

April 2021

# Effectenstudie

Bouwproject "**Metro Noord**"

Perceel 2: Lijn Liedts-Bordet

## Niet-technische samenvatting

Aanvrager :



Gemachtigd door :



Auteur van de studie :



In samenwerking met :



# Inhoud

<b>DEEL 1 : PRESENTATIE VAN HET PROJECT EN DE ALTERNATIEVEN.....</b>	<b>7</b>
1. INLEIDING .....	9
1.1. Doel en vorm van de niet-technische samenvatting .....	9
1.2. Doel van de effectenstudie.....	9
1.3. Inhoud, rollen en processen van een effectenstudie.....	11
1.3.1. Inhoud en rollen.....	11
1.3.2. Processen en gevolgen voor het project .....	12
1.3.3. Uitvoeringstermijn van de studie.....	13
1.4. Presentatie van de betrokkenen van de effectenstudie.....	14
1.4.1. Aanvrager en auteurs van het project.....	14
1.4.2. Begeleidend Comité.....	15
1.4.3. Auteur van de effectenstudie:.....	15
1.5. Structuur van de studie.....	16
2. CONTEXT VAN DE UITVOERING VAN DEZE METROLIJN.....	19
2.1. Inleiding .....	19
2.2. Aan deze vergunningaanvraag voorafgaande studies en beslissingen.....	21
2.2.1. Akkoord van de Regering 2009-2014.....	21
2.2.2. Aanneame van het plan Iris II.....	21
2.2.3. Studie BMN – Synthetisch rapport Deel 1: Sociaal-economische en strategische opportunitiestudie .....	21
2.2.4. Beslissing van de Regering tot goedkeuring van het algemene tracé van de metro voor het noordelijke gedeelte.....	26
2.2.5. Studie over de opstelling en analyse van de varianten - BMN Deel 2 - Fase 1.....	27
2.2.6. Beslissing van de Regering over de selectie van de tracévarianten .....	28
2.2.7. Studie van de technische, geotechnische, financiële en stedenbouwkundige haalbaarheid, opstelling van de varianten en beoordeling van de multicriteria – Studies BMN Deel 2 – Fase 2.....	29
2.2.8. Bijkomende studie - Verlenging naar Haren - Studie van de uitbreiding van het hoogwaardige openbare vervoersnetwerk naar het noorden van Brussel - Deel 2 Haalbaarheidsstudie en sociaal- economische studie.....	30
2.2.9. BBHR van 20 juli 2016, gewijzigd op 16 februari 2017, tot instelling van de procedure tot gedeeltelijke wijziging van het GBP.....	31
2.2.10. Milieueffectenrapport (MER) over de gedeeltelijke wijziging van het GBP ten behoeve van de inschrijving van de noord/zuid verbinding tussen Bordet en Albert.....	31
2.2.11. Goedkeuring door de Regering van de gedeeltelijke wijziging van het GBP.....	33
2.2.12. Algemene gemeenschappelijke beleidsverklaring van de Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en het College verenigd in de gemeenschappelijke Communautaire Commissie - Zittingsduur 2019-2024 .....	34
2.2.13. Neerlegging van de vergunningen voor de aanleg van metrolijn 3.....	34
2.2.14. Start van de effectenstudie inzake de aanleg van de verbinding Noord-Bordet, de bouw van de 7 stations en van de stelplaats (perceel 2).....	35
2.3. Huidige situatie en voorspelbare ontwikkeling van de mobiliteitscontext.....	36
2.3.1. Huidige context in het kwadrant noord-oost.....	36
2.3.2. Voorspelbare situatie .....	39
2.4. Lopende beslissingen in verband met het project.....	42
2.4.1. Context van de beslissingen inzake het RPA Bordet & Defensie.....	42
2.4.2. Context van de beslissingen inzake de ontwikkeling van de spoorweg in Brussel .....	46
2.4.3. Context van de beslissingen over de inplanting van een P+R bij Bordet.....	49
2.5. Modelleren van de verwachte stromen op de lijn .....	50
2.5.1. Model BMN .....	50
2.5.2. Model MUSTI .....	52
2.5.3. Vergelijking en keuze van het model voor de analyse van de vergunning M3 .....	55
3. BESCHRIJVING VAN HET PROJECT .....	60

3.1. Beschrijving.....	60
3.2. Locatie, topografische en hydrogeologische context van het tracé .....	61
3.3. Moeilijkheden & Ontwerp .....	63
3.3.1. Bouwprincipe .....	63
3.3.2. Moeilijkheden voor het onderhavige geval .....	70
3.4. Tunnel.....	78
3.4.1. Technische details en kerncijfers.....	78
3.4.2. Het tracé .....	79
3.4.3. Fasering en planning van de uitvoering .....	81
3.5. Bondige beschrijving van de 7 stations.....	83
3.5.1. Station Bordet.....	83
3.5.2. Station Vrede.....	88
3.5.3. Station Linde.....	93
3.5.4. Station Riga .....	98
3.5.5. Station Verboekhoven.....	105
3.5.6. Station Colignon .....	110
3.5.7. Station Liedts.....	115
3.6. Bondige presentatie van de stelplaats .....	119
3.6.1. Locatie .....	119
3.6.2. Inplanting .....	120
3.6.3. Algemene organisatie van de stelplaats .....	121
3.6.4. Beschrijving van de activiteiten van de stelplaats.....	122
3.6.5. Beschrijving van de omgeving .....	123
3.6.6. Logistiek en toegang.....	123
4. PRESENTATIE VAN DE ALTERNATIEVEN & VARIANTEN.....	125
4.1. Alternatief Tram .....	126
4.1.1. Tramalternatief 0 – T4000.....	127
4.1.2. Alternatief 0+ Omvorming tot een eigen baan.....	128
4.2. Alternatief met dubbele buis.....	132
4.3. Alternatieven voor de stations .....	134
4.3.1. Ontwerpalternatief Liedts .....	134
4.3.2. Ontwerpalternatief Verboekhoven .....	136
4.3.3. Alternatieve locatie Riga.....	139
4.3.4. Alternatief voor de uitvoering van Riga .....	140
4.4. Varianten .....	142
4.4.1. Uitvoeringsfase .....	142
4.4.2. Verkeersvariant Liedts.....	142
4.4.3. Variant voor het waterbeheer .....	144
4.4.4. Technische haalbaarheid van een verlengingskunstwerk .....	144
<b>DEEL 2 : EFFECTEN VAN HET PROJET DE ALTERNATIEVEN VAN DE STATIONS EN DE BOUWWERKZAAMHEDEN OP DE OMGEVING .....</b>	<b>145</b>
1. MOGELIJK EFFECT VAN DE MODALE VERSCHUIVING EN HET VERWACHTTE GEBRUIK VAN DE STATIONS.....	147
2. EFFECTEN VAN DE STATIONS.....	150
2.1. Bordet .....	150
2.1.1. Samenvatting van de context .....	150
2.1.2. Presentatie van het project.....	151
2.1.3. Effecten van het project.....	154
2.1.4. Presentatie en effecten van de werf .....	162
2.1.5. Eindaanbevelingen voor het station .....	164
2.2. Vrede.....	166
2.2.1. Samenvatting van de context .....	166
2.2.2. Presentatie van het project.....	166
2.2.3. Effecten van het project.....	169
2.2.4. Presentatie en effecten van de werf .....	177
2.3. Linde .....	179
2.3.1. Samenvatting van de context .....	179

2.3.2. Presentatie van het project.....	179
2.3.3. Effecten van het project.....	182
2.3.4. Presentatie en effecten van de werf .....	190
<b>2.4. Riga.....</b>	<b>192</b>
2.4.1. Samenvatting van de context .....	192
2.4.2. Presentatie van het project.....	192
2.4.3. Effecten van het project.....	196
2.4.4. Presentatie en effecten van de werf .....	204
2.4.5. Presentatie en analyse van de alternatieven.....	207
<b>2.5. Verboekhoven .....</b>	<b>209</b>
2.5.1. Samenvatting van de context .....	209
2.5.2. Presentatie van het project.....	210
2.5.3. Effecten van het project.....	215
2.5.4. Presentatie en effecten van de werf .....	223
2.5.5. Presentatie en analyse van de alternatieven en een variant.....	225
<b>2.6. Colignon .....</b>	<b>231</b>
2.6.1. Samenvatting van de context .....	231
2.6.2. Presentatie van het project.....	231
2.6.3. Effecten van het project.....	234
2.6.4. Presentatie en effecten van de werf .....	244
<b>2.7. Liedts.....</b>	<b>246</b>
2.7.1. Samenvatting van de context .....	246
2.7.2. Presentatie van het project.....	246
2.7.3. Effecten van het project.....	250
2.7.4. Presentatie en effecten van de werf .....	258
2.7.5. Presentatie en analyse van de alternatieven en een variant.....	261
2.7.6. Eindaanbevelingen.....	262
<b>3. EFFECTEN VAN DE STELPLAATS .....</b>	<b>264</b>
<b>3.1. Analyse .....</b>	<b>264</b>
3.1.1. Stedenbouwkunde.....	264
3.1.2. Mobiliteit .....	266
3.1.3. Sociale en economische aspecten .....	267
3.1.4. Geluids- en trillingsomgeving.....	269
3.1.5. Bodem en water.....	270
3.1.6. Fauna en flora.....	273
3.1.7. Microklimaat .....	276
3.1.8. Energie.....	276
3.1.9. Luchtkwaliteit.....	277
3.1.10. Menszijn .....	277
3.1.11. Afval.....	278
<b>3.2. Resultaten.....</b>	<b>279</b>
<b>3.3. Conclusie .....</b>	<b>279</b>
<b>4. EFFECTEN VAN DE TUNNEL .....</b>	<b>282</b>
<b>4.1. Erfgoed en stedenbouwkunde .....</b>	<b>282</b>
<b>4.2. Economische impact .....</b>	<b>284</b>
<b>4.3. Bodem en water .....</b>	<b>284</b>
4.3.1. Grondwater.....	284
4.3.2. Ondergrondse leidingen .....	287
4.3.3. Verzakkingen .....	288
<b>4.4. Energie .....</b>	<b>288</b>
4.4.1. Schatting van het verbruik van de sectie Noord-Bordet .....	288
4.4.2. Geothermisch potentieel.....	288
4.4.3. Terugwinning van de remenergie.....	289
<b>4.5. Geluids- en trillingsomgeving.....</b>	<b>291</b>
<b>4.6. Veiligheid .....</b>	<b>293</b>
<b>5. VERLENGINGSKUNSTWERK .....</b>	<b>296</b>
<b>5.1. Context.....</b>	<b>296</b>



5.2. Resultaat van de analyses .....	300
5.2.1. Optie Bordet .....	300
5.2.2. Optie lang aansluitstuk - Citydev .....	300
5.2.3. Optie kort aansluitstuk - Zweefvliegtuigstraat .....	300
5.2.4. Optie kort aansluitstuk – Décathlon .....	301
5.3. Resultaat .....	301
6. VARIANT VOOR HET WATERBEHEER .....	304
7. BEHEER VAN DE AFGEGRAVEN GROND EN TRANSPORT VAN DE MATERIALEN .....	307
7.1. Zijn wij uitgegaan van de volgende schatting: .....	307
7.1.1. Afgegraven grond (out) .....	307
7.1.2. Toevoer van beton voor de ruwbouw (in) .....	307
7.2. Pollutiebeheer en grondvalorisatie .....	308
7.3. Vervoer van grond en bouwmaterialen .....	310
7.3.1. Context en achtergrondstudies .....	310
7.3.2. Laden in de haven van Brussel via de weg .....	312
7.3.3. Lading op treinen .....	314
7.3.4. Tijdschema en toevoeging van karren .....	318
<b>DEEL 3 : SPECIFIEKE ANALYSE VAN HET ALTERNATIEF MET TWEE KOKERS .....</b>	<b>323</b>
1. ANALYSE VAN HET ALTERNATIEF MET TWEE KOKERS .....	325
1.1. Het tracé - op plan .....	325
1.2. Het tracé - doorsnede .....	329
1.3. Kerncijfers van de tunnel met twee kokers .....	333
1.3.1. Tunnel .....	333
1.3.2. Difurcatiestructuren .....	333
1.3.3. Oprit naar depot Haren .....	333
1.3.4. Verbinding tussen station Liedts en tunnel GN .....	333
1.4. De stations met twee kokers .....	334
1.4.1. Bordet twee kokers .....	334
1.4.2. Vrede twee kokers .....	335
1.4.3. Linde twee kokers .....	337
1.4.4. Riga twee kokers .....	338
1.4.5. Verboekhoven twee kokers .....	340
1.4.6. Colignon twee kokers .....	342
1.4.7. Liedts twee kokers .....	344
1.5. Planning twee kokers .....	345
1.6. Belangrijkste milieueffecten van twee kokers .....	347
1.6.1. Werf .....	347
1.6.2. Ondergronds .....	348
1.6.3. Stedenbouw en erfgoed .....	351
1.6.4. Sociaal-economisch .....	352
1.6.5. Veiligheid .....	353
2. CONCLUSIE VAN DIT ALTERNATIEF MET TWEE KOKERS .....	354
<b>DEEL 4 : SPECIFIEKE ANALYSE VAN TRAMALTERNATIEF .....</b>	<b>357</b>
1. ANALYSE .....	359
1.1. Mobiliteit .....	359
1.2. Sociale en economische gebieden .....	362
1.3. De mens .....	363
1.4. Stedenbouw, ruimtelijke ordening en erfgoed .....	364
1.5. Geluids- en trillingsomgeving .....	364
1.6. Grond en water, fauna en flora, microklimaat .....	365
1.7. Afval, luchtkwaliteit, energie .....	366
2. RESULTATEN .....	367

2.1. Alternatief 0 .....	367
2.2. Alternatief 0+ .....	367
3. CONCLUSIE .....	369
<b>DEEL 5: SPECIFIEKE ANALYSE VAN DE KOOLSTOFBALANS .....</b>	<b>373</b>
1. ANALYSE & RESULTATEN .....	375
1.1. Methodologie .....	375
1.2. Aanleg van de infrastructuur .....	376
1.3. Exploitatie van de lijn .....	379
1.4. Gevoeligheidsstudie op de inputs .....	380
1.5. Bitube-alternatief .....	381
1.6. Tram-alternatief .....	382
1.7. Koolstofbalans en -afschrijving .....	383
2. CONCLUSIE KOOLSTOFBALANS .....	386
<b>DEEL 6: SAMENVATTING VAN DE AANBEVELINGEN EN CONCLUSIE .....</b>	<b>391</b>
1. SAMENVATTING VAN DE IN DEZE STUDIE VERMELDE AANBEVELINGEN .....	393
1.1. Aanbevelingen voor de tunnel .....	394
1.1.1. Mobiliteit .....	394
1.1.2. Stedenbouw, ruimtelijke ordening en erfgoed .....	395
1.1.3. Sociale en economische domeinen .....	395
1.1.4. Bodem, ondergrond en grondwater .....	395
1.1.5. Fauna en flora .....	398
1.1.6. Luchtkwaliteit .....	398
1.1.7. Energie .....	398
1.1.8. Geluids- en trillingsomgeving .....	398
1.1.9. Mens .....	399
1.1.10. Microklimaat .....	402
1.1.11. Afval .....	402
1.2. Algemene aanbevelingen voor alle stations .....	402
1.2.1. In de interacties vermelde aanbevelingen .....	402
1.2.2. Aanbevelingen per domein .....	411
1.2.3. Aanbevelingen met betrekking tot de werf .....	424
1.3. Aanbevelingen voor het station Bordet .....	430
1.3.1. In de interacties vermelde aanbevelingen .....	430
1.3.2. Aanbevelingen per domein .....	434
1.3.3. Aanbevelingen met betrekking tot de werf .....	439
1.4. Aanbevelingen voor het station Paix .....	443
1.4.1. In de interacties vermelde aanbevelingen .....	443
1.4.2. Aanbevelingen per domein .....	445
1.4.3. Aanbevelingen met betrekking tot de werf .....	452
1.5. Aanbevelingen voor het station Tilleul .....	455
1.5.1. In de interacties vermelde aanbevelingen .....	455
1.5.2. Aanbevelingen per domein .....	457
1.5.3. Aanbevelingen met betrekking tot de werf .....	462
1.6. Aanbevelingen voor het station Riga .....	465
1.6.1. In de interacties vermelde aanbevelingen .....	465
1.6.2. Aanbevelingen per domein .....	468
1.6.3. Aanbevelingen met betrekking tot de werf .....	474
1.7. Aanbevelingen voor het station Verboekhoven .....	478
1.7.1. In de interacties vermelde aanbevelingen .....	478
1.7.2. Aanbevelingen per domein .....	483
1.7.3. Aanbevelingen met betrekking tot de werf .....	492
1.8. Aanbevelingen voor het station Colignon .....	495
1.8.1. Aanbevelingen vermeld in de interacties .....	495
1.8.2. Aanbevelingen per domein .....	500

1.8.3.	Aanbevelingen inzake de werf.....	504
1.9.	<i>Aanbevelingen voor het station Liedts.....</i>	<i>508</i>
1.9.1.	Aanbevelingen vermeld in de interacties .....	508
1.9.2.	Aanbevelingen per domein .....	511
1.9.3.	Aanbevelingen inzake de werf.....	520
1.10.	<i>Aanbevelingen voor dépôt .....</i>	<i>524</i>
1.10.1.	Aanbevelingen voor de operationele fase.....	524
1.10.2.	Aanbevelingen met betrekking tot de werffase .....	540
1.11.	<i>Aanbevelingen met betrekking tot tramalternatieven .....</i>	<i>546</i>
1.11.1.	Aanbevelingen vermeld in de interacties .....	546
1.11.2.	Aanbevelingen per domein .....	547
1.12.	<i>Aanbevelingen inzake de koolstofvoetafdruk .....</i>	<i>555</i>
1.13.	ALGEMENE CONCLUSIES VAN DE STUDIE .....	556



*Sommige figuren van dit document verschijnen in 't Frans gezien ze niet in 't Nederlands konden worden uitgegeven. De vertaling van de legendes van deze figuren, is beschikbaar in een bijlage aan het einde van dit verslag*



<b>Verklarende woordenlijst</b>	
BROH	Bestuur Ruimtelijke Ordening en Huisvesting
BBHR	Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering
ASET	Available Safe Evacuation Time = <u>beschikbare tijd om veilig te evacueren</u> . Dit is de berekende tijdspanne tussen het moment waarop brand ontstaat en het moment waarop de omstandigheden dusdanig zijn dat de passagier zich in de onmogelijkheid bevindt doelmatig te evacueren naar een schuilplaats of een veilige zone
LB	Leefmilieu Brussel
BELIRIS	Gesubsidieerd door de federale overheid. Publieke bouwheer die zijn expertise ten dienste stelt van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (Beliris = aanvrager van de stedenbouwkundige vergunning voor de metro)
FPB	Federaal Planbureau
BM	Brussel Mobiliteit
BMN	De tijdelijke vennootschap Bureau Métro Nord is een consortium van ondernemingen onder leiding van Sweco Belgium (leidend ingenieursbureau), bestaande uit TPF Engineering Grontmij, M. C. Van Campenhout, Arep en Amberg. Dit consortium is de auteur van het project van deze vergunningaanvraag.
BPV	Brussel Preventie & Veiligheid
BSE	Brussel Stedenbouw en Erfgoed
BWRO	Brussels Wetboek van Ruimtelijke Ordening
BC	Begeleidend Comité
BAF+	Biodiversiteitspotentieel-oppervlaktefactor = waarde-indicator om het ecologisch potentieel op een perceel te beoordelen. De BAF+ is de ratio die op elk perceel nageleefd moet worden tussen de oppervlakten die de biodiversiteit bevorderen en de totale perceeloppervlakte (al dan niet bebouwd).
CCTV	Closed Circuit Television - Cameratoezichtstelsel

SG	Studiegelastigde, in dit geval ARIES Consultants
VOS	Vluchtige Organische Stof
GOC	Gewestelijke Ontwikkelingscommissie
GMC	Gewestelijke Mobiliteitscommissie
DIOV	Directie Infrastructuur van het Openbaar Vervoer, dit is een van de directies van de gewestelijke openbare dienst van Brussel, Brussel Mobiliteit
RW	Regenwater
ES	Effectenstudie
GOOD MOVE	Good Move is het gewestelijke mobiliteitsplan voor het Brussels Hoofdstedelijke Gewest (BHG), dat in 2020 goedgekeurd werd door de Brusselse Regering. Het zet de grote beleidslijnen uiteen op het gebied van mobiliteit. Dit plan heeft tot doel het leefmilieu van de bewoners van Brussel te verbeteren en de demografische en economische ontwikkeling te begeleiden van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.
OS	Ochtendspits
AS	Avondspits
GFR	Gewestelijke Fietsroutes
IRIS II	Mobiliteitsplan van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest horizon 2015-2018 Model gebaseerd op de basisgegevens van 2001. Dit plan voorzag in een gehele reeks acties om het dagelijkse leven van de bewoners van Brussel, de forensen en de toeristen te verbeteren tegen de horizon van 2015-2018. Het beoogt een evenwicht tussen de mobiliteitsnoden en de kwaliteit van het leefmilieu in het Gewest. Dit plan is sinds 2020 vervangen door GOOD MOVE.
ISO 16738	Deze norm is bedoeld om informatie te verstrekken aan de ontwerpers, de regelgevende autoriteiten en de professionals op het gebied van de brandbeveiliging over de beschikbare brandveiligheidstechnieken voor de evacuatiestrategieën inzake de beoordeling van de veiligheid van personen op basis van een ontwerp met behulp van brandveiligheidstechnieken.
NZV	Noord-Zuidverbinding
L26	Spoorlijn nr. 26 (Hal-Vilvoorde)



Metrowash	Wasstation van de rijkstugren van de metro
MUSTI	Multimodale verplaatsingsstrategie voor Iris. Model gebaseerd op de basisgegevens van 2011. Model momenteel bijgewerkt (2021).
M3	Metro 3: Albert - Bordet
M7	Nieuwe metrorijkstugren besteld bij de Spaanse firma Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF)
NB	Noord-Bordet
NFPA130	Deze norm beschrijft de eisen inzake de brandbeveiliging en de veiligheid van personen voor ondergrondse, bovengrondse en verhoogde openbare transportsystemen en de spoorvervoersystemen van passagiers.
BVP	Bedrijfsvervoerplan
RSN	Richtplan Structurerend Net
MV	Milieuvergunning
HDPE	Hogedichtheidpolyetheen
P+R	Parkeer en Reisvoorziening (Park & Ride)
GBP	Gewestelijk Bestemmingsplan
GewOP	Gewestelijk Ontwikkelingsplan
GMP	Gewestelijk Mobiliteitsplan
PBM	Persoon met beperkte mobiliteit
GPBP	Gewestelijk Parkeerbeleidsplan
SV	Stedenbouwkundige vergunning
BHG	Brussels Hoofdstedelijk Gewest
GSV	Gemeentelijke stedenbouwkundige verordening
GEN	Gewestelijk ExpresNet
VBO	Verkennend Bodemonderzoek

MER	Milieueffectenrapport
NTS	Niet-technische samenvatting
GewSV	Gewestelijke stedenbouwkundige verordening
RSET	Required Safe Escape Time: <u>Benodigde tijd om te evacueren</u> , dat wil zeggen de berekende duur die nodig is voor een passagier om van zijn plaats op het moment waarop brand ontstaat naar een schuilplaats of een veilige zone te gaan.
BMWB	Brusselse Maatschappij voor Waterbeheer
Tendentieel scenario	Het betreft het scenario dat overeenkomt met de meest waarschijnlijke ontwikkeling op het moment waarop de keuze van het project zich opdringt. Scenario dat gaandeweg bijgesteld wordt.
DBDMH	Brusselse Hoofdstedelijke Dienst voor Brandbestrijding en Dringende Medische Hulp
NMBS	Nationale Maatschappij der Belgische Spoorwegen
MIVB	Maatschappij voor Intercommunaal Vervoer te Brussel
Detectietijd	verstreken tijd tussen het uitbreken van brand en de detectie van de brand
Alarmtijd	verstreken tijd tussen de detectie van de brand en de aan de passagiers doorgegeven algemene opdracht tot evacuatie
Tijd voor beweging	verstreken duur tussen de evacuatieopdracht en het feitelijke begin van de evacuatieprocessen
Verplaatsingstijd	benodigde tijd voor de aanwezigen om een veilige zone of een veilige schuilplaats te bereiken
OV	Openbaar vervoer
VIVAQUA	Watermaatschappij
PW	Personenwagen
OGZ	Ongevalgevoelige zones

# **DEEL 1 : Presentatie van het project en de alternatieven**



# 1. Inleiding

## 1.1. Doel en vorm van de niet-technische samenvatting

De niet-technische samenvatting is een document dat bestemd is voor openbare inzage, met name tijdens de openbare onderzoeksprocedures. Het accent wordt voornamelijk gelegd op de duidelijkheid en structuur van het document, evenals op het begrip en de leesbaarheid van de verstrekte informatie aan personen die een synthetisch overzicht wensen van het bestudeerde project en de gevolgen daarvan op het milieu.

Het doel van deze samenvatting wordt echter alleen gehaald als het in voor iedereen toegankelijke begrippen de significante aspecten van het eindrapport van de effectenstudie bevat. Daarom worden degenen die kennis wensen te nemen van de details van de in de effectenstudie vervatte redeneringen verwezen naar dit eindrapport.

## 1.2. Doel van de effectenstudie

Deze effectenstudie wordt uitgevoerd in het kader van een gemengde aanvraagprocedure van een stedenbouwkundige en een milieuvergunning. Deze aanvragen betreffen meer algemeen de toekomstige automatische metrolijn (METRO 3) inclusief de verandering van het huidige premetrotraject Albert - station Brussel-Noord in een metrolijn en de uitbreiding daarvan vanuit station Brussel-Noord tot aan Bordet, evenals de uitvoering van een stelplaats in Haren.

De aanvrager is Beliris, FOD Mobiliteit en Vervoer, gemachtigd door de Maatschappij voor Intercommunaal Vervoer te Brussel (MIVB).

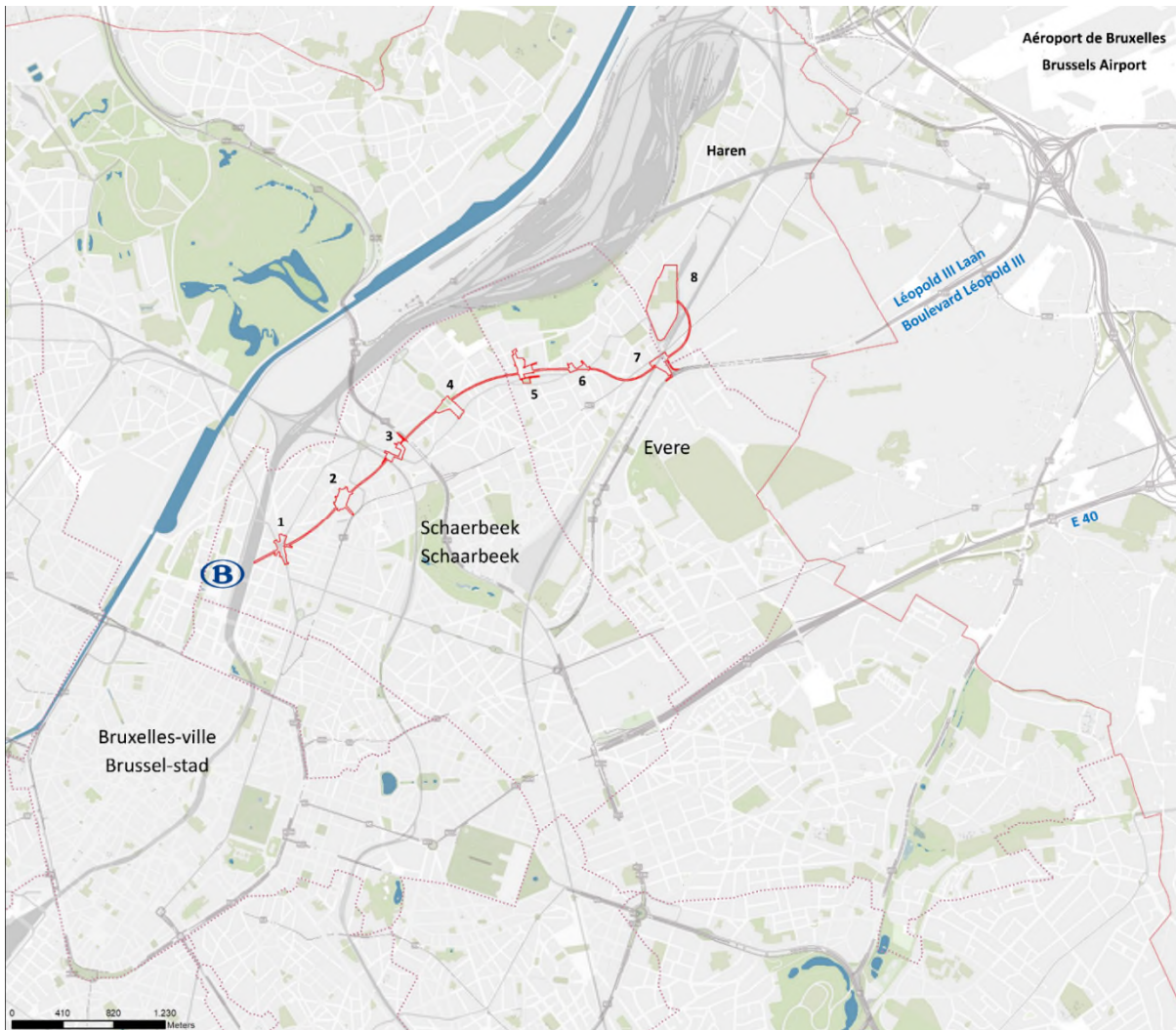
Het project voorziet in de bouw van een tunnel met een lengte van 4,5 km tussen de Aarschotstraat (naast station Brussel-Noord) en de terreinen van de stelplaats van de MIVB (bestaande bus- en tramstelplaats) in Haren. De ondergrondse-bovengrondse verbindingen tussen de tunnel en de buitenzijde vinden plaats bij de stelplaats en de 7 nieuw te bouwen stations langs het tracé en de schacht P5 aan de Aarschotstraat. Dit project omvat tevens verschillende aanverwante kunstwerken:






- Een extra metrostelplaats ter hoogte van de zone van de tram- en busstelplaats van Haren waar de MIVB eigenaar van is. Dit zal een onderhoudscentrum en een garage voor de metrorijtuigen bevatten. De ondergrondse-bovengrondse verbinding vindt tevens plaats waar het spoor oploopt naar de stelplaats waar het over een aansluiting beschikt op het bestaande spoor door middel van de aanpassing van een sectie door een tunnel onder de ingangs-/uitgangswegen van de tram en bus van Haren;
- De verbinding tussen de toekomstige stelplaats en het bestaande proefspoor, met de herconfiguratie daarvan;
- Een toegangsschacht tot de werf van de tunnel (P0) op de plaats van de toekomstige stelplaats van de metro;

Deze nieuwe stations die door deze metro verbonden worden, worden op de onderstaande kaart aangegeven. Het betreft de stations Liedts, Colignon, Verboekhoven, Riga, Linde, Vrede en Bordet.

Sommige van deze station zijn bedoeld om intermodaal te zijn met andere openbare vervoersvormen:

- Intermodaliteit Verboekhoven en Bordet met de 'S'-treinen van de NMBS (voor Verboekhoven bevat deze aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning niet de bouw van een spoorweghalte);
- Liedts, Colignon, Verboekhoven en Bordet met de trams van de MIVB;
- Colignon, Verboekhoven, Vrede en Bordet met de bussen (De Lijn en/of MIVB)



Perimeter van de interventie		Gewestelijke grens	
Station Brussel-Noord		Gemeentelijke grens	
Tracé van de metro			
1: Liedts		2: Colignon	
3: Verboekhoven		4: Riga	
5: Linde		6: Vrede	
7: Bordet		8: Stelplaats	

**Figuur 1: Tracé van de metro en locatie van de toekomstige stations (ARIES op basis van BruGIS, 2019)**

## 1.3. Inhoud, rollen en processen van een effectenstudie

### 1.3.1. Inhoud en rollen

Voor het project dient een gemengde stedenbouwkundige vergunning (SV) en milieuvergunning (MV) aangevraagd te worden die wat betreft de stedenbouwkundige procedure onderworpen is aan een effectenstudie (ES).

Het betreft namelijk een gemengd project waarvan de ES uitsluitend vereist is voor de SV (bijlage A van de BWRO) en niet voor de MV omdat het van de klasse 1B is. Artikel 12 van de Ordonnantie betreffende de milieuvergunningen (11°) bepaalt het volgende:

*"Indien de aanvraag van een milieuattest of een milieuvergunning betrekking heeft op inrichtingen van klasse IB en de aanvraag van een stedenbouwkundig attest of een stedenbouwkundige vergunning een effectenstudie vereist, dan wordt de aanvraag van een milieuattest of een milieuvergunning ingediend en onderzocht volgens de regels die van toepassing zijn op de aanvragen van een milieuattest of een milieuvergunning betreffende de inrichtingen van klasse IA"*

Het project is dan ook onderworpen aan de effectenstudie via de rubriek 8 van de bijlage A van de BWRO dat bedoeld is voor:

*8) ondergrondse of bovengrondse kunstwerken met uitzondering van de kunstwerken die uitsluitend door voetgangers of tweewielers gebruikt worden;*

Onder effecten van een project verstaat men *"de aanzienlijke, rechtstreekse en indirecte, tijdelijke of permanente effecten op korte en lange termijn van dit project, met inbegrip van effecten die kunnen volgen uit de kwetsbaarheid van het project voor het risico van zware ongevallen en/of relevante rampen voor het betrokken project, op: de bevolking en de volksgezondheid, de biodiversiteit, het land, de bodem, het water, de lucht, het klimaat, het energieverbruik en het geluid, de materiële goederen, het cultureel erfgoed en het landschap, met inbegrip van het onroerend erfgoed, de stedenbouw, de globale mobiliteit en de sociale en economische domeinen, het afval en de samenhang tussen de in de vorige punten genoemde factoren (BWRO, artikel 175/1~2).*

Concreet betreft het de diepgaande studies van al deze milieukundige thema's. Deze studies worden volstrekt onafhankelijk uitgevoerd door een gespecialiseerd studiebureau (hierna de studiegelastigde "SG" genoemd) dat erkend is voor dit soort studies in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De effectenstudie dient:

- De positieve en negatieve effecten te inventariseren en aan te tonen van het project, waaronder de door de aanvrager voorziene middelen om de negatieve effecten te verhelpen of het gebrek aan middelen vast te stellen om deze te verhelpen in zijn project.
- Via de expertise van de SG aanbevelingen te doen om het project te verbeteren en om de negatieve effecten daarvan teniet te doen of zo niet te verminderen op de verschillende milieugebieden;
- De door het begeleidend comité onderworpen alternatieven te bestuderen volgens een in het bestek aangegeven mate van gedetailleerdheid;
- Alternatieven en varianten voor te stellen volgens een mate van gedetailleerdheid om deze in grote lijnen te vergelijken met de effecten van het oorspronkelijke project.

Voor wat betreft de alternatieven vermeldt de BWRO dat deze redelijk moeten zijn, gelet op de doelstellingen die ten grondslag liggen aan het project. Wat dit betreft werden de opties reeds goedgekeurd voorafgaand aan de wijziging van het GBP en maken deze geen voorwerp meer uit van discussie in het kader van deze ES.

Het doel van de alternatieven is de vermindering van de impact op de omgeving van het project door de beoordeling van vervangende oplossingen met dezelfde doelstellingen als die van het project. Naast de alternatieven kunnen varianten opgelegd worden door het begeleidende comité of voorgesteld worden door de SG. Het betreft gedeeltelijke wijzigingen van een of meer componenten van het project.

De alternatieven dienen bestudeerd te worden binnen het geheel van de thema's terwijl de varianten slechts bepaalde milieukundige thema's betreffen.

De mate van gedetailleerdheid van de plannen en nota's voor deze alternatieven en varianten is logischerwijze minder nauwkeurig dan die van de aanvraag van de SV. Maar op bepaalde punten moeten zij het mogelijk maken om duidelijk de verschillen en effecten aan te duiden ten opzichte van de oorspronkelijke aanvraag zodat het project eventueel gewijzigd kan worden op basis van deze mate van gedetailleerdheid.

De studie bestaat uit een rapport (tekst en kaarten) en een niet-technische samenvatting. Het wordt uitgevoerd op basis van een bestek dat de verplichte inhoud van het rapport voorschrijft.

Het einddoel is de verstrekking van een complete en onafhankelijke expertise aan alle betrokkenen van de aanvraag om hen in staat te stellen hun rol te spelen met volledige kennis van zaken en de juiste beslissingen te nemen voor dit aan de vergunning onderworpen project.

### 1.3.2. Processen en gevolgen voor het project

Het Begeleidend Comité (BC) ziet erop toe dat de studiegelastigde (SG) een complete studie van deugdelijke kwaliteit verstrekt.

Het bevat minimaal een vertegenwoordiger van elke gemeente op het grondgebied waarvan het project uitgevoerd moet worden, een vertegenwoordiger van Leefmilieu Brussel, een vertegenwoordiger van Brussel Stedenbouw en Erfgoed en eventueel andere instanties of experts, met name van de aanvrager.

De studie wordt uitgevoerd in meerdere stappen die bevestigd worden door officiële vergaderingen tussen de SG en het BC:

- Diagnostische stap en beoordeling van de huidige situatie;
- Beschrijvende stap van de waarschijnlijke ontwikkeling van de (voorspelbare) perimeter van de aanvraag;
- Analysestap van het project in de huidige en voorspelbare situatie;
- Analysestap van de voorgestelde, 'redelijke' alternatieven en varianten;
- Redactionele stap van de interacties, eindaanbevelingen en conclusies.

Tijdens elke stap vinden er debatten plaats over de technieken, strategieën, opportuniteiten, risico's, enz... tussen de SG en de betrokkenen van het begeleidend comité. De SG dient te antwoorden op de vragen en opmerkingen van het begeleidend comité dat ook om externe oordelen kan vragen om dit te toetsen aan het oordeel van de SG.



De studiegelastigde overlegt vervolgens zijn eindrapport aan het BC. Dit eindrapport bevat eindaanbevelingen die voortgevloeid zijn uit een gekruiste analyse van de verschillende thema's en de opgetekende vaststellingen voor de verschillende geanalyseerde vakgebieden. De algemene conclusies zetten duidelijk de positieve en negatieve effecten van het project en de alternatieven/varianten uiteen en vormen een ware hulp voor de aanvrager voor de opstelling van eventuele wijzigingen. Maar ook voor het publiek dat een beter inzicht krijgt in de algemene effecten. En ten slotte voor de autoriteiten voor hun definitieve keuze om al dan niet de vergunningen te verlenen en de afgiftevoorwaarden op te leggen aan de aanvrager om zo goed mogelijk de overlast te vermijden, te verminderen en/of zo mogelijk te compenseren.

Het BC kan vervolgens de studie afsluiten als het dit volledig acht. De aanvrager dient zich vervolgens uit te spreken over zijn beslissing om hetzij zijn aanvraag in te trekken, hetzij het project te wijzigen opdat dit compatibel is met de conclusies van de effectenstudie. De aanvrager beschikt vervolgens over 6 maanden om zijn project aan te passen.

In het stadium van de wijzigingen dient de aanvrager de aanbevelingen van de SG te volgen. In het tegengestelde geval dient de aanvrager aan te geven waarom hij bepaalde aanbevelingen niet volgt.

Na afloop van dit proces wordt de bestuurlijke behandeling van de vergunningaanvraag in zijn geheel behandeld (project en afgeronde effectenstudie) inclusief de daarmee verband houdende bijzondere maatregelen van openbaarmaking.

Dit wordt gevolgd door een openbaar onderzoek om het publiek en de diverse besturen in staat te stellen zich uit te drukken. De geformuleerde opmerkingen worden naarmate de mogelijkheid en redelijkheid verwerkt tijdens de afgifte van de vergunningen.

### **1.3.3. Uitvoeringstermijn van de studie**

De aanvragen van de SV/MV werden ingediend op 5 december 2018. Het dossier werd compleet verklaard op 25 februari 2019 door het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (Directie Stedenbouw).

Wanneer de aanvrager onderworpen is aan de verplichting tot naleving van de regelgeving inzake overheidsopdrachten om de effectenstudiegelastigde te kiezen, gaat de termijn van 450 dagen voor de beslissing van de afgevaardigde functionaris in op de datum waarop het begeleidend comité of de Regering de keuze van de studiegelastigde goedkeurt of, als de Regering zich niet uitspreekt in de door artikel 175/6 voorziene termijn, vanaf de vervaldatum van deze termijn.

De kennisgeving van het studiebureau vond plaats op 13/11/2019. De beslissing inzake de aanvraag van de MV diende dus oorspronkelijk plaats te vinden voor 5 februari 2021. In verband echter met de de COVID19-pandemie werden nieuwe termijnen toegekend:

- Speciale volmachtbesluiten nr. 2020/001 betreffende de tijdelijke opschorting van de verval- en beroepstermijnen, beslissing van 02/04/2020. Dit besluit heeft de procedures, en dus de termijnen opgeschort van 16/03/2020 tot 15/06/2020, dat wil zeggen een uitstel van 91 dagen.
- Speciale volmachtbesluiten nr. 2020/038 tot verlenging van bepaalde termijnen krachtens de BWRO en de ordonnantie betreffende de milieuvergunningen,

beslissing van 10/06/2020. Dit besluit heeft de afgiftetermijnen met zes maanden verlengd.

De combinatie van deze twee besluiten leidt ertoe dat de afgiftetermijn verschuift van 05/02/2021 naar 07/11/2021. De voorziene duur voor de uitvoering van deze studie werd vastgesteld op 12 maanden door het begeleidend comité, dat wil zeggen tot 12/11/2020. Naar aanleiding van moeilijke omstandigheden om een dergelijk ritme te handhaven midden in de pandemie, heeft het werk van de SG zich uitgestrekt tot april 2021.

De vergaderingen met het begeleidend comité werden regelmatig en kort op elkaar voorzien om de volledigheid te bereiken van deze ES:

- BC nr. 1: BC voor de start van de ES en aanwijzing van het studiebureau - 13 november 2019 (onder persoonlijke aanwezigheid achter gesloten deuren)
- BC nr. 2: 16 & 20 december 2019 (onder persoonlijke aanwezigheid)
- BC nr. 3: 4 februari 2020 (onder persoonlijke aanwezigheid)
- BC nr. 4: Een vergadering ter bevestiging van het tussenrapport en bespreking van bepaalde methodologieën was voorzien op 17 en 18 maart 2020. Deze periode werd onverwachts gekenmerkt door de onmogelijkheid om de leden van het begeleidend comité in persoon bijeen te brengen vanwege de opgelegde maatregelen in de strijd tegen het Coronavirus, Covid-19 genoemd. In het verlengde van de voorgaande CB-bijeenkomsten werden de aanvankelijk op 17-18 maart geplande vergaderingen op elektronische wijze gehouden. De leden konden hun opmerkingen kenbaar maken opdat de SG zijn expertise voort kon zetten.
- BC nr. 5: 5 en 6 april 2020 (virtueel)
- BC nr. 6: 16 en 17 juni 2020 (virtueel)
- BC nr. 7: 8 juli 2020 (virtueel)
- BC nr. 8: 22-23 september 2020 (onder persoonlijke aanwezigheid)
- BC nr. 9: 15-16 december 2020 (virtueel)
- BC nr. 10: 26-27 januari 2021 (virtueel)
- BC nr. 11: 16-17 maart 2021 (virtueel)
- BC RNT: 1 april 2021 (virtueel)
- Afsluitende BC: 28 april 2021 (achter gesloten deuren)

## **1.4. Presentatie van de betrokkenen van de effectenstudie**

### **1.4.1. Aanvrager en auteurs van het project**

De aanvrager is BELIRIS - FOD Mobiliteit en Vervoer, gevestigd op het adres Voortgangsstraat 56 te 1210 Sint-Joost-ten-Node. Het dossier wordt gevolgd door de heer Bart TIMMERMANS.

De auteur van het project is de tijdelijke vennootschap Bureau Métro Nord (BMN), gevestigd op het adres Arenbergstraat 13 te 1000 Brussel. De aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning wordt ondertekend door Van Campenhout, die een vennootschap voorziet tussen Van Campenhout en AREP.

De exploitant zal 'Business Unit Metro' (BUM) zijn, een exploitatieafdeling van de MIVB. De eigenaar van de lijn wordt de MIVB en de eigenaar van de infrastructuur het Gewest.

### 1.4.2. Begeleidend Comité

Het Begeleidend Comité van de studie bestaat uit **6 effectieve leden (met beslissende stem)**: de gemeente Schaarbeek, de stad Brussel, de gemeente Evere, BSE – Directie Stedenbouw, Leefmilieu Brussel, Brussel Mobiliteit/Directie Strategie.

Tevens **11 geassocieerde leden (met raadgevende stem)**: Brussel Mobiliteit/ DIOV, MIVB, BSE – Directie Monumenten en Landschappen, de DBDMH, VIVAQUA, BPV, BMWB, NMBS, Infrabel, Parking.brussels, de Lijn.

### 1.4.3. Auteur van de effectenstudie:

ARIES Consultants s.a. beschikt over een erkenning als studiegelastigde in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest die geldig is tot 21/05/2033.

De personen van ARIES Consultants die deelgenomen hebben aan de uitvoering van deze studie zijn de volgende:



- Strategische directie: Gilles Ledent en David De Borman
- Algemene directie, technische opvolging en coördinatie van de studie: Quentin Pauwels
- Een directieteam per thema: Olivia Geels (directrice stations),  
Julie Goffaux (team tram & stelplaats), Blaise Altdorfer (team koolstof)
- Een wetenschappelijk team: Arnaud Gossiaux, Alejandro Rodriguez, Alice Paul, Blaise Altdorfer, Florine Vanmellaert, Louis Vandebroek, Martin Lacroix, Niels Regnier, Olivier De Hemptinne, Michael Allaer, , Olivia Geels, Julie Goffaux, Quentin Pauwels, David De Borman, Antoine Warrant
- Administratief en financieel directeur: Christopher Goffard

De studie werd uitgevoerd in samenwerking met Tractebel Engineering s.a. voor de aspecten werf, geluid, trillingen, veiligheid, brand, geotechniek, macro-mobiliteit:



- Directie: Salima Abu Jeriban, Thibaud Hilmarcher, Alexandre Vanheule
- Experts: Leila Chlyeh, Alain Gerard, Charlotte Engelen, Davina D’Orazio, Daniel Drimmer, Luc Schillemans, Chris Neuteleers.

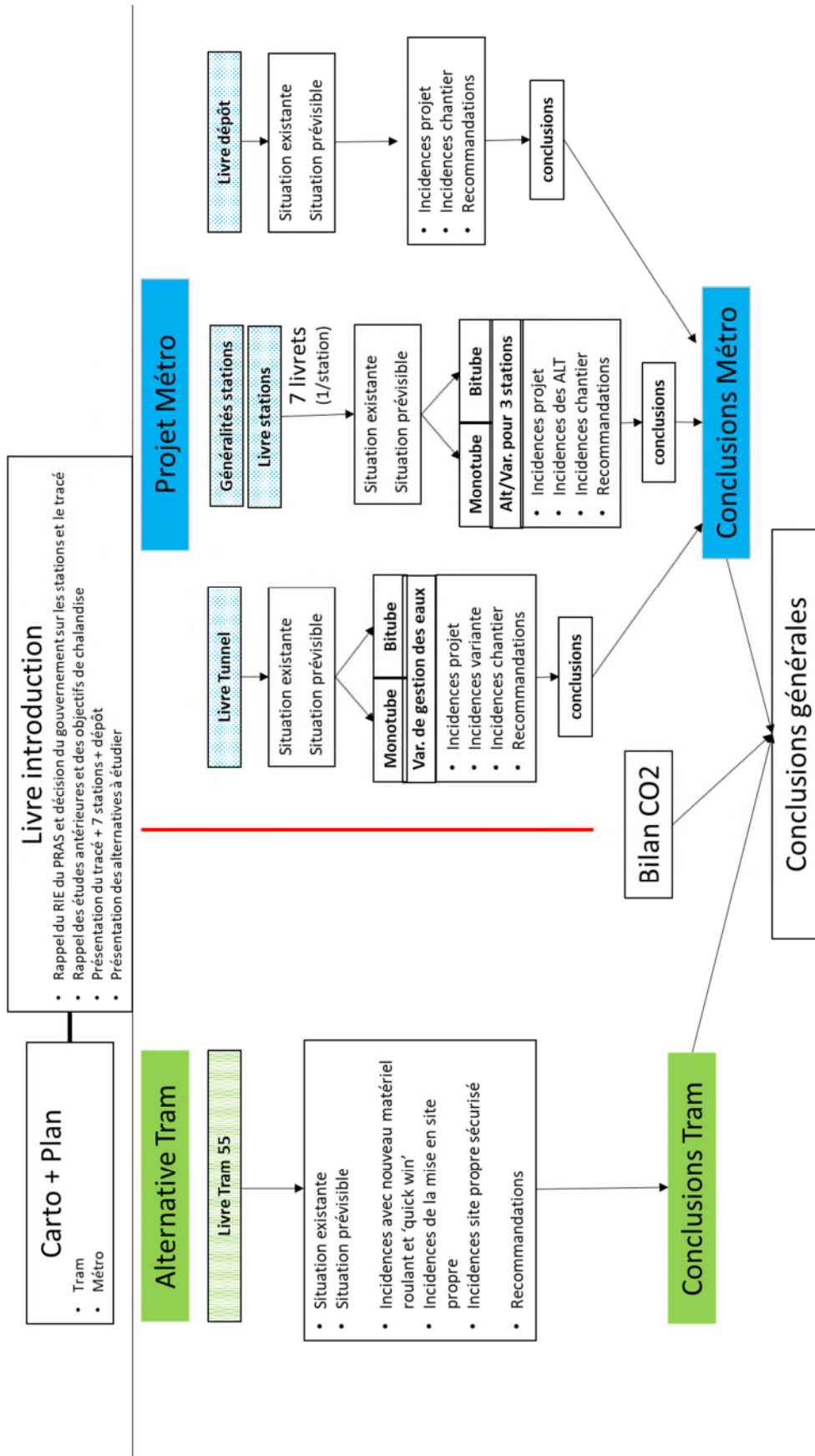
## 1.5. Structuur van de studie

U beschikt hier over een niet-technische samenvatting van enkele honderden pagina's, maar de door de studiegelastigde uitgevoerde technische expertise telt in totaal meer dan 6.000 pagina's.

Gelet op de omvang van het onderwerp volgt deze effectenstudie derhalve een specifiek formaat en wordt deze opgesplitst in boeken om de verschillende, behandelde onderwerpen te onderscheiden maar toch een visie op het project in zijn geheel te behouden. Aldus is de structuur van de studie als volgt onderverdeeld:

- In **Boek I – Inleiding** worden alle algemene informatie van deze studie, de doelstellingen en de voorgaande beslissingen uiteengezet. Deze inleiding beschrijft tevens het project en de verschillende alternatieven en varianten, evenals de werf in zijn totaliteit. Gelet op de gemeenschappelijke structuur die opgesteld zal worden voor bepaalde milieukundige thema's, bevat dit boek tevens de methodologieën, bronnen en referenties die zowel gelden voor het metroproject als voor de alternatieven.
- **Boek II – Tunnel** bevat de specifieke analyses van het tunnelontwerp en de geotechnische benadering van de kunstwerken en de werf voor het gehele tracé, evenals de gedetailleerde uitleg van de werking van de tunnelboormachine en de werkbasis in Haren.
- **Boek III - Algemene informatie stations:** is een inleiding, maar ook een aanvulling op de boeken over de stations en groepeert de gemeenschappelijke analyses van de 7 stations.
- **Boek III – Stations XX:** bestaat uit 7 kleinere boeken die de besturen en burgers in staat stellen zich specifiek te buigen over het ene of het andere station zonder het spoor bijster te raken binnen het gehele project. Elk boek vormt op zich een analyse van de effecten van een station om de effecten van het project, de werkzaamheden en de alternatieven te beoordelen en zet de door de studiegelastigde opgestelde aanbevelingen uiteen. De cumulatieve effecten binnen dezelfde geografische zone worden beschreven in het boek over de algemene informatie van de stations.
- **Boek IV - Stelplaats** is een specifiek boek over de stelplaats, want het omvat een omvangrijke onderzoekzone, evenals de SV/MV-effecten die op de stelplaats betrekking hebben.

- **Boek V - Tram** vormt de specifieke analyse over de optimalisering van tramlijn 55 volgens meerdere upgrade-scenario's.
- **Boek VI – Koolstofbalans** heeft tot doel de emissie van broeikasgassen te schatten die voortvloeien uit en vermeden worden door de bouw en exploitatie van de toekomstige lijn Liedts-Bordet en deze te plaatsen in de Brusselse context, maar ook om deze te vergelijken met de voorgestelde alternatieven (tram – dubbele buis - waterbeheer, enz...)
- **Boek VII – Conclusies** bevat de analyse van de interacties van alle conclusies en aanbevelingen die de analyse vormen van het project en de alternatieven. Hierin treft men de algemene conclusie aan en de synthese van de aanbevelingen.



## 2. Context van de uitvoering van deze metrolijn

### 2.1. Inleiding

De hierna beschreven context is een samenvatting van de verschillende stappen en conclusies die breder beschreven worden in het "Boek Inleiding" van deze effectenstudie. De SG heeft de intentie op bondige wijze de grondslagen van dit metroproject uiteen te zetten. Maar de onderstaande samenvatting mag niet los gezien worden van de gehele expertise die uiteengezet wordt in het boek Inleiding, evenals de bijkomende studies die beschikbaar zijn bij de aanvrager.

Voorafgaand aan deze studie dient opgemerkt te worden dat de mobiliteit van groot belang is voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de agglomeratie daarvan.

Om deze situatie te verbeteren bestaan er meerdere tools, ongeacht of deze reglementair zijn zoals het Gewestelijke Parkeerbeleidsplan (GPBP), het Gewestelijk Bestemmingsplan (GBP), of strategisch zoals het Gewestelijk Mobiliteitsplan (GMP) Good Move, het Gewestelijk Plan voor Duurzame Ontwikkeling (GPDO), het Brussels Wetboek voor Lucht, Klimaat en Energiebeheersing (BWLKE). Deze documenten neigen naar een vermindering van de plaats van de auto in de stad door de verbetering van het openbaar vervoer.

De as metro Noord-Zuid (lijn 3) valt onder de ontwikkelingsprojecten van het Brusselse metronetwerk sinds de planning daarvan in 1963. De uitvoering vond geleidelijk plaats met de bouw van een tunnel van het Brusselse metronetwerk tussen het station Brussel-Noord en Albert dat tegenwoordig geëxploiteerd wordt als premetro met de lijnen 3 en 4. Voorbij dit station naar het noorden wordt de verbinding tot stand gebracht door de tramlijn 55.

De chronische onregelmatigheid van deze lijn heeft in het verleden reeds geleid tot het einde bij Rogier om te voorkomen dat deze onregelmatigheid zich uitbreidt tot de centrale sectie van de lijn 3/4. Het is dus tegenwoordig niet meer mogelijk het traject rechtstreeks uit te voeren met de tram tussen Schaarbeek en station Brussel-Zuid. Daarom bestaat sinds meerdere decennia een discussie over de verlenging van lijn 3/4 voor de verbinding met de gemeenten Schaarbeek en Evere. Deze gemeenten zijn slecht verbonden in vergelijking met de dichtheid van de bevolking en de werkgelegenheid, voorzieningen, enz. Omdat de trams reeds op een hoge frequentie rijden, is de marge voor een verhoging daarvan klein.

Het belang van deze verlenging bestaat niet alleen uit de verbetering van de lokale verbinding, maar ook:

- De zone-indeling van het openbaar vervoer van Brussel, dat momenteel niet bestaat in het noord-oostelijk deel.
- De creatie van een toekomstige verbinding tussen het stadsnetwerk en de NMBS-stations over de aslijn noord-zuid.
- De verbinding tussen de metro en de trein van de 2 meest bezochte stations van het land.
- De verbinding van het noord-oostelijke deel met de vijfhoek en het hypercentrum.
- De aansluiting van deze lijn M3 met een nieuwe stelplaats voor automatische metro's.



**Figuur 2: Staat van het metronetwerk na de uitvoering van lijn 3 (Bron: Metro3.be)**

In de voorgaande studies werd het tracé en de transportwijze bepaald van deze vergunningaanvraag.

**Tussen 2009 en 2019 kon naar aanleiding van meerdere hoofdstappen de in deze studie geanalyseerde vergunningaanvraag neergelegd worden.**



## **2.2. Aan deze vergunningaanvraag voorafgaande studies en beslissingen**

### **2.2.1. Akkoord van de Regering 2009-2014**

In **2009** wordt in het akkoord van de Regering (2009 – 2014) aangegeven dat de ontwikkeling van het openbaar vervoer de eerste prioriteit is van de Brusselse overheden. Daarnaast dienen er in plaats van de verplaatsing per individuele auto alternatieven bevorderd te worden zoals te voet of per fiets. De nieuwe, zowel aanmoedigende als bindende maatregelen moeten erop toezien dat de Brusselse bevolking niet bestraft wordt en met name degenen met lage inkomens. Om een ambitieus mobiliteitsbeleid te voeren worden de benodigde financiële bronnen zowel gevraagd aan de federale overheid, als aan de Europese Unie op grond van de voorbeeldfunctie van de hoofdstad ter zake. De doelstelling van het mobiliteitsbeleid is het bereiken van een vermindering van 20% van de verkeersbelasting in het Gewest ten opzichte van 2001, zoals voorzien door het GewOP en het plan Iris 2.

Op 30 november 2009 werd een protocol van overeenstemming gesloten tussen Beliris, het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de MIVB om studies uit te voeren over de uitbreiding van het ondergrondse net ten behoeve van het openbaar vervoer.

### **2.2.2. Aannee van het plan Iris II**

**Het plan Iris II** dat aangenomen werd door de Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest op 9 september **2010** bakent het strategische kader af van de openbare interventie van het Gewest inzake de mobiliteit. Dit plan zet uiteen dat een vermindering van de verkeersbelasting door de auto's (vermindering van het modale aandeel van particuliere auto's) bereikt kan worden door de toepassing van het principe van de valorisatie van het openbaar vervoer en de actieve vervoerswijzen, evenals de bevordering van de meest geschikte en duurzame reisoplossingen. Dit heeft ook betrekking op milieukundige criteria die bereikt moeten worden zoals de koolstofuitstoot, geluid,... Dit plan toont de noodzaak aan om het ondergronds openbaar vervoersnet te versterken waarbij aangegeven wordt dat voorrang gegeven dient te worden aan de verlenging van de premetro en de metro naar Schaarbeek via een stelplaats in Haren.

### **2.2.3. Studie BMN – Synthetisch rapport Deel 1: Sociaal-economische en strategische opportuniteitsstudie**

Het complete resultaat van deze studie is beschikbaar bij de aanvrager; Studie van de uitbreiding van het hoogwaardige openbare vervoersnetwerk naar het noorden van Brussel - Deel 1: Sociaal-economische en strategische opportuniteitsstudie - 3.2.3 Haalbaarheidsstudie van een eigen site

In maart 2011 wees Beliris de tijdelijke vennootschap "Bureau Métro Nord" (BMN) aan voor de sociaal-economische opportuniteitsstudie van een uitbreiding van het hoogwaardige openbare vervoersnet naar het noorden van Brussel (aanvankelijk was het de ambitie om het station Brussel-Noord te verbinden met Schaarbeek-Vorming). Deze studie werd gesloten door de MIVB en uitgevoerd met Beliris als gedelegeerde opdrachtgever. Er wordt toezicht op gehouden door een technisch comité samengesteld uit vertegenwoordigers van Beliris, het Gewest en de MIVB. Het eerste deel van deze studie heeft tot doel de **sociaal-economische en strategische opportuniteit te bepalen van een nieuwe verbinding naar het**

**noorden van Brussel.** Het doel is de corridor te bepalen waarin het potentieel aan reizigers het grootste is, maar ook om de meest geschikte vervoerswijze te selecteren in antwoord op de doelstellingen van het plan Iris II en de sociaal-economische doelstellingen van het Gewest om het noord-oostelijke deel van Brussel, dat onderworpen is aan een sterke demografische druk, te ontsluiten.

De studie van dit eerste deel bestaat uit de bepaling van de mobiliteitscorridor, de eventuele verlenging daarvan en vervolgens de keuze van het systeem en het rollend materieel.

De hypothesen van de verplaatsingen zijn bepaald op basis van de cijfers van 2001 die in 2010 geëxtrapoléerd werden dankzij de ontwikkeling van de cijfers over de bevolking en de werkgelegenheid (prognose van de ontwikkeling van de bevolking en de werkgelegenheid van het federaal planbureau). Deze macro-mobiliteitsanalyse werd uitgevoerd in meerdere stappen, want in 2012 werden nieuwe gegevens beschikbaar en werd er een fijnere zone-indeling toegepast op de zone waar de uitbreiding van de metro betrekking op heeft.

Er werden meerdere corridors geanalyseerd, waaronder die van de bestaande tramlijn 55. Deel 1 betrof dus de studie van de **verbetering van tramlijn 55**. Het betreft een scenario met een tram van grote capaciteit die de route van de T55 zou volgen met een verhoogde frequentie (interval van 4 minuten) en een verbeterde commerciële snelheid van 17 km/uur, wat gelet op het circuit van de tram 55 het maximaal haalbare is. Om deze doelstellingen te bereiken dient de tram over een eigen baan beschikken over zijn gehele traject en voorrang te krijgen op de 35 kruispunten die het moet oversteken.

De conclusie van deze studie is dat deze lijn slechts weinig competitief is ten opzichte van de busnetwerken van de MIVB en De Lijn, van het nieuwe tramnetwerk en van de aanzienlijke verbetering van het treinaanbod. Er wordt een sterke verhoging van het gebruik van de bussen voorzien en zelfs hun verzadiging tijdens de spits op de noordelijke corridor, terwijl bij gebrek aan verbetering van haar prestaties de tram 55 niet competitief is. Het openbare vervoersnet is niet in staat om in deze sector te voldoen aan de toename van de vraag. De invoering van een tram met een grotere capaciteit zou slechts beantwoorden aan de huidige verzadiging zonder een reservecapaciteit mogelijk te maken voor de toekomstige demografische ontwikkeling van dit gedeelte van Brussel.

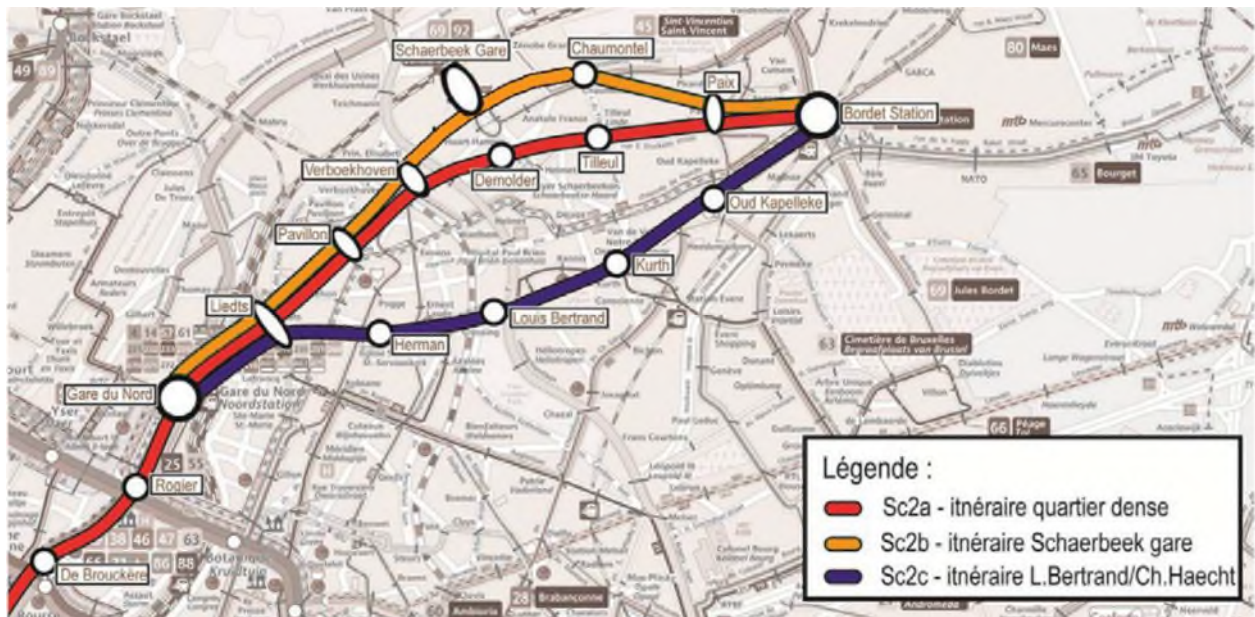
Bovendien beantwoordt de tram niet aan de doelstellingen wat betreft snelheid en comfort van het openbaar vervoer zoals beschreven in Iris II.

Er werden drie andere routes geanalyseerd. Het startpunt is hetzelfde, namelijk station Brussel-Noord. Aan het andere uiteinde is station Bordet het aankomstpunt van de verschillende corridors.

- Een noordelijke route die lang het station van Schaarbeek loopt waar een nieuw uitwisselingscentrum gecreëerd kan worden met het spoornet;
- Een "dichte stadsroute" met een lokale verbinding met de meest dichtbevolkte wijken (Liedts, Verboekhoven, Demolder, Linde, Vrede);
- Een zuidelijke route voor een toegang tot de Louis Bertrandlaan en de Haachtsesteenweg, welke route (lokaal) minder reizigers aantrekt dan de andere 2, maar die een verbinding mogelijk maakt langs een druk gebruikte as en dus met een groter modaal transferpotentieel.

Na afloop van de analyse werden de (automatische) metro en de "dicht bevolkte wijkroute" het meest geschikt beoordeeld om te voldoen aan Iris II.

(Volledige studie beschikbaar bij de aanvrager: *Opportuniteitsstudie van de metro Noord van Brussel – Technisch rapport B: Potentieel aan gebruikers van de scenario's 2020 en 2040*) :



**Figuur 3: Geanalyseerde corridors voor een OV-route naar het noorden (Bron: BMN deel 1)**

Het vraagstuk van de verlenging ten zuiden van de eindhalte Albert werd uitgewerkt. Uit de conclusies van de studie blijkt dat de resultaten van het gebruik bemoedigend zijn, maar geen uitdieping van deze optie vereisen.

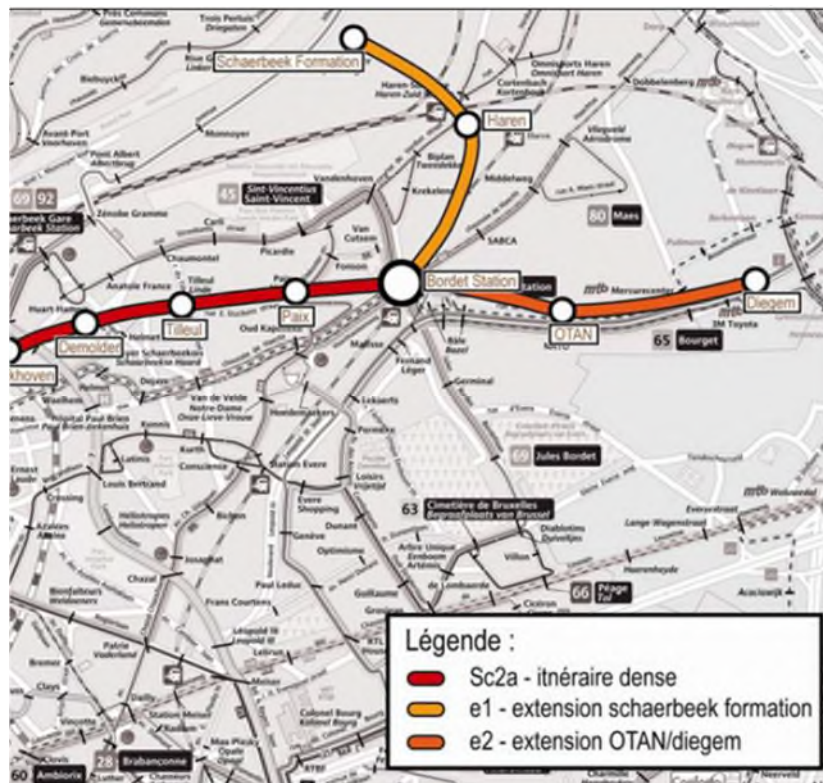
Het vraagstuk van de verlenging ten noorden, voorbij Bordet werd eveneens geanalyseerd door BMN. De analyse werd uitgevoerd op basis van de gegevens van het gebruik en het verbonden bevolkings- en werkgebied.

BMN heeft zich gericht op twee uitbreidingen ten noorden van Bordet: de eerste tot Schaerbeek-Vorming en de tweede tot Diegem.

Ze tellen beide een extra tussenhalte (respectievelijk bij Haren en de NAVO). Hoewel het potentieel van het station Haren groot is, met een mogelijke verbinding met het GEN, lijkt de uitbreiding tot Schaerbeek-Vorming meteen vanaf 2020 niet relevant. De conclusie van BMN is dat in deze sector de vraag zwak en verspreid is.

De uitbreiding naar Diegem, dat een grote werkgelegenheidskern is, biedt een interessanter potentieel, omdat het de werknemers in staat stelt met de metro naar het werk te gaan vanuit het centrum naar de stadsrand. Richting Brussel is het gebruik minder, want deze zone is weinig bevolkt. Hoe dan ook blijft de gemeten belasting over deze twee uitbreidingen veel minder dan die welke waargenomen worden op de bestaande metrolijnen bij Erasmus, Stockel of bijvoorbeeld Hermann-Debroux. Merk op dat langere uitbreidingen (richting luchthaven) of later uitgevoerde uitbreidingen (2040) niet getest werden in het kader van de BMN-studie.

De conclusie van de BMN-studie is dat er in zijn algemeenheid onzekeerheid bestaat over de doelmatigheid van de verlenging naar het noorden wegens de geringe vraag en het gebrek aan stadsontwikkelingsprojecten.



**Figuur 4: Locatie van de uitbreidingen naar het noorden en de voorgestelde stations (bron: BMN – Synthetisch rapport Deel 1:)**

Om de geselecteerde corridor te gebruiken werden vier **vervoerswijzen** beoordeeld. Dit zijn de resultaten van de studie:

- **De tram:** dit is het minst kostbare project want hiervoor hoeft de collectiviteit geen tunnel te graven. Daarentegen beantwoordt het slechts aan een hedendaagse problematische situatie door de prestaties van een verzadigde lijn te verbeteren en een gedeelte van de reizigers naar parallelle lijnen over te hevelen. Het leidt echter niet tot een significante modale verschuiving vanuit de particuliere auto's (PW) in de agglomeratie en het verhoogt niet het gebruik van het openbaar vervoer in het Brussels Gewest. Het beantwoordt evenmin aan de andere doelstellingen van Iris II wat betreft comfort (3 personen per m<sup>2</sup>), noch wat betreft commerciële snelheid. In die zin voldoet het niet aan de doelstellingen van het plan Iris II. Het scenario van de tram is het enige waarvan de kosten voor de collectiviteit nooit gecompenseerd worden door de voordelen van het project.

Merk op dat een scenario met meerde parallelle trams in de zone (richting station Brussel-Noord) eveneens getest werd, maar verworpen wegens de ontoereikende capaciteit van dit materieel, evenals de capaciteit van de rails in de zone.

- **De premetro:** Deze biedt enigszins gunstigere resultaten dan de tram wat betreft aantrekkingskracht, maar de gegevens van de modale verschuiving blijven matig. Overigens, omdat deze vervoerswijze "zwaarder" is dan de tram op het betreffende grondgebied, zal deze lijn verzadigd zijn zodra deze in bedrijf gesteld wordt en kan deze niet voldoen aan de vraag. De frequentie van de premetro is technisch beperkt, evenals de capaciteit daarvan, zodat dit vervoerssysteem niet in staat is te voldoen aan de vraag tijdens de spits zodra deze in bedrijf gesteld wordt en het biedt geen marge

tot verhoging op de lange termijn. Gelet op de werkzaamheden die dit vereist, zou het interessanter zijn om hier materieel te laten rijden van een grotere capaciteit.

- **De metro:** deze optie is heel anders dan de twee voorgaande wat betreft verwacht gebruik. Het heeft namelijk een sterkere aantrekkingskracht voornamelijk in verband met de verbetering van de trajecttijden en de hoge frequentie die deze vervoerswijze kan bereiken. De verschuiving vanuit de PW is dan ook effectief. Wat betreft de exploitatie betreft het een scenario dat werkt, zelfs al is de behoefte aan opslag groter en dus blijft het vraagstuk van de stelplaats te bestuderen. De aanvankelijke investeringskosten zijn hoger dan voor de premetro (met name in verband met het rollend materieel) en de sociaal-economische balans wordt in die zin beïnvloed.
- **De automatische metro:** volgt dezelfde logica als die van de metro met een hogere aantrekkingskracht en dezelfde vervoers- en exploitatieproblematiek, tegen iets hogere aanvankelijke kosten, maar met lagere exploitatiekosten. De automatische metro (zonder bestuurder) is tevens regelmatig en flexibeler dan een metro met bestuurder. Volgens de MIVB is de eindbalans van een geautomatiseerde metro gunstiger.

Er werden ook varianten van de fasering in de loop der tijd in aanmerking genomen, bijvoorbeeld de bouw van een premetro die 15 jaar later een metro zou worden of een metro die een automatische metro wordt. Uit de resultaten van het model blijkt dat met een premetro de lijn snel verzadigd raakt. Daardoor doet het probleem van de investeringen en de exploitatie zich snel voor en moet de lijn veranderd worden, wat een lagere sociaal-economische eindbalans met zich meebrengt dan de metro en zeker lager dan de automatische metro.

**De conclusie** van dit eerste deel van de analyse (BMN – Deel 1) luidt als volgt:

*"Het grootste deel van de kosten van het project van de noordelijke verlenging van de Brusselse metro houdt verband met het graven van de tunnel. Hierdoor hebben onder de ondergrondse scenario's de verschillende technieken in verband met de transportwijze geen grote impact op de economische balans van de operatie.*

*Overigens is gebleken dat de fasering van het project met een verandering van de vervoerswijze op de middellange termijn niet echt gunstig is en dat de automatisering van de metro na de inbedrijfstelling mogelijk blijft om de financiële bijdrage op de korte termijn te beperken, het scenario van de overgang op een metro na een premetrosysteem geëxploiteerd te hebben dient vermeden te worden.*

*Onder de ondergrondse scenario's brengt onze analyse ons ertoe de "zwaarste" vervoerswijze aan te bevelen, dat wil zeggen een automatische metro of zo niet een klassieke metro met een op termijn mogelijke automatisering over de "dichtbevolkte" route. Het premetroscenario dient inderdaad vermeden te worden wegens de onmogelijkheid daarvan om te voldoen aan de bestaande vraag zodra deze in bedrijf gesteld wordt en de balans van de kosten en sociaal-economische aspecten neigt ernaar om de automatische metro aan te bevelen.*

*Wat betreft het scenario van de tram blijkt uit onze analyse dat dit een moeilijk scenario is wat betreft de exploitatie, maar waarvan de kosten veel lager zijn dan die van de ondergrondse scenario's. Daarentegen biedt het niet dezelfde mate van ambitie wat betreft het mobiliteitsbeleid binnen de agglomeratie. De uitwerking ervan op de vermindering van het gebruik van de auto is nul tijdens de inbedrijfstelling en verwaarloosbaar na 20 jaar werking. Hierdoor is het niet verenigbaar met de aanbevelingen en doelstellingen van het plan Iris II.*



*Onze analyse brengt ons er dus toe de uitvoering van het dichte, bij voorkeur automatische metrotracé aan te bevelen voor de verbinding van de corridor tussen Albert en Bordet."*

Uittreksel van de Studie van de uitbreiding van het hoogwaardige openbare vervoersnetwerk naar het noorden van Brussel - Synthetisch rapport Deel 1: Sociaal-economische en strategische opportuniteitsstudie - Synthese en voorstellen

## **2.2.4. Beslissing van de Regering tot goedkeuring van het algemene tracé van de metro voor het noordelijke gedeelte**

Op 28 februari **2013** heeft de Regering van het Brussels Hoofdstedelijke Gewest:

- Akte genomen van de conclusies van Deel 1 van de studie van de uitbreiding van de hoogwaardige openbare vervoersinfrastructuur naar het noorden;
- Het metrotracé "Schaarbeek compact"** voor het noordelijke gedeelte, zonder zich in dit stadium uit te spreken over het aantal stations;
- De noodzaak bevestigd om voor deze verbinding rationaliseringsmaatregelen te treffen voor het bovengrondse verkeer
- Akte genomen van het scenario "automatische metro" als scenario dat het beste resultaat oplevert wat betreft exploitatiekosten per geboden plaats, de modale verschuiving en de prestaties.
- Nadruk gelegd op de verwerking van de volgende elementen in de volgende delen van de door Beliris geleide studie:
  - Onderzoek naar de onderlinge afstand en het meest geschikte aantal stations voor de metro;
  - Optimale inplanting van de stations voor de beste verbinding met de bestaande spoorwegen en bus- en tramlijnen (met name station Verboekhoven voor de beste verbinding met het spoor, lijn 7 en de buslijnen) en door een onderlinge afstand te voorzien die afgestemd is op een metronetwerk;
  - De toegankelijkheid van de stations voor voetgangers (onder andere gelet op de diepte);
  - De diepgaande analyse van de mogelijkheid om de eindhalte van de lijn te voorzien in Haren.

Daarnaast belast de Regering de Minister van Transport met de uitvoering van de volgende studies:

- Een algemeen mobiliteitsplan en een inrichting van de oppervlakte (bij de stations en de huidige corridor van de tram 55) om het transitovervoer te beheersen op de vrijgekomen wegen van de tram 55 en de inrichting aanzienlijk te verbeteren ten gunste van de actieve vervoerswijzen;
- Een analyse van de in de zone te beogen herstructureringen van de buslijnen (MIVB en DE LIJN);
- Een gedachte over de ontwikkeling van Bordet als intermodaal centrum van groot belang;

- De aansluiting en de integratie van de metrolijn met het bestaande tram- en metrospoornet;
- Een overleg met de gemeenten Evere en Schaarbeek over het traject en de nauwkeurige locatie van de stations.

## **2.2.5. Studie over de opstelling en analyse van de varianten - BMN Deel 2 - Fase 1**

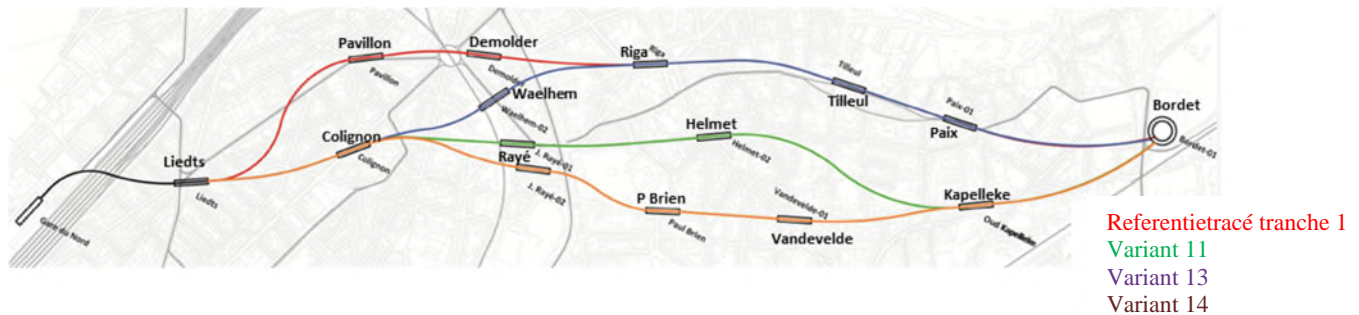
Van **2013 tot 2014** werkte BMN deel 2 uit – fase 1 van de analyse. Het doel van dit deel van de studie van de uitbreiding van het hoogwaardige openbare vervoersnet naar het noorden van Brussel is de bepaling op basis van demografische, sociaal-economische, geotechnische, financiële en stedenbouwkundige gegevens van het ideale tracé dat beantwoordt aan het principe van het tracé "Schaarbeek compact" zoals goedgekeurd werd na afloop van Deel 1.

Het betreffende rapport bevindt zich in de fase 2 "Opstelling van de varianten". Het betreft een staprapport voor de opstelling van 15 varianten van het tracé voor de geselecteerde corridor tijdens Deel 1 (voorkeurstracé scenario 2a) en aan de hand waarvan de locatie van de potentiële stations bepaald kan worden. In deze studie werd de keuze van de locatie van de stations bepaald op basis van verschillende gegevens die verzameld werden tijdens deel 1. Het betreft met name het potentieel aan reizigers in verband met de bewoners, en de verschillende functies die verbonden moeten worden, de intermodaliteit en de grote projecten die in de zone voorzien zijn (horizons 2020 en 2040).

Het in 2013 uitgevoerde rapport van BMN is gebaseerd op een multicriteria-analyse die geleid heeft tot de selectie van 3 voorkeursvarianten.

Twee vaste punten vormen de basis van de uitwerking van de varianten, te weten station Brussel-Noord en station Bordet. Een toegang tot het station van Schaarbeek werd reeds in deel 1 van de hand gewezen en werd niet opnieuw beoordeeld tijdens deel 2. Merk op dat het potentieel van een verlenging naar Haren open blijft in deze eerste uitwerkingsfase. Deze elementen werden verwerkt in het kader van de validatie door de "Politieke Task Force" die Deel 2 begeleidt heeft.

Onder de andere onvermijdelijke punten vormt het Liedtsplein een belangrijk kruispunt midden in een gemengd stedelijk netwerk met zowel winkels, diensten, scholen als woningen. Dit plein telt talrijke verbindingen met bovengrondse openbare vervoerslijnen. Het Colignonplein is een centraal punt in de wijk dat perfect zichtbaar is dankzij het gemeentehuis van Schaarbeek, een opmerkelijk en beschermd gebouw van allure. In het zuid-oosten bevindt zich het Poggeplein waar winkels en diensten geconcentreerd zijn. Een bepaald aantal bovengrondse openbare vervoerslijnen rijdt langs dit plein.



**Figuur 5: Identificatie van de 3 weerhouden varianten op basis van de multicriteria-analyse van BMN Deel 2 (ARIES op basis van BMN - conclusie van de Deel 2 fase 1)**

Variant nr. 11 bestaande uit 5 stations tussen station Brussel-Noord en Bordet is interessant wat betreft financiën/ontwerp want dit is het kortste tracé met een station minder dan de 2 andere varianten terwijl het toch de dichtbevolkte wijken verbindt. De aanwezigheid van talrijke aansluitingen op andere openbare vervoerslijnen langs het tracé vormt een ander sterk punt. Deze variant biedt talrijke kruisingen met fietsroutes op het gedeelte tussen station Brussel-Noord en de Rayéstraat en een goede toegankelijkheid voor de voetgangers tot de gehele lijn.

Variant nr. 13 bestaande uit 6 stations tussen station Brussel-Noord en Bordet biedt een zeer goede regelmaat tussen de stations en maakt het mogelijk de huidige verbinding van de tram 55 te volgen (zie de ontwikkelingsproblematiek van deze lijn in deel 1). Deze lijn loopt langs emblematische plaatsen van de doorkruiste gemeenten. Het tracé dekt de grootste bevolkingsdichtheid van de 3 varianten.

Variant nr. 14 bestaande uit 6 stations tussen station Brussel-Noord en Bordet biedt een zeer goede regelmaat tussen de stations. De toegankelijkheid wordt verhoogd dankzij de talrijke verbindingen met andere openbare vervoerslijnen, talrijke kruisingen met fietsroutes en de goede toegankelijkheid voor de voetgangers. Dit alternatief biedt een goed potentieel voor de herkwalificering van de ruimten, met name bij Vanderveelde. De trajecttijd is iets hoger dan die van de andere varianten. Deze variant wijkt sterk uiteen van het tracé van de T55 en zou het behoud van de tramlijn vereisen.

## 2.2.6. Beslissing van de Regering over de selectie van de tracévarianten

**Op 16 januari 2014** nam de Regering de volgende beslissing:

*"De aanzienlijke verbetering van de prestatie van de premetrolijnen 3 en 4 via het stadscentrum, om de reden dat deze over dit gedeelte verzadigd zijn, met een uitbreiding van het ondergrondse netwerk ten noord-oosten van het Gewest, via de gemeenten Evere en Schaarbeek, om de dubbele reden:*

- dat laatstgenoemde gemeente dicht bevolkt is en dat de huidige ontsluiting door het openbaar vervoer (tram en bus) niet voldoet aan de vraag
- dat de optimalisering en uitbreiding van het openbaar vervoersaanbod nieuw materieel vereist dat om 2 onvermijdelijke redenen opgeslagen en onderhouden moet worden op de logistieke site van de MIVB in Haren: omdat er geen andere sites beschikbaar zijn



*Besluit de Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest op basis van de multicriteria-analyse uitsluitend de volgende varianten gedetailleerd te bestuderen:*

- *Variant A via Liedts, Colignon, Waelhem 2, Helmet, Vrede, Bordet (op basis van **variant 11** van de studie **met passage** via Waelhem 2 voor de verbinding met het plein **Verboekhoven en via Vrede**);*
- *Variant B via Liedts, Colignon, Waelhem 2, Riga, Linde, Vrede, Bordet (op basis van **variant 13** van de studie);*

## **2.2.7. Studie van de technische, geotechnische, financiële en stedenbouwkundige haalbaarheid, opstelling van de varianten en beoordeling van de multicriteria – Studies BMN Deel 2 – Fase 2**

Het betreffende rapport valt onder dit deel 2 dat uitgevoerd werd tussen **2014 en 2016**. Meer in het bijzonder heeft het betrekking op de fase 2 die overeenkomt met de gedetailleerde analyse van de twee door de Regering geselecteerde varianten en de selectie van een voorkeursvariant. Op 16 januari 2014 namelijk weerhield de Regering twee voorkeustracés voor de toekomstige lijn van het project Metro Noord.

Dit rapport fase 2 vormt een diepgaande studie van de technische, stedenbouwkundige en bouwkundige eigenschappen van deze twee tracés voor verschillende geometrische configuraties van de tunnel. Elk van deze gekozen criteria werd vervolgens beoordeeld in het kader van een multicriteria-analyse. Door deze analyse kon de variant bepaald worden die het beste beantwoordt aan alle eisen van de verschillende spelers die betrokken zijn bij het ontwerp, de uitvoering, de exploitatie of het gebruik van de toekomstige lijn.

### **Validatie van het tracé en de stations (conclusies BMN Deel 2)**

*"Volgens de uitgevoerde analyses in het kader van dit rapport kan geconcludeerd worden dat het optimale tracé voor de toekomstige metrolijn Noord zou moeten lopen via de stations Liedts, Colignon, Verboekhoven, Riga, Linde, Vrede en Bordet."*

### **Bevestiging van de bouwwijze (conclusies BMN deel 2)**

In de technische haalbaarheidsstudie werden tevens 3 bouwwijzen voor de metrotunnel met elkaar vergeleken. De bestudeerde oplossingen waren de volgende:

- één tunnel waar de rails naast elkaar liggen (enkele buisvariant),
- twee afzonderlijke tunnels (dubbele buisvariant),
- en een tunnel waar de rails boven elkaar liggen ("barcelona"-methode).

*"Uit de studies is gebleken dat een tunnel bestaande uit één buis met parallelle sporen van een diameter van 9,80 m de beste score krijgt voor de uitvoering van dit tracé. Deze conclusies zijn gegrond, enerzijds omdat de algemene technische risico's in verband met de bouw van de tunnel (combinatie van de risico's in verband met de verzakkingen en die in verband met de bijkomende kunstwerken) lager beschouwd worden dan die van de andere bestudeerde geometrische configuraties en anderzijds door het feit dat een enkele buis met parallelle sporen het volgende mogelijk maakt: latere aanbrenging van spoorverbindingen, moeilijk uit voeren latere verlenging van de lijn, verhoogde bouwveiligheid ten opzichte van de overige in aanmerking genomen geometrische configuraties, goede bouwkundige integratie. Wat betreft*

*de veiligheid van de reizigers dient verder onderstreept te worden dat de vastgestelde grenzen voor de evacuatie van de stations nageleefd worden voor de enkele buis van 9,80 m en de dubbele buisvariant, maar overschreden worden voor de enkele buis van 13,20 m. Overigens garandeert in geval van brand de enkele buis van 9,80 m geen goede compartimentering zoals die wel verzekerd wordt door de twee andere configuraties."*

Merk op dat op het moment van deze BMN-studie (2014) niet besloten was over de exacte locatie van de stelplaats, noch de eventuele uitbreiding van de lijn naar de stations van Haren. In de conclusie wordt echter aangegeven dat deze elementen geen invloed hebben op de hypothesen en de resultaten van de analyse van deze fase 2.

Merk tevens op dat deze studie wat de geotechniek betreft gebaseerd is op geotechnische kaarten die beschikbaar waren op het moment van de studie en niet op geotechnische proeven ter plaatse.

### **2.2.8. Bijkomende studie - Verlenging naar Haren - Studie van de uitbreiding van het hoogwaardige openbare vervoersnetwerk naar het noorden van Brussel - Deel 2 Haalbaarheidsstudie en sociaal-economische studie**

Gelet op de resultaten van deel 1 en gelet op de noodzaak een stelplaats en een werkplaats te bouwen, werd aan BMN verzocht om naast de fase 2 de verlenging te bestuderen van de lijn voorbij Bordet. Er werden aldus drie scenario's voor de verlenging in aanmerking genomen en gedetailleerd geanalyseerd:

- Scenario A: Bordet – Haren;
- Scenario B: Bordet – NAVO - Haren;
- Scenario C: Bordet – Haren - Gevangenis.

Op basis van de cijfers en de analyse van de drie scenario's van de verlenging beveelt BMN aan om het tracé van de automatische metro te verlengen tot aan het station van Haren volgens scenario A door een GEN-eindhalte in Haren en een P+R parkeerplaats van grote capaciteit te voorzien. Dit zal een aanzienlijk aantal extra passagiers aantrekken. Bovendien begeleidt een verlenging van de Metro Noord tot Haren en/of de gevangenis de ontwikkelingen en de verdichting van de door de Brusselse Regering beoogde zones. Een betere toegankelijkheid zal de aantrekkelijkheid verhogen van de betreffende zones als uitbreidingszones. Bij deze oplossing, die langs de site van Haren van de MIVB loopt, zal een rechtstreekse toegang gemaakt worden naar de toekomstige stelplaats om de dode kilometers redelijkerwijze te vermijden. Bovendien is deze aanbeveling verenigbaar met een werfinstallatie in Haren voor de toegang van de tunnelboormachine naar station Brussel-Noord.

### **2.2.9. BBHR van 20 juli 2016, gewijzigd op 16 februari 2017, tot instelling van de procedure tot gedeeltelijke wijziging van het GBP**

*"...gelet op de bestaande reglementaire context, in het bijzonder:*

- het BWRO en met name artikel 27 bijlage D*
- de Ordonnantie van 26 juli 2013 betreffende de planning van de mobiliteit, met name artikel 40*
- het van kracht zijnde GBP, te weten dat van 3 mei 2001, te weten kaart 6 "openbaar vervoer" voor de tracés en de plaats van de stations en kaart 3 voor de inplanting van de stelplaats (zie 1.2 hieronder)*
- het plan IRIS 2 dat aangenomen werd op 9 september 2010*
- ... gelet op de politieke benadering in overeenstemming met de gewestelijke beleidsverklaring*
- met het oogmerk om de mobiliteit te optimaliseren (...) de de uitvoering mogelijk te maken van de infrastructuur die voor deze doelstelling nodig zijn*
- met de wens, in dit kader, om de uitbreiding mogelijk te maken van het openbare vervoersnet op een eigen site naar de dichtbevolkte wijken van het noorden van het Gewest, hetgeen tevens de bovengrondse inrichting veronderstelt (toegang tot de stations, evacuatie- en verluchtingsuitgangen) en een nieuwe stelplaats voor de opslag van de nieuwe rijtuigen in Haren*
- overwegende dat deze uitbreiding gepaard dient te gaan met de renovatie van de bestaande infrastructuur tussen de stations Albert en Brussel-Noord*
- ... **besluit dat het GBP van 2001 onderworpen wordt aan een herziening om de beoogde doelstellingen te bereiken.**"*

### **2.2.10. Milieueffectenrapport (MER) over de gedeeltelijke wijziging van het GBP ten behoeve van de inschrijving van de noord/zuid verbinding tussen Bordet en Albert**

**In 2017** kreeg bureau Amenagement sc opdracht van Perspective.brussels om het milieueffectenrapport (MER) uit te voeren met betrekking tot de gedeeltelijke wijziging van het GBP om de aanleg mogelijk te maken van een metrolijn tussen Albert en Bordet, van enkele stations en een stelplaats in Haren voor de exploitatie van deze nieuwe lijn. De conclusie van deze studie dient het mogelijk te maken het tracé van de metro Noord in te schrijven op kaart nr. 6 van het GBP, evenals de locaties van de toekomstige stations volgens de daarvoor uitgevoerde studie van BMN.

Er werden verschillende alternatieve tracés geselecteerd door het opvolgingscomité en onderworpen aan een analyse. Onder deze alternatieven bevindt zich ook een verbetering van het dienstniveau van de tramlijn 55. Bij deze gelegenheid werden de voorgaande beslissingen van de regering nader onderzocht op basis van de milieukundige analyse met de deelname van het publiek (onderzoek) en het was de wijziging van het GBP die het definitieve besluit van de Regering vormde.

Een synthese van de analyse van het MER is beschikbaar in het boek Inleiding van deze ES. Deze studie is verder beschikbaar op de site Perspective.Brussels waar het over een eigen samenvatting beschikt.

De conclusie van dit rapport luidt als volgt:

De keuze van het tracé van de uitbreiding Noord beantwoordt enerzijds aan de technische en exploitatievereisten van het netwerk en anderzijds aan de wens om het openbare vervoersaanbod te verbeteren binnen de Brusselse gemeenten met een lange termijnvisie:

- De door het tracé doorkruiste wijken zijn dicht bevolkt en hun huidige ontsluiting door het openbaar vervoer voldoet niet meer aan de vraag noch in de huidige situatie en zeker niet ten aanzien van de verwachte vraag, welke vaststelling zowel geldt voor de centrale as als voor het noordoostelijke kwadrant;
- Het blijkt duidelijk dat een structurerend netwerk en zonder onderbreking van de belasting nodig is om de 2 grote stations Noord en Zuid van Brussel (en van het land) te verbinden. Deze as is tegenwoordig verbonden door een premetro die verzadigd is geraakt. Deze as dient daarom bediend te worden door materieel dat een hoge frequentie en een grote capaciteit biedt.
- Het project brengt nieuwe noden met zich mee wat betreft rollend materieel, dat gestald en onderhouden moet worden. De logistieke site van de stelplaats van de MIVB in Haren maakt het gemeenschappelijk gebruik mogelijk van een gedeelte van de bestaande infrastructuur en een ontsluiting van het noordoostelijke kwadrant en een verbinding met de spoorlijn 26 bij Bordet. De behoefte aan rollend materieel wordt geschat op 25 eenheden. Er dient een operationele stalling, evenals een onderhoudscentrum voorzien te worden aan het einde van de lijn, rekening houdend met de beoogde beschikbaarheid/compatibiliteit van de (huidige en toekomstige) metrostelplaatsen.
- De zuidelijke tak, tussen station-Zuid en Albert is ook relevant om de dichtbevolkte zuidelijke wijken ten opzichte van de Vijfhoek te bereiken met een kwalitatief hoogstaand openbaar vervoersnet.

Na afloop van de studie van de milieukundige impact zoals gebleken is uit het MER, dient het Project (dat wil zeggen de inschrijving daarvan in het GBP van het tracé van de kwalitatief hoogstaande openbare vervoersverbinding Noord/Zuid, dat wil zeggen als "autonome baan" met inbegrip van een nieuwe stelplaats) beschouwd te worden als van gewestelijk belang. Het zou het namelijk mogelijk moeten maken om de infrastructuur te ontwerpen die de ruggengraat zouden vormen (eventueel op langere termijn uitgebreid tot de Ring) van het spoornet (tram, premetro, metro, trein) van het Brussels openbaar vervoer en wat aldus zou leiden tot een aanzienlijke verbetering van de exploitatie van dit netwerk.

Onder andere in vergelijking met het fundamentele alternatief van een herziening van het bovengrondse tramnetwerk met een hoog dienstniveau op de Noordelijke corridor, blijkt de keuze van een "autonome baan" over het geheel genomen betere prestaties te leveren. Bovendien is het Project in vergelijking met de diverse alternatieven globaal gelijkwaardig of beter. Het alternatief van de tram 55 op een eigen baan is daarentegen minder gunstig dan het Project om meerdere mobiliteitscriteria, met name wat betreft de exploitatie, waarvan de haalbaarheid niet gegarandeerd is (haalbaarheid van de eindhaltes, compatibiliteit met het bestaande netwerk, beperkingen van de doorlopende eigen sites voor de andere vervoerswijzen waaronder opheffing van parkeerplaatsen, enz.) en zeer negatief wat betreft de onteigeningen.

Het MER beveelt aan om te kiezen voor het 'ondergrondse' tracé (autonome site) conform het project of de alternatieven 'mediaan' en 'Helmet'.

Het Project van de kwalitatief hoogstaande Noord-Zuid verbinding op een autonoom traject brengt een veel sterkere concentratie met zich mee dan de premetro of tram dankzij haar vermogen om een aanvaardbaar niveau van comfort en dienstverlening te behouden (dat wil zeggen snelheid, regelmatigheid, frequentie, capaciteit van de rijtuigen) dat veel hoger is omdat het tracé autonoom is. Dat geldt in het bijzonder voor de as Noord-Zuid dat gevoelig is voor de kwaliteit van de geboden dienst gelet op de diversiteit van het openbare vervoersaanbod op deze as.

Wat betreft de uitvoering: *"Tegenwoordig is de techniek (tunnelboormachine) goed beheerst en wordt deze gangbaar uitgevoerd in de steden, daarbij geholpen door een fijne monitoring van de bestaande bebouwing dankzij de nieuwe technologieën. In dit geval dient echter rekening gehouden te worden met de geomechanische zwakte van de geologische laag vanwege voornamelijk de graafwerkzaamheden en het grondwater. [...] Naast de uitgevoerde werkzaamheden vanaf de oppervlakte, met name voor de stations, dient een groot gedeelte van de afgegraven grond via de vooraf gegraven tunnelsectie afgevoerd te worden, vanuit de werfbasis van Haren"* (bron: NTS van het MER kwalitatief hoogstaande verbinding Noord-Zuid, Amenagement sc 2017).

Het MER heeft zich gebogen over de alternatieven van het tracé, de alternatieve locaties van de stelplaats naar aanleiding van het verzoek van de Regering om het tracé te beëindigen bij de stelplaats van Haren. Ter hoogte van het einde van de lijn bij Haren wordt de logica van het ontwerp van het tracé bepaald door de positie van de nieuwe stelplaats naast de huidige site van Haren (tram en bus). Gelet op de beschikbare plaats en het beheer van de grond vereenvoudigt dit de uitvoeringswerken en de exploitatie.

Het MER stelt de besturen en de Regering in staat duidelijkheid te bieden wat betreft de te nemen keuze voor de ontwikkeling van een openbaar vervoersaanbod Noord-Zuid. Dankzij de analyse van het MER, dat ingaat op alle milieukundige thema's, krijgt men inzicht in en kan men de potentiële effecten van het tracé en de alternatieven vergelijken, maar volgens een mate van gedetailleerdheid wat betreft het ontwerp van de tunnel en de stations dat informatief blijft. Het MER heeft derhalve in eerste instantie een macrostudie uitgevoerd inzake het basisproject van het globale tracé zoals voorgesteld door de Regering om vervolgens een microstudie uit te voeren inzake de alternatieven van het tracé. Het MER heeft betrekking op de positie van het tracé en de veranderingen van de toewijzingen van het plan waarbij het aan de effectenstudie met betrekking tot de vergunningaanvragen overgelaten wordt om de concrete aspecten van het project te analyseren. Er werden verschillende aanbevelingen gedaan met name voor de in de ES uit te voeren specifieke analyses met betrekking tot de neer te leggen vergunning. Het MER werd onderworpen aan een openbare raadpleging in de herfst van 2017. De Gewestelijke Ontwikkelingscommissie heeft overigens een advies opgesteld dat openbaar gemaakt werd in het Belgisch Staatsblad op 23 april 2018.

### **2.2.11. Goedkeuring door de Regering van de gedeeltelijke wijziging van het GBP**

De gedeeltelijke wijziging van het GBP en zijn MER werden onderworpen aan een openbare raadpleging van 1 september t/m 30 oktober 2017, evenals het advies van de Gewestelijke Ontwikkelingscommissie.

De gemeenten Anderlecht, Ukkel, Sint-Gillis, Molenbeek, Brussel, Schaarbeek, Evere hebben een advies uitgebracht over het metroproject. Er werden eveneens verschillende gewestelijke

instanties geraadpleegd (LB, BROH, GOD, GMC, Perspective, Economische Raad, Afdeling Omgeving van het Vlaamse Gewest). In algemene zin laten de openbare besturen zoals Leefmilieu Brussel of de gemeenten (Schaarbeek, Sint-Gillis, Evere, Anderlecht, Ukkel, de stad Brussel) zich positief uit over het project. Deze openbare instellingen achten dat het beantwoordt aan de gewestelijke doelstellingen van de vermindering van het verzadigde autoverkeer en een verhoging van het alternatieve aanbod in een context van economische groei. Zij erkennen de huidige verzadiging van de bovengrondse lijn (tram 55) in een dichtbevolkte stadswijk.

Echter, er wordt door anderen geklaagd dat dit project niet beantwoordt aan de verwachte voordelen. Zij wijzen op de door het MER geschatte, geringe modale verschuiving, de onveiligheid van de stations die zich op een bepaalde diepte bevinden, de vermindering van de kwaliteit van het bovengrondse aanbod voor de korte lokale trajecten in de noordoostelijke wijken.

De vragen inzake de veiligheid, de diepte, de geotechnische risico's, de verlenging van de lijn, de totstandbrenging van een eigen baan voor de tram 55 worden verwezen naar de effectenstudie die betrekking zal hebben op het project van de metro en de bouw van de stelplaats.

De wijziging werd definitief aangenomen door de Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest op 29 maart 2018 en is **werking getreden op 8 mei 2018**.

### **2.2.12. Algemene gemeenschappelijke beleidsverklaring van de Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en het College verenigd in de gemeenschappelijke Communautaire Commissie - Zittingsduur 2019-2024**

Wat betreft het metronetwerk verbindt de Regering zich ertoe het metroproject naar het noorden van Brussel te concretiseren door met voorrang het gedeelte station-Noord - Albert tussen nu en het einde van de zittingsduur te realiseren. Er worden begeleidingsmaatregelen getroffen voor de winkels die beïnvloed zullen worden om de impact van deze bouwwerkzaamheden te beperken. De Regering verbindt zich ertoe de herinrichting van de oppervlakte over alle door de werkzaamheden van de metro beïnvloede zones te concretiseren volgens het S-T-O-P-principe. De uitvoering van de uitbreiding naar Bordet wordt bevestigd voor de horizon 2030. Tegelijkertijd wordt de verhoging van de frequentie op het bestaande netwerk voortgezet met een doelstelling van 120 seconden tussen twee metrorijtuigen en door de analyse van de mogelijkheid om de tijden uit te breiden op de avonden en de weekeinden.

### **2.2.13. Neerlegging van de vergunningen voor de aanleg van metrolijn 3**

De uitvoering van de metro over de gehele lijn tussen station Bordet en station Albert vereist een visie op de exploitatie, de spreiding van de investeringen en de uiteenlopende constructieve beperkingen naargelang men zich bevindt op de sectie station-Noord/Albert of de sectie station-Noord/Bordet.

Om te beantwoorden aan twee verschillende exploitatiehorizonten is de aanvraag gesplitst tussen perceel 1 (station-Noord/Albert) en perceel 2 (station-Noord/Bordet):

### **Horizon 2024: migratie van de premetro naar de metro op de sectie station-Noord/Albert**

Tussen nu en 2024 is de uitrusting van de tunnel voorzien, inclusief de werkzaamheden van station Toots Thielemans. Deze werkzaamheden maken de opeenvolgende migratiefasen mogelijk van de tram naar de metro op deze sectie.

Dit vereist meerdere aanpassingen langs het tracé, maar in het algemeen betreffen de wijzigingen punctuele projecten langs het bestaande tracé (aanpassing van de hoogte van de perrons, station Albert, signalisatie, verbinding met station-Zuid, enz...).

De plaatsing van de metro op deze lijn vereist een keerspoorinrichting onder het Noordstation. Project "achterstation" genoemd. Het betreft een op 18 augustus 2017 ingediende stedenbouwkundige vergunningprocedure die afgesloten werd op 17 januari 2019. De gewijzigde vergunning werd ingediend op 18 november 2019.

De vergunningaanvraag voor de verbinding Albert/station-Noord werd volledig verklaard op 16 september 2017 en de vergunningen werden afgegeven in 2018. De vergunning voor de uitvoering van het kunstwerk onder station-Noord werd afgegeven op 25 mei 2020.

De werkzaamheden zijn in uitvoering.

### **Horizon 2030: Inbedrijfstelling van de metro-Noord tussen de eindhalte van station-Noord en station Bordet inclusief de bouw van 7 stations en het aansluitingskunstwerk op de stelplaats van Haren**

Op termijn is de Noordverbinding onontbeerlijke voor de automatisering van de lijn ten behoeve van de regelmatigheid over het gehele traject met een hoge snelheid en een toegang tot de stelplaats van Haren voor de opslag van het rollend materieel van deze lijn.

Het betreft een geheel andere constructiewijze dan de hoger beschreven bouw, want er wordt gebruik gemaakt van een tunnelboormachine met de voorafgaande bouw van 7 stations en de stelplaats. Deze werkzaamheden zullen zich dus uitspreiden over een langere periode dan de migratie van de premetro naar de metro. Daarom wordt deze vergunningaanvraag in een tweede instantie ingediend zodat de centrale sectie onafhankelijk blijft van deze verlenging van de lijn.

De vergunningaanvraag en het bijzondere bestek van de studie werden onderworpen aan een onderzoek van 29 mei 2019 tot en met 27 juni 2019. Naar aanleiding van dit onderzoek heeft de Overlegcommissie een definitief advies achter gesloten deuren afgegeven op 2 augustus 2019. Naar aanleiding van dit advies werd het bijzonder bestek gewijzigd. Vervolgens werd dit goedgekeurd door het begeleidend comité op 1 oktober 2019.

#### **2.2.14. Start van de effectenstudie inzake de aanleg van de verbinding Noord-Bordet, de bouw van de 7 stations en van de stelplaats (perceel 2)**

Bureau ARIES Consultants werd op **13 november 2019** in kennis gesteld van de uitvoering van de effectenstudie over de stedenbouwkundige en milieukundige vergunningaanvragen van perceel 2, verbinding Liedts-Bordet.

## **2.3. Huidige situatie en voorspelbare ontwikkeling van de mobiliteitscontext**

### **2.3.1. Huidige context in het kwadrant noord-oost**

De perimeter van de studie inzake de macromobiliteit is gelegen in het noorden van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en een gedeelte van de perimeter ligt in het Vlaamse gewest. Aan de Brusselse zijde zijn de gemeenten die betrokken zijn door de perimeter van de studie de gemeenten Brussel, Sint-Joost-ten-Node, Schaarbeek, Sint-Lambrechts-Woluwe en Evere.

De Vlaamse gemeenten die betrokken zijn bij het project zijn de gemeenten Grimbergen (Strombeek-Bever), Vilvoorde, Machelen, Diegem, Zaventem (Sint-Stevens-Woluwe).

De perimeter van de studie wordt voornamelijk afgebakend door de grote verkeersaders. In het Noorden volgt de grens van de perimeter het tracé van de Ring R0, ten Westen die van de A12 en vervolgens de R21. Vervolgens loopt het langs het kanaal. Ten Zuiden wordt de perimeter begrensd door de binnenring, de Leuvensesteenweg of de N2 en de Léopold III laan of de N22 om vervolgens uit te komen op de R0 of E40, die de perimeter in het Oosten afsluit.

Er lopen nog andere grote aders door deze zone, zoals de R21 of de Lambermontlaan die door de zone lopen, de N1 of de Vilvoordelaan tot aan de binnenring verlengd door de Willebroekkaai en de N21 of de Haachtsteenweg. Binnen en rondom deze perimeter zijn de grote centra die verplaatsingen teweeg brengen de volgende:

- Economische en arbeidscentra: Thurn en Taxis, het station Noord (wijk Noord), Diegem, Werkhuizenkaai, Bordet (NAVO, Décathlon...), Brabantstraat, Schaarbeek-Vorming en de gevangenis;
- Multimodale centra: station Noord, luchthaven Zaventem, Vilvoorde, Diegem, Bordet;
- Overige centra: Brussel-Centrum

De perimeter wordt doorkruist door 5 spoorlijnen:

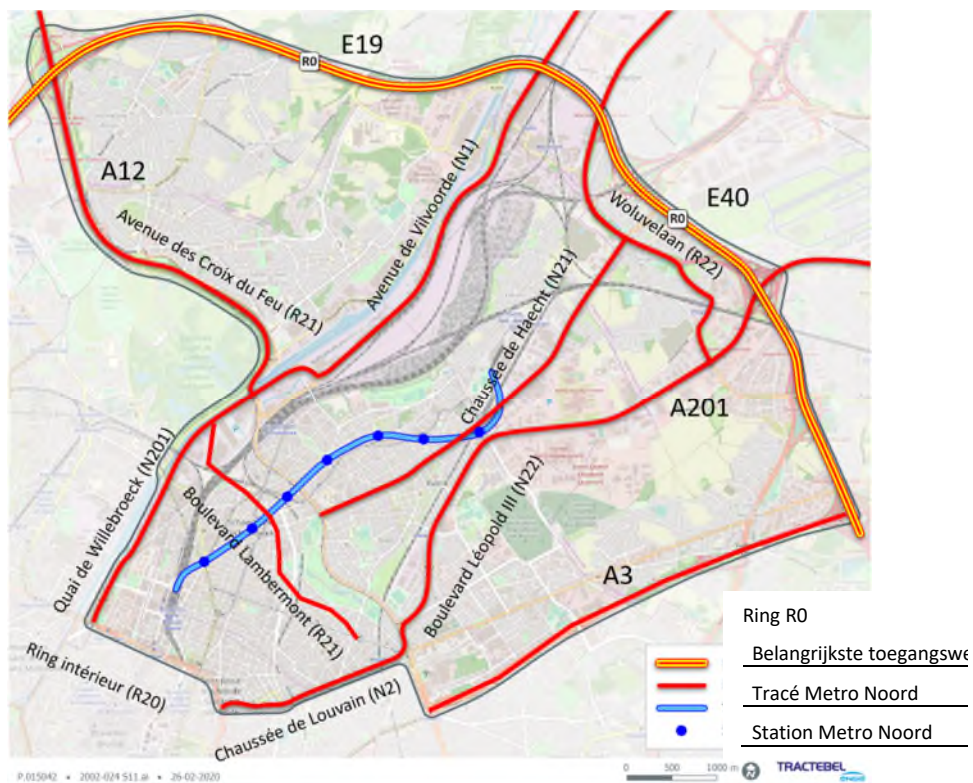
- De lijnen 50-50A, voor de verbinding tussen Brussel en Gent, Brugge, Oostende en Knokke,
- De lijnen 25-27 voor de verbinding tussen Brussel en Antwerpen,
- De lijnen 36 en 36a voor de verbinding tussen Brussel, luchthaven Zaventem, Leuven en Luik,
- De lijn 161 voor de verbinding tussen Brussel en Namen,
- De lijn 26 voor de verbinding tussen Mechelen, Vilvoorde en Halle.



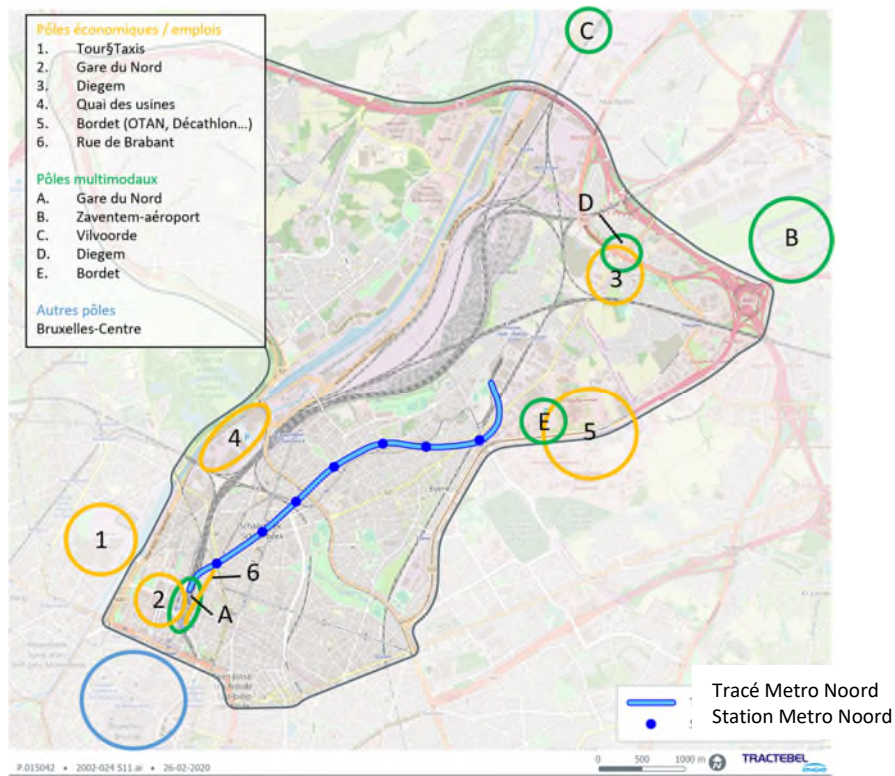
De stations binnen de zone zijn de volgende:

- Het station Noord dat toegang biedt tot de verbinding noord-zuid en alle Brusselse lijnen (behalve de lijnen 26 en 28).
- Het station van Schaarbeek dat toegang biedt tot de lijnen 25-27 en 36,
- Het station van Vilvoorde dat aan de L25-L27 ligt,
- De stations Haren-Zuid, Diegem en Zaventem die toegang bieden tot de L36,
- De stations van Meiser, Evere, Bordet en Haren die toegang bieden tot de L26.

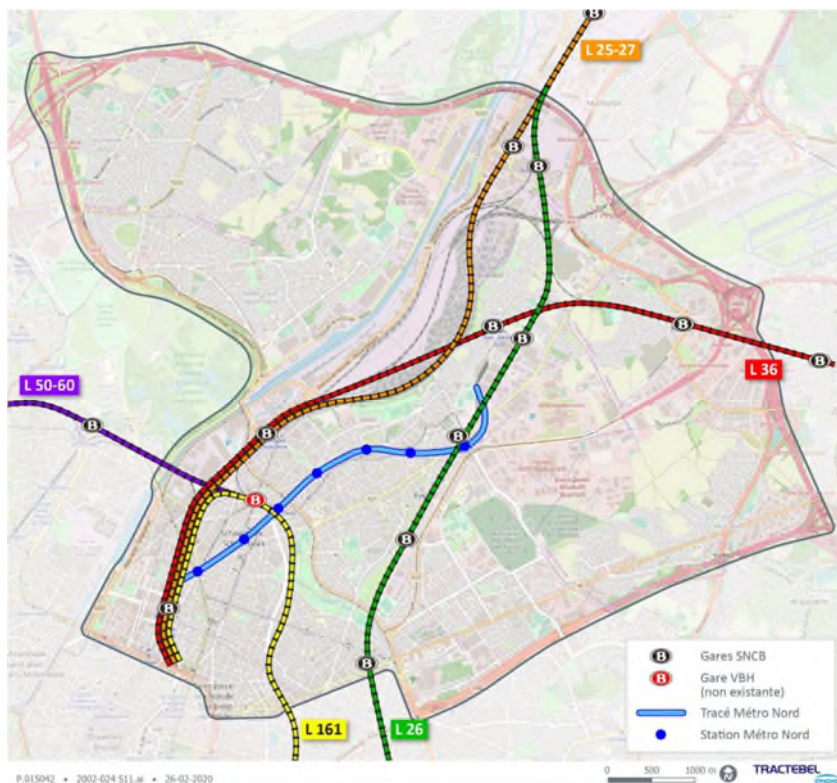
De NMBS-stations Haren (L26) en Haren-Zuid (L36) zijn onderling verbonden door een voet-/fietspad van 200 meter. Dit vormt het uitwisselingscentrum Haren.



**Figuur 6: Inschrijving van het tracé in het netwerk van de penetrerende hoofdwegen (Tractebel op basis van OpenStreetMaps)**



**Figuur 7: Belangrijkste centra van bestemming of uitwisseling langs of in de nabijheid van het tracé van de metro Noord. De grootte van de symbolen komt overeen met het terreinoppervlak van het centrum (Tractebel op basis van OpenStreetMaps, 2020)**



**Figuur 8: Spoorlijnen en NMBS-stations in de perimeter van de studie (Tractebel op basis van OpenStreetMaps, 2020)**

Er lopen zeven tramlijnen door de perimeter. Zes daarvan komen uit bij station Noord.

De perimeter kenmerkt zich door een hecht netwerk van buslijnen. De lijnen worden grotendeels beheerd door de MIVB met een vijftiental lijnen die lopen naar de belangrijkste centra van oorsprong en bestemming.

Er bevinden zich talrijke buslijnen van De Lijn in de perimeter. Deze lijnen vormen een verbinding tussen de Vlaamse rand en de Vijfhoek via drie grote toegangswegen: de Koninklijk Parklaan, de Haachtsesteenweg en de Leuvensesteenweg.

Het station Noord dient als busstation en groepeert een dertigtal lijnen.

De tramlijn 55 die dezelfde route volgt als de toekomstige lijn M3, tot in 2008, was één van de langste tramlijnen van de stad (14,9 km) en één van de meest gebruikte, die dagelijkse beantwoordt aan de verplaatsingsbehoefte van meer dan 90.000 gebruikers (Kim De Rijck, 2006<sup>1</sup>). De lijn 55 werd gesplitst tijdens de herstructurering van de MIVB van 2006 tot 2008. Het noordelijke deel van het tracé, van Rogier naar Bordet, behield het nummer 55, terwijl het zuidelijke deel het nummer 51 gekregen heeft. Dit maakte met name de toepassing mogelijk van de "chrono"-tramlijnen nr. 3 en 4 in de premetrotunnel Noord-Zuid. Deze tramlijn 55 wordt zeer nauwkeurig beschreven in deze ES (boek Tram).

### 2.3.2. Voorspelbare situatie

In 2018 vonden er elke dag circa 5.410.000 verplaatsingen plaats op het grondgebied van het gewest, dat wil zeggen een verhouding van ongeveer 2,75 verplaatsingen per [inwoner + werk]. **Het twee derde deel van deze verplaatsingen waren interne verplaatsingen**, dat wil zeggen waarvan het vertrek en de aankomst binnen het gewest zijn gelegen. In 2016 bleek wat betreft de redenen van de verplaatsingen dat de verplaatsingen naar het werk of naar school 30% uitmaakten van het totale aantal verplaatsingen (tegen 19% in 2010) terwijl boodschappen doen en vrijetijdsbesteding met 56% de meerderheid vormen van de verplaatsingen [bron: Onderzoek MONITOR over de mobiliteit van de Belgen, 2019].

Uit de verkregen informatie blijkt dat voortaan de reistijden minder geconcentreerd zijn dan in het verleden toen de ochtend- en avondspits jaar in jaar uit systematisch hetzelfde waren. Zonder de overheersende plaats van de "klassieke" verplaatsingen (woon-werk, woon-school) fundamenteel ter discussie te stellen, vragen deze resultaten om aanvullende analyses en dienen zij te leiden tot een uitwisseling van gedachten over het mobiliteitsaanbod zoals de frequentie van het openbaar vervoer, de flexibiliteit van de voorgestelde oplossingen, de tarifiering, enz. (bron: GoodMove - Concept Gewestelijk Mobiliteitsplan van 04/04/2019)

Volgens GoodMove in 2018 vond bijna twee derde deel van de in Brussel aankomende en uit Brussel vertrekkende verplaatsingen plaats met de auto. En omgekeerd voor de interne verplaatsingen in Brussel zijn de verplaatsingen met actieve vervoerswijzen (41%) en met het openbaar vervoer (25%) de meerderheid ten opzichte van de verplaatsingen met de auto.

Wat betreft het percentage autobezit beschikt 1 Brusselaar op de 3 niet over een auto. De huidige tendens neigt naar een vermindering van de verkrijging van een rijbewijs bij de jonge generaties voor wie mobiliteit een dienst en geen personenwagen wordt. Deze vaststelling geldt voor Brussel, maar ook voor alle grote Europese steden. Het beleid ter beperking van het gebruik van de auto in Brussel is in die zin ook een streven naar een vermindering van de

<sup>1</sup> "Gebruik en grondgebieden van de lijn 55", Kim De Rijck, 2006.

verkeersstremming. In Brussel bereikte in 2016 de stremming 38%. Een traject dat normaal geschat wordt op 30 minuten duurt in werkelijkheid 53 minuten.

Wat betreft de ondernemingswereld is het doel van het mobiliteitsbeleid uitdrukkelijk om de werknemers aan te moedigen gebruik te maken van het openbaar vervoer om het aantal auto's op de wegen te verminderen en dus om de verkeersstremming en het gevaar voor ongelukken te verminderen. Ondanks de bescheiden start en het langzame succes van deze maatregel gaat het mobiliteitsbudget in de richting van een daling van de belangstelling voor het gebruik van alleen de auto.

Tegelijkertijd neemt ter beperking van de verkeersstremming en de reistijd het aanbod van het openbaar vervoer voortdurend toe in Brussel. Het aanbod wordt snel opgevuld door de vraag want alleen in de periode 2007-2015 al nam de frequentie van de metro's, de trams en de bussen toe met +35%. Over dezelfde periode liep het modale aandeel van het openbaar vervoer voor de interne verplaatsingen in het Gewest op van 14% naar 25%.

Ook in de afgelopen jaren is er sprake van meer intermodaliteit, namelijk de overgang van de ene vervoerswijze op de andere tijdens een traject. Dit vertaalt zich naar verbindingen tussen de metro's, trams, bussen, treinen of de nieuwe vervoerswijzen die wij kennen (fiets, step, enz...). Opdat dit goed verloopt, dient de overgang tussen de openbare vervoerswijze vergemakkelijkt te worden en daartoe is een coördinatie nodig met de verschillende openbare vervoersmaatschappijen ten behoeve van een snelle transfer. Dit wordt ook ontwikkeld door combinatietarieven tussen de vervoerswijzen en door communicatietools zoals de applicaties of de verspreiding van informatie bij de lokale overheden en de ondernemingen om de combinatie van meerdere vervoerswijzen te bevorderen.

Ten slotte kan men dankzij Park & Ride en Park & Bike van de auto overgaan op het openbaar vervoer of de fiets. Deze zijn echter alleen doelmatig als ze aangesloten zijn op een structurerend vervoer met een goede toegankelijkheid vanaf de Ring van Brussel. De zuivere auto-P+R voor pendelaars zijn niet meer actueel en er wordt nagedacht over de verandering daarvan tot andere gebruiksvormen zoals de terbeschikkingstelling van grote parken met gedeelde auto's, oplaadstations voor hybride auto's of grote fietsstallingen. Wat dit betreft stelt men in 2019 vast dat de fiets zich opdringt als stedelijke vervoerswijze met een stijging van +8,9% ten opzichte van 2018. Het gemiddelde sinds 2010 bedraagt +13%. Elektrische fietsen maken tegenwoordig voor 20% deel uit van het fietspark. Vrachtfietsen worden steeds meer gebruikt en maken tegenwoordig voor 30% deel uit van de fietsen voor het vervoer van kinderen, dat steeds meer een alternatief wordt voor de particuliere auto. Deze alleen al vormen tegenwoordig 4% van het fietsverkeer in Brussel. Hetgeen ook aantoont dat de fiets een alternatieve vervoerswijze wordt voor de auto.

De klimatologische belangen, de bewustwording van de bevolking en de maatregelen zoals de Low Emission Zone of bijvoorbeeld de ideeën om de auto's met verbrandingsmotor uit Brussel te verbannen zijn stuk voor stuk tendensen die van invloed zullen zijn op de vervoersgewoonten. Het is moeilijk om de mogelijke modale verschuiving naar het openbaar vervoer nauwkeurig te kwantificeren, maar de klimatologische belangen zullen beslist leiden tot een verhoogd gebruik van het openbaar vervoer.

De **COVID-19-pandemie** die zich voorgedaan heeft tijdens de studie heeft een impact gehad op de Brusselse mobiliteit.

De openbare vervoerssector heeft in het bijzonder geleden onder de sanitaire crisis door een aanzienlijke verlaging van het gebruik tijdens de lockdown-periode, toen de bezettingsgraad

in het algemeen niet groter was dan 30-35%<sup>1</sup>. De lockdown heeft geleid tot een aanpassing van het aanbod met voorrang voor de verbindingen naargelang het publiek en de activiteit, maar thans wordt het aanbod hervat en zal dit voortgezet worden naarmate de versoepeling van de maatregelen en voor het moment wordt het gehele toekomstige aanbod niet publiekelijk ter discussie gesteld.

Daar het openbaar vervoer aangeduid werd als één van de belangrijkste besmettings- en verspreidingsvectoren van het virus<sup>2</sup>, werden er talrijke maatregelen getroffen om de risico's voor de reizigers en werknemers te beperken tijdens de trajecten. Deze maatregelen die overal ter wereld op een andere wijze werden toegepast kunnen gegroepeerd worden in drie grote categorieën. Dit betreft de reiniging van de voertuigen (met een verhoogde reinigingsfrequentie, een versterking van de reinigingsteams, nieuwe reinigingsmethoden, UV, robots,...), de naleving van de sociale afstand (met begeleiding naar automaten in plaats van loketten, betere verdeling aan boord van de treinen, beperking van de capaciteit...) en de persoonlijke bescherming (mondkapjes, gel-dispensers, zonecontrole...). Deze eerste in den beginne tijdelijke maatregelen zouden langer kunnen gaan duren en deel gaan uitmaken van de gewoonten van de reizigers.

Dit geldt ook voor de met name digitale innovaties die getest konden worden tijdens de lockdown op het gebied van de ticketdistributie (distributie uitsluitend gedematerialiseerd op smartphone, traject op aanvraag...) en het beheer van de reizigersstromen (beperking van de reserveringen tot een vastgesteld quotum van reizigers per tijdsvak, monitoring in real time van het gebruik van een metro of trein en doorverwijzing naar alternatieve vervoerswijzen...) die eveneens op een duurzame wijze deel gaan uitmaken van het dagelijkse leven van de gebruikers. Zo ook lijkt het voorkeursgebruik van de automatische lijnen de automatisering te bevorderen van de toekomstige collectieve vervoersmiddelen. De spreiding van de tijdroosters en de voortdurende verdunning van het verkeer om spitsuren te vermijden maken ook deel uit van de maatregelen die zich in de toekomst kunnen ontwikkelen.

Ondanks deze maatregelen echter maken de reizigers zich steeds meer zorgen over de sanitaire situatie<sup>3</sup>, zodat een modale transfer naar andere oplossingen voorzienbaar is, minstens op de korte termijn. In totaal zou de daling van het gebruik van het openbaar vervoer ten opzichte van de situatie van voor de crisis 20 tot 40% kunnen bedragen volgens het aandeel van de niet afhankelijke reizigers onder de huidige gebruikers<sup>4</sup>. Dit verlies zou ten goede komen van de nieuwe vormen van stedelijke mobiliteit, de verplaatsingen te voet of met de fiets. In Brussel is het modale aandeel van de fiets toegenomen tijdens de lockdown en de beslissingen en politieke standpunten neigen naar een herverdeling van de ruimte ten gunste van de actieve vervoerswijzen in de stad<sup>5</sup>. Wat betreft de personenauto zou deze ook een bepaald aantal reizigers op de korte termijn kunnen afvangen, maar de analyses neigen eerder naar een daling van het gebruik op de lange termijn in België<sup>6</sup>.

Van alle vervoersmiddelen zou de "demobiliteit" als grote "winnaar" uit de bus moeten komen van de COVID-19-episode met een zeer duidelijke verhoging op de korte en lange termijn van

<sup>1</sup> RTL INFO "Coronavirus en openbaar vervoer", 16 maart 2020

<sup>2</sup> SIA Partners, "Openbaar vervoer bestand tegen COVID-19", 17 april 2020

<sup>3</sup> Nielsen, "Six consumer behavior thresholds of COVID-19 concern", 11 maart 2020

<sup>4</sup> ITER, "Mobiliteit na de COVID-19: het collectief vervoer in groot gevaar, een beperkte impact op de andere vervoerswijzen", 29 april 2020

<sup>5</sup> Adrien Lelière, "Klimaat, gezondheid: welkom in het tijdperk van de fiets"; Les Echos, 29 mei 2020

<sup>6</sup> Deloitte, "Future of Mobility, COVID-19: Mobility in Belgium", mei 2020



de praktijk van het thuiswerk en de spreiding van de werktijden en die bij zouden kunnen dragen aan een verlaging en een spreiding van het gebruik van het openbaar vervoer.

Merk de belangstelling op voor de metro ten opzichte van de andere collectieve vervoerswijzen. Dankzij de configuratie daarvan kan de metro namelijk meer efficiënt de afstand van 1 tot 1m50 tussen de personen mogelijk maken en toch een aanzienlijk en regelmatig aanbod handhaven.

Echter, deze voorspellingen staan ter discussie en andere scenario's 's worden ook beoogd met een geleidelijke hervatting van het gebruik van het stedelijke vervoer<sup>1</sup>. Een veerkracht is waarschijnlijk zoals die plaatsgevonden heeft in Brussel in 2016. Ondanks de "lockdown" namelijk als gevolg van de aanslagen van maart in de hoofdstad, liep het aantal reizen en het gebruik van het openbaar vervoer weer snel op en de balans bleef nagenoeg stabiel<sup>2</sup>. Zoals blijkt uit dit voorbeeld van veerkracht, kan moeilijk vooruit gelopen worden op de wijzigingen van de vraag en het is nog veel te vroeg om een zekere ontwikkeling voor de horizon van 2030 te kunnen voorspellen en des te meer in een bijzondere onroerende ontwikkelingzone die zich onafhankelijk van het gedrag van de rest van de bevolking kan gedragen.

Gelet op de moeilijkheid van een betrouwbare voorspelling voor de lange termijn van het toekomstige gedrag op het gebied van de mobiliteit werd besloten om de studie uit te voeren op basis van de statistieken en tendensen die dateren van voor de lockdown waarbij de potentiële wijzigingen die zouden kunnen plaatsvinden in het achterhoofd gehouden worden. De situatie is namelijk nog te recent om betrouwbare scenario's te kunnen voorstellen voor 2030.

## **2.4. Lopende beslissingen in verband met het project**

### **2.4.1. Context van de beslissingen inzake het RPA Bordet & Defensie**

#### **2.4.1.1. RPA Bordet**

Het RPA Bordet dekt een zone tussen de grondgebieden van Evere en de stad Brussel, zoals aangegeven op de volgende Figuur. Het Ministerieel Besluit dat instructie geeft om over te gaan tot de opstelling van het RPA Bordet dateert van 08/05/2018. Het RPA Bordet bestrijkt een oppervlak van 195 ha.

<sup>1</sup> Vincent Bordenave, "COVID-19: moeten wij bang zijn voor het openbaar vervoer?", Le Figaro, 29 april 2020

<sup>2</sup> BX1, "De MIVB onthult zijn jaarbalans: ondanks de aanslagen blijft het gebruik nagenoeg stabiel", 23 mei 2017



**Figuur 9: Perimeter van het RPA Bordet (Perspective, 2018)**

De taak van de opstelling van het RPA Bordet begon in de zomer van 2020, er is dus geen enkel voorproject beschikbaar in het stadium van de opstelling van deze studie.

De ambitie van het RPA Bordet is dat deze plaats zou moeten evolueren van een uitsluitend infrastructurele en randstedelijke ruimte naar een nieuw grootstedelijk centrum en zou een nieuwe stedelijke identiteit moeten ontwikkelen. Volgens de synthesesnota van de belangen die door Perspective in 2018 gepubliceerd werden, zijn de verschillende doelstellingen van het RPA Bordet de volgende:

- De combinatie van de goede lokale, regionale en nationale bereikbaarheid benutten om van Bordet een toegangspoort tot de stad te maken;
- Stedelijkheid genereren door compacte en gemengde knooppunten te ontwikkelen (met woningen, industrie, kantoren, winkels, hotel, sport, scholen, enz.);
- De economische zonerings evolueren van monofunctionele, algemene industrieparken met algemene publieke ruimtes tot levendige, multifunctionele stedelijke gebieden;
- De Leopold III-laan laten evolueren naar een 'nieuwe internationale tertiaire as', deze strategische as die de Europese wijk verbindt met de luchthaven is gewild bij internationale bedrijven;
- Een of meerdere grootstedelijke voorzieningen bouwen (cultuur, congres, opleiding, sport, vrije tijd, voedingscentrum...);
- Vooral de horecasector ontwikkelen;
- Een landschappelijke visie ontwikkelen;
- Een multimodale, grootstedelijke en landschappelijke ruimte creëren;

- De centrale zone opzetten rond station Bordet en het toekomstige metrostation als een poort naar de stad met een sterke hoofdstedelijke identiteit.

De vraag over de toekomst van station Bordet staat centraal binnen de zorgen van het RPA.

Merk de aansluiting op met het richtschema van Haren. Dit laatste werd opgesteld in 2012 door de stad Brussel om vooruit te lopen op de toekomstige ontwikkeling van de oude gemeente Haren. Deze zone, ingesloten tussen de spoorwegsite van Schaarbeek-Vorming en de administratieve en industriële activiteiten langs de Haachtsesteenweg en Dobbelsberg vertoont nog een semi-landelijk karakter, maar wordt steeds gewilder bij de projectontwikkelaars. Het richtschema is een strategisch plan dat een operationeel kader van acties bepaalt. Het bevat een diagnose, doelstellingen en actiefiches waarin de aan te wenden middelen uiteengezet worden om deze doelstellingen te bereiken. De hierin bepaalde doelstellingen zijn de volgen:

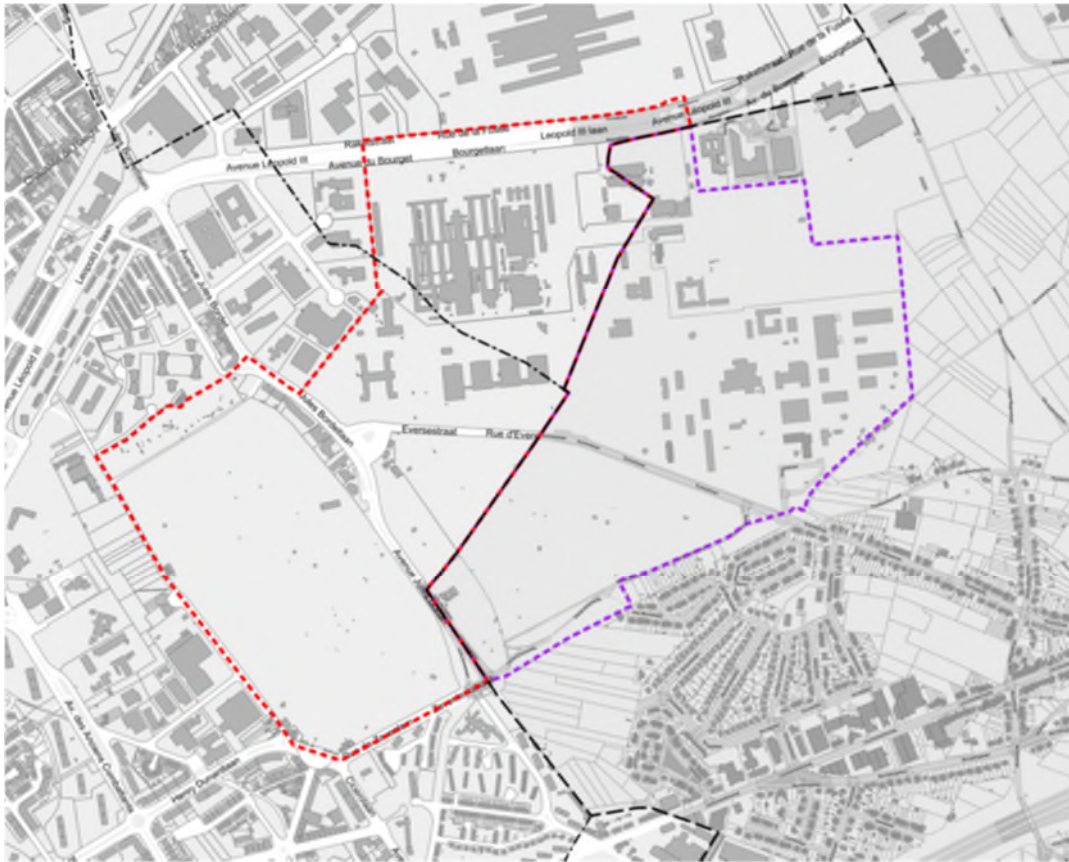
- Haren ontsluiten;
- Wonen in een semi-landelijk kader;
- De bestaande activiteitencentra ondersteunen en ontwikkelen;
- De toekomst van Haren beschermen;

Wat betreft de mobiliteit wenst de Stad Haren te verbinden met het stadscentrum op de meest doelmatig mogelijke wijze en heeft dus in haar richtschema de doelstelling opgenomen om de metrolijn Noord te verlengen tot Haren (Actie 16).

#### **2.4.1.2. RPA Defensie**

Het RPA Defensie bestrijkt de voormalige site van de NAVO langs de Leopold III-laan, evenals de begraafplaatsen van Brussel, Evere en Schaarbeek. De site van de Defensie telt in totaal 90 ha waarvan 50 in het Vlaamse Gewest (paarse stippellijn).





**Figuur 10: Perimeter van het RPA Defensie en van GRUP (Perspective, 2018)**

Het ontwerp-RPA valt onder een intergewestelijk proces dat "TOP Noordrand" genoemd wordt. Gelet op het feit dat deze zone ook het Vlaamse Gewest betreft, zal een GRUP (Gewestelijk Ruimtelijk Uitvoeringsplan) opgesteld worden naast het RPA Defensie.

De doelstellingen voor de herontwikkeling van de zone hebben betrekking op de integratie van de volgende functies:

- een nieuw hoofdkantoor voor de Defensie,
- een Europese school,
- een grootstedelijk landschapspark,
- economische activiteiten,
- woningen voor 3 tot 4.000 inwoners,
- nader te bepalen openbare uitrustingen,
- een ecologisch landschapspark in het zuiden, waarvan minstens 20 ha bos.

De as Leopold III-laan moet een "nieuwe internationale tertiaire as" worden als verbinding tussen de Europese wijk en de luchthaven via de NAVO.

## 2.4.2. Context van de beslissingen inzake de ontwikkeling van de spoorweg in Brussel

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt doorkruist door grote landelijke spoorlijnen voornamelijk op de Noord-Zuidverbinding, maar ook door de lijnen 26 (Oost) en 28 (West). Brussel wordt uiterst goed ontsloten door de spoorwegen met 34 stations, hetgeen niet minder dan de helft van het aantal metrostations van de MIVB vertegenwoordigt. Er is dus sprake van een grote toegankelijkheid tot het spoor vanuit de verschillende gemeenten van Brussel, hoewel dit aanbod vrij slecht bekend is bij de reizigers en de Brusselaren.

In het centrum van Brussel bevat de Noord-Zuidverbinding een tunnel met een lengte van 2 km die verlengd wordt in het noorden en zuiden door een viaduct dat de 2 verhoogde stations van Brussel-Zuid en Brussel-Noord verbindt. De exploitatie van de Noord-Zuidverbinding wordt beperkt door de haltes Brussel-Centraal, Brussel-Kapellekerk en Brussel-Congres. Maar ook door het grote aantal kruisingen van de sporen en door de heterogeniteit van de sporen in de verschillende ondergrondse doorgangen. Tijdens de spits vormt de Noord-Zuidverbinding een ware bottleneck voor het vervoer over de grootste spoorlijnen van het land. Als er zich een groot probleem voordoet op deze verbinding, heeft dit gevolgen voor het gehele netwerk.

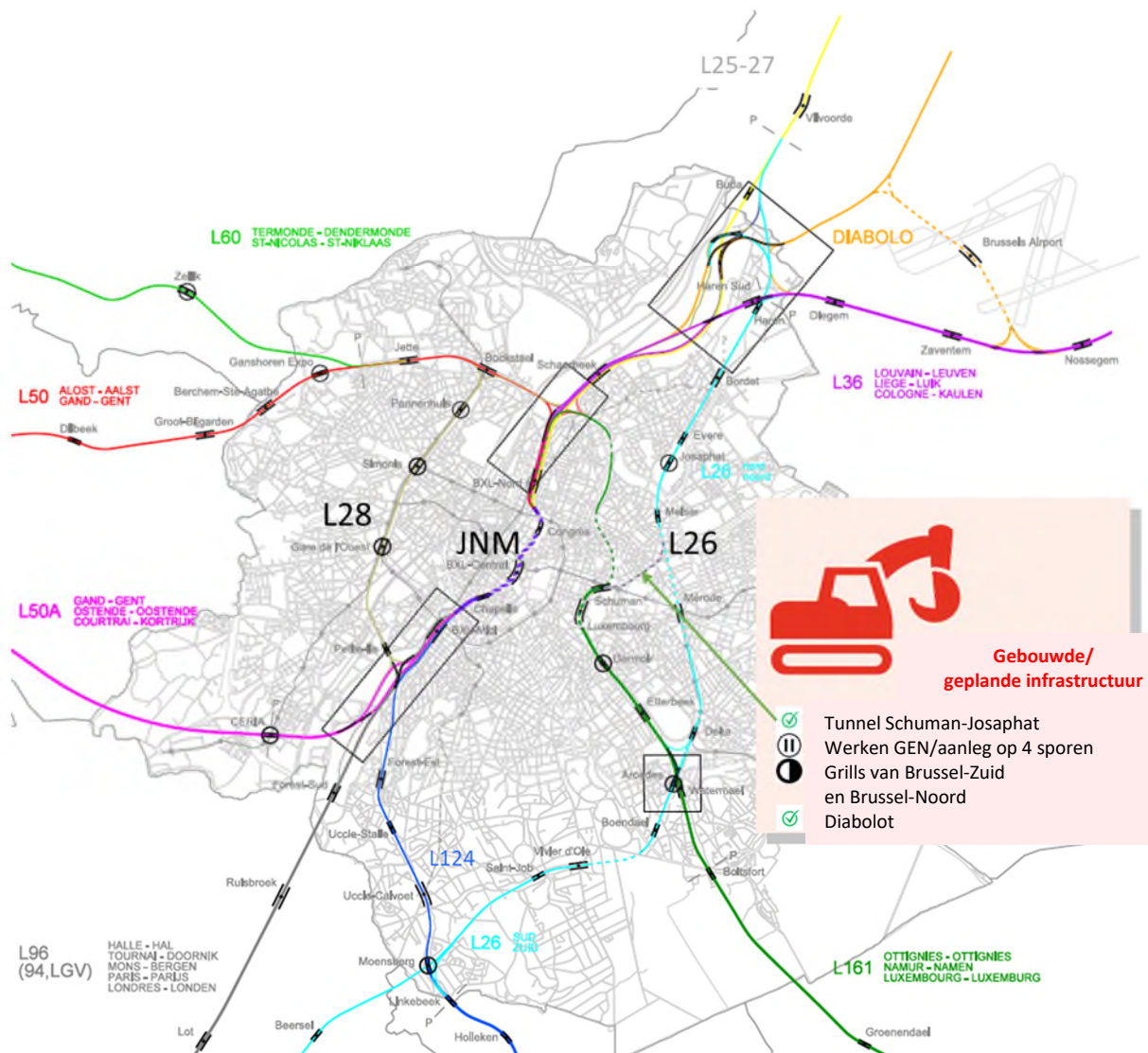
Op de noord-zuid as van de Noord-Zuidverbinding kan men door middel van twee lijnen Brussel omzeilen:

- De L28 in het westen
- De L26 in het oosten

Deze twee lijnen worden verbonden door splitsingen met radiale lijnen die ook naar de hoofdstad convergeren:

- Voor de L28: met de L50 en L50A + de L124 + L96 met drie grote convergerende punten, te weten Bockstaal en Brussel-Noord en Klein-Eiland (zuid)
- Voor de L26: in het noorden met de L27 maar voornamelijk met de L36 in Haren, de Schuman-Josaphattunnel (centrum), verbinding met de L161 bij station Delta (zuid)

Merk op de thans operationele verbinding tussen de L161 en de L26 bij de Josaphattunnel evenals de Diabolo waarmee het stadscentrum verbonden wordt met de luchthaven.



**Figuur 11: Kaart van de bestaande en beoogde spoorinfrastructuren in Brussel (bron: Aménagement SC en document R4B 'Studie ter verbetering van de doorkruising en van de verbinding met het spoor in het BHG in een multimodale context' - definitieve versie van 4 januari 2016, bijgewerkt door ARIES; 2020)**

Er werden meerdere studie geproduceerd door TucRail, Infrabel en Amenagement sc tussen 2009 en 2014 ter verbetering van de sterkte en de capaciteit van de N/Z-as van het Brusselse spoornet. Er werd namelijk aangetoond dat het de N/Z-as is die nieuwe infrastructuur nodig heeft. Er werden technische opties bestudeerd zoals het graven van een nieuwe tunnel of een verbreding van de huidige tunnel, maar ook het gebruik van de by-passen L28 en L26. De meest doelmatige opties blijven uiteraard die welke de as van de Noord-Zuidverbinding volgen, maar dat zijn ook de meest kostbare.

Deze studies zijn overigens beschikbaar en vormen een hulpmiddel voor de beslissing voor de operator en de Regering.

In 2016 werd de studie geproduceerd van Rail 4 Brussels in opdracht van de FOD Mobiliteit en Vervoer met tot doel om de verschillende mogelijkheden tot verbetering van de ontsluiting door het spoor van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in een multimodale context uit te werken. Onder de thema's wordt hierin het belang van het spoor als waar vervoersnet binnen

Brussel aangetoond evenals de noodzaak om de Noord-Zuidverbinding te verlichten om de kracht en capaciteit van deze as te verbeteren. In de studie wordt ook het gebruik van de L26 en L28 behandeld.

In 2018 gaven Infrabel en de NBMS opdracht tot de uitvoering van een aanvullend haalbaarheidsonderzoek betreffende de mogelijkheden voor de uitbreiding van de spoorwegcapaciteit voor de doorkruising van Brussel over de N/Z-as (samenwerkingsverband tussen Systra en Tractebel). Dit aanvullende haalbaarheidsonderzoek werd afgesloten door de opstelling van een rapport waarin de oriëntaties en uit te rollen oplossingen in kaart gebracht worden in het kader van een globale visie in overleg tussen Infrabel en de NMBS. Deze analyses hebben tot doel de noden te bepalen wat betreft de capaciteit van de Noord-Zuidverbinding en de hefboomen te bepalen waarmee capaciteit geschapen kan worden op technisch, operationeel en financieel gebied. De conclusie is dat de capaciteit van de Noord-Zuidverbinding ontoereikend zal blijven in 2021 als geen enkele hefboom geactiveerd wordt via de L28 en L26.

Begin 2019 gaf Infrabel met betrekking tot het project van de metro Noord de noodzaak te kennen geen wissel te trekken op de uitbreiding tot 4 sporen van de lijnen L161 en L26 evenals de aanleg van potentiële GEN-haltes bij Verboekhoven en Bordet.

Infrabel explique que le projet Métro Nord ne peut pas hypothéquer la réalisation future d'une halte ferroviaire au droit de la situation Verboekhoven et une extension de la halte à Bordet, chaque fois avec quatre voies et 2 quais centraux soit une largeur utile de  $\pm 31$  mètres dans une zone d'environ 500 mètres à 600 mètres de longueur. Ceci est conforme aux spécifications techniques d'interopérabilité (STI) européennes.

**Figuur 12: Uittreksel van de brief van INFRABEL van 28/03/2019 – aanvraag van advies voor de uitvoering van de uitbreiding van het hoogwaardige openbare vervoersnetwerk naar het Noorden (station Noord-Haren) in Brussel – Dossiers: BELIRIS 1.26.1**

In 2020 meenden Infrabel en de NMBS naar aanleiding van de crisis als gevolg van de COVID-19-pandemie dat het nodig was om prognosemodellen van het aanvullende haalbaarheidsonderzoek bij te werken voor de vraag naar vervoer per spoor in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Tot op heden beschikken wij niet over de resultaten.

Eind 2020 besloot Infrabel om een onderzoek te starten naar de capaciteit van de omleidingslijnen L26 en L28 ten behoeve van hun optimalisering en/of uitbreiding waarbij rekening gehouden wordt met de integratie daarvan in de bestaande of te ontwikkelen stedelijke structuur evenals de omgeving die zij doorkruisen. Deze missie valt tevens in het perspectief van het strategische plan "GO! 2020" dat door de Raad van Bestuur van Infrabel werd goedgekeurd. Op het moment van afsluiting van deze ES is deze studie L26-L28 nog steeds niet begonnen.

Het **station Bordet** wordt aangedaan door IC- en S-treinen. Het heeft dus een strategische ligging in lijn met de toekomstige metro, want het betreft een aanvullend aanbod tussen de MIVB (metro in de richting van het hypercentrum) en de trein in de richting van de Europese wijk of de N/Z-treinen ter omleiding van de Noord-Zuidverbinding. De uitbreiding tot 4 sporen met een centraal perron zoals gesuggereerd door Infrabel is dus een pluspunt voor dit station waaruit een sterke intermodaliteit voortvloeit. Merk op dat de uitbreiding tot 4 sporen niet onmiddellijk nodig is om alle treinen hier te laten stoppen, want de L26 beschikt in de huidige stand van zaken over een reservecapaciteit.

Wat betreft **station Verboekhoven** is de positie van een GEN-halte in eerste instantie minder voor de hand liggend want de NMBS laat ons weten dat dit station niet meer aan de orde is

(CA metro Liedts-Bordet van december 2019). Vervolgens om de eenvoudige reden dat het een redundant aanbod zou betreffen ten opzichte van de metro, maar ook een duidelijk zeer lokale verbinding omdat de transfer-mogelijkheden stroomopwaarts en stroomafwaarts ten opzichte van dit station geboden worden voor de reizigers van de L161. De enige interessante transfer, maar die sterk verbonden blijft aan de grote infrastructurele werken op de grill van Brussel Noord geldt voor de reizigers vanaf Jette, Bockstael, Berchem waarvan de treinen niet omgeleid zouden worden naar station-Noord en waarvan de eerste transfer dus VBH zou zijn.

Kortom, sinds talrijke jaren zijn er studies afgerond of lopende over de ontlasting van de bottleneck van de Noord-Zuidverbinding en de ontwikkeling van de parallelle lijnen L26 en L28. Dit geldt ook voor de voortzetting of niet van de ontwikkeling van bepaalde GEN-haltes en de mogelijkheid om bepaalde secties uit te breiden tot 3 of 4 sporen.

In het huidige stadium van de vergunningsaanvraag voor de Metro Noord beschikken wij over geen enkele strategische visie over de ontwikkeling van het Brusselse spoornet. Er bestaat geen enkel officieel advies op basis waarvan inzicht verkregen kan worden in de uitbreiding tot 4 sporen of de halte bij Bordet of bij Verboekhoven.

De studie over de capaciteit van de L26 en L28 is niet gestart op het moment van schrijven van deze regels en het is dus onmogelijk om in dit stadium een standpunt in te nemen over de noodzaak of niet van een verbreding van de L26. Het metroproject kan dus niet vooruitlopen op de conclusies van studies die nog niet uitgevoerd zijn en die rechtstreeks betrekking hebben op de 2 belangrijke zones zoals Bordet wat betreft de L26 en Verboekhoven wat betreft de L28.

Wat betreft Verboekhoven interfereert het feit om al dan niet een GEN-halte te voorzien duidelijk met de positie van het station en de intermodaliteit daarvan.

Wat betreft Bordet zou de stedenbouwkundige vergunning afbreuk kunnen doen aan de doelstellingen van de ontwikkeling van het spoorwegennet in Brussel als zou blijken dat de uitbreiding tot 4 sporen met name relevant is om de Noord-Zuidverbinding te verlichten of te versterken.

### **2.4.3. Context van de beslissingen over de inplanting van een P+R bij Bordet**

De Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest heeft in maart 2014 haar akkoord gegeven voor een serie maatregelen inzake de ontwikkeling van parkeerplaatsen om het doorgaande verkeer in het Gewest te ontmoedigen. Dit betreft de creatie van 10.000 parkeerplaatsen bij de verbindingpunten tussen de weg en het openbaar vervoer, de herinrichting van de stadsingangen teneinde de binnenkomende autowegen om te vormen tot stadslanen. Deze transitoparkings zijn ingeschreven in het GBP. Deze hebben tevens tot doel de intermodaliteit te bevorderen en zodoende het verkeer en het parkeren in de stad te verminderen.

Kaart 19 van het GBP, "transitoparkings", geeft de aanwezigheid aan van meerdere parkings in de perimeter van de studie (Crainhem, Esplanade, Roodebeek, Parking C, Bordet).

Het GBP werd aangenomen door de Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest op 3 mei 2001 en is in werking getreden op 29 juni 2001. Aanvankelijk werd de zone Bordet aangegeven als plaats voor een P+R. Deze versie van het GBP werd echter meermaals gedeeltelijk gecorrigeerd en gewijzigd. De laatste grote wijziging die aangenomen werd bij

besluit van 2 mei 2013 is in werking getreden op 21 december 2013 onder de naam "Demografisch GBP". Op deze kaart, die geconsolideerd werd in 2019, is de P+R van Bordet niet meer actueel.

Naar de mening van de SG is het belangrijk eraan te herinneren dat het station zich op 3,5 km binnen de ring bevindt en voornamelijk toegankelijk is via de Leopold III-laan/A201 waarvan de kruising met de Bordetlaan tegenwoordig nagenoeg verzadigd raakt tijdens de spits. Hierdoor is de toegankelijkheid tot de zone niet optimaal als men van buiten Brussel komt. Als er zich een P+R zou bevinden op het perceel van station Bordet, zoals aangegeven in het GBP, zou de uitgang van de auto's zeer problematisch zijn en grote verkeersproblemen veroorzaken op de verkeersaders Leopold en J. Bordet. In het huidige stadium van de studie kan geen standpunt ingenomen worden over de vereiste capaciteit van een P+R bij dit station, met name vanwege het feit dat de metro Noord pas over 10-15 jaar operationeel zou zijn en de arbeidsomstandigheden en de verplaatsingen tussen nu en dan veranderd zullen zijn. De huidige situatie die wij kennen naar aanleiding van de COVID moet eveneens in aanmerking genomen worden voor wat betreft de toekomst van het reizen met het openbaar vervoer (zie hierboven).

Pas op het moment van de inbedrijfstelling van de lijn en tijdens de ontwikkeling van de Richtplannen van Aanleg kan men de aantrekkingskracht van het station voor de gebruikers op grotere afstand en het aantal kleefauto's nauwkeurig kwantificeren. Een dergelijk project dient op een globale vervoersschaal bestudeerd te worden in het gehele kwadrant en dient geen verband te houden met de vergunning van de M3.

## 2.5. Modelling van de verwachte stromen op de lijn

De aanvraag van de SV steunt op de resultaten van een door de ontwerper ontwikkelde macro-modelling die in de studie "Model Metro Noord - BMN" genoemd wordt.

Om in de analyse onafhankelijk te blijven en de gegevens te actualiseren, heeft de effectenstudiegelastigde besloten dit te vergelijken met de resultaten van een nieuwe macro-modelling, "Model MUSTI" genoemd.

Zonder in te gaan op de details zijn de inputgegevens en de hypothesen, die breedvoerig beschreven worden in het inleidende gedeelte van de ES in het kort de volgende.

### 2.5.1. Model BMN

Om het gedrag van de gebruikers van het vervoersnetwerk van het BHG te simuleren, heeft BMN een multimodaal prognosemodel van het verkeer ontwikkeld, dat aansluit op het model dat gebruikt werd voor het Plan Iris II en voor de horizon 2020-2040. Het model werd ontwikkeld vanaf 2012 en gaat uit van een bestaande situatie in 2011-2012 (macro-economische cijfers, netwerken, tellingen...) maar ook van oudere gegevens (Beldam, CIM-onderzoek, enz.).

In grote lijnen gaat BMN voor de schatting van de toekomstige vraag uit van de volgende elementen en databronnen:

- De sociaal-demografische voorspellingen 2010-2020, ontwikkeling van de demografie en de arbeid in Brussel;



- De stedelijke projecten 2020-2040;
- De vervoersprojecten 2020-2040;
- De indertijd voorziene stedelijke tolheffing voor 2020.

Er werden modellen gemaakt van verschillende scenario's gelet op de variaties van de modale aandelen, de gedragsveranderingen van de reizigers, de vervoerskosten, de trajecttijden, enz... Hieruit vloeit een metroscenario Noord uit voort met voordelen en nadelen:

### Voordelen

- ✓ Resultaten reeds beschikbaar waarvan met name verschillende scenario's en tests van varianten (verlenging Diegem, Haren, met of zonder stedelijke tolheffing van € 10, verbeterde tram 55, premetro...).
- ✓ Verfijnd model met specifieke kalibrering voor dit project.
- ✓ Continuïteit van de resultaten met de voorgaande studies.
- ✓ 4-fasenmodel met berekening van de modale keuze.

### Nadelen

- ✗ Het BMN-model beschikt over meerdere inputgegevens die betrouwbaar maar gedateerd zijn (aangenomen aan het begin van het project en gebaseerd op het model IRIS II evenals het onderzoek MOBEL98, daar beldam 2010 slechts gedeeltelijk beschikbaar is).
- ✗ Andere inputgegevens zijn gedeeltelijk verouderd, met name het openbaar vervoersnet voor 2020: Compleet Brabantnet met de tram en tracé niet meer update, TEOR, enz. Zo ook ontbreken er een groot aantal projecten (Parkway, E40...).
- ✗ Model 'one shot': de SG kan geen toegang meer verkrijgen tot het model om de parameters te variëren voor een update.
- ✗ Model dat door sommige betrokkenen als "niet onafhankelijk" wordt beschouwd, omdat het ontwikkeld werd door de auteur van het metroproject.

De onderstaande tabel geeft het aantal opstappende en uitstappende reizigers weer in de periode 7 uur - 9 uur, dat wil zeggen de uren van de ochtendspits.

Montées (2 sens)		Descentes (2 sens)	
<i>Liedts</i>	5.250	<i>Liedts</i>	3.700
<i>Colignon</i>	1.400	<i>Colignon</i>	1.400
<i>Verboeckhoven</i>	3.650	<i>Verboeckhoven</i>	3.050
<i>Riga</i>	1.300	<i>Riga</i>	950
<i>Tilleul</i>	1.700	<i>Tilleul</i>	1.250
<i>Paix</i>	1.500	<i>Paix</i>	950
<i>Bordet Station</i>	2.330	<i>Bordet Station</i>	2.650
<b>TOTAL</b>	<b>17.130</b>	<b>TOTAL</b>	<b>13.950</b>

**Tabel 1: Opstappende - Uitstappende reizigers volgens het model BMN**

## 2.5.2. Model MUSTI

In februari 2020 stelde Brussel Mobiliteit (BM) voor deze studie een uitleggende nota ter beschikking en resultaten van met MUSTI uitgevoerde studies voor de horizonnen 2018, 2025 en 2040. De basishorizon 2011 is gebaseerd op de waargenomen gegevens tijdens de modelkalibrering (2011-2012). Het model Musti is het door BM gebruikte model voor de ontwikkeling van de mobiliteitsstrategie op de lange termijn in Brussel.

Er werden tendentiële scenario's 2018, 2025 en 2040 gemodelleerd met een berekening van de 4 stappen (ter herinnering: generering, distributie, modale verdeling, toewijzing) en dus van de modale keuze. Verder werden tijdens Good Move-studies verschillende scenario's getest voor de horizonnen 2030 en 2040 met toepassing van vaste modale aandelen (doelstellingen van modale aandelen bepaald in Good Move, die een niveau van ambities bepalen).

**Alle gemodelleerde toekomstscenario's vanaf de horizon 2025 bevatten het project Metro Noord.** Dit project werd altijd door Brussel Mobiliteit beschouwd als het "startpunt" sinds het besluit van de Regering eind 2015 om het Meerjareninvesteringsplan (MIP) van de MIVB te "blokkeren".

- Het scenario 2018 bevat de wijzigingen MIVB, NMBS, wegenprojecten, P+R, integratie VIAPASS sinds de basisversie 2011.
- Het tendentiële scenario 2025 bevat de visie van het toekomstige netwerk en de veronderstelde programmering op het moment van de uitwerking van het model (verspreide groei en stedelijke programmering van ontwikkelingssites). De metro Noord is bij deze horizon reeds in bedrijf. Ontbreekt echter: het RPA Defensie, de tram NOH, de tram Thurn & Taxis en de tram 95 bijvoorbeeld. De tram 8 (voorheen 94) stopt bij Marcel Thiry.
- Het scenario horizon 2030 benadert het scenario "Good Move" met vaste modale aandelen volgens de afstandsklasse van de verplaatsingen (meer trein vs fiets, enz.). Het scenario bevat tevens een beperking van het aantal verplaatsingen per persoon ten opzichte van de bestaande situatie.
- Het scenario 2040 is verdeeld in twee sub-scenario's, het ene met een "tendentiële" modale keuze, het andere met een "voluntaristische" modale keuze met voornamelijk een stedelijke tolheffing.
- Er werden nog twee andere scenario's ontwikkeld voor de horizon 2040 volgens het Ontwikkelingsplan van het Structurerend Netwerk (OPSN) met twee ambitieniveaus. Een minimaal OPSN met de ontwikkeling van een hoogwaardige bus op de westelijke ring en de ontwikkeling van meerdere tramlijnen, maar ook wegenprojecten. Een maximaal en voluntaristisch OPSN met een metroïsering van tram nr. 7 evenals een tram op de westelijke ring.

De hypothesen wat betreft de groei van de bevolking en de werkgelegenheid voor het gehele Gewest zijn ontleend aan het Federaal Planbureau (FPB). Deze werden onlangs gewijzigd vanwege de wijzigingen in de perspectieven van het FPB. De aanpassingen werden opgenomen in het model ter verkrijging van een reëel groeimodel 2011-2018 en groeivoorspellingen 2018-2025 en vervolgens 2025-2040. Naast de gewestelijke ontwikkeling van de bevolking en de werkgelegenheid, werden meerdere centra geïdentificeerd waar vastgoedprojecten in de toekomst uitgevoerd zouden kunnen worden.



Het model is moeilijker uit te werken, want het is ook gebaseerd op de aanpak van Good Move. De door Brussel Mobiliteit gevolgde methodologie bestaat uit de rechtstreekse toepassing van de doelstellingen in de modale aandelen per afstandsklassen voor de verplaatsingen in verband met het BHG. De keuze om modale "doelstellingsaandelen" te definiëren in het kader van Good Move weerspiegelt:

- een methodologische keuze die allereerst bestaat uit het identificeren van doelstellingen alvorens de acties te definiëren om de doelstellingen te behalen;
- een wens, in de definitie van de doelstellingen, om niet aan de modale aandelen een buitensporig gewicht te hechten. De modale aandelen staan vast voor alle scenario's, dus bestaat er geen mogelijkheid de impact van elk scenario op de modale aandelen te vergelijken.

Wat betreft de inputgegevens van het model moeten alle scenario's dezelfde programmerings- en gecodeerde netwerkbasis (buiten het project) hebben om 'alle dingen die verder gelijk zijn' met elkaar te kunnen vergelijken.

De gemodelleerde horizon is vastgesteld in lijn met de reeds met MUSTI uitgevoerde modelleringen en komt overeen met een horizon 2030+, daar de horizon 2040 voorbehouden is aan meer prospectieve scenario's en die dus meer onzekere projecten bevat.

De gegevens van de laatste updates (Good Move 2030) van het MUSTI-model liggen in lijn met de laatste prospectieve versie voor Brussel. De projecties van het FPB van 2010 zijn toegepast voor 2030 en 2040, vervolgens aangevuld / vervangen door de bekende ontwikkelingsprojecten in Brussel. Voor de ontwikkelingsprojecten van Haren en Bordet zijn nog geen meer verfijnde gegevens beschikbaar. Volgens de prognoses van maart 2020 van Statbel<sup>1</sup> bereikt de totale bevolking in Brussel 1.242.517 personen in 2030, dat wil zeggen een verhoging van 2.8% ten opzichte van 2019.

Echter, de groeiprognoses in het Vlaamse Gewest zijn niet aangegeven. De prognoses gaan uit van toenames voor de gemeenten Grimbergen (5.0%), Machelen (13.3%), Vilvoorde (10.0%), Zaventem (6.5%) en Zemst (8.0%). In het model is deze toename gelijkvormig verspreid over alle zones van deze 5 gemeenten.

Gelet op het gebruik van het Good Move-model werden de veranderingen van het openbaar vervoersnet naar behoren geïntegreerd om rekening te met een max. OPSN.

Het meest opmerkelijke feit inzake de opstappende-uitstappende reizigers is een sterke stijging van het gebruik van de halte Verboekhoven in het max. OPSN scenario. In het voor dit project uitgevoerde Musti-model, en dat goedgekeurd werd door Brussel Mobiliteit, wordt voor het station Verboekhoven de metroïsering van lijn 7 in aanmerking genomen en dus de verhoging van het overstappen tussen de twee lijnen, hetgeen het bijzonder hoge gebruik van dit station verklaart.

<sup>1</sup>[https://statbel.fgov.be/sites/default/files/files/documents/bevolking/5.8%20Bevolkingsvooruitzichten/bestanden/2020/FOR\\_POP1970\\_12071\\_N.pdf](https://statbel.fgov.be/sites/default/files/files/documents/bevolking/5.8%20Bevolkingsvooruitzichten/bestanden/2020/FOR_POP1970_12071_N.pdf)

Merk op dat in tegenstelling tot het BMN-model het Musti-model geen GEN-halte bij Verboekhoven voorziet. Deze halte is niet aan de orde in de verschillende door Brussel Mobiliteit goedgekeurde scenario's en niet overgenomen in Good Move. Overigens geeft de NMBS die lid is van het begeleidend comité ons aan dat dit station niet meer aan de orde is (BC metro Liedts-Bordet van december 2019) daar dit een redundant aanbod zou betreffen ten opzichte van de metro, maar ook een duidelijk zeer lokale verbinding omdat de transfermogelijkheden stroomopwaarts en stroomafwaarts ten opzichte van dit station geboden worden voor de reizigers van de L161.

De P+R's werden niet geïntegreerd in het BMN-model.

De P+R's werden wel opgenomen in de MUSTI-modellering. Opgemerkt dient te worden dat Brussel Mobiliteit besloten heeft om rekening te houden met een transitoparking van 700 plaatsen bij station Bordet.

### Voordelen

- ✓ "Onafhankelijk" model en beheerst door Brussel Mobiliteit;
- ✓ Regelmatig bijgewerkte scenario's;
- ✓ Model gebaseerd op een doelstelling wat betreft de modale aandelen;
- ✓ Zeer gedetailleerd model voor de GEN-zone dat rekening houdt met een groot aantal gegevens;
- ✓ Model geïntegreerd in een parkeermodel.

### Nadelen

- ✗ Model iets minder nauwkeurig in de studiezone dans het BMN-model.

De onderstaande tabel geeft het aantal opstappende en uitstappende reizigers weer in de periode 7 uur - 9 uur, dat wil zeggen de uren van de ochtendspits, voor de verschillende scenario's volgens MUSTI.

Aanbod	Tendentieel 2025	Tendentieel 2025	Tendentieel 2025	Voluntaristisch 2040	MIN. OPSN	MAX. OPSN
Vraag	Tendentieel 2025	Good Move 2030	Tendentieel 2040	Tendentieel 2040	Stresstest 2030	Stresstest 2030

**Opstappende reizigers (2 richtingen)**

<i>Liedts</i>	1.041	963	1.102	1.143	864	760
<i>Colignon</i>	2.186	2.106	2.293	2.374	2.344	2.464
<i>Verboekhoven</i>	813	733	859	910	1.183	5.498
<i>Riga</i>	2.307	2.069	2.451	2.633	2.782	1.794
<i>Linde</i>	1.665	1.566	1.747	1.894	1.740	1.737
<i>Vrede</i>	746	708	797	885	574	606
<i>Bordet Station</i>	2.403	2.387	2.434	2.547	2.617	2.509
<b>TOTAAL</b>	<b>11.161</b>	<b>10.531</b>	<b>11.682</b>	<b>12.385</b>	<b>12.104</b>	<b>15.368</b>

**Uitstappende reizigers (2 richtingen)**

<i>Liedts</i>	817	770	878	976	593	699
<i>Colignon</i>	1.554	1.490	1.620	1.775	1.755	1.964
<i>Verboekhoven</i>	984	915	1.044	1.120	1.451	3.210
<i>Riga</i>	1.852	1.762	1.918	2.069	1.889	1.574
<i>Linde</i>	689	654	712	765	726	712
<i>Vrede</i>	814	777	852	903	632	629
<i>Bordet Station</i>	3.185	2.955	3.359	3.489	3.972	3.890
<b>TOTAAL</b>	<b>9.895</b>	<b>9.323</b>	<b>10.384</b>	<b>11.096</b>	<b>11.019</b>	<b>12.677</b>

**Tabel 2: Opstappende en uitstappende reizigers op de lijn NZ tussen 7-9 uur volgens model MUSTI**

### 2.5.3. Vergelijking en keuze van het model voor de analyse van de vergunning M3

#### 2.5.3.1. Limieten van de modellering

Het model stelt een macroscopische benadering voor en blijft een versimpeling van de werkelijkheid, met name op het gebied van de zonering. Alle verplaatsingen in verband met de bevolking en het werk van een zone komt het model in en gaat het model uit vanuit een eenvoudige invloedscirkel. Deze versimpeling kan gevolgen hebben voor de verdeling van de opstappende / uitstappende reizigersstromen tussen dicht bij elkaar gelegen haltes. De verbinding lengte tussen de zone en het netwerk heeft ook direct invloed op de trajecttijd naar een halte. Bovendien zijn de reizigers voor bepaalde vervoerswijzen zoals de metro vaak bereid een bepaalde afstand te lopen (tot 1 km), hetgeen niet weerspiegeld is in de modellen

waar de reiziger voorkeur geeft aan een halte dichterbij in de zone. Ten slotte zijn de barrière-effecten soms slecht verwerkt in de modellen.

In algemene zin is de grootste limiet voor beide modellen de niet recente bijwerking van de inputgegevens. Dat wil zeggen dat de bestaande situatie (2018-2020) gesimuleerd is op basis van oudere gegevens en niet steunt op meer recente gegevens. Zelfs al werden voor het MUSTI-model updates verwerkt in het model (zie hierboven).

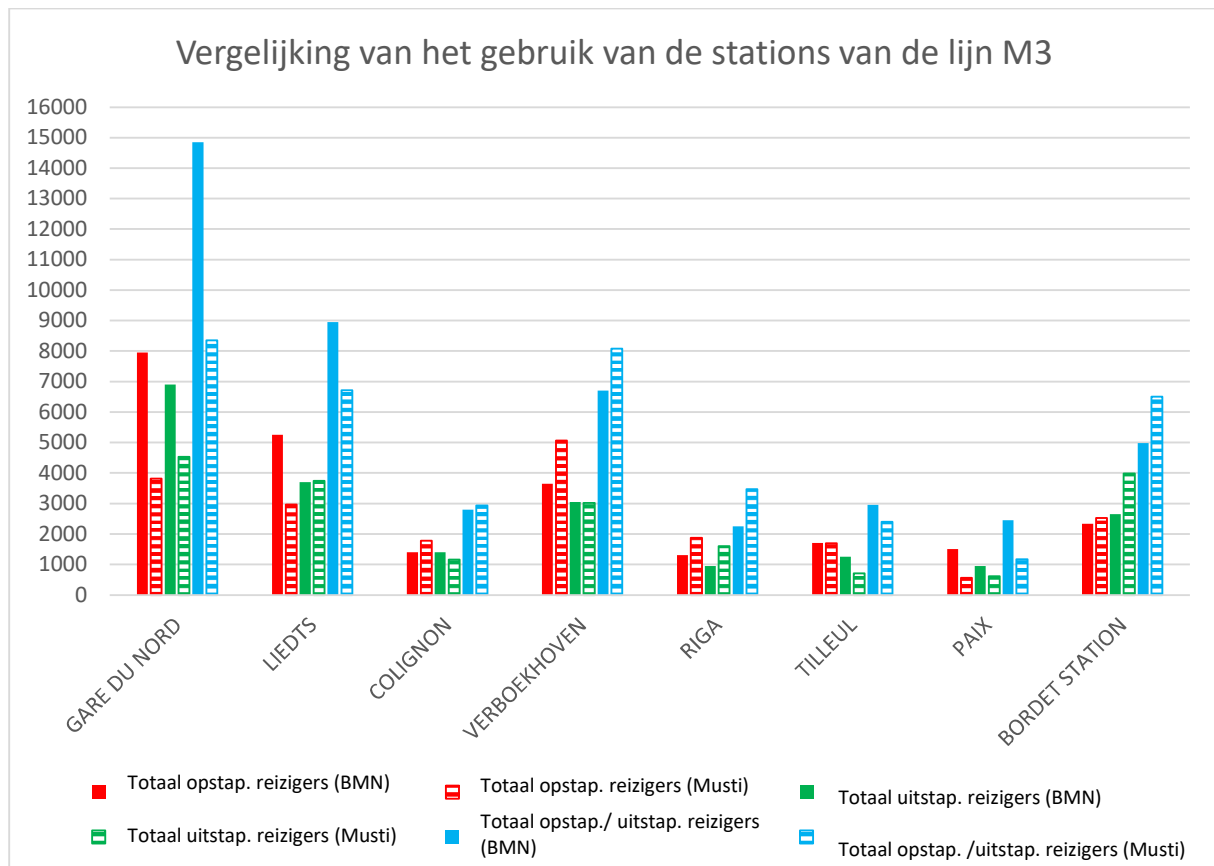
In dit kader is het BMN-model het oudste wat betreft de gegevens, want het werd sinds 2012 niet geactualiseerd.

**Het MUSTI-model wordt nog altijd geactualiseerd**, de inputgegevens dateren van 2011-2012. De gevraagde modellering voor deze ES is dus een uittreksel van het model op het moment 'T'.

### 2.5.3.2. Vergelijking

- Een groot verschil in het geschatte aantal potentiële reizigers tussen de twee modellen:
- Het geschatte potentieel in het scenario van de aanvraag van de SV (**model BMN**), tussen 07u en 09u, bedraagt **17.130 aan opstappende en 13.950 aan uitstappende reizigers**.
- Het geschatte potentieel via **MUSTI**, met een vrijwillig aanbod 2040 en een tendentiële vraag 2040 tussen 07u en 09u, bedraagt **12.385 aan opstappende en 11.096 aan uitstappende reizigers**.
- Grote variaties op verschillende stations in dezelfde scenario's:
  - Station Liedts zou 5.250 opstappende en 3.700 uitstappende reizigers ontvangen in het scenario van de aanvraag van de SV; ditzelfde station zou 1.143 opstappende en 976 uitstappende reizigers ontvangen volgens het scenario van MUSTI.
  - Station Verboekhoven zou 3.650 opstappende en 3.050 uitstappende reizigers ontvangen in het scenario van de aanvraag van de SV; ditzelfde station zou 910 opstappende en 1.120 uitstappende reizigers ontvangen volgens het scenario van MUSTI.

Merk op dat er grote verschillen bestaan die verklaard kunnen worden door de hypothese van een stedelijke tolheffing van 10 euro in het BMN-scenario in tegenstelling tot de MUSTI-scenario's (geen stedelijke tolheffing of maximaal 3 euro).



**Figuur 13: Vergelijking van het gebruik van de stations van de lijn M3 op het spitsuur 7u-9u volgens de gegevens van Musti of BMN (Tractebel 2020)**

Hoewel men verschillen waarneemt tussen de twee databronnen, met name als gevolg van de modelleringshypothese die uitgelegd worden in het boek Inleiding, blijft het gebruik van de stations vergelijkbaar.

Station-Noord wordt met afstand het meest gebruikt. De stations Bordet, Liedts en Verboekhoven worden eveneens meer dan de andere gebruikt. De stations Riga, Linde, Vrede en Colignon zijn stations die zich kenmerken door een zogeheten "laag gebruik".

In het voor dit project uitgevoerde MUSTI-model, en dat goedgekeurd werd door Brussel Mobiliteit, wordt voor het station Verboekhoven de metroisering van lijn 7 in aanmerking genomen en dus de verhoging van het overstappen tussen de twee lijnen, hetgeen het bijzonder hoge gebruik van dit station verklaart. Dit kan men waarnemen op de kaart van de door gebruikers van deze lijn gekozen wegen, aan het einde van dit hoofdstuk. Merk op dat het MUSTI-model geen GEN-halte bij Verboekhoven voorziet.

Dit betekent concreet dat de verwachte stromen op dit station dezelfde zijn in het BMN-model als het MUSTI-model, maar dat het verschil het gevolg is van de grote lokalisatie van de stromen in verband met de huidige tram 7 in het Musti-model. In het MUSTI-model wordt dus voorkeur gegeven aan een Lambertmont-toegang.

Wanneer men het gebruik volgens BMN en MUSTI vergelijkt, ongeacht de rijrichting, ziet men dat de grootste verschillen zich voordoen bij het opstappen en uitstappen op station-Noord en

Liedts. Het grotere aandeel van het gebruik van actieve vervoerswijzen voor het MUSTI-model verklaart ten dele deze verschillen.

Men neemt echter een licht hoger gebruik waar op de stations Colignon, Verboekhoven, Riga en Bordet in het MUSTI-model ten opzichte van het BMN-model.

Dit geldt met name voor station Bordet waar het aantal uitstappende gebruikers hoger is tijdens de ochtendspits, wat geloofwaardig is in de veronderstelling van een gebruik van de metro door de Brusselse werknemers naar de zone Bordet/NAVO en de gehele tertiaire en industriële sector rondom het station.

### **2.5.3.3. Keuze van het model voor deze ES**

Men neemt een hoger en gecumuleerd gebruik waar in het BMN-model in vergelijking met het MUSTI-model. Gecumuleerd bedraagt dit verschil tussen de 2% en 25% op de bestudeerde sectie en is dus betrekkelijk laag is ten aanzien van de verschillende hypothesen van de twee berekeningsmethoden.

Naar aanleiding van de uitwisselingen tussen de verschillende betrokkenen van deze ES, **gaat voor de auteur van de studie en het Begeleidend Comité van de ES de voorkeur uit naar het MUSTI-model 'Good Move'** voor de prognoses van het metroverkeer en de beoordeling van het project en de alternatieven daarvan wat betreft de mobiliteit. Deze keuze rechtvaardigt zich onder andere door het feit dat het gewestelijke model beschouwd wordt als "neutraler" dan het project van de drager van het project (BMN-model).

Uit de resultaten van de MUSTI-scenario's 2025/2030 blijken sterk overeenkomende cijfers van de opstappende / uitstappende reizigers. Daar komt nog het feit bij dat MUSTI een weinig elastische berekening voorstelt voor de modale verschuiving en weinig rekening houdt met de verschuiving naar de actieve vervoerswijzen.

Brussel Mobiliteit gaat ervan uit dat de geschatte modale verschuiving volgens de voorgaande studies slechts weinig zal veranderen ten opzichte van de MUSTI-modellering en geeft de voorkeur aan de 'Good Move'-aanpak voor de latere analyses. BM vermeldt dat "*de geschatte modale verschuiving in de opportuniteitsstudie 4.600 verplaatsingen/dag bedroeg voor de sectie Noord-Bordet, een aantal dat ontoereikend geacht werd om het project te rechtvaardigen naar het oordeel van de GMC (Gewestelijke Mobiliteitscommissie). Wat betreft de foutmarges en de functioneringsverschillen van de modellen, geeft de modellering in MUSTI gelijksoortige resultaten*".

Een laatste in aanmerking te nemen punt is dat het Good Move-model een unimodaal model is, dat wil zeggen dat de verdeling van de gebruikers van de verschillende vervoerswijzen als input neemt en die dus een vaste openbare vervoersmatrix gebruikt. Dit betekent dat veranderingen in het gebruik van het openbaar vervoer op de as van de metro Noord (inclusief de tram 55) slechts ten koste kunnen gaan van de parallelle assen (metro 1, tram 62, tram NOH, S-treinen).

Charge estimée du métro sur le tronçon Nord-Bordet entre 7h et 9h par sens selon Musti

	Montées	Descentes	Volume		Arrets	Montées	Descentes	Volume
GARE DU NORD	611	2904	8257	BORDET STATION	2522	0	2522	
LIEDTS	1107	1699	7665	PAIX	545	90	2977	
COLIGNON	305	864	7106	TILLEUL	1511	108	4380	
VERBOECKHOVEN	638	2391	5353	RIGA	1257	538	5099	
RIGA	612	1058	4907	VERBOECKHOVEN	4424	625	8898	
TILLEUL	184	597	4494	COLIGNON	1475	289	10084	
PAIX	14	524	3984	LIEDTS	1862	2041	9905	
BORDET STATION	0	3984	0	GARE DU NORD	3204	1627	11482	

## 3. Beschrijving van het project

### 3.1. Beschrijving

Het uitbreidingsproject naar het Noorden valt onder het globale plan van een nieuwe automatische metrolijn (M3) tussen Bordet en Albert. Dit project valt in het kader van een gemengde aanvraagprocedure van een stedenbouwkundige en een milieuvergunning. Het bestek van deze effectenstudie "Metro Noord, perceel 2, lijn Liedts-Bordet" omschrijft de studie als volgt:

*"Uitvoering van een metrotunnel naar het noorden van het gewest, een stelplaats en een proeflijn. Bouw van 7 nieuwe stations en herinrichting van de openbare ruimte."*

Het complete tracé van dit project, van station-Noord tot de stelplaats van Haren, omvat de uitvoering van:

- Een tunnel met een lengte van 4,5 km, gegraven door een tunnelboormachine tussen schacht P0 bij de toekomstige metrostelplaats van Haren en de toegangsschacht P5 van de Aarschotstraat;
- Zeven nieuwe stations (Liedts, Colignon, Verboekhoven, Riga, Linde, Vrede en Bordet).
- Een nieuwe metrostelplaats (opslag en onderhoud) op de site van Haren;
- Herinrichting van de oppervlakte bij de 7 stations.

Deze aanvraag betreft dus 3 gemeenten:

- De stad Brussel - Haren: stelplaats tot aan Bordet
- Evere: Bordet tot Linde
- Schaarbeek: Linde tot aan het aansluitkunstwerk station-Noord



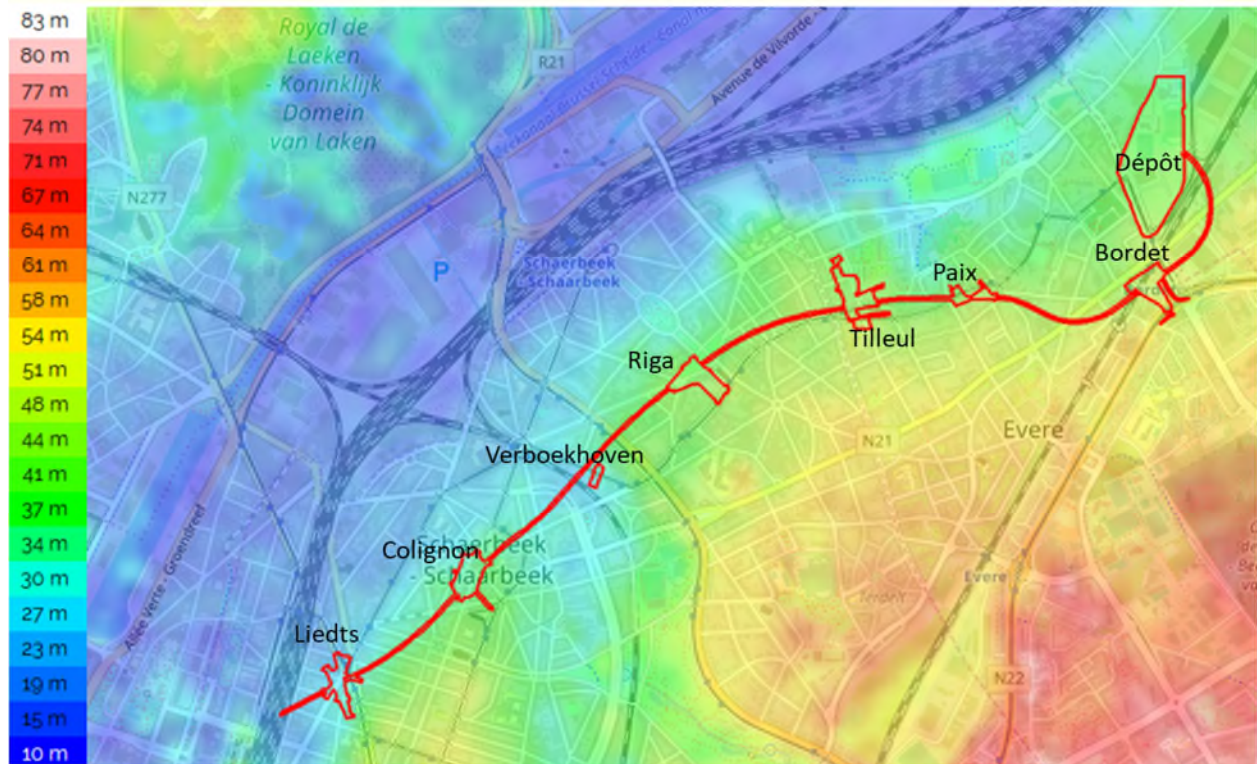


**Figuur 14: Tracé van de metro en locatie van de toekomstige stations op het grondgebied van Brussel (ARIES op basis van BruGIS, 2019)**

### **3.2. Locatie, topografische en hydrogeologische context van het tracé**

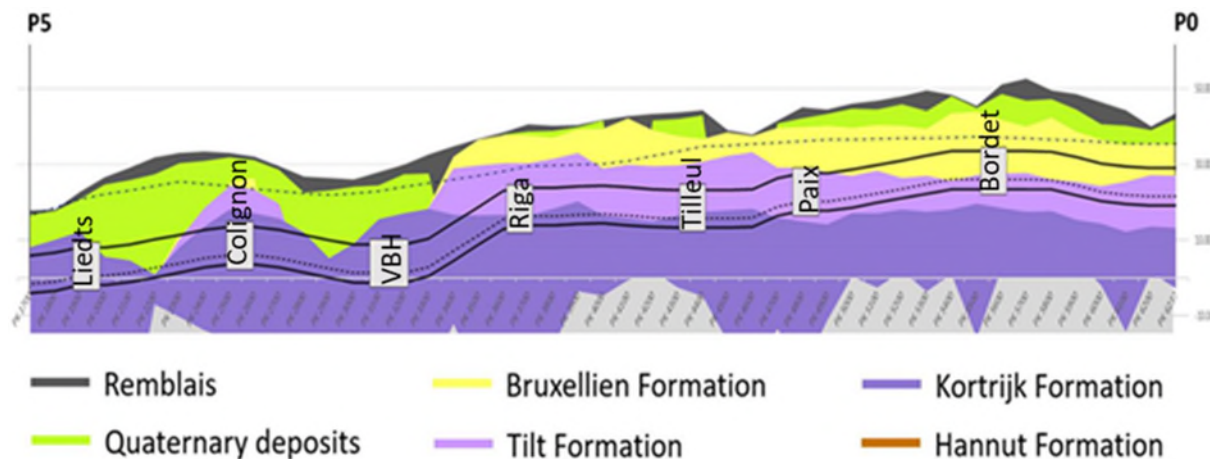
Het project bevindt zich in het noord-oosten van het Brussels Gewest in de gemeenten Schaerbeek, Evere en Brussel (Haren). Het tracé van de metro ligt ten oosten van de Zennevallei. Het reliëf van het tracé volgt de topografie van deze vallei en varieert erg weinig. De hoogte loopt iets op langs het tracé naarmate men verder uit het centrum gaat en men de toekomstige stelplaats van Haren nadert. Het varieert tussen 53 meter bij het hoogste punt (Bordet in Haren) en 23 meter op het laagste punt (Liedts en de aansluiting op station-Noord). De lage en gemiddelde delen kenmerken zich door een reliëf dat vormgegeven wordt door de valleien, de rest van de site wordt overheerst door een vlaktereliëf.

Van oorsprong werd Brussel gestructureerd door het water. Overigens is etymologisch de naam afkomstig van "Bruocsella" waarvan het eerste gedeelte "moeras" betekent en het tweede deel "tempel". Tegenwoordig is een zevende deel van de stad gebouwd op moerassen waarvan het water nog altijd in de ondergrond loopt naar de bedding van de Zenne. Dit wordt in het blauw aangegeven op de volgende Figuur.



**Figuur 15: Locatie van het tracé, de 7 stations en de stelplaats op topografische kaart (ARIES op basis van topographic-map.com, 2020)**

De bouw van een tunnel in het water is niet eenvoudig en toch is dat waar de ontwerpers van het project mee te kampen kregen. Het tracé, van begin tot einde, bevindt zich namelijk volledig in het water om twee eenvoudig te begrijpen redenen als men de link legt tussen de Figuren 15 & 16:



**Figuur 16: Geologische lagen die door de tunnel doorkruist worden (BMN, 2020)**

De eerste reden is dus de aanwezigheid van de Zennevallei tussen Liedts en Verboekhoven. Het betreft alluviale watervoerende lagen (groen) die rusten op een nagenoeg geheel waterdichte basis (paars Kortrijk), een afwisseling van zandhoudende klei en kleihoudend zand. Deze waterdichte laag is bijzonder dik (60 m). Eenvoudig gezegd betreft het vrij grondwater

dat voortdurend in beweging is in zeer onstabiel terrein van alluviaal zand en grind (het beroemde drijfzand van Brussel)

Daarna loopt het terrein op naar de Rigasquare en geleidelijk verder tot Bordet. Dit wil echter niet zeggen dat het er droger op wordt! De stations Riga, Linde, Vrede en Bordet liggen namelijk tussen de waterdichte laag van de formatie van Kortrijk en het zeer doorlatende Brusseliaanse zand (in het geel). Het grondwater en het regenwater loopt dus tussen de twee in de formatie van Tielt.

Om een tunnel te verkrijgen in een waterdichte grond, zou men dieper moeten graven. Maar hoe dan ook is de passage door het water onvermijdelijk voor de bouw van de "behuizingen" van de stations.

### 3.3. Moeilijkheden & Ontwerp

#### 3.3.1. Bouwprincipe

Om een metro te laten rijden op een onafhankelijke ondergrondse baan is een tunnel nodig.

Er bestaan 3 uitvoeringstechnieken voor een tunnel:

- In een open sleuf (de tunnel wordt gegraven vanaf de oppervlakte, vaak aangeduid als "Cut & Cover"). Een werf zoals de bewoners van Anderlecht die gekend hebben tijdens de verbinding Bizet Erasmus. De tunnel werd gegraven vanaf de oppervlakte via de opening van de Bergensesteenweg en de Lennikseweg.
- Ondergronds graven met behulp van traditionele middelen (springstoffen, mechanisch hakken...). Te vermijden in een metropool...
- Ondergronds boren met een tunnelboormachine.

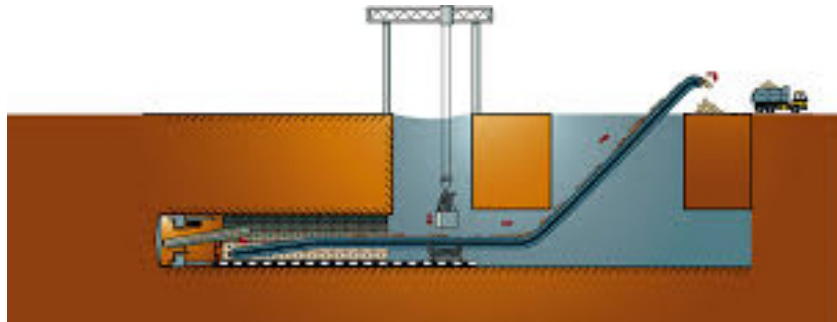
Gelet op de geologische/hydrogeologische context, de diepte van de tunnel, maar vooral ook de locatie in een dichte stedelijke zone, wordt voorkeur gegeven aan de graaftechniek met behulp van een tunnelboormachine. Als men een misvorming wil voorkomen van de gemeenten Schaarbeek en Evere door gehele wijken te onteigenen om de sleuf te graven, is de oplossing van een tunnelboormachine inderdaad de meest geschikte manier om een nieuwe metrolijn aan te leggen.

Een tunnelboormachine maakt het mogelijk om tunnels te graven in de aarde en in gesteente, in het grondwater of in droge grond. Het grote voordeel ervan is dat het 24 uur per dag en 7 dagen week kan werken in de ondergrond van de stad, zonder dat de bewoners dit merken. De tunnelboormachine past namelijk zijn snelheid aan om de trillingen te beperken of zelfs geheel te voorkomen en om continu de risico's op verzakkingen te beheersen.

Voor tunnels die in stedelijke gebieden gegraven worden, die veel grondwater doorkruisen, is de gesloten frontboormachine de beste keuze. Tijdens de passage van de tunnelboormachine zakt de grond aan de voorzijde van tunnel en rond de kop van tunnel namelijk licht weg, dat wil zeggen dat men de grond scheurt omdat men een gat boort in iets wat al eeuwen op zijn plaats zit. Als men deze scheur niet onmiddellijk compenseert, kan deze zich tot aan de oppervlakte verspreiden. Daarom is de gesloten frontboormachine zodanig uitgerust dat het zich voortdurend aanpast aan de drukverschillen van het terrein en het water, waardoor voorkomen wordt dat het terrein instort en een grote verzakking veroorzaakt aan de oppervlakte. In het huidige stadium van de aanvraag wordt de keuze van het type

tunnelboormachine aan de onderneming gelaten als die maar over een gesloten front beschikt. Deze techniek wordt tegenwoordig goed beheerst in talrijke soorten grond over de gehele wereld.

Meer dan een grote regenworm. Het is een kleine ondergrondse fabriek die het mogelijk maakt om meerdere werkzaamheden uit te voeren: het boren, de ondersteuning van de doorkruiste terreinen en de aanbrenging van betonwanden die de tunnel vormen terwijl ondertussen de grond afgevoerd wordt via de tunnel die het graaft.



**Figuur 17: Principeschema van de bevoorrading, bron metro-rennes-metropole.fr**



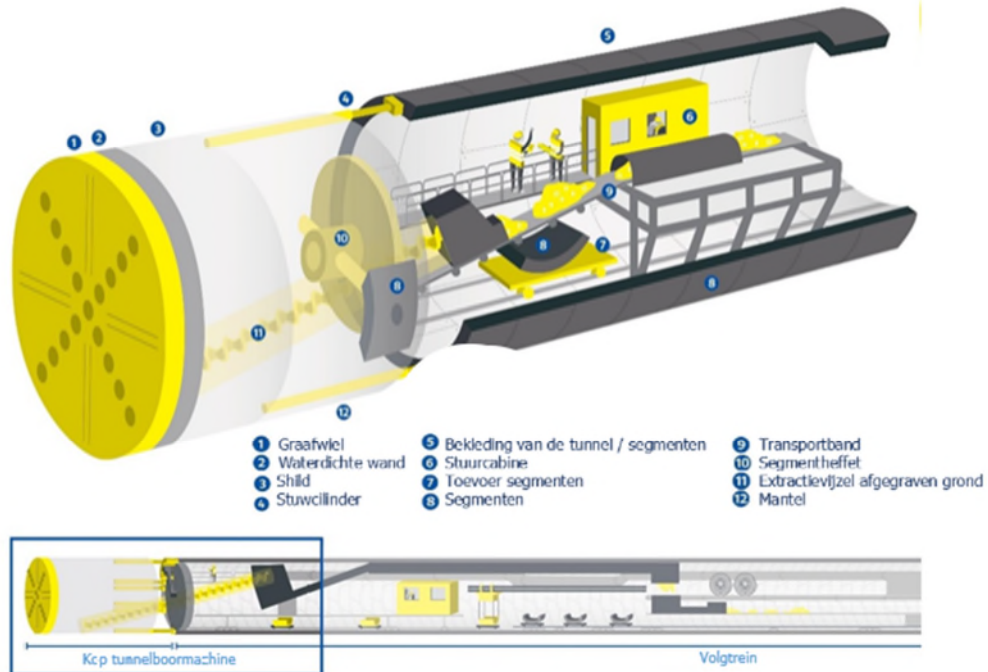
**Figuur 18: Illustratie van de passage van de tunnelboormachine in een stedelijk gebied (bron Sika.com)**

De tunnelboormachine kan verdeeld worden in drie grote delen (zie onderstaande Figuur):

- De kop van de tunnelboormachine, bestaande uit het graafwiel, het schild en de motor;
- De volgtrein, die alle nodige logistieke elementen bevat voor de goede werking van de tunnelboormachine, aan de achterzijde van de kop van de tunnelboormachine;
- De grondtransporttrein voor het laden en afvoeren van de afgegraven grond (aangeduid als "slurry") vanuit het graafwiel (via de extractievijzel, 11) tot de uitlading aan de oppervlakte).



### De tunnelboormachine, "een treinfabriek"



**Figuur 19: Principeschema van de kop van een tunnelboormachine (societedugrandparis.fr)**

Het werk wordt uitgevoerd in 2 fasen: het afgraven van de grond via het graafwiel en de aanbrengring van de betonwanden van de tunnel. De betonwanden van de tunnel bestaan uit geprefabriceerde gebogen elementen van beton, segmenten (8) genoemd, die met elkaar verbonden worden tot een ring. Voor een diameter van 10 m bestaat een volledige ring uit zeven segmenten van 40 cm dikte.

Naarmate de voortgang van het graven, brengt de tunnelboormachine de segmenten aan en na elke aangebrachte ring steunt de tunnelboormachine op de segmenten van de ring en gaat hij vooruit.



**Figuur 20: Illustratie van de achterzijde van een tunnelboormachine met een diameter van 10m, metro van Sydney (bron bouygues-construction.com)**

**Alle stations moeten gebouwd worden (ruwbouw) vóór de passage van de tunnelboormachine.**

Deze techniek is namelijk onvermijdelijk omdat de 7 stations zich onder de grondwaterspiegel bevinden. Het is de bedoeling om "waterdichte behuizingen" te bouwen die de stations vormen, vervolgens om een waterdicht massief te creëren (ook wel schildmuur genoemd) achter en voorbij elk station dat doorboort wordt door de tunnelboormachine.



**Figuur 21: Voorbeeld van de doorboring van een schildmuur op een station van Grand Paris Express (Societedugrandparis.fr)**

Tijdens de passage van de tunnelboormachine door het station (verplaatsing genoemd) wordt deze geïnspecteerd en onderhouden en in het bijzonder het graafwiel dat het belangrijkste onderdeel van de tunnelboormachine is. De verplaatsing van de tunnelboormachine is een procedure die enkele weken tijd in beslag neemt.

Tussen de verschillende verplaatsingen kan de tunnelboormachine 7d/7 24u/24 werken zodat een voortgangssnelheid bereikt kan worden van 10m/d. De tunnelboormachine wordt

voortdurend gevoed met materialen vanuit de helling van schacht P0 en omgekeerd is het naar deze plaats dat alle afgegraven grond van de tunnelsecties afgevoerd wordt.

Maar alvorens de tunnel te graven en te bouwen moet de tunnelboormachine eerst naar zijn aanvangspunt gebracht worden.

De tunnelboormachine wordt eerst volledig geassembleerd bij zijn fabrikant. Al deze elementen (graafwiel, schild, volgtreinen en ander componenten) worden vervolgens gedemonteerd en met vrachtwagens voor uitzonderlijk vervoer naar de aanvangsschacht gebracht, P0 genoemd. De elementen van de tunnelboormachine worden vervolgens afgedaald in de schacht P0 en geassembleerd in de schacht en de toegangshelling.

Er is een aanvangsschacht, P0 genoemd, voorzien op de site van de stelplaats van Haren tijdens de werf van de tunnel. Door de binnenafmetingen hiervan van 15 m x 50 m kan met name de tunnelboormachine geassembleerd worden op de bodem van de schacht.

## LE Puits, CHANTIER DU TUNNEL

De taille équivalente à celui d'une gare, le chantier d'un puits de départ de tunnelier est primordial à la construction du nouveau métro. Il accueille les équipements essentiels au creusement du tunnel.



### BUNGALOWS

Quartier général du chantier, il est composé de plusieurs espaces essentiels aux équipes: bureaux, salles de réunions, vestiaires, sanitaires...



### CENTRALE À BÉTON

Matériel de fabrication du béton installé sur le chantier en phase de construction.



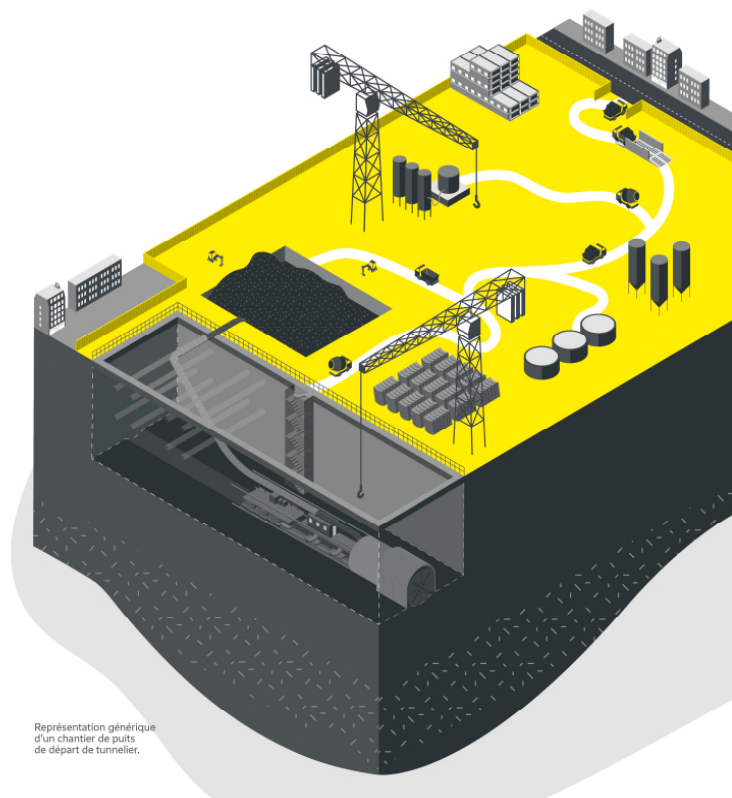
### STOCK DE VOUSOIRS

Préfabriqués en usine, la construction du tunnel nécessite 70 voussoirs par jour.



### FOSSE À DÉBLAIS

Espace aménagé dans le sol pour contenir les terres issues du creusement avant traitement et transport.



**Figuur 22: Principeschema van een werkbasis voor de tunnelboormachine (societedugrandparis.fr)**

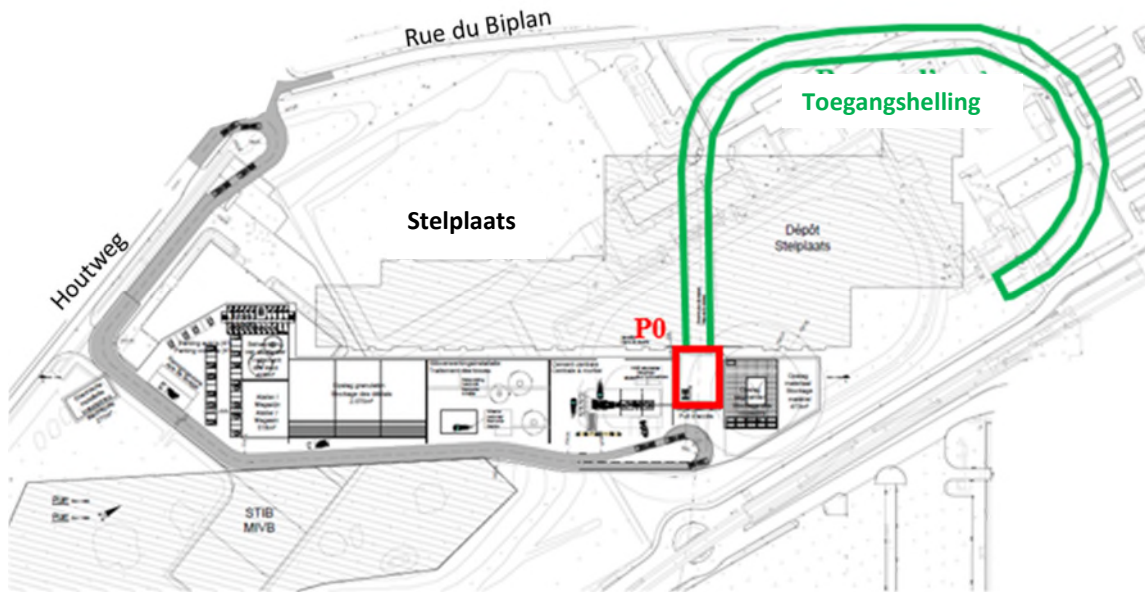
Vervolgens dient deze werkbasis van de tunnelboormachine in Haren voor de gehele werking van de tunnelboormachine via de toevoer van de nodige materialen voor de plaatsing van de tunnelwanden en de waterdichtheid daarvan (segmenten, betoncentrale), maar ook en vooral voor de afvoer van de afgegraven grond en het beheer van de slurry (indien tunnelboormachine met slurryschild) en de zuiveringscentrale van het water van de werf.

In het huidige stadium van de aanvraag wordt ervan uitgegaan dat de segmenten geprefabriceerd worden in een erkende fabriek en naar de werf vervoerd worden. De opslag van de segmenten dient voldoende te zijn voor een werking van 5 dagen tijdens de



voortgangsfase van de tunnelboormachine om een eventuele onderbreking van de bevoorradingsketen het hoofd te bieden.

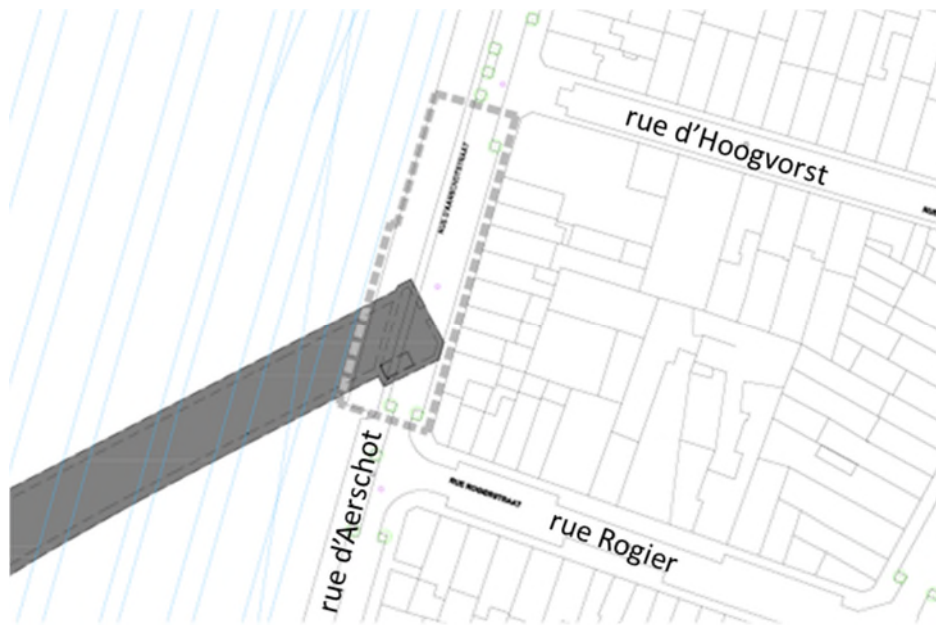
De afgegraven grond van de tunnelboormachine wordt voortdurend afgevoerd via een transportband in de tunnel tot aan de oppervlakte op de site van de stelplaats van Haren. Het wordt voorzien om 3 dagen afgegraven grond op de site van Haren te kunnen opslaan alvorens dit af te voeren volgens verschillende afvoermogelijkheden (zie deel 2 - punt 6 van deze NTS).



**Figuur 23: Locatie van de schacht P0 in Haren op de site van de MIVB en schema van de toegangshelling tijdens de start van de tunnelboormachine (BMN, 2020)**

Wanneer het graven van de tunnel voltooid is, wordt de kop van de tunnelboormachine gedemonteerd in P5, de werfschacht die gebouwd wordt in de nabijheid van station-Noord ter hoogte van de Aarschotstraat tussen de Rogierstraat en de Hoogvorststraat.





**Figuur 24: Locatie van het werfterrein van ontmantelingsschacht P5 (BMN, 2020)**

Omdat het graafwiel iets breder is dan de diameter van de tunnelboormachine is het onmogelijk om de kop op zijn plaats te laten om achteruit te rijden in de tunnel. Daarom wordt deze via deze schacht afgevoerd, evenals een gedeelte van de kop van de tunnelboormachine. De rest van de tunnelboormachine rijdt achteruit in de gebouwde tunnel en de stations en verlaat de ondergrond via de toegangshelling (stelplaats van Haren).



**Figuur 25: Foto's van de demontage van het graafwiel van de tunnelboormachine die gebruikt werd voor de verlenging van de lijn 14 in Orly (bron: prolongementligne14-orly.fr)**

Alle details worden beschreven in het Boek Tunnel van deze studie.

### 3.3.2. Moeilijkheden voor het onderhavige geval

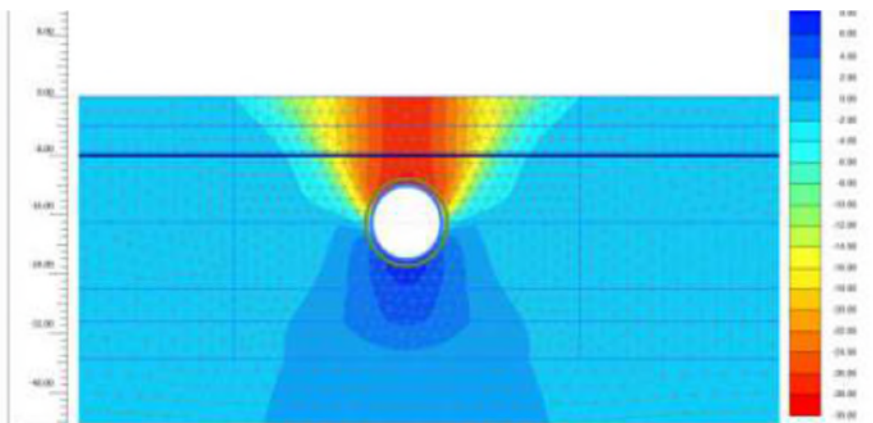
#### 3.3.2.1. Tunnel

Het graven met een tunnelboormachine brengt bepaalde moeilijkheden met zich mee die van invloed zijn op het tracé van de tunnel. Een tunnelboormachine gedraagt zich namelijk niet zoals andere bouwmaschinen. Het draait slechts zeer langzaam in de 3 richtingen. Daarom is het onmogelijk om een achtbaan te maken met een tunnelboormachine. De standaard en internationale aanbevelingen zijn van toepassing, te weten:

- Een boogstraal van meer dan 15 maal de waarde van de diameter van de tunnel.
- Een maximale helling van 10% wat van toepassing is op het graven van een weg, maar tijdens de exploitatie van de metro mag de helling niet groter zijn dan 6%.
- Een minimale helling van 0.5% ten behoeve van de afvoer van water.
- De perrons moeten vlak zijn, evenals een gedeelte van de tunnel van 20m voor en na de ingang van het station.
- Een bedekking van grond boven de tunnel van meer dan de waarde van de diameter van de tunnel; de aanbeveling is 2 maal de diameter en punctueel 1,5 maal de diameter. Als de diameter van de tunnel 10 m bedraagt, moet dus een laag grond boven de tunnel behouden blijven van 15 tot 20 m.

De diepte van de tunnel is de belangrijkste parameter om verstoringen aan de oppervlakte te voorkomen. Hoe groter de diepte van de tunnel ten opzichte van zijn diameter, des te minder de effecten merkbaar zijn aan de oppervlakte.

De analyse van de verzakkingen is een zeer complexe zaak. De uitleg wordt verstrekt in het boek Tunnel van deze ES. Maar eenvoudig gezegd worden er twee methoden gebruikt in het kader van deze studie. Een analytische methode (gebaseerd op eenvoudige parameters die de verzakingskegel definiëren) en een digitale berekeningsmethode (gedetailleerde inputgegevens die rekening houden met de eigenschappen van de doorkruiste grond). En de digitale berekening maakt het mogelijk een Figuur op te stellen zoals deze die de verzakingskegel toont boven de tunnel waarvan de rode zone het meest "kritiek" is:

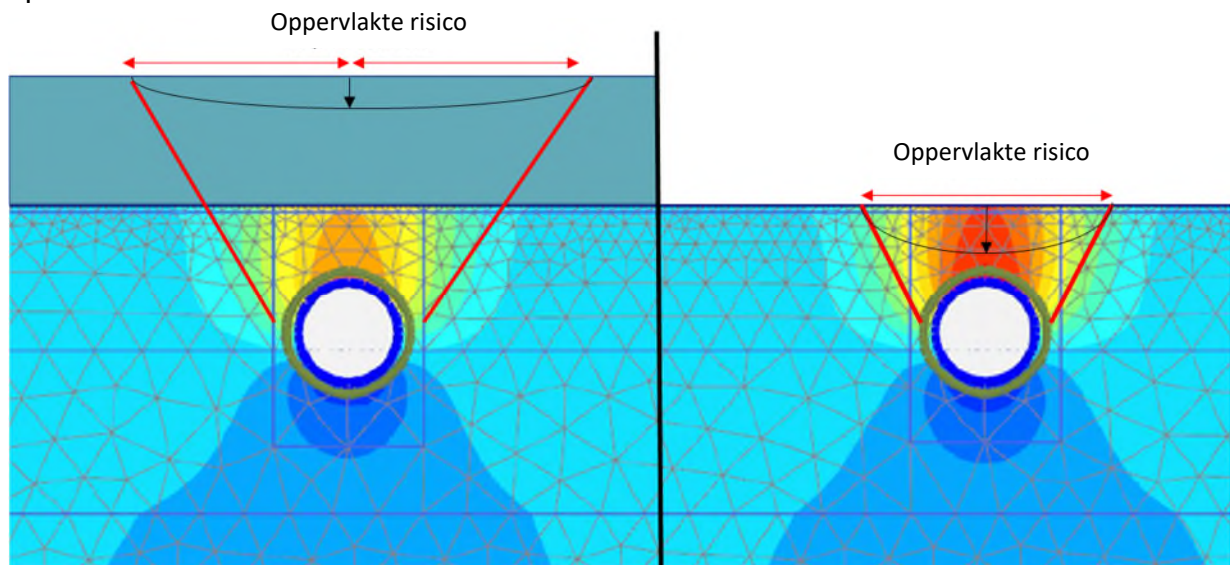


**Figuur 26: Voorbeeld van een Plaxis-resultaat bij station Liedts (BMN, 2016)**

De invloedstralen, dat wil zeggen de breedte van de verzakingskom) bepalen de zone waarin de differentieelverzakkingen geanalyseerd moeten worden, die zeer schadelijk kunnen zijn voor de bestaande bebouwing. Voortdurend tijdens de voortgang wordt een monitoring toegepast op de gebouwen aan de oppervlakte. Voor dit project bedragen de maximaal

toegestane verzakkingen rond een millimeter en mogen niet groter zijn dan twee centimeter voor de gebouwen en 1 cm voor de spoorlijnen (alarmdrempel en onderbreking van het boren). Men spreekt inderdaad over een verzakkingsrisico wat iets anders is dan een gevaar voor instorting, want dit gevaar wordt voorkomen door het behoud van een minimale gronddikte van één diameter.

Men dient dus een gulden middenweg te vinden tussen diep afdalen om het verzakkingsrisico te beperken rechtstreeks verticaal op de tunnel, maar dit vergroot de invloedzone (verbreedt de hoek van de kegel) en dus het risico op "kleine verstoringen" aan de oppervlakte over een grotere breedte. Of omgekeerd, de tunnel zo hoog mogelijk graven om de breedte van de kegel te beperken, maar met het risico op grotere verstoringen voor de gebouwen loodrecht op de tunnel.

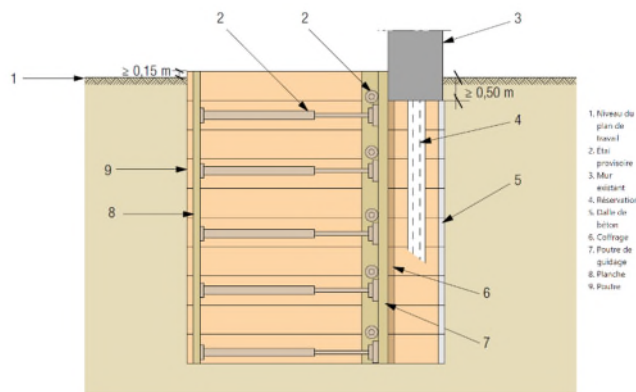


**Figuur 27: Principeschema van de verzakkingskegel naargelang de diepte van de tunnel (ARIES ; 2021)**

Gelukkig wordt het graven met een tunnelboormachine tegenwoordig goed beheerst en er bestaan verschillende consolidatietechnieken om de grond te verstevigen voorafgaand aan de passage van de tunnelboormachine. Dankzij talrijke bodemproeven die van tevoren uitgevoerd worden kan men namelijk anticiperen op de meeste risico's.

De techniek van beschoeide bouwputten bestaat uit het handmatig graven van een sleuf in de grond. Tijdens de afgraving worden de wanden van de sleuf bekleed (bijvoorbeeld met geprefabriceerde betonplaten). Deze wandbekleding (8) wordt gestut (2) om de stabiliteit van de beklede wanden te waarborgen.

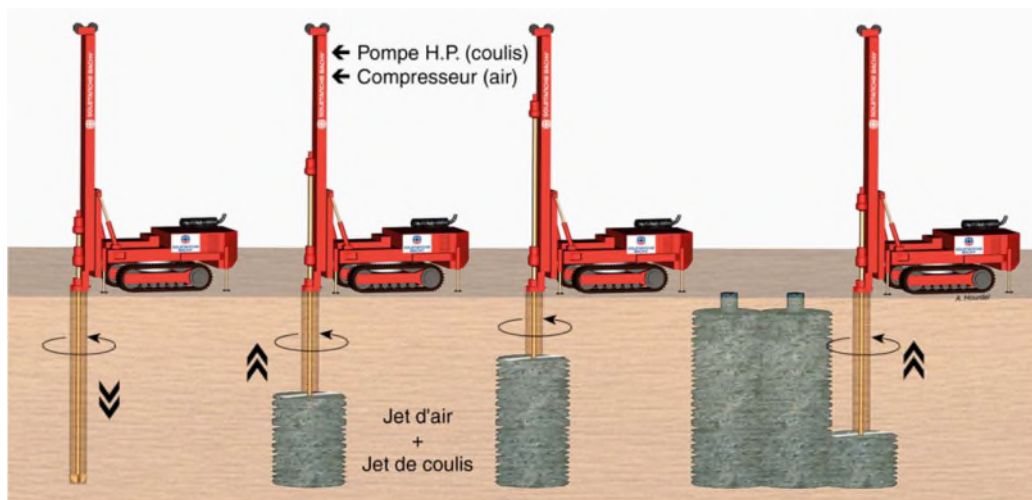




**Figuur 28 : Zijaanzicht van een uitgegraven en beklede strook gereed om gebetonneerd te worden (WTCB)**

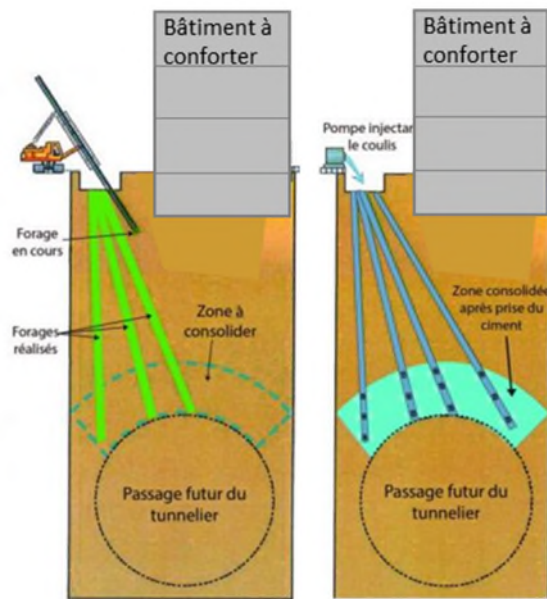
De techniek van beschoeide bouwputten wordt toegepast voor de steunwanden van de bevroren zones van de stations Liedts, Colignon, Vrede en Verboekhoven, maar ook voor de steunwanden voor de passage onder de sporen van station Bordet.

Het procedé van jet-grouting bestaat uit het creëren van een bestendige grond/cement kolom (grout), dragend of waterdicht, gevormd door de inspuiting onder hoge druk van een mortelmix in situ in de gedestructureerde bodem.



**Figuur 29: Uitvoering van een jet-grouting kolom (Solétanche Bachy)**

De jet-grouting inspuitingen zijn voorzien voor het waterdicht maken van de bodem bij de ingangen/uitgangen van de tunnelboormachine in de stations, maar ook voor de uitvoering van de afsluitvliezen van de bevroren zones voor de plaatselijke verbetering van de bodem en onder het stortebed en voor de uitvoering van de steunschermen. Jet-grouting zal ook punctueel toegepast worden vanuit de kelders van bepaalde huizen (met kleine machines) voor de stations Liedts en Vrede.



**Figuur 30: Schema van een voorbeeld van grondversterking voorafgaand aan de passage van de tunnelboormachine (bron metro-rennes-metropole.fr, geraadpleegd in maart 2021)**

Het is daarom belangrijk de zones aan te duiden waar deze bedekking beperkt is wegens de vereisten van het project (topografie van de locaties, te respecteren helling voor de metro's...). Zoals aangegeven op Figuur 26 brengt een geringere bedekking een grotere gevoeligheid voor de omringende bebouwing aan de oppervlakte met zich mee. De aanbevelingen kunnen variëren naargelang de aard van de bodem, de situatie aan de oppervlakte (aanwezigheid van gevoelige of beschermde gebouwen), maar ook het gekozen type tunnelboormachine voor de uitvoering van de werkzaamheden. Een tunnelboormachine beperkt zich namelijk niet tot het boren, maar kan ook invloed hebben op het terrein voor de tunnelboormachine door de druk voor het graafwiel te veranderen.

Hiervoor is een goede beheersing van de verzakkingen aan de oppervlakte vereist, via het beheer van de druk van de tunnelboormachine, maar ook van de bedekkingshoogte boven de tunnel en de vanaf de oppervlakte te versterken zones.

In het onderhavige project bevindt het tracé van de tunnel zich in een dichte stedelijke omgeving. Met een tunnelboormachine met een diameter van 10 m wordt de invloedzone geschat op 30 m aan weerszijden van de aslijn van de tunnel. Binnen deze zone zijn meerdere gebouwen geïnventariseerd die als gevoelig en zeer gevoelig beschouwd worden (rapport BMN "Tunnel: methodologie van classificatie van de gevoelige kunstwerken" Ref BMN-TUN-CIV-RP-004\_P01.2), maar ook secties van het rioolstelsel van grijs gietijzer van Vivaqua, de grote hoofdbuizen van Vivaqua en bepaalde lijnen van het netwerk van Infrabel.

De diepte van de tunnel (en de stations daarvan) werd derhalve bepaald op basis van:

- de topografie en geologie van de doorkruiste terreinen;
- de minimalisatie van de verzakkingen aan de oppervlakte;
- de beperking van het aantal lage punten om het aantal opvoerpunten van water te minimaliseren;

- de beperking van de hellingen van de tunnel.

Deze beperkingen zijn van wezenlijk belang voor een goed inzicht in de diepte van de tunnel en de stations daarvan. Als men namelijk een tunnel had moeten bouwen tussen Albert en Bordet zonder tussenstation, zou de tunnelboormachine ongetwijfeld een waterdichte en stabiele grond hebben kunnen vinden op 60 m diepte. Maar dit is eenvoudigweg niet het geval omdat er 7 stations gebouwd moeten worden op het N/Z-tracé. En dus 7 stations die toegangsoeningen nodig hebben voor de reizigers. Men moet dus een compromis vinden tussen de technische haalbaarheid, de veiligheid, het risico op verzakkingen, de beperking van het traject voor de reizigers naar de perrons, enz. Daarom wordt het tracé van de tunnel zo veel mogelijk geoptimaliseerd naar de oppervlakte toe waarbij rekening gehouden wordt met het risico voor de infrastructuur aan de oppervlakte.

Ter hoogte van het tracé zoals bepaald door de kaart nr. 6 van het GBP heeft bureau BMN de verschillende gevoelige gebouwen en infrastructuur en de ZEER gevoelige kunstwerken geïnventariseerd. Dit zijn punten die de tunnelboormachine belemmeren om nog hoger onder het maaiveld te graven.

De optimalisatie van de diepte van het tracé van de tunnel wordt hieronder samengevat.

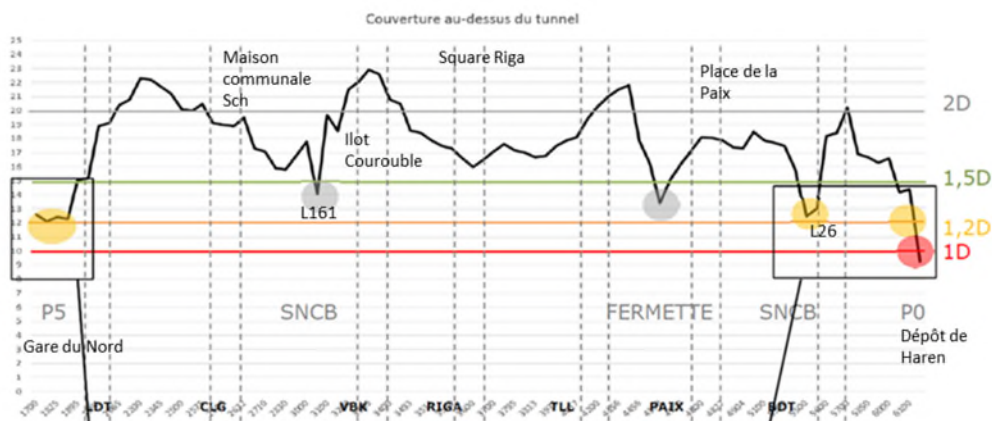
- Sectie Schacht P5 – Liedts: beperkt door de geringe bedekkingshoogte bij de schacht P5;
- Sectie Liedts – Colignon: beperkt door de aanwezigheid van het Gemeentehuis;
- Sectie Colignon – Verboekhoven: beperkt door de kruising met de NMBS-lijn 161 en de aanwezigheid van de Maalbeek (laag topografisch punt);
- Sectie Verboekhoven – Riga - Linde: beperkt door de helling van de tunnel (4% van VBH naar Riga), evenals de minimale bedekkingshoogte ten noorden van station Linde, onder de beschermde hoeve 't Hoeveke.
- Sectie Linde – Vrede – Bordet: beperkt door de minimale bedekkingshoogte onder de NMBS-lijn L26 bij station Bordet.
- Sectie Bordet – P0: beperkt door de tweede kruising met de NMBS-lijn L26, evenals de minimale bedekkingshoogte bij P0.

Het grootste deel van het tracé bevindt zich dus in een dikte van 2x tot 1,5x de diameter.

Bij de aansluiting op station-Noord (onder de Aarschotstraat) bedraagt de dikte 1,2 x de diameter en dit geldt ook voor de kruising met de L26 bij station Bordet. Op deze plaatsen moet de grond dus verstevigd worden.

De dikte bij de passages bij de L161 (Berenkuil) en de beschermde hoeve 't Hoeveke in Evere bedraagt minstens 1,5 x de diameter.

De bedekkingsdikte van het tracé wordt weergegeven op de onderstaande Figuur.

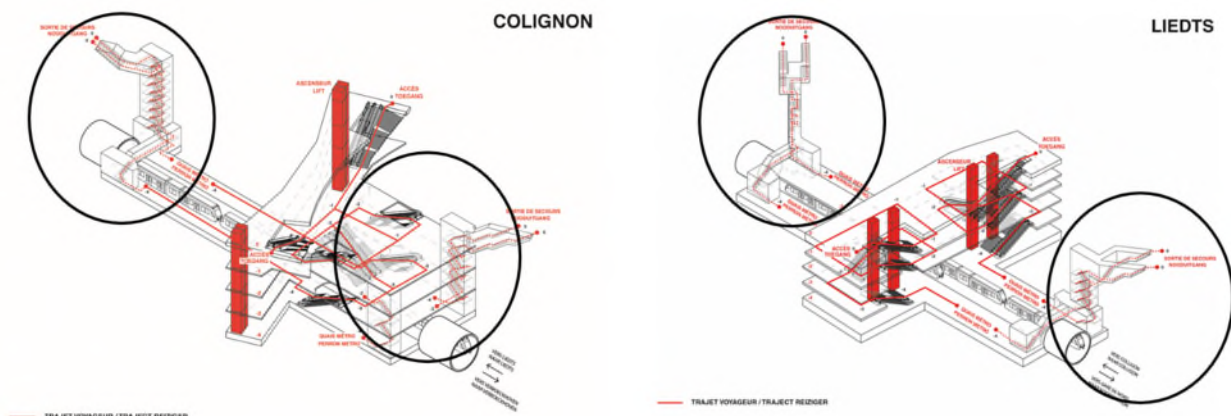


**Figuur 31: Bedekkingsdikte en moeilijke punten op het tracé (ARIES op Figuur BMN 2016)**

### 3.3.2.2. Moeilijkheden in verband met de evacuatie van de stations

Elk station moet beschikken over nooduitgangen aan de uiteinden van de perrons. Er zijn meerdere mogelijkheden op de 7 stations voorzien in de aanvraag van de SV.

- Hetzij het station beschikt over 2 nooduitgangen aan de 2 uiteinden en de evacuatie vindt plaats via de nooduitgangen (Verboekhoven, Bordet).
- Hetzij het station vormt één behuizing en beslaat dus de 2 uiteinden van de perrons en de nooduitgang kan uitgevoerd worden via een trap op de hoeken van het station (Linde, Riga).
- Hetzij de hoofdnooduitgang bevindt zich aan een uiteinde van de perrons en er dient dus een evacuatieschacht voorzien te worden aan het andere uiteinde om via een trap naar de oppervlakte te gaan (Vrede, Colignon).
- Hetzij de nooduitgang bevindt zich in het midden van de perrons en men dient dus een schacht te voorzien aan elke zijde van de perrons (Liedts).

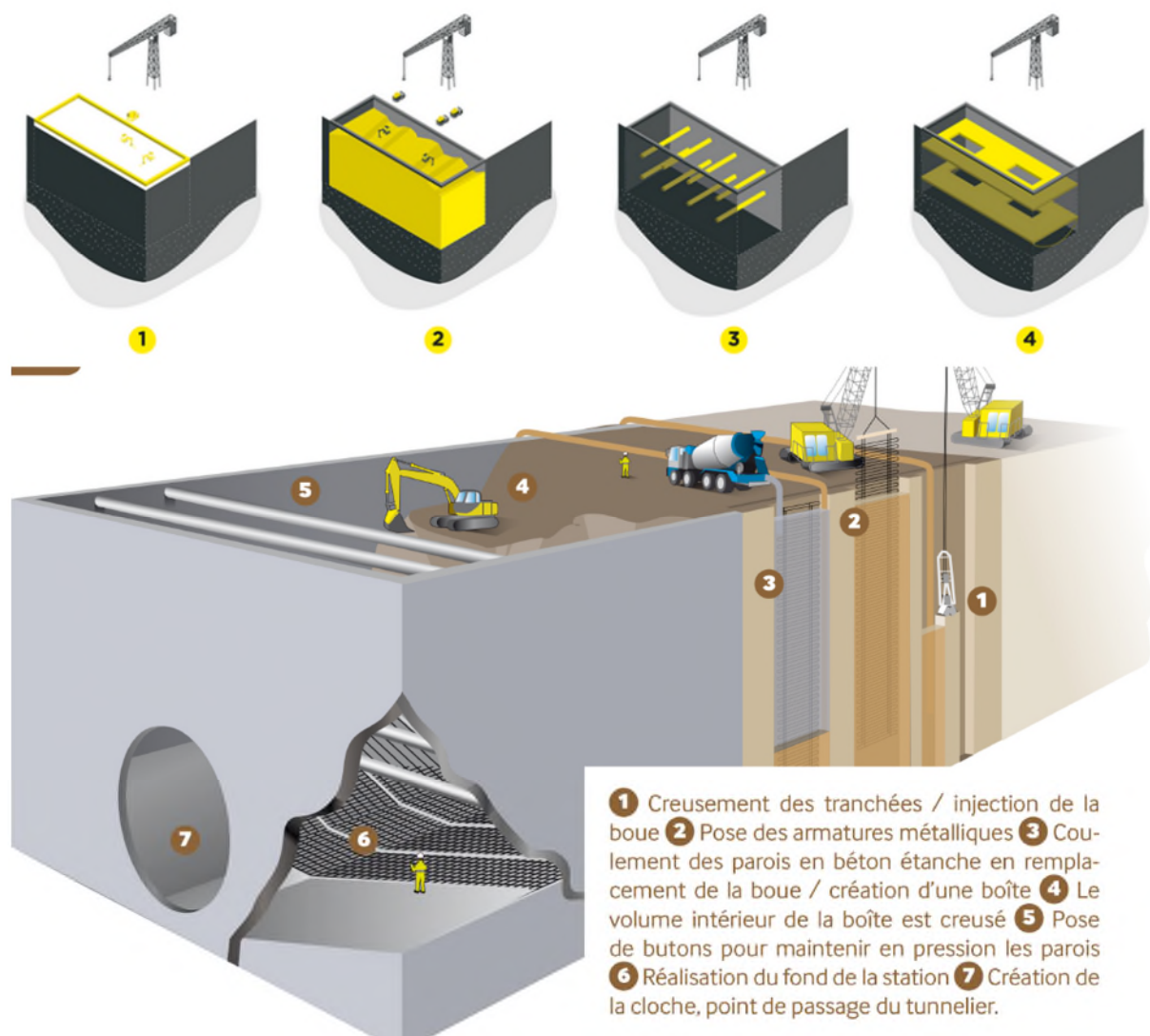


**Figuur 32: Voorbeeld van de nooduitgangen bij Colignon en Liedts (BMN, 2020).**

### 3.3.2.3. Moeilijkheden inzake de uitvoering van de stations

Bij de stations bestaan er meerdere moeilijkheden die in de studie uitgelegd worden. Er worden meerdere technieken beoogd naargelang de omgeving van de werf van het station.

Indien bij het station de omgeving vrij is van gebouwen of infrastructuren wordt gekozen voor de techniek "Top-down cut and cover" (Linde, Riga, Bordet). Eenvoudig gezegd dient elk station gebouwd te worden als een behuizing waarvan de muren gebouwd worden (gegoten wanden) tot aan de waterdichte bodemlaag (1). Wanneer deze behuizing gesloten is, kan de uitgraving beginnen vanaf de oppervlakte naar het niveau van de perrons (2). Naarmate de vordering van het graven, dienen balken aangebracht te worden om te voorkomen dat de muren het begeven onder de druk van het terrein (3). De balken worden geleidelijk vervangen door de verdiepingen van de stations (4). Om de effecten van de werf te beperken, wordt een afdekplaat aan de oppervlakte aangebracht waarbij een toegang opengelaten wordt in het midden van de behuizing via een bouwput.



**Figuur 33: Principeschema van de bouw van een station via de top-down techniek (societedugrandparis.fr)**

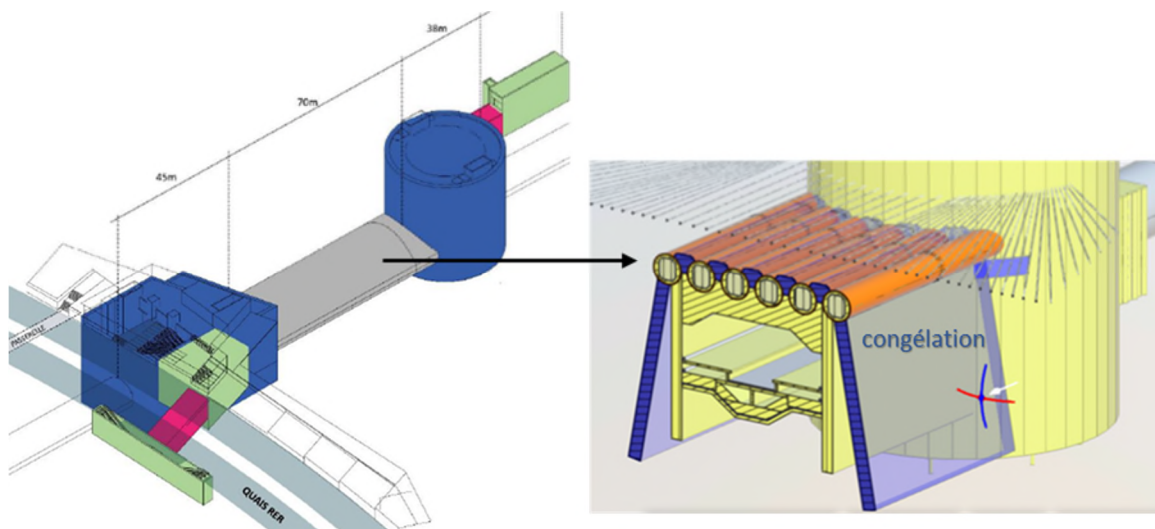


Indien het station (zone van de perrons) echter niet toegankelijk is door een rechtstreekse uitgraving vanaf de oppervlakte, wordt het grondwater een bondgenoot om te werken volgens de bevrozingstechniek. Deze techniek is veel complexer om uit te voeren. Dit betreft voornamelijk Liedts, Colignon, Verhoekhoven en Vrede.

Het is de bedoeling om 2 waterdichte schachten aan de twee uiteinden van het toekomstige station te creëren (mini stationsbehuizingen). Van hieruit worden micro-tunnelboormachines van de ene schacht naar de andere gestuurd om een dak te creëren. Elke buis beschikt over zijn eigen bevrozingssysteem om verzekerd te zijn van de afdichting tijdens de bouw. De bevrozing naar de perrons vindt vervolgens plaats vanuit 2 externe buizen. Zodra de grond bevroren is, worden de buitenwanden uitgevoerd van gewapend beton (jet-grouting en beschoeide bouwput). Pas na de uitvoering van deze waterdichte wanden en na het plafond waterdicht gemaakt te hebben via cementmortel tussen de buizen, kan het station ontdooid worden waarbij het resterende water afgevoerd wordt en de grond afgegraven kan worden om de perrons te bouwen.



**Figuur 34: Bevriazing in een micro-tunnelboormachine (congelationmetro-12.fr)**

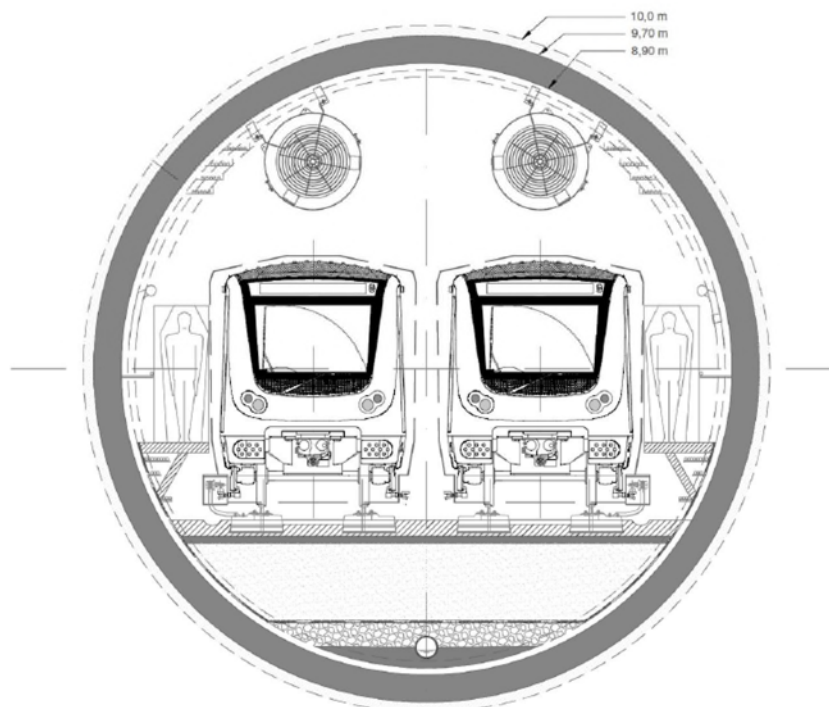


**Figuur 35: Ontwerp van de uitvoering van de perronzones van Verboekhoven door bevrozing (BMN 2020)**

## 3.4. Tunnel

### 3.4.1. Technische details en kerncijfers

Het project zoals dit is neergelegd door de aanvrager voorziet in een tunnel met één buis met twee metroporen. De tunnel bestaat uit een wand gemaakt van segmenten van beton van tweemaal 40 cm dikte. De tunnel heeft een buitendiameter van 9,70 meter en een binnendiameter van 8,90 meter zodat de nodige voorzieningen voor een goede werking van de lijn geïnstalleerd kunnen worden en de veiligheid gewaarborgd is in de tunnel. Twee looppaden aan weerszijden van de sporen zijn voorzien ter hoogte van de vloer van de metrorijtuigen om de evacuatie van de passagiers te bevorderen in geval van incidenten in de tunnel. De breedte en dus de ruimte van de 2 vluchtpaden is een van de beperkingen waardoor de diameter van de tunnel niet verder verminderd kan worden.



Figuur 36: Dwarsdoorsnede van de enkele buistunnel (BMN, 2018)

De eigenschappen van de tunnel zijn als volgt:

- Buitendiameter van de tunnel: 9,7 m.
- Binnendiameter van de tunnel: 8,9 m.
- Dikte van de segmenten: 40 cm gewapend beton
- 2 evacuatiepaden

<b>Totale lengte van de tunnel (inclusief stations)</b>	<b>4544 m.</b>
<b>Totale lengte van de tunnel (exclusief stations)</b>	3773 m.
<b>Functionele nuttige diameter</b>	8,70 m.
<b>Binnendiameter</b>	8,90 m.
<b>Buiten(boor)diameter</b>	9,70 m.
<b>Diameter van de tunnelboormachine</b>	10 m.
<b>Gemiddelde graafsnelheid</b>	260 m per maand
<b>Voortgangssnelheid van de tunnelboormachine</b>	10m/d
<b>Gemiddelde graafdiepte</b>	Circa 23 m
<b>Maximale graafdiepte</b>	Circa 30 m
<b>Uitgegraven volume (materiaal ter plaatse)</b>	296.339 m <sup>3</sup>
<b>Volume af te voeren uitgegraven grond (zwellings 1.3)</b>	385.241 m <sup>3</sup>
<b>Uitgegraven volume per strekkende meter</b>	79 m <sup>3</sup>
<b>Duur van de graafwerkzaamheden</b>	26 maanden

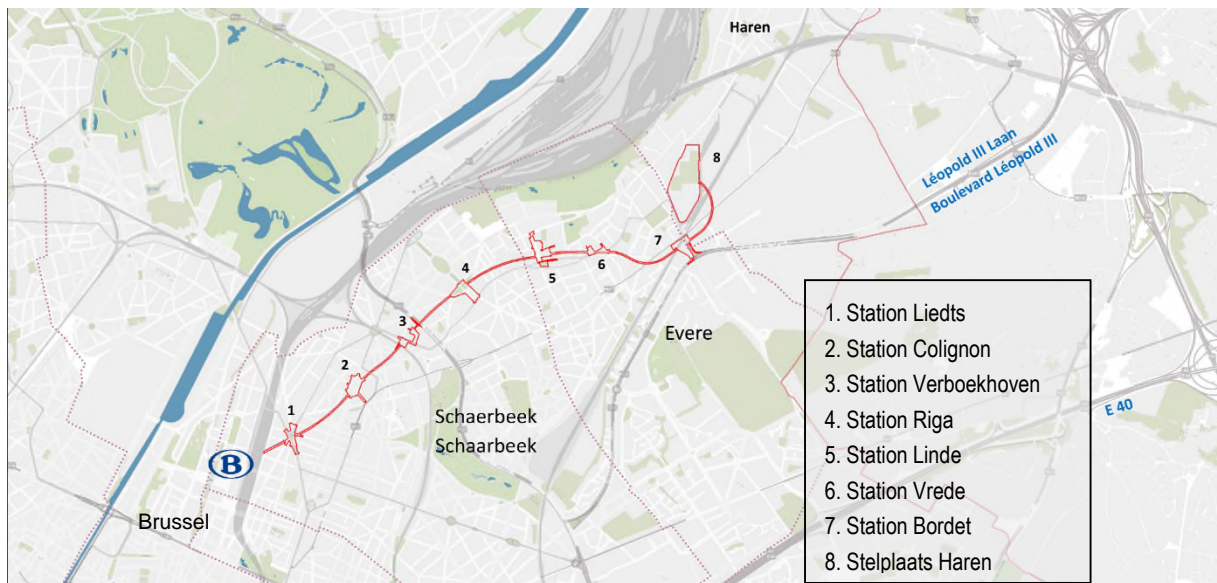
**Tabel SEQ Tableau \\* ARABIC : kerncijfers van de tunnel (BMN, 2020)**

### 3.4.2. Het tracé

Het tracé van de nieuwe metrolijn bestaat uit een door een tunnelboormachine gegraven tunnel van 4,5 km lengte. Het tracé strekt zich uit van station Brussel-Noord ter hoogte van de Aarschotstraat tot de onderhoudssite bij de stelplaats in Haren. Het verbindt in de gemeenten Schaarbeek, Evere, Brussel in de volgende volgorde de stations Liedts, Colignon, Verboekhoven, Riga, Linde, Vrede en Bordet en de stelplaats in Haren, zoals aangegeven op de onderstaande Figuur. De kaart in A3-formaat is beschikbaar in de cartografische atlas.

*Zie cartografische atlas, kaart 1.1. Metro*





**Figuur 37: Tracé van de metro en locatie van de toekomstige stations (ARIES op basis van BruGIS, 2019)**



**Figuur 38: Tracé van de metro op luchtfoto (ARIES op basis van BruGIS, 2019)**

### 3.4.3. Fasering en planning van de uitvoering

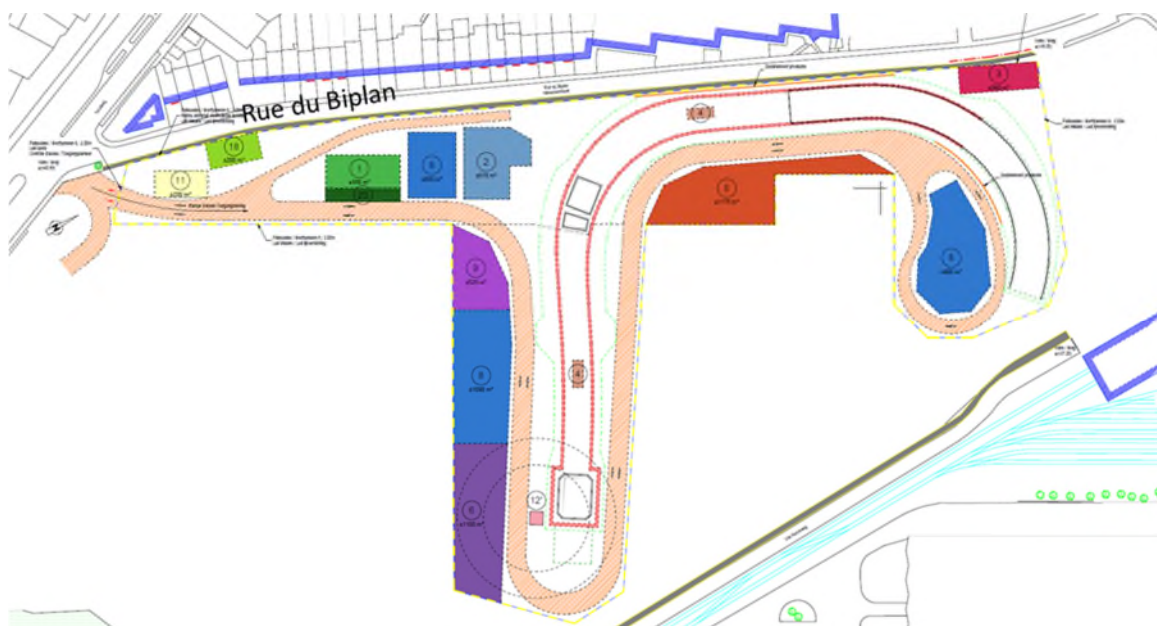
De tunnelboormachine zal worden aangevoerd in losse onderdelen per uitzonderlijk konvoi en gemonteerd worden op de site van Haren. De tunnelboormachine neemt plaats in de aanvangsschacht P0 op de site van de stelplaats van Haren in **2025** voor een geschatte graaftijd van 26 maanden die moet leiden naar de schacht P5 van de Aarschotstraat.

De plaats van de werf voor de bouw van schacht P0, de toegangshelling en de tunnel bevindt zich op de site van de stelplaats van Haren van de MIVB. Deze werfzone is dus ook die van de bouw van van de nieuwe stelplaats die begint in 2022. Er bestaat dus een interferentie tussen de 2 zones. De werfinstallaties zullen dus evolueren tijdens de duur van de uitvoering van de werkzaamheden die in 5 fasen plaats zullen vinden vanuit de site van Haren.

Meteen vanaf het begin kan de werfzone van de tunnelboormachine gemeenschappelijk gebruikt worden met die van de werf van de Stelplaats. De schacht P0 zal gebouwd worden tijdens de start van de civiele bouwkundige werf zodat de zone voorbereid kan worden op de aankomst van de tunnelboormachine 3 jaar later. Na een voortgang van 200 m van de tunnelboormachine naar Bordet kan de toegangshelling afgedekt worden door een afdekplaat zodat de stelplaats erboven gebouwd kan worden. De afgegraven grond van de tunnel dient afgevoerd te worden naarmate de voortgang van de tunnelboormachine naar de schacht P0, bij voorkeur overdag. De afmeting van de opslagzone is voorzien voor de opslag van minstens 3 dagen graven in geval van problemen met de afvoer.

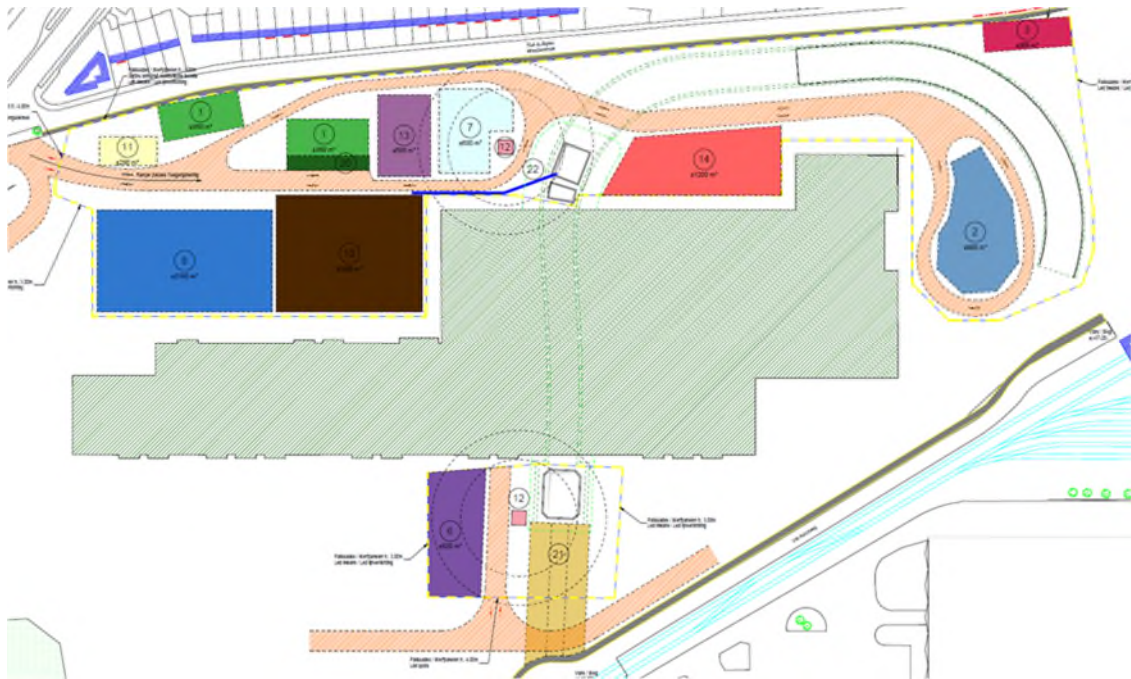
In het geval dat de tunnelboormachine een TBM met slurrydruk is, wordt de afgegraven grond door hydraulisch transport afgevoerd. In dat geval is ter plaatse een behandelingscentrale van de slurry nodig.

De segmenten worden geprefabriceerd en opgeslagen in de fabriek. Ze worden regelmatig vervoerd en geleverd; de vervoerswijze wordt in deze ES in het bijzonder geanalyseerd (zie deel: cumulatieve effecten van de werven). De voorziene opslagzone is voldoende voor de opslag van segmenten voor 5 dagen voortgang op de maximale snelheid. De toegang tot de werf vindt plaats vanuit de Houtweg.



Figuur 39: Werfinstallaties – Fase 1 (BMN 2020)





**Figuur 40: Werfinstallaties – Fase 3 (BMN 2020)**

Twee jaar later wordt het schild gedemonteerd in een ontvangstkunswerk onder de Aerschotstraat. De rest van de tunnelboormachine rijdt achteruit naar Haren.



**Figuur 41: Locatie van het werfterrein van Schacht P5, groene lijn (Tractebel op basis van BMN, 2020)**

## 3.5. Bondige beschrijving van de 7 stations

### 3.5.1. Station Bordet

#### 3.5.1.1. Locatie

De kaarten betreffende de bestaande situatie van station Bordet worden overgenomen in de cartografische atlas. *Zie cartografische atlas, kaart 3G.1. Station Bordet*

De perimeter van de interventie van het toekomstige station Bordet, tussen de gemeenten Evere en de stad Brussel (Haren) strekt zich uit van de Haachtsesteenweg tot de Leopold III-laan en omvat een gedeelte van de Jules Bordetlaan en de omgeving daarvan en van de middenberm van de Leopold III-laan.

Wat betreft de mobiliteit wordt de perimeter van zuid naar west en van noord naar oost doorkruist door spoorlijnen en van noord naar zuid door de tramlijnen 32 en 55. De site van het toekomstige eindstation van de metro noord is gelegen bij het treinstation Bordet. De dichtstbijzijnde tramhaltes zijn station Bordet, bij de verbinding tussen de Jules Bordetlaan en de Haachtsesteenweg en Da Vinci, bij de kruising tussen de Jules Bordetlaan en de Leopold III-laan. Er rijden ook meerdere buslijnen van De Lijn en MIVB over de Haachtsesteenweg. Aldus vormt Bordet reeds in de bestaande situatie een intermodaal knooppunt van noord naar oost van het Brussels Gewest.

De interventieperimeter wordt bezet door talrijke onbebouwde ruimten, zoals de onoverdekte parkeerplaatsen, in verband met de spoorweginfrastructuren en kantoren in de nabijheid van de perimeter. De perimeter bevat ook enkele groene ruimten, paden en oversteekplaatsen voor voetgangers. De stedelijke structuur rond de perimeter is betrekkelijk gemengd en omvat woningen (rijtjeshuizen), kantoren en enkele grote winkelmerken (Decathlon, AVA, Quick, ...).

De interventieperimeter omvat tevens het kruispunt tussen de Bordetlaan en de Schiphollaan, thans ingericht als T-kruising en waarvoor het project voorziet om dit te veranderen in een rotonde. Vanuit het oogpunt van het erfgoed bevindt er zich geen enkel beschermd monument of landschap in de nabijheid.



**Figuur 42: Locatie van de site Bordet in de stedelijke structuur (Google Earth pro)**



### 3.5.1.2. Inplanting

Station Bordet heeft een aparte status op de lijn: het is zowel het eindpunt daarvan en een belangrijke toegang tot Brussel. Als groot station van het Brussels Gewest bevindt het zich in een gevarieerde stedelijke structuur: woon- en winkelzones, bedrijven en openbare instellingen. Het vervoerspotentieel is dus zeer groot.

Als waar intermodaal knooppunt combineert het 6 vervoerswijzen: tram, bus, metro, trein, auto en fiets. Het station sluit aan op het busnetwerk van de MIVB en De Lijn, op de tram van de Leopold III-laan, de gewestelijke fietsroutes en op het NMBS-netwerk via de halte Bordet. De creatie van een parking ter ontlasting wordt eveneens besproken bij de gewestelijke autoriteiten. De herinrichting van de openbare ruimte heeft tot doel het naast-elkaar-bestaan van deze netwerken te bevorderen en het gevaar voor ongelukken te verminderen. Er wordt een plein gecreëerd rond het station om de zichtbaarheid te verhogen van de diverse vervoerswijzen en de reiziger aldus beter te oriënteren.

De ruimten worden grotendeels verlicht op natuurlijke wijze om het stroomverbruik te verminderen en de reizigers meer comfort te bieden.

Rond het station zullen parkeerplaatsen voor personen met beperkte mobiliteit ingericht worden. Het station zal een beveiligde fietsgarage huisvesten die toegankelijk zal zijn vanuit het plein. De bovengrondse Villo-stations en fietsenrekken worden voorzien om de verbinding met de overige vervoerswijzen van het openbaar vervoer te optimaliseren.



**Figuur 43: Presentatie van station Bordet (Metro3.be)**



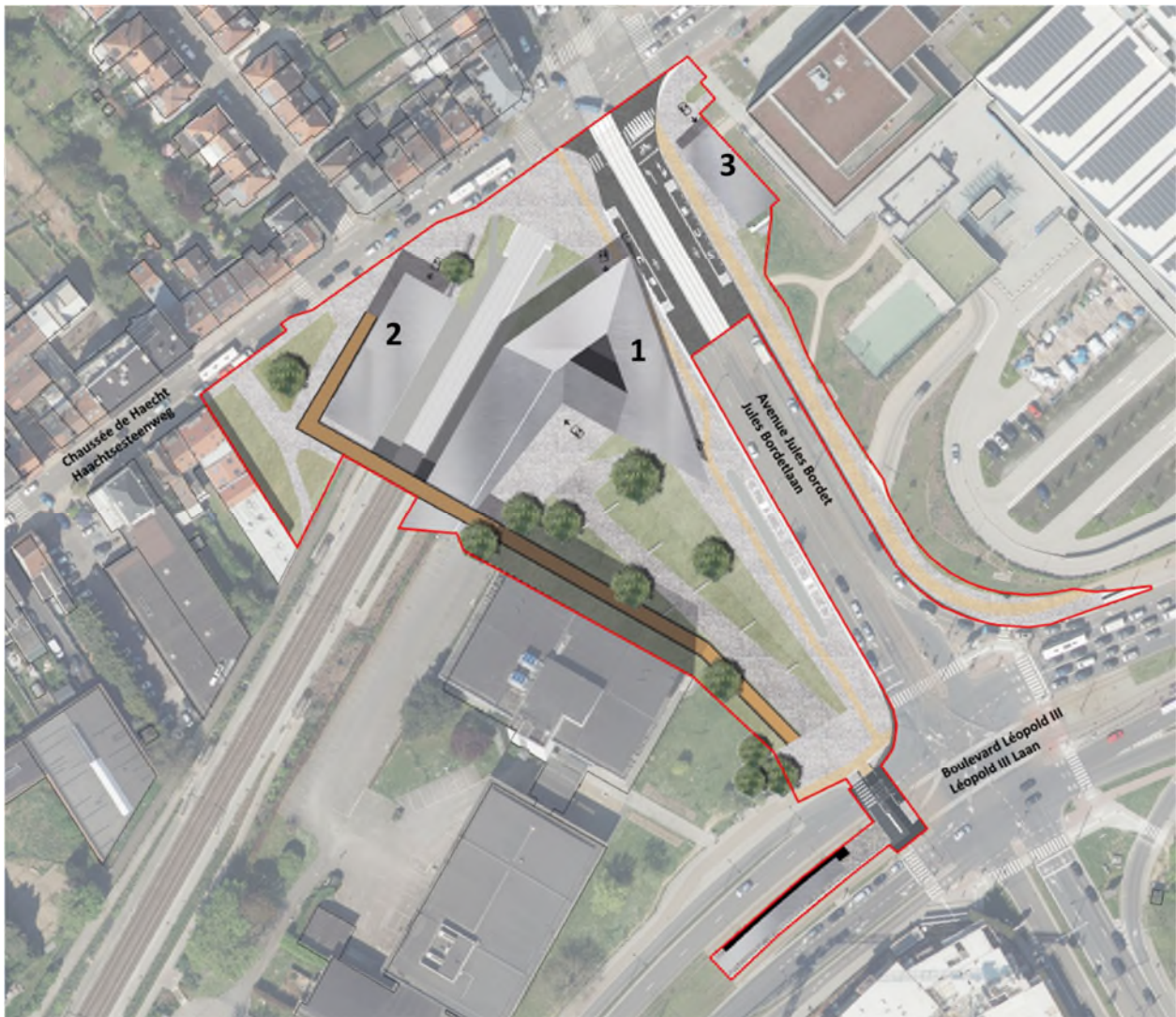
Station Bordet heeft een aparte status op de lijn. Het is zowel het eindpunt en een belangrijke toegang tot Brussel. Het is een groot intermodaal knooppunt. Het station wordt georganiseerd rond een hellend plein dat de verschillende vervoerswijzen met elkaar verbindt: tram, bus, metro, GEN, fietsen (ICV-verbinding met fiets-o-strades).

Merk op dat het project ook betrekking heeft op de herinrichting van een rotonde op de kruising van de J. Bordetlaan en de Schiphollaan voor de omkering van de bussen die stoppen bij station Bordet.



**Figuur 44: Illustratie van de twee interventieperimeters van de SV bij Bordet (ARIES op basis van BMN, 2020)**





**Figuur 45: Station Bordet, beoogd ruimtelijk plan (ARIES op basis van BMN, 2019)**

### **3.5.1.3. Toegang**

Het station bevindt zich onder het GEN-station met ingangen/uitgangen op de Haachtsesteenweg en de Jules Bordetlaan. Er zijn aldus meerdere toegangen rond het station voorzien.

Bordet heeft als bijzonderheid dat het drie toegangen heeft aan de oppervlakte die zich aan weerszijden bevinden van de GEN-lijn en aan weerszijden van de Bordetlaan:

- Een grote toegang vanuit het "plein" met een rechtstreekse verbinding met de tram, bus, GEN en een grote tuin;
- Een toegang op de Haachtsesteenweg (2), rechtstreeks in verbinding met de woonwijk;
- Een toegang tot de Decathlon (3) waarmee een verbinding ontstaat met de grote winkelcentra en de openbare uitrustingen aan de andere zijde van de Jules Bordetlaan.

### 3.5.1.4. Inrichtingen van de oppervlakte

De uitvoering van het metrostation verandert slechts weinig de organisatie van de wegen.

De Bordetlaan behoudt zijn 2 x 2 stroken, maar bij het kruispunt met de Haachtsesteenweg wordt de toegang naar de Bordetlaan versmald tot 1 strook. De parkeerstrook verdwijnt om plaats te maken voor een tweebaans fietspad (project van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest).

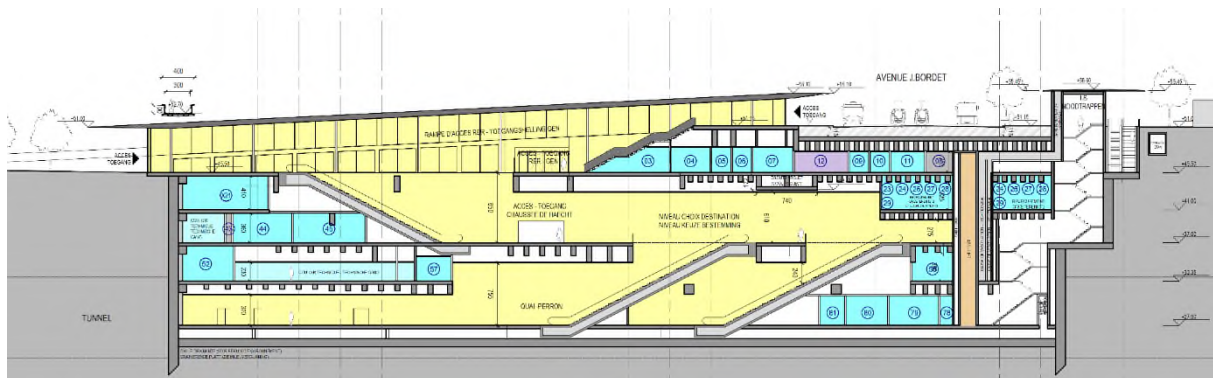
Bij de ingang van de metro wordt een groot plein gecreëerd. De tramhaltes op de Leopold III-laan worden geconcentreerd, vandaar de noodzaak om slechts één beveiligde en duidelijk aangegeven passage te voorzien.

Gelet op het reliëf van het terrein bevindt het station zich op verschillende referentieniveaus (straat, GEN, enz.). Een grote tuin vormt de verbinding tussen het niveau van de laan en dat van de GEN.

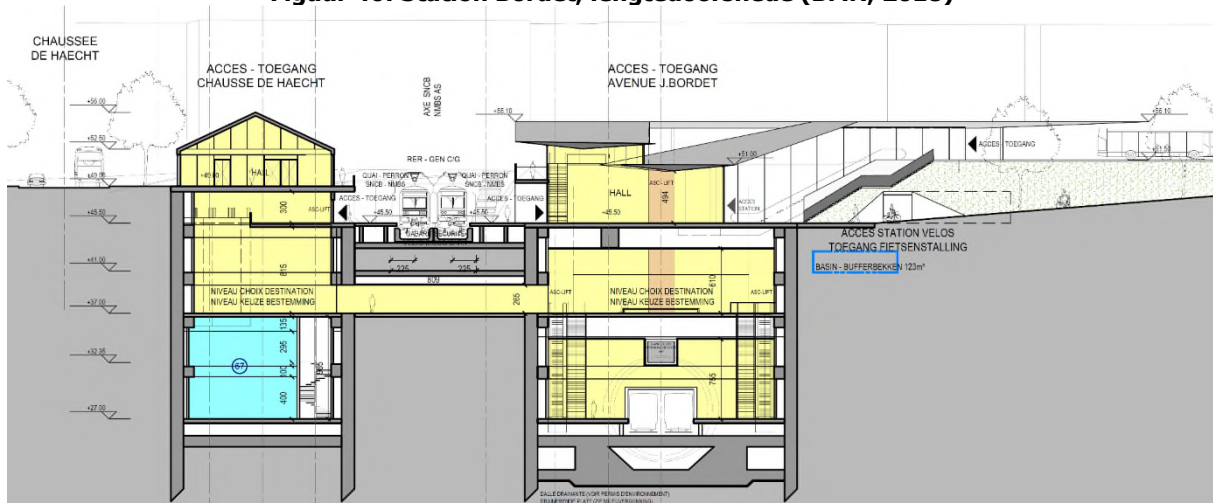
### 3.5.1.5. Interne organisatie

Er is tevens een rechtstreekse verbinding voorzien tussen het gebouw van de metro en de bushaltes van de Jules Bordetstraat binnen de structuur van het gebouw.

Een rechtstreekse ondergrondse passage onder de Jules Bordetstraat verbindt de winkel Decathlon met de metro. Het nieuwe metrogebouw zorgt tevens voor de verbinding met de trein en het toekomstige GEN-station Bordet.



Figuur 46: Station Bordet, lengtedoorsnede (BMN, 2018)



Figuur 47: Station Bordet, dwarsdoorsnede (BMN, 2018)

### **3.5.1.6. Fietsenstalling**

Station Bordet biedt plaats aan 70 stallingsplaatsen voor fietsen, verdeeld over de 3 toegangen tot de metro:

- 20 plaatsen bij de ingang van de metro vanaf het plein. Deze stallingsplaatsen voor fietsen bevinden zich aldus op de verbinding tussen de metro en de tramhalte op de Leopold III-laan.
- 30 stallingsplaatsen ter hoogte van de toegang tot de metro op de Haachtsesteenweg. Deze plaats werd gekozen vanwege de nabijheid van de gewestelijke fietsroutes van het Brussels Stedelijk Gewest die de spoorlijn volgt naar het centrum van Evere.
- 20 plaatsen voor een Villo !-station zijn voorzien bij de Haachtsesteenweg en de Bordetlaan in de nabijheid van de toegang tot de metro, de toegang tot het station van de GEN-treinen Bordet en de eindhalte van de bus op de Bordetlaan.

### **3.5.1.7. Groenvoorziening van de site**

Voor het project moeten zeven bomen gekapt worden. De parkeerplaats van de ING is niet beplant met bomen, met uitzondering van drie treurberken (*Betula pendula* 'Tristis') ter hoogte van het kruispunt van de Jules Bordetlaan en de Leopold III-laan. Het ontwerp houdt rekening met de plaats van de drie bomen zodat deze behouden kunnen blijven en in het geheel geïntegreerd kunnen worden.

De 16 te kappen bomen bevinden zich in de berm van de spoorweg. Deze moeten plaats maken voor het nieuwe metrogebouw. Het betreffen 8 *Betula pendula*, 6 *Acer pseudoplatanus*, 1 *Prunus serrulata*, 1 *Salix babylonica* en 1 *Crataegus*.

Er zullen vijf nieuwe bomen geplant worden in de groene zone voor de ingang van de metro. Deze bomen zijn van de volgende soorten: *Paulownia tomentosa*, *Nyssa sylvatica* (2x), *Cladrastis lutea* en *Celtis australis*. Deze soorten werden gekozen in verband met hun uitzonderlijk sierlijke waarde.

## **3.5.2. Station Vrede**

### **3.5.2.1. Locatie**

De kaarten betreffende de bestaande situatie van station Vrede worden overgenomen in de cartografische atlas. *Zie cartografische atlas, kaart 3F.1. Station Vrede*

De perimeter van de interventie van het toekomstige station Vrede in de gemeente Evere beslaat het gehele Vredeplein, een gedeelte van de Edouard Stuckensstraat en meerdere percelen langs deze straat.

Hogergenoemde straat wordt gebruikt door de tramlijnen 32 en 55, waarvan de halte Vrede zich bevindt aan het plein van dezelfde naam. Deze halte wordt ook aangedaan door de bussen 45 en 64.

Rondom het Vredeplein bestaat de stedelijke structuur voornamelijk uit woonzones met een sterke aanwezigheid van winkels. Het wordt gevormd door rijtjeshuizen van maximaal R+4. De constructies liggen niet langs één rooilijn en meerdere blinde tussenmuren zijn zichtbaar



vanuit de openbare ruimte, waardoor de zone onsaamhangend lijkt. Een grote verharde zone naast de muziekcademie van Evere is ingericht als parkeerplaats en bezet het westelijke gedeelte van de perimeter.

Wat betreft het erfgoed maakt de interventieperimeter deel uit van de uitbreidingszone van het oude centrum van Evere, een archeologische site van de twaalfde-twintigste eeuw, en het bevindt zich niet ver van de beschermde hoeve 't Hoeveke.



**Figuur 48: Locatie van de site Vrede in de stedelijke structuur (Google Earth pro)**

### 3.5.2.2. Inplanting

Station Vrede is het zesde en voorlaatste station van de metrolijn Noord. Het ligt in de **gemeente Evere** tussen het Vredeplein en de muziekacademie. Er bevinden zich bestaande gebouwen buiten de rooilijn waardoor een trottoir gevormd wordt van 1 meter breed. De **inplanting** van het station op het plein van de academie behelst de onteigening en de **sloop** van twee woningen R+2, evenals een aangrenzend industrieel gebouw daarachter (nr. 137-139, Eduard Stuckensstraat), om plaats te maken voor de uitwisselingshal van het station, zoals te zien op de onderstaande Figuur. Bovendien gaat het trottoir tussen de twee pleinen over van 1 meter breedte naar 5 meter breedte.

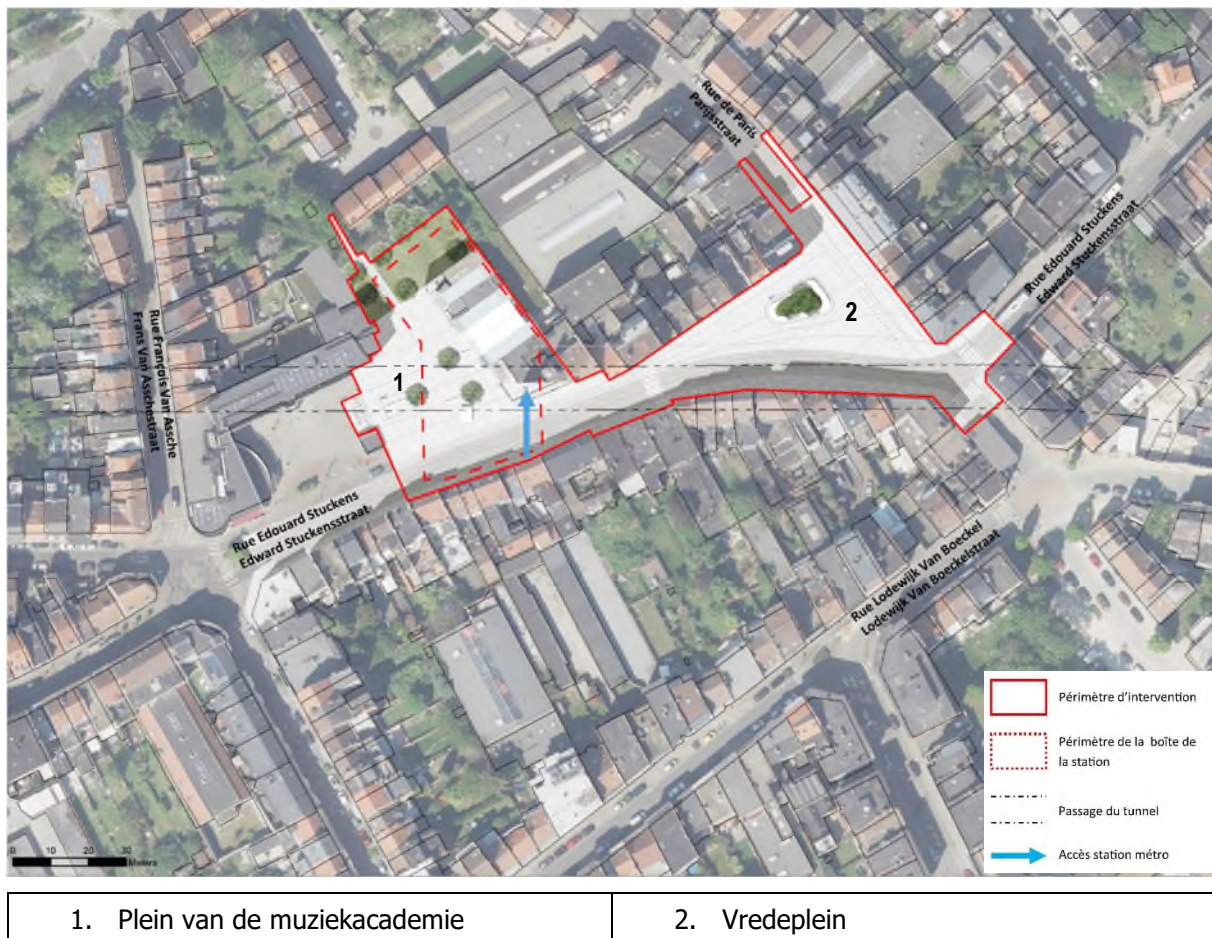


**Figuur 49: Station Vrede, zicht op het toegangspaviljoen (BMN, 2018)**

### 3.5.2.3. Toegang

De **hoofdtoegang** van het station ligt tussen het Vredeplein en het plein van de muziekacademie. Dit nieuwe paviljoen bestaat uit een stalen structuur, een glazen sokkel en een bakstenen band aan de bovenzijde van de constructie.





**Figuur 50: Station Vrede, beoogd ruimtelijk plan (ARIES op basis van BMN, 2019)**

### 3.5.2.4. Inrichtingen van de oppervlakte

Er zal eenzelfde soort bestrating gebruikt worden tussen de twee pleinen (kleitegels). De toegang tot het station bevindt zich op het plein van de academie, terwijl de tweede schacht met de nooduitgangen en een trechter voor de rookafzuiging zich op het Vredeplein bevindt.

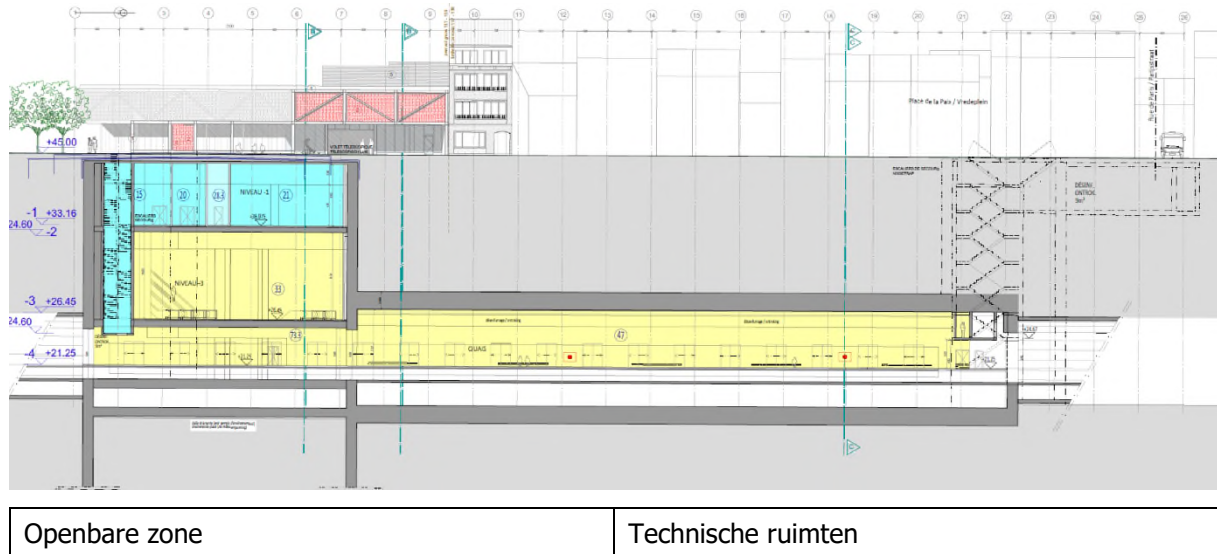
### 3.5.2.5. Interne organisatie

De **functionele organisatie van het station** bestaat uit drie soorten ruimten:

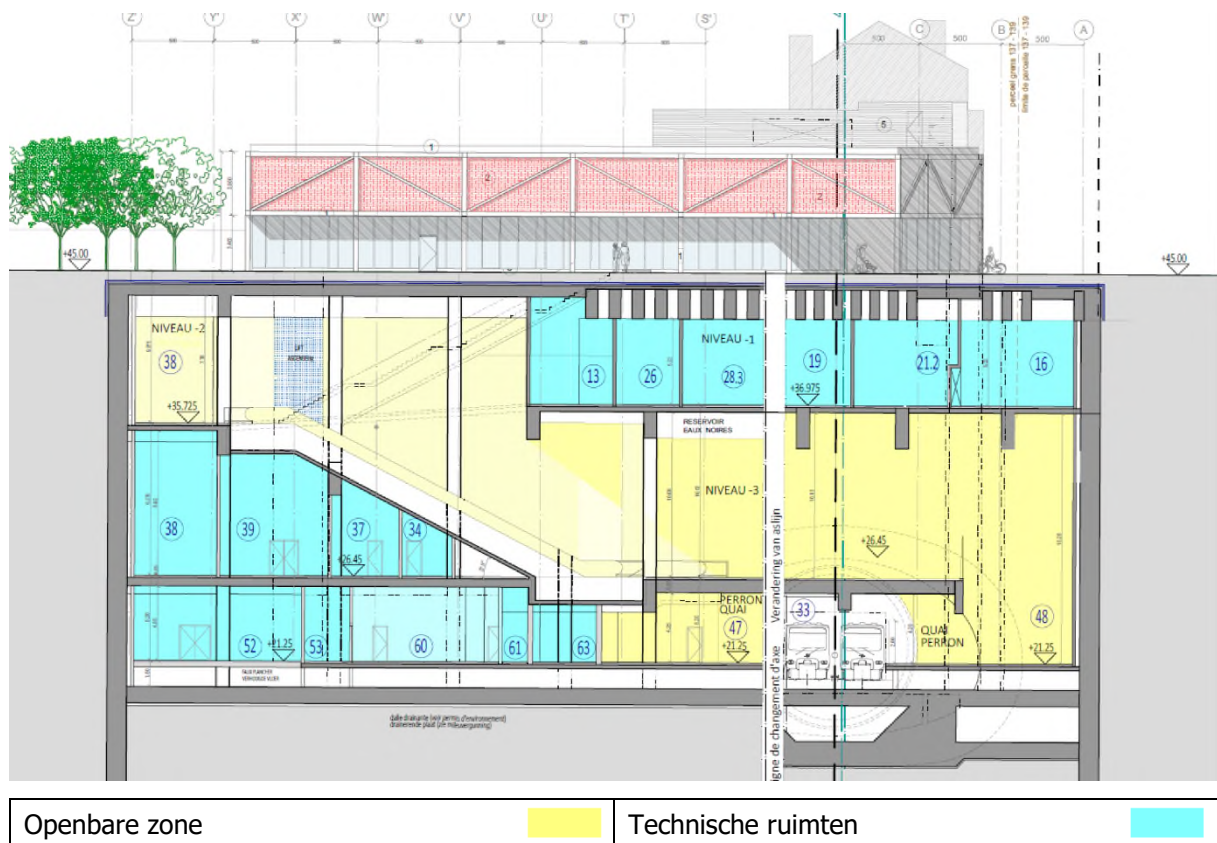
- Het openbare gedeelte met de hoofdwegen, winkels, diensten, enz.;
- De exploitatieruimten voor het personeel dat belast is met de werking van het station;
- De technische ruimten voor de elektriciteit, ventilatie/rookafzuiging, signalering en communicatie.

Binnen het station zijn twee afzonderlijke circuits voorzien: een openbaar circuit en een technisch circuit. De afmetingen van de openbare ruimten zijn afgestemd op de verwachte reizigersstromen tijdens de commerciële exploitatie en in geval van een evacuatie van het

station. De technische ruimten zijn gegroepeerd in zones per niveau om de centrale ruimte vrij te laten voor de reizigers.



**Figur 51: Station Vrede, lengtedoorsnede (BMN, 2018)**



**Figur 52: Station Vrede, dwarsdoorsnede (BMN, 2018)**



Het station is uitgerust met twee liften (een voor openbaar gebruik binnen het station en een voor technisch gebruik die uitkomt op het plein van de academie). Naast de commerciële trappen bevinden er zich noodtrappen aan de uiteinden van de perrons voor de evacuatie van het station.

Er is geen andere functie, zoals een winkelfunctie, gekoppeld aan het station.

### **3.5.2.6. Fietsenstalling**

Er zijn 66 stallingsplaatsen voor fietsen voorzien:

- 20 voor Villo ! onder de luifel van het station;
- 18 bij de ingang van de ondergrondse garage van de muziekacademie;
- 28 in de nabijheid van het station.

### **3.5.2.7. Groenvoorziening van de site**

De 7 platanen van het Vredeplein zullen gekapt en vervangen worden door drie hopbeuken geplant in een bak en omringd door een houten zitplaats. Op het plein van de academie worden drie Parrotia Persica's geplant, elk in een bak.

## **3.5.3. Station Linde**

### **3.5.3.1. Locatie**

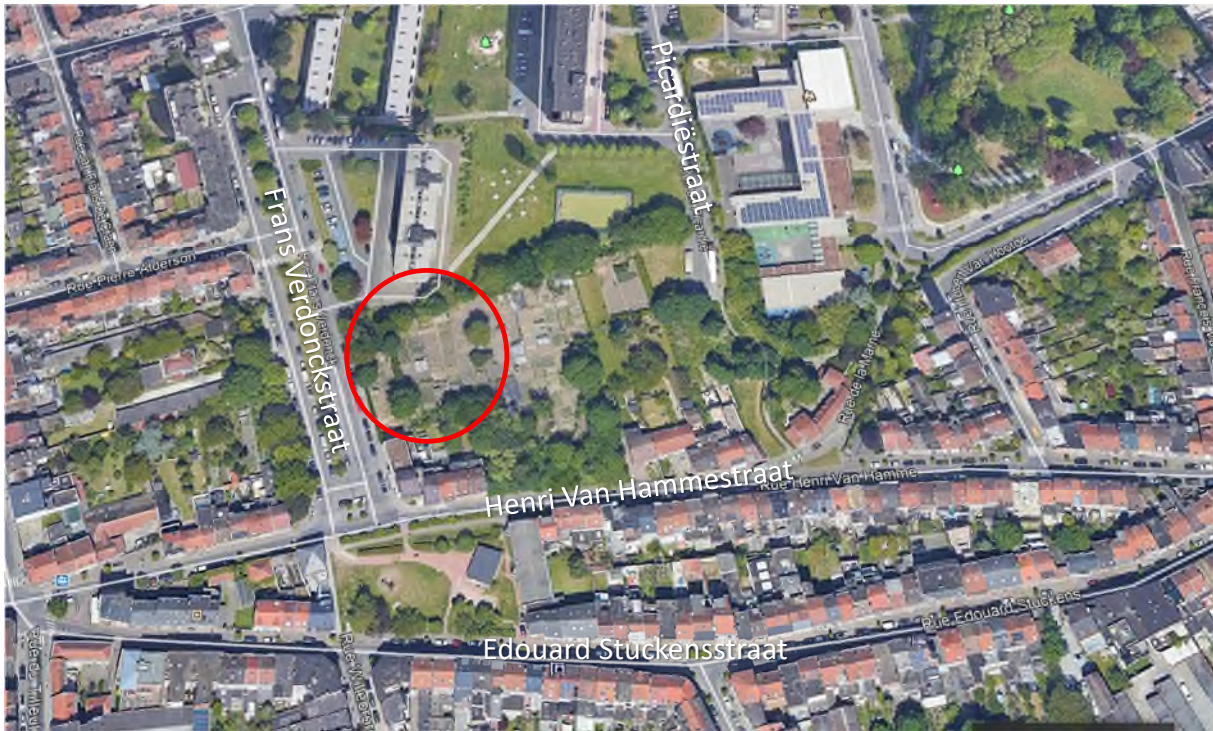
De kaarten betreffende de bestaande situatie van station Linde worden overgenomen in de cartografische atlas. *Zie cartografische atlas, kaart 3E.1. Station Linde*

De perimeter van de interventie van het toekomstige station Linde in de gemeente Evere omvat de Frans Verdonckstraat - tussen de Picardiëstraat en de Henri Van Hammestraat - en enkele aangrenzende voornamelijk onbebouwde percelen ten oosten daarvan. Het omvat tevens het begin van de Pierre Aldersonstraat. De perimeter omvat tevens een voornamelijk onbebouwd perceel ten zuiden van de Henri Van Hammestraat en een gedeelte van de trottoirs langs deze straat.

Deze wordt in twee delen gescheiden door de tramlijnen 32 en 55. De dichtstbijzijnde halte (Linde) bevindt zich op de kruising tussen de Lindestraat en de Henri Van Hammestraat.

De stedelijke structuur rond de perimeter bestaat uit enkele rijtjeshuizen R+2+T en appartementenflats tot maximaal R+10 in een open bouwwoerd. De perimeter bestaat tevens uit bestrate ruimten (wegen) en groene ruimten (moestuinpercelen, bomenrijen, ...). De voornamelijk onbebouwde ruimte ten zuiden van de Henri Van Hammestraat wordt bezet door een speeltuin voor kinderen. Er ligt tevens een sportterrein ten noorden van de moestuinpercelen achter een van de woonflats. De wijk heeft een residentieel karakter.

Wat betreft het erfgoed maakt de interventieperimeter deel uit van de uitbreidingszone van het oude centrum van Evere, een archeologische site van de twaalfde-twintigste eeuw.



**Figuur 53: Locatie van de site Linde in de stedelijke structuur (Google Earth pro)**

### 3.5.3.2. Inplanting

Station Linde ligt in de gemeente Evere. Het bevindt zich ter hoogte van de overgang tussen twee verschillende stedelijke structuren: in het noorden en oosten betreft het een open structuur met grote gebouwen, terwijl ten zuiden en westen de structuur meer weg heeft van een "dorp", typisch voor de woonfunctie in Brussel. Op de onderstaande Figuur wordt deze ligging op de overgang tussen deze twee structuren geïllustreerd.



**Figuur 55: Station Linde, beoogd ruimtelijk plan (ARIES op basis van BMN, 2019)**

Het paviljoen dat voorzien is voor het station ligt binnen een wooneiland. Het ligt aan de Frans Verdonckstraat en naast tuinen van woningen ten zuiden en gedeelde tuinen die als moestuinen gebruikt worden in het noorden.



### **3.5.3.3. Toegang**

De toegang tot de metro vindt plaats vanuit de Frans Verdonckstraat.

### **3.5.3.4. Inrichtingen van de oppervlakte**

De site was van oorsprong een teeltgebied van groenten. Het ontwerp van het station behoudt deze kwekerij-identiteit door een stedelijk hart te creëren rond tuinthema's. Voor het station wordt de ruimte ingericht met bomen, grasstroken en banken. De architectuur van het paviljoen is die van een kas.

De Frans Verdonckstraat wordt ingericht als gedeelde ruimte waar de rijsnelheid beperkt wordt tot 20 km/u en bestraat met hetzelfde materiaal als het voetgangersgedeelte.



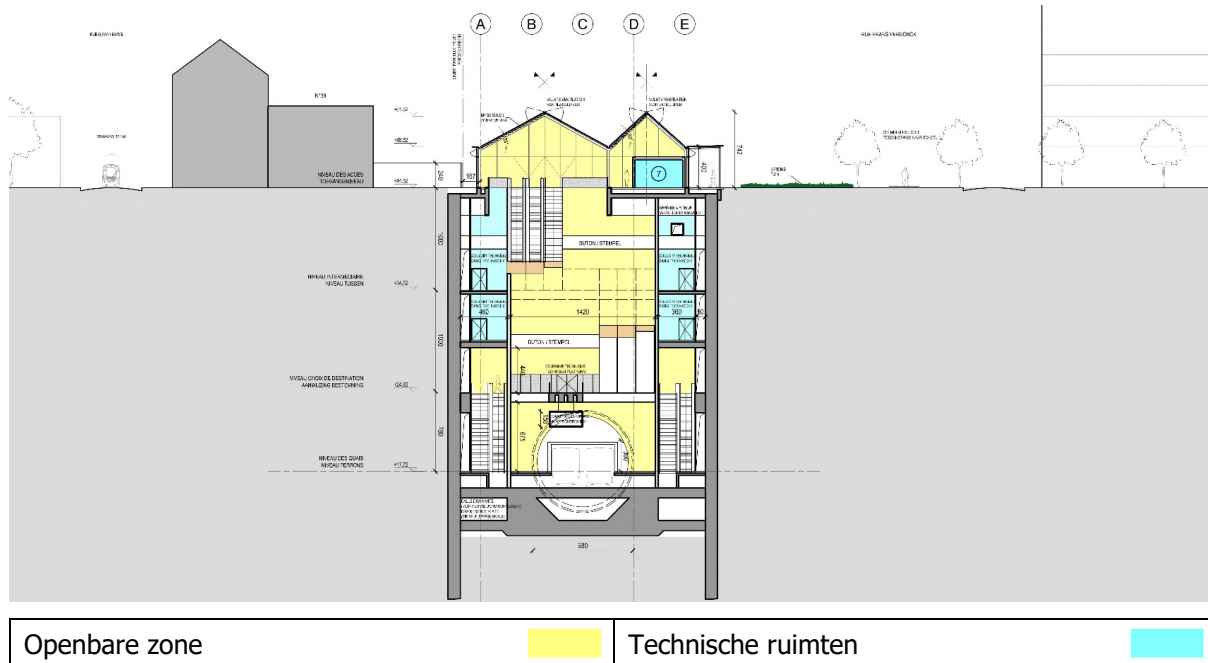
**Figuur 56: Station Linde, zicht op het toegangspaviljoen (BMN, 2018)**

### **3.5.3.5. Interne organisatie**

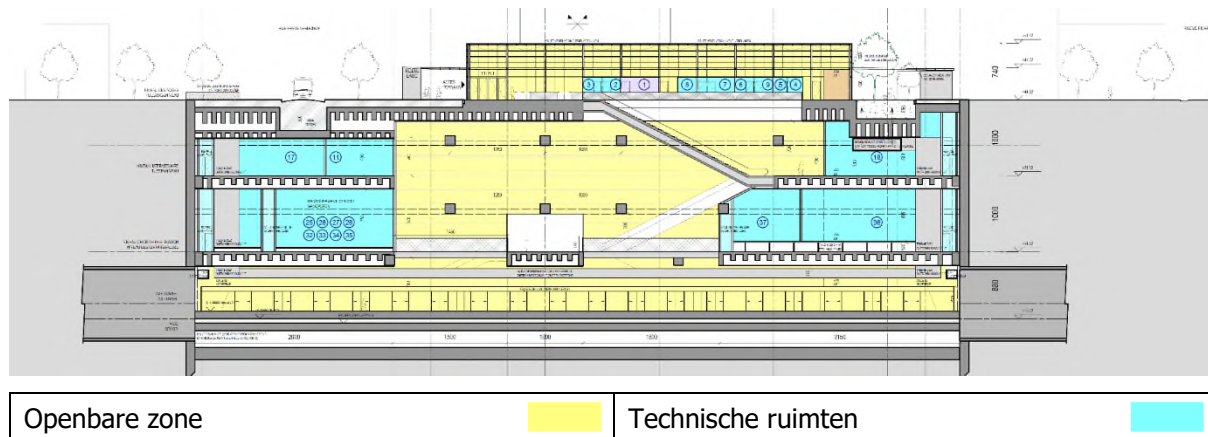
De uitwisselingshal bevindt zich op het niveau van de straat. Vervolgens zijn er drie verticale circuits om naar de perrons te gaan. De reizigersstromen blijven samen tot aan de tussenverdieping net boven de perrons waar men kiest voor de gewenste bestemming.

Het station wordt verlicht door natuurlijk licht tot aan de perrons dankzij een grote lichtkoker.

De twee onderstaande Figuren illustreren de dwars- en lengtedoorsneden van het station.



**Figuur 57: Station Linde, dwarsdoorsnede (BMN, 2018)**



**Figuur 58: Station Linde, lengtedoorsnede (BMN, 2018)**

### 3.5.3.6. Fietsenstalling

Er zijn 55 stallingsplaatsen voor fietsen voorzien:

- 25 voor Villo ! onder de luifel van het station;
- 30 in de nabijheid van het station ter hoogte van de tuinen.

### **3.5.3.7. Groenvoorziening van de site**

De moestuinen worden opnieuw ingericht rond het toegangspaviljoen met behoud van de oorspronkelijk oriëntatie van de percelen. De inrichting van het plein wordt aangevuld door gazonperken rond onoverdekte parkeerzones en betonnen banken in combinatie met gazon. Wat betreft de hoogstammige bomen wordt een linde geplant achter het toegangspaviljoen. Er worden 63 bomen gekapt tegen 29 nieuwe aanplantingen. In totaal neemt het aantal hoogstammige bomen af met 34. Het verlies aan moestuinoppervlak bedraagt 4.000m<sup>2</sup>.

### **3.5.4. Station Riga**

#### **3.5.4.1. Locatie**

De kaarten betreffende de bestaande situatie van station Riga worden overgenomen in de cartografische atlas. *Zie cartografische atlas, kaart 3D.1. Station Riga*

De perimeter van de interventie van het toekomstige station Riga in de gemeente Schaarbeek omvat het zuidwestelijke deel van de François Rigasquare en het zuidoostelijke deel van de Huart Hamoirlaan - tussen de François Rigasquare en de Helmetsesteenweg - aan weerszijden van de Heilige-Familiekerk.

De Helmetsesteenweg wordt gebruikt door de tramlijnen 32 en 55. De interventieperimeter omvat de tramhalte Helmet ten zuiden van de kerk.

De François Rigasquare kenmerkt zich door een driehoekige graszone en majesteitlijke bomen. De stedelijke structuur rond de perimeter bestaat voornamelijk uit rijtjeshuizen van gemiddelde grootte R+2+T langs de François Rigasquare en de Huart Hamoirlaan.

Het oostelijke deel van de square ten oosten van de Huart Hamoirlaan is in zijn geheel dicht begroeid met bomen en groenvoorzieningen.

Langs de Helmetsesteenweg ten zuiden van de perimeter liggen woonflats met winkels op de begane grond.

Meerdere rijtjeshuizen liggen achter de rooilijn en de onbebouwde ruimte wordt bezet door parkeerplaatsen of binnenhoven en tuinen.

De Heilige-Familiekerk ligt op open terrein tussen rijtjeshuizen en beschikt over een betrekkelijk smal voorplein omringd door enkele parkeerplaatsen tegenover de Rigasquare.

De wijk rondom de perimeter is enerzijds een winkelgebied met de Helmetsesteenweg en anderzijds een woongebied rond de Rigasquare.

Wat betreft het erfgoed ligt de interventieperimeter langs de site van de Rigasquare en de Huart Hamoirlaan (dat het monument voor de Troepen der Afrikaanse Veldtochten omvat). De perimeter ligt in de hoger genoemde beschermde zone en maakt deel uit van de wettelijke inventaris van landschappen. Een gedeelte van de Huart Hamoirlaan is beschermd als landschap volgens het besluit van de Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 05/07/2018. Dit besluit begrenst tevens een beschermde zone langs de geklasseerde zone die de François Rigasquare en de omgeving daarvan omvat.

Het omvat tevens 6 opmerkelijke bomen die ingeschreven zijn op de wetenschappelijke inventaris waarvan 5 ten westen van de square.



Wat betreft het erfgoed maakt een gedeelte van de Rigasquare deel uit van de uitbreidingszone van het oude centrum van Evere, een archeologische site van de twaalfde- twintigste eeuw.

Ten slotte worden meerdere gebouwen rond de Rigasquare overgenomen op de wetenschappelijk inventaris van het bouwkundige erfgoed, inclusief de Heilige-Familiekerk, welke inventaris geen wettelijke waarde heeft.



**Figuur 59: Locatie van de site Riga in de stedelijke structuur (Google Earth pro)**

### **3.5.4.2. Inplanting**

Station Riga is het vierde station van de nieuwe metrolijn Noord en bevindt zich nog altijd in de gemeente Schaarbeek. Het ligt aan het François Rigaplein en heeft tot doel zowel toegang te bieden tot de Helmetsesteenweg, de winkelzone en de wijken tussen de Rigasquare en het station van Schaarbeek ten noordwesten.





**Figuur 60: Station Riga, beoogd ruimtelijk plan (ARIES op basis van BMN, 2019)**

### **3.5.4.3. Toegang**

De ingangen van de metro bevinden zich buiten de bestaande groene ruimten van de square aan het bestrate gedeelte aan de zijde van de kerk. De passages voor auto's blijven behouden, maar de parkeerplaatsen worden opgeheven ten gunste van ruimere trottoirs.

#### **3.5.4.4. Inrichtingen van de oppervlakte**

Het verkeer op de Rigasquare blijft zoals het nu is.

Het project minimaliseert het zicht aan de oppervlakte, met name dankzij het bestaande reliëf, zodat het zicht op de kerk en de Huart Hamoiriaan behouden blijft. Bovendien brengt het de square op identieke wijze terug zoals dit was voor de bouwwerkzaamheden en door de bomen terug te planten die tijdens de bouw verwijderd moesten worden. Het niveau van het dak werd namelijk verlaagd voor een voldoende bodemdiepte voor het park en de bomen.



**Figuur 61 : Station Riga, weergave van de toegangen tot het station vanuit het voorplein van de kerk (BMN, 2018)**



**Figuur 62: Ingang van station Riga en zicht op de fietsenstalling (BMN, 2018)**



### 3.5.4.5. Interne organisatie

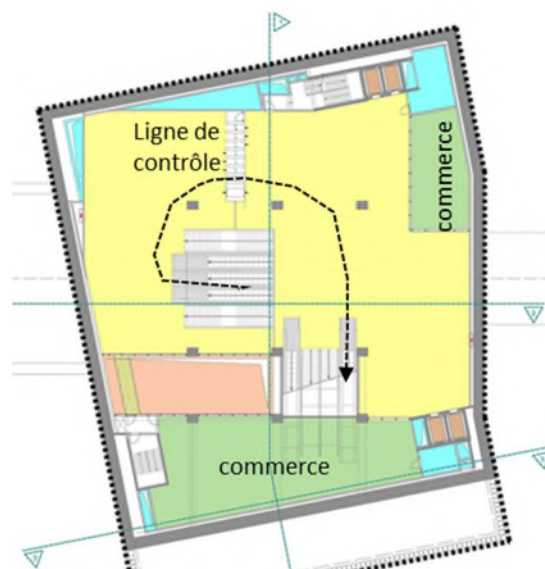
Station Riga bevindt zich op een grote diepte, de perrons liggen circa 25 m onder het maaiveld. Dit komt door het feit dat het vorige station, Verboekhoven, op het laagste punt ligt van het tracé en de beperking van de maximale helling van de tunnel.

Het ontwerp van het station biedt daardoor een uitzicht op de ruimten volgens het "open space" principe. Het eerste portaal aan de oppervlakte maakt het mogelijk om de reiziger meteen bij aankomst op het station te oriënteren. De plaats van de trap in het midden van de hal biedt uitzicht op de gehele uitwisselingshal. Het eerste portaal biedt de mogelijkheid het station op dit niveau af te sluiten zodat er geen ombouw aan de oppervlakte geïnstalleerd hoeft te worden. Dit station biedt 312m<sup>2</sup> oppervlakte aan winkelruimte (2 inplantingen)



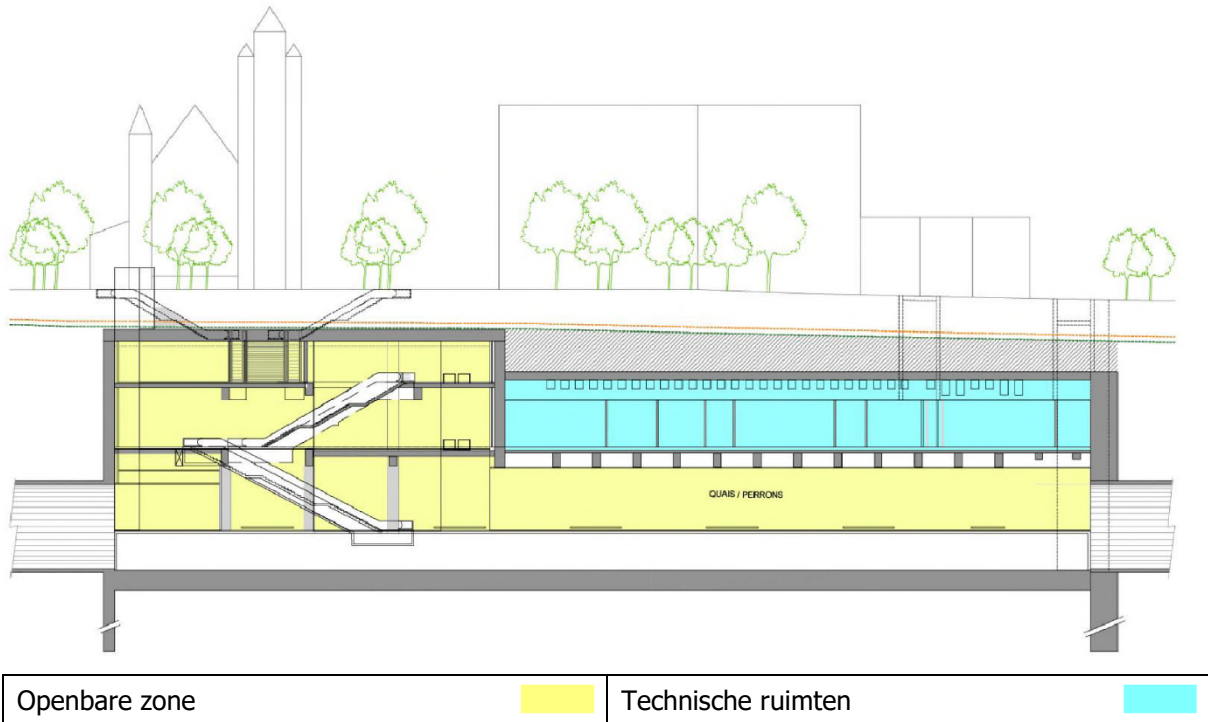
**Figuur 63: 3D-simulatie van de uitwisselingshal van station Riga (BMN, 2018)**

De verticale circulatie wordt geconcentreerd in de hoofdschacht van circa 30 m diepte in het rechthoekige centrum van de square. Deze circulatie (trappen en roltrappen) loopt parallel met de aslijn van de tunnel tot aan de tussenverdieping. Van daaruit lopen de roltrappen naar de uitwisselingshal met de winkels en de toegangscantorelijnen en vervolgens naar andere roltrappen die leiden naar de oppervlakte in de centrale zone van de square aan de zijde van de Heilige Familiekerk.



**Figuur 64: Station Riga, circulatieschema van de uitwisselingshal niveau -2 (BMN, 2018)**

De technische ruimten bevinden zich voornamelijk boven de perrons om zodoende ruimte vrij te houden onder de centrale square die gebruikt wordt voor de verticale circulatie zoals te zien is op de lengtedoorsnede hieronder.



**Figuur 65: Station Riga, lengtedoorsnede (BMN, 2018)**

Het dak bevindt zich op minstens 6 meter diepte (onder het linker driehoekige gedeelte van de square) zodat het huidige park behouden blijft.

De afmetingen van de openbare ruimten zijn berekend en gesimuleerd op basis van de verschillende reizigersstromen tijdens de commerciële exploitatie en in geval van evacuatie van de stations.

### **3.5.4.6. Fietsenstalling**

Er zijn 140 stallingsplaatsen voor fietsen voorzien op de op onderstaande Figuur aangegeven locaties:

- 60 beveiligde plaatsen, ondergronds geïntegreerd in het station;
- 60 plaatsen, verdeeld rond het park;
- 20 Villo !-plaatsen

### 3.5.4.7. Groenvoorziening van de site

Het project brengt de square op identieke wijze terug zoals dit was voor de bouwwerkzaamheden en door de bomen terug te planten die tijdens de bouw verwijderd moesten worden.

Er zijn zes bomen die zich in de interventieperimeter bevinden die geïnventariseerd zijn als opmerkelijke bomen door de Directie Monumenten en Landschappen. Op de onderstaande Figuur worden de opmerkelijke bomen aangegeven (in het rood: onderworpen aan interventie, in het geel: geen interventie).

Het project voorziet in het volgende:

- Het kappen van 52 hoogstammige bomen (waaronder 1 opmerkelijke boom waarvan de gezondheidstoestand als niet bevredigend beschouwd wordt), waarvan 42 in de driehoek van de square en 10 rond de kerk;
- Het behoud van 28 hoogstammige bomen;
- **De overplaatsing van 3 opmerkelijke bomen** buiten het ondergrondse terreinoppervlak van het station (rode stippellijn op de onderstaande Figuur);
- De aanplanting van 69 nieuwe hoogstammige bomen waarvan 29 rond de kerk.

Sommige bomen hebben ziekten. Het project voorziet in het kappen van de zieke en niet te genezen bomen. Om de visuele impact van de werkzaamheden echter te beperken worden de grote bomen vervangen door hoogstammige bomen. De plaats op de square van elk nieuw exemplaar wordt gekozen op basis van de levensvatbaarheid daarvan, de integratie daarvan op de square en de valorisatie van het landschappelijke belang. Er worden drie nieuwe boomsoorten geïntroduceerd: esdoorn, linde en olm.

In totaal **brengt het project een toename** met zich mee van 17 hoogstammige bomen in de perimeter van de aanvraag.



Figuur 66: Station Riga, transplantatieschema (BMN, 2018)



### 3.5.5. Station Verboekhoven

#### 3.5.5.1. Locatie

De kaarten betreffende de bestaande situatie van station Verboekhoven worden overgenomen in de cartografische atlas. Zie *cartografische atlas, kaart 3C.1. Station Verboekhoven*

De perimeter van de interventie van het toekomstige station Verboekhoven in de gemeente Schaarbeek is gefragmenteerd en omvat: een gedeelte van de Waelhemstraat, een groot onbebouwd oppervlak ten zuiden van deze straat dat bezet wordt door een gemeentelijke opslagplaats (diensten wegeniswerken en groenvoorzieningen), meerdere percelen binnen binnenhoven tussen de Waelhemstraat, de Couroublestraat en de Lambermontlaan en een gedeelte van deze laatste laan.

De Waelhemstraat wordt gebruikt door de tramlijnen 32 en 55. De haltes Verboekhoven en Waelhem bevinden zich in de nabijheid van de interventieperimeter. De Lambermontlaan wordt gebruikt door de tramlijn 7, waarvan de halte Demolder het dichtst bij de interventieperimeter ligt. Ten zuiden van de perimeter lopen de spoorlijnen tussen de stations Brussel-Schuman en Brussel-Noord of Schaarbeek.

De stedelijke structuur rond de Waelhemstraat bestaat uit rijtjeshuizen van gemiddelde grootte R+2+T. Meerdere constructies liggen teruggetrokken ten opzichte van de rooilijn. De onbebouwde ruimte wordt bezet door parkeerplaatsen. Langs de Lambermontlaan liggen eveneens rijtjeshuizen (waaronder talrijke herenhuizen), die perfect langs de rooilijn van de weg liggen.

De gehele wijk kenmerkt zich door een gemengde structuur met woningen, winkels (waaronder de huidige Lidl), uitrustingen en kleine bedrijven.

Wat betreft het erfgoed ligt de interventieperimeter gedeeltelijk in het zuiden langs de Voltairelaan die ingeschreven is in de wettelijke inventaris van de landschappen. Meerdere gebouwen rond de perimeter zijn opgenomen in de wetenschappelijk inventaris van het bouwkundige erfgoed, welke inventaris geen wettelijke waarde heeft.



**Figuur 67: Locatie van de site Verboekhoven in de stedelijke structuur (Google Earth pro)**

### 3.5.5.2. Inplanting

Station Verboekhoven is het derde station vanaf station-Noord. Het Verboekhovenplein, ook wel "Berenkuil" genoemd, ligt op de as tussen het gemeentehuis van Schaarbeek en het station van Schaarbeek. Het nieuwe metrostation Verboekhoven bevindt zich niet op het Verboekhovenplein zelf maar op 200 m daar vandaan aan de Waelhemstraat, evenals bij de Lambermontlaan. Een van de hoofdredenen die bepalend waren voor de keuze van deze ligging is de vorming van een intermodaal knooppunt tussen de toekomstige metro, het (potentiële) toekomstige GEN-station die op dezelfde plaats gebouwd zou worden en de tramhalte Demolder (tram 7) op de Lambermontlaan. Het toekomstige metrostation ligt ook op korte loop- of fietsafstand van het Josaphatpark. Het heeft als bijzonderheid dat het verdeeld is in twee delen:

**De noordelijke bovenbouw van de toegang** ligt op een binnenhof. De toegang voor de voetgangers vindt plaats vanuit de Lambermontlaan via een tunnel. De toegang voor (uitsluitend) fietsers en het onderhoudspersoneel vindt plaats via de Couroublestraat.

**De zuidelijke bovenbouw van de toegang** in lijn met het potentiële GEN ligt tussen de Waelhemstraat en de spoorweg. Het biedt verder de verbinding met de Voltairelaan via een brug die toegankelijk is voor de actieve vervoerswijzen en PBM.



**Figuur 68: Station Verboekhoven, beoogd ruimtelijk plan (ARIES op basis van BMN, 2019)**



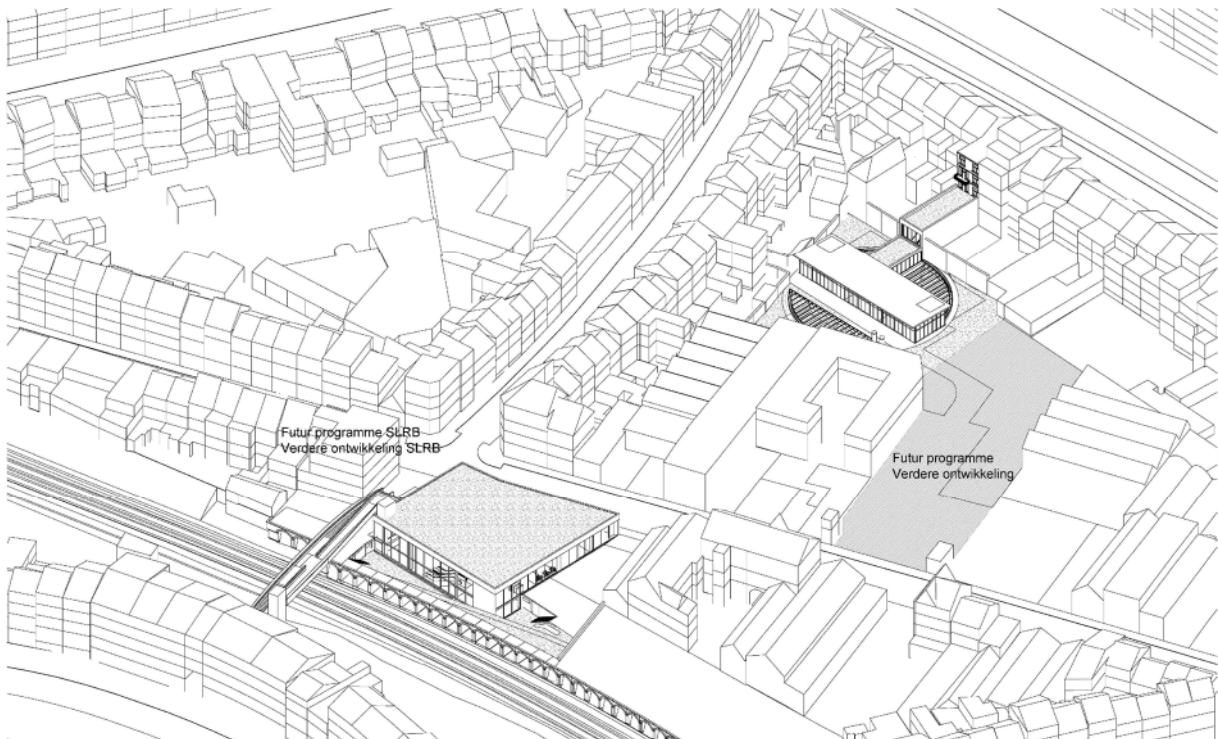
### **3.5.5.3. Toegang**

De noordelijke en zuidelijke toegangen van station Verboekhoven liggen in zeer verschillende stedelijke structuren en het toekomstige station zou als een "stedelijke" verbinding beschouwd kunnen worden tussen deze twee structuren.

In het noorden in rechtstreeks verband met de tramhalte ligt de ingang op de begane grond van een bestaand huis gelegen aan de Lambermontlaan nr. 117 waarvan de begane grond grotendeels onteigend wordt, maar waarvan de gevel behouden blijft.

In het midden bevindt zich een toegang vanuit de Couroublestraat met uitsluitend toegangscontrole voor de fietsers en het onderhouds- en interventiepersoneel.

In het zuiden, met een intermodale verbinding met de bus, rijst de toegang omhoog en zal te zien zijn vanuit alle omringende straten. Vanwege zijn strategische positie in de wijk en de zichtbaarheid van deze toegang zijn in het huidige project voldoende funderingen voorzien om een gebouw te kunnen inrichten van twee verdiepingen boven het station. Dit zou de gelegenheid zijn om een stedelijk herkenningspunt rond dit station te creëren.



**Figuur 69: Station Verboekhoven, 3-D weergave (BMN, 2018)**

### **3.5.5.4. Inrichtingen van de oppervlakte**

Het project voorziet in een rechtstreekse verbinding met de tramhalte Demolder (tram 7) op de Lambermontlaan. Het huis nr. 17 van de Lambermontlaan blijft behouden en wordt ingericht voor de ontvangst van de noordelijke toegang van het station. Deze leidt naar het hart van het binnenhof waar de verticale circulatie naar de perrons ingericht wordt.

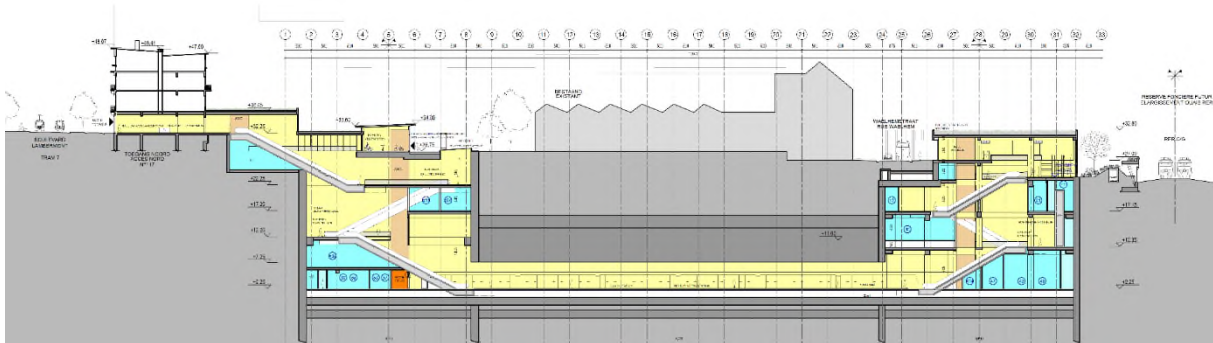
De Lidl-winkel aan de Waelhemstraat zal gesloopt worden. Het toekomstige programma dat ervoor in de plaats komt is in dit stadium nog niet bekend.

Recht op de zuidelijke toegang bij de kruising tussen de Waelhemstraat en de Couroublestraat kan door de bouw van een brug een verbinding tot stand gebracht worden met de Voltairelaan aan de andere zijde van de spoorlijn. Bij de bovenbouw van de toegang aan de Waelhemstraat zijn twee pleintjes voorzien aan weerszijden van de toegang.

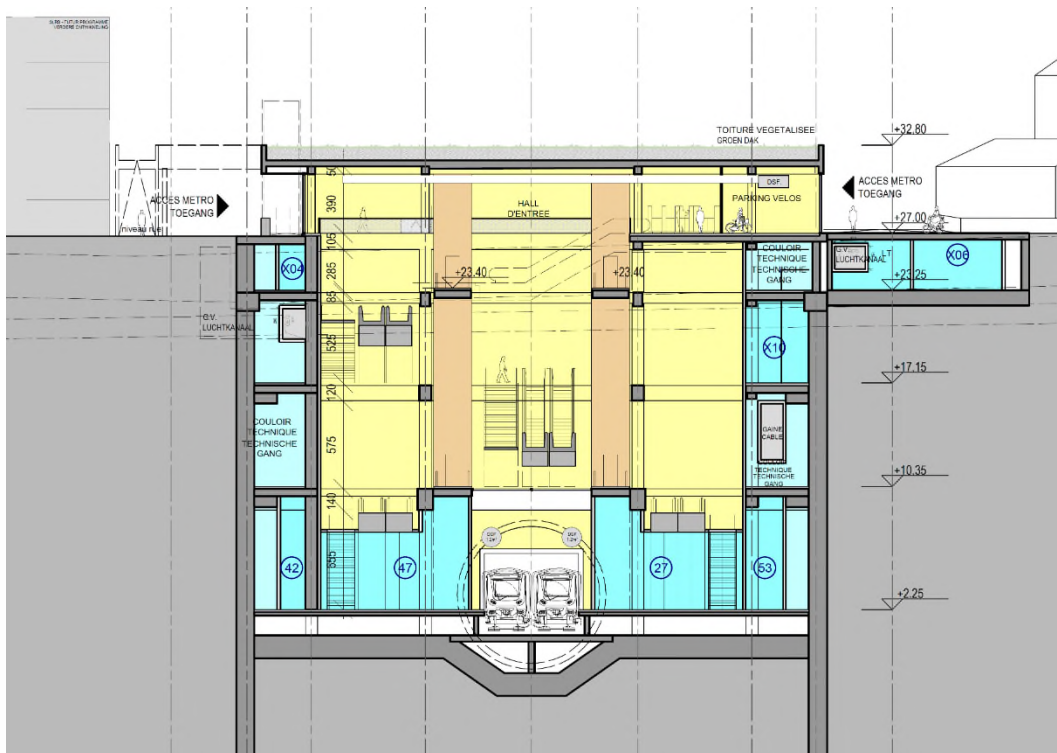
Voor dit station is de sloop vereist van alle bestaande garageboxen op het binnenhof Courouble, een klein oppervlak aan achtertuinen, de Lidl-winkel en de begane grond van nr. 117 van de Lambermontlaan, evenals de bezetting van het gemeenteterrein ten zuiden van het gebouw.

### 3.5.5.5. Interne organisatie

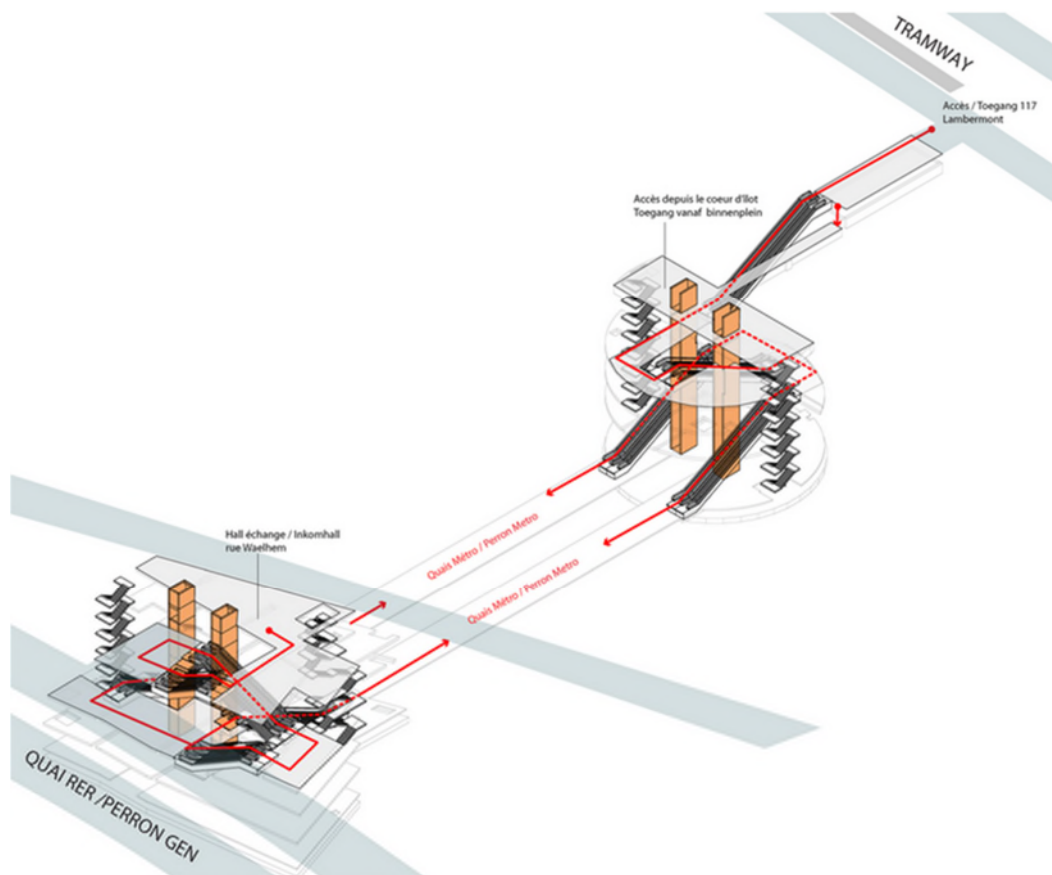
. Elke perronuiteinde wordt natuurlijk verlicht door lichtkokers of op het zuiden gelegen vliesgevels.



Figuur 70: Station Verboekhoven, lengtedoorsnede (BMN, 2018)



Figuur 71: Station Verboekhoven, dwarsdoorsnede (BMN, 2018)



**Figuur 72: interne circulatie op station Verboekhoven (BMN, 2018)**

### **3.5.5.6. Fietsenstalling**

Rond station Verboekhoven zijn 208 stallingsplaatsen voor fietsen voorzien:

- 20 plaatsen voor een Villo !-station. Deze worden verdeeld tussen het noordelijke en het zuidelijke gebouw van het station.
- Er is een ruimte voorzien op de begane grond van het noordelijke gebouw voor 120 beveiligde plaatsen, toegankelijk via de Couroublestraat. In het zuidelijke gebouw is een ruimte voorzien op de begane grond van het station voor 30 beveiligde plaatsen.
- Tevens zijn er 38 stallingsplaatsen buiten voorzien.

### **3.5.5.7. Groenvoorziening van de site**

De bestaande populierenrij van 6 exemplaren met struikgewas zal plaats maken voor het metrostation. Er worden geen nieuwe bomen geplant.

Daarentegen worden er nieuwe bomen geplant in het "groene hart" tussen het station en het kunstwerk van Infrabel.

Langs de Lambermontlaan worden negen hoogstammige bomen gekapt. Momenteel maakt de afstand van 3m tussen de bomen geen goed gebruik van het perron mogelijk, nog voldoende



ruimte voor de goede ontwikkeling van de boomkruinen. Er zullen drie nieuwe hoogstammige bomen geplant worden om de lijn te herstellen.

### 3.5.6. Station Colignon

#### 3.5.6.1. Locatie

De kaarten betreffende de bestaande situatie van station Colignon worden overgenomen in de cartografische atlas. *Zie cartografische atlas, kaart 3B.1. Station Colignon*

De perimeter van de interventie van het toekomstige station Colignon in de gemeente Schaarbeek omvat het Colignonplein, de Verwéestraat en een gedeelte van de andere straten die uitkomen op het plein. Het grootste deel van het oppervlak van het plein dat gestructureerd is als een rotonde wordt bezet door het gemeentehuis van Schaarbeek. Tegenover de ingang daarvan wordt het zuidelijke deel daarvan gedeeltelijk bezet door een parkeerplaats. Het plein wordt omringd door rijtjeshuizen met hellende daken en afmetingen tot R+3+T.

Het Colignonplein wordt aangedaan door meerdere buslijnen van De Lijn evenals de lijn 56 van de MIVB. De tram 92 rijdt in de nabijheid van het plein en een van de haltes daarvan ligt aan het Poggeplein. Wat betreft het erfgoed is het gemeentehuis van Schaarbeek een beschermd monument en de beschermde zone daarvan omvat de gehele interventieperimeter. Deze perimeter omvat tevens een gedeelte van de beschermde zone van het beschermde geheel aan Jugendstil-huizen nr. 7-11 Maarschalk Fochlaan ten noorden van het plein. Een monumentale as wordt gevormd door de Koninklijke Sinte-Mariastraat.



Figuur 73: Locatie van de site Colignon in de stedelijke structuur (Google Earth pro)

### 3.5.6.2. Inplanting

Station Colignon is het tweede station na station-Noord. Het verbindt het gemeentehuis binnen een historische wijk waarvan het erfgoed een grote waarde heeft. De symmetrie van de straten en hun uitzicht op het gemeentehuis versterken het monumentale uiterlijk van het gemeentehuis. Het belang van het erfgoed rond dit plein is bijzonder groot, zodat het station de stedelijke structuur dient te respecteren waarin het gebouwd wordt.

Het station ligt grotendeels onder het gemeentehuis, wat een grote technische uitdaging is.



Figuur 74: Station Colignon, beoogd ruimtelijk plan (ARIES op basis van BMN, 2019)

### 3.5.6.3. Toegang

De twee toegangen tot het metrostation Colignon liggen aan het plein voor het gemeentehuis.



### **3.5.6.4. Inrichtingen van de oppervlakte**

Het project omvat een gebogen element op het plein dat visueel de staten met elkaar verbindt. Het project wijzigt niet de huidige organisatie van de wegen, met uitzondering van de parkeerplaats die zal verdwijnen voor het gemeentehuis. Het project stelt geen alternatief voor een andere locatie van de parkeerplaatsen voor. Op het Colignonplein en in de Verwéestraat wordt een 30-zone ingevoerd.

Het project besteedt grote aandacht aan de valorisatie van het gemeentehuis van Schaarbeek via visuele perspectieven. Daarom wordt geen bovenbouw van de toegang aan de oppervlakte voorzien (behoudens de glazen liftkooien) en de inrichting is sober met een lange bank, geïntegreerd in de verwerking van het plein, dat het zicht begeleid vanuit de zijstraten Verwée, Verhas en Koninklijke Sinte-Maria tot aan het gemeentehuis.

Bovendien zijn alle inrichtingen eenvormig door het gebruik van hetzelfde materiaal op de straat en op het plein.

Ten slotte houdt het project rekening met het reliëf en de verhoudingen van de ruimten. De toegangen tot de metro bevinden zich in het midden van het plein en dankzij een verval van circa 50 cm tussen de hoge zijde (ingang van het gemeentehuis) en de lage zijde van het plein wordt een ontvangstruimte voor dit plein gecreëerd.



**Figuur 75: Station Colignon, weergave van de inrichtingen aan de oppervlakte (BMN, 2018)**

### 3.5.6.5. Interne organisatie

De twee toegangen leiden naar de inkomhal op verdieping -1. Deze wordt uitgerust met verschillende diensten: winkels (170m<sup>2</sup>), ticketautomaten en bankautomaat.

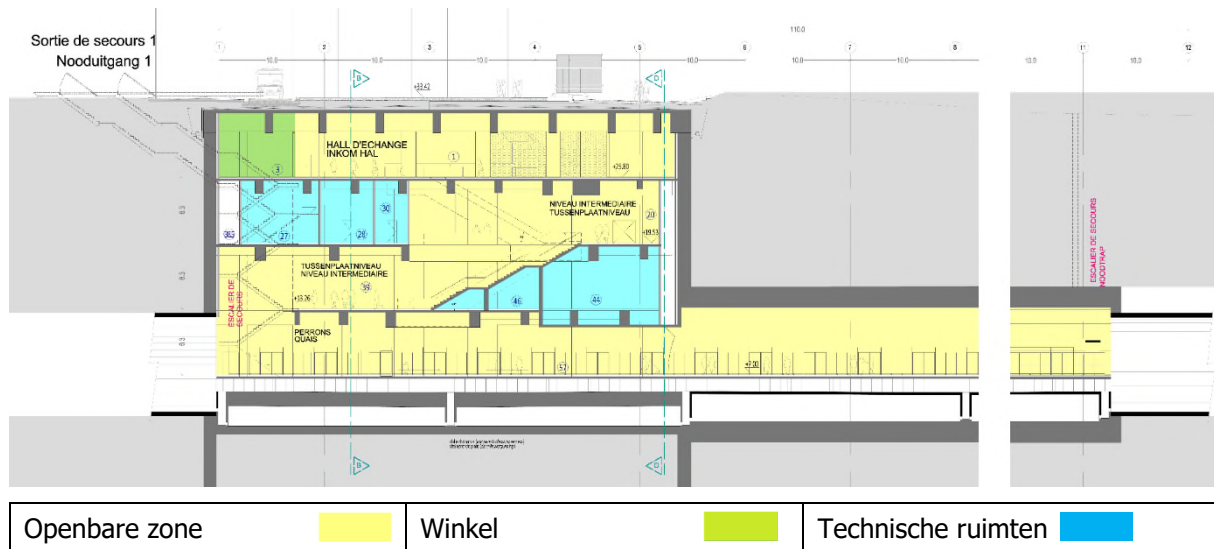
De configuratie van het station wordt gedeeltelijk bepaald door de beperkte afmeting van de toegangsschacht wat de maximale lengte van de trappen beperkt. Station Colignon groepeerde de inkomhal en de controlelijn op hetzelfde niveau (verdieping -1). Dit is mogelijk omdat het aantal reizigers minder is en dit geen circulatieconflict met zich meebrengt.

De onderste verdiepingen blijven zodoende vrij zodat de lengte van de trappen gemaximaliseerd kan worden. Het station wordt uitgerust met vier liften. De liften hebben tot doel de toegankelijkheid te bevorderen voor PBM en kunnen gebruikt worden door de DBDMH in geval van nood. Het PBM-traject gaat samen met het traject van de overige reizigers. Vanuit de oppervlakte krijgen PBM-reizigers toegang tot het station via een van de liften die hen afzet bij de inkomhal. Zij komen langs de controlelijn en krijgen toegang tot de liften die hen naar de perrons brengt. Twee liften bieden toegang tot alle verdiepingen van het station en een rechtstreekse verbinding tussen de oppervlakte en de perrons. De noodtrappen aan de uiteinden van de perrons en de commerciële trappen zorgen voor de mogelijkheid tot evacuatie van het station.

De onderstaande Figuren illustreren de dwars- en lengtedoorsneden van het station.



**Figuur 76: Station Colignon, dwarsdoorsnede (BMN, 2018)**



**Figuur 77: Station Colignon, lengtedoorsnede (BMN, 2018)**

### **3.5.6.6. Fietsenstalling**

Gelet op de aanwezigheid van een toekomstig metrostation en het gemeentehuis vereist het Colignonplein extra stallingsplaatsen voor fietsen:

- 20 stallingsplaatsen voor fietsen aan de voorzijde van het gemeentehuis;
- 10 Villo !-plaatsen in de omgeving van de toegang tot het metrostation;
- 10 Villo !-plaatsen voor fietsen tussen de Koninklijke Sinte-Mariastraat en de Verhasstraat, in de nabijheid van het metrostation en de bushalte (De Lijn);
- 10 stallingsplaatsen voor fietsen in de Verwéestraat in de nabijheid van de school.

### **3.5.6.7. Groenvoorziening van de site**

Het monument en het Colignonplein worden momenteel omringd door een rij platanen die jaarlijkse afgetopt worden. In het midden van de bestaande parkeerplaats is een rotonde met beplanting ingericht.

Het plein zal omringd worden door een groene wand bestaande uit bomen, Magnolia kobus, dezelfde soort als die men terugvindt op de Maarschalk Fochlaan.

Tegenover het gebouw in de halve cirkel aan de zijde van de woningen worden 2 x 6 nieuwe bomen geplant.

Deze zijn van dezelfde soort als die men aantreft op de Koninklijke Sinte-Mariastraat, met name platanen.



### 3.5.7. Station Liedts

#### 3.5.7.1. Locatie

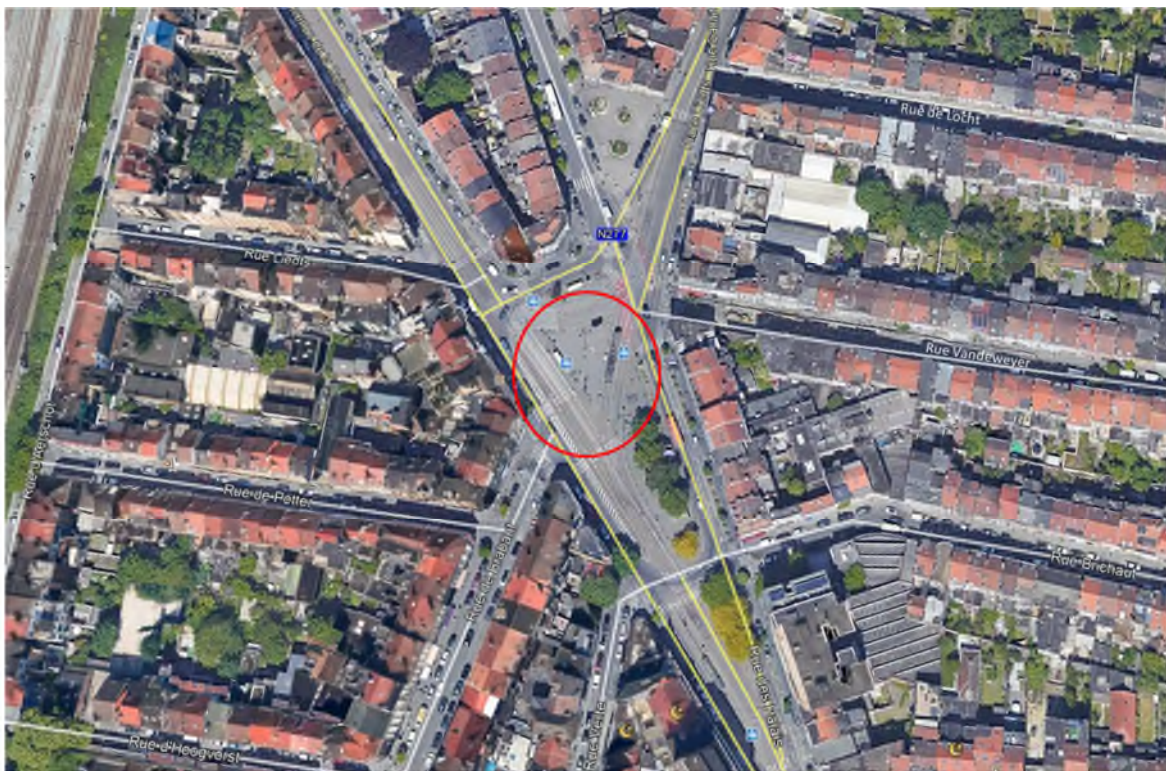
De kaarten betreffende de bestaande situatie van station Liedts worden overgenomen in de cartografische atlas. *Zie cartografische atlas, kaart 3A.1. Station Liedts*

De perimeter van het toekomstige station Liedts in de gemeente Schaarbeek omvat het gehele plein van dezelfde naam, evenals een gedeelte van de wegen die op het plein uitkomen: Liedtsstraat, Koninginnelaan, Paleizenstraat, Gallaitstraat, Vandeweyerstraat, Brichautstraat, Groenstraat, Brabantstraat en De Potterstraat.

In de nabijheid van station-Noord komen meerdere tramlijnen samen op dit plein: de lijnen 25, 32, 55, 52 en 93.

De stedelijke structuur van de zone is sterk gemengd. Enerzijds vormen de Brabantstraat en omgeving van het Liedtsplein een belangrijk winkelgebied. Anderzijds heeft de rest van de stedelijke structuur een woonfunctie met eveneens de aanwezigheid van enkele uitrustingen. De gemiddelde grootte van de gebouwen, voornamelijk rijtjeshuizen, is R+4. De hoogste gebouwen ten zuiden van het plein bereiken R+8.

Vanuit het oogpunt van het erfgoed bevindt er zich geen enkel beschermd monument of landschap in de nabijheid van het plein. Echter, meerdere gebouwen in de nabijheid van het toekomstige station, met name de Brabantstraat, zijn opgenomen in de wetenschappelijk inventaris van het bouwkundige erfgoed, welke inventaris geen wettelijke waarde heeft. Merk op dat het Liedtsplein deel uitmaakt van het "koninklijke tracé", een traject dat loopt van het Koninklijk Paleis van Brussel naar het Kasteel van Laken. Dit tracé omvat de Koningstraat, de Paleizenstraat, de Koninginnelaan en de Koninklijke Parklaan.



**Figuur 78: Locatie van het Liedtsplein in de stedelijke structuur (Google Earth pro)**

### 3.5.7.2. Inplanting

Station Liedts is het eerste station na station-Noord. Het ligt op het Liedtsplein in Schaarbeek op een beperkte site midden in een intermodaal complex. Het is het op één na meest gebruikte station van de 7 stations van dit project, net na Verboekhoven. Het heeft dus een groot belang.



**Figuur 79: Station Liedts, beoogd ruimtelijk plan (ARIES op basis van BMN, 2019)**

### 3.5.7.3. Toegang

Het metrostation Liedts zal over twee toegangen beschikken. Deze toegangen worden gesignaleerd door een bovenbouw aan de oppervlakte om het plein te structureren. De eerste bevindt zich tussen de Brabantstraat en de Gallaitstraat. De tweede bevindt zich midden op het plein aan de zijde van de tramhaltes.



#### **3.5.7.4. Inrichtingen van de oppervlakte**

De inrichting van de oppervlakte werd ontworpen volgens de voorziene inrichting in het kader van het Trooz-Liedtsplan dat door het Gewest bestudeerd wordt.

Het verkeer zal sterk gewijzigd worden. De trambanen van de huidige lijn 55 zullen behouden blijven om operationele redenen en mogelijk andere tramlijnen, zonder commerciële exploitatie van de T55 zoals men die heden kent, op verzoek van de MIVB.

De architectuur van de bovenbouw van de toegangen is sober, zoals te zien is op de onderstaande Figuur. Deze bestaan uit een luifel, glaspuien en een kleine sokkel van graniet zoals die welke gebruikt worden voor de bestrating van het plein. De bovenbouw van de toegangen wordt uitgerust met rolluiken zodat het station op de begane grond afgesloten kan worden.

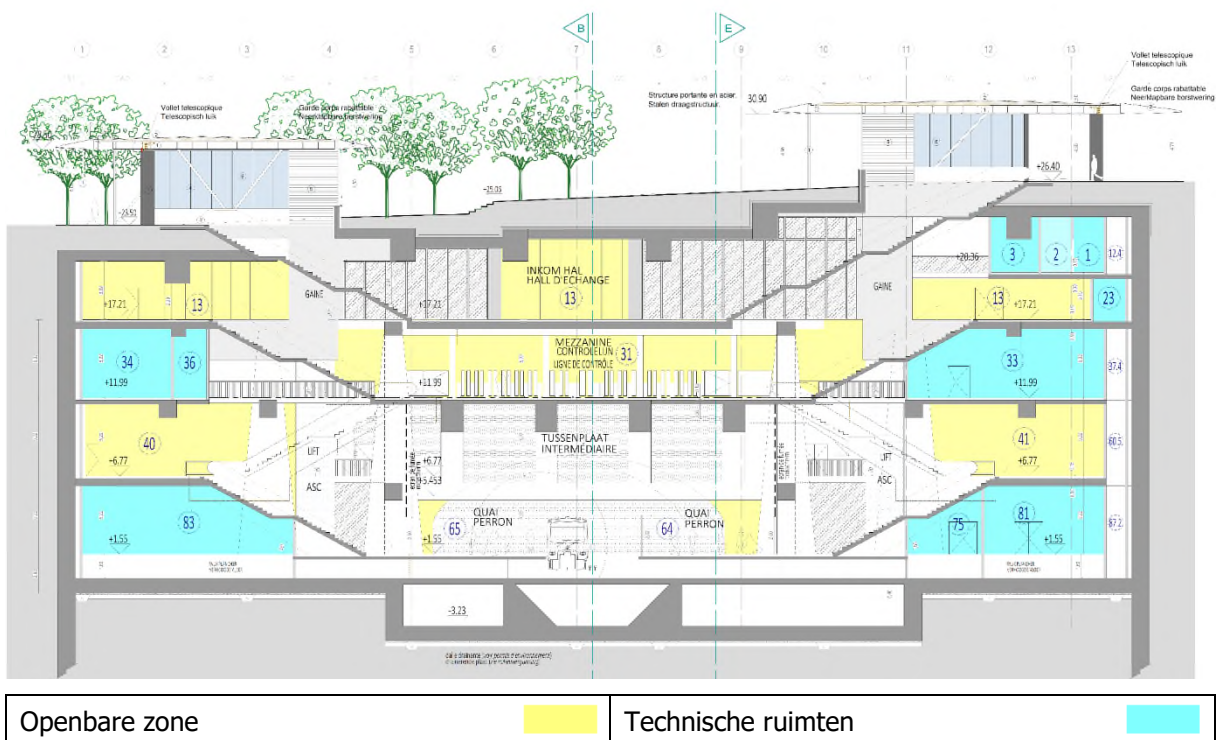


**Figuur 80: Station Liedts, weergave van de inrichtingen aan de oppervlakte (BMN, 2018)**

#### **3.5.7.5. Interne organisatie**

De twee toegangen via de bovenbouw leiden naar de inkomhal op verdieping -1. De ingangen noord en zuid komen samen in het midden van de inkomhal.

Deze wordt uitgerust met verschillende diensten: ticketautomaten, bankautomaat en twee winkelcellen (totaal 263 m<sup>2</sup>). Een gang langs de hal leidt de reizigers naar de winkels en de diverse andere diensten, voordat zij naar de tussenverdieping geleid worden op niveau -2 waar de reizigers langs de controlelijn komen en zij hun perron kiezen. Na deze lijn voorbij te zijn, dalen zij via liften of trappen rechtstreeks af naar de perrons.



**Figuur 81: Station Liedts, dwarsdoorsnede (BMN, 2018)**

### **3.5.7.6. Fietsenstalling**

Er zijn 73 stallingsplaatsen voor fietsen voorzien rond het station:

- 25 Villo !-plaatsen.
- 48 stallingsplaatsen voor fietsen.

### **3.5.7.7. Groenvoorziening van de site**

Het Liedtsplein wordt omringd door een rij bomen die aangeplant zijn in de parkeerstrook van de Paleizenstraat en de Koninginnelaan. In het midden van het plein staan 8 grotere bomen in plantenbakken die omringd worden door banken. Het betreft de soorten *Aesculus hippocastanum*, *Aesculus x carnea*, *Gleditsia triacanthos*. Deze bomen bevinden zich in het smalste gedeelte van het plein wat leidt tot een gedeeltelijk verlies van het uitzicht op de omgeving.

Het nieuwe bomenmassief tussen de Brabantstraat en de Gallaitstraat moet een nieuwe structuur aan het plein geven. Door het accent op één bomenmassief te leggen en door de bomen in de straat te kappen blijft het zicht op de Onze-Lieve-Vrouwekerk van Laken behouden. Het bomenmassief bestaat uit platanen waarvan de toppen zich ontwikkelen boven de trammasten.

## **3.6. Bondige presentatie van de stelplaats**

### **3.6.1. Locatie**

De kaarten betreffende de bestaande situatie van de stelplaats worden overgenomen in de cartografische atlas. *Zie cartografische atlas, kaart 4.1. Stelplaats Haren.*

De site van de stelplaats met een oppervlakte van 103.400 m<sup>2</sup> zal gebouwd worden in de wijk van Haren in de directe nabijheid van de bestaande stelplaatsen van de trams en bussen van de MIVB. De betreffende terreinen zijn in eigendom van de MIVB en herbergen momenteel meerdere gebouwen, waaronder een wervings- en opleidingscentrum en een logistiek centrum. Het grootste gedeelte van het oppervlak wordt echter bezet door onoverdekte ruimten, met name een rijschoolterrein voor buschauffeurs, onoverdekte parkeerplaatsen, sportterreinen (athletiekbaan, voetbalveld, tennisbanen), weiden en bosjes.

De site wordt in het zuiden begrensd door de gewestelijke Houtweg, in het westen door de Tweedekkerstraat en ten oosten door de interne privéweg van de MIVB, Van Kerckweg geheten. De site wordt in het noorden begrensd door een parkeerplaats van de MIVB. De site bevindt zich tussen verschillende stedelijke structuren, voornamelijk woongebieden in het zuiden en westen (rijtjeshuizen) maar met een industrieel of tertiair karakter (kantoren, winkelcentrum, enz.) in het noorden en oosten. Wat betreft het GBP vormt de site een zone van collectief belang en van openbare dienstverlening (na de gedeeltelijke wijziging van het GBP in 2018), evenals een groene zone wat betreft het westelijke gedeelte. Wat betreft het erfgoed is voor geen enkel element een speciale bescherming vereist binnen of in de onmiddellijke nabijheid van de site. Wat betreft de mobiliteit beschikt het project van de stelplaats over een goede toegankelijkheid met het openbaar vervoer dankzij de nabijheid van de intermodale structuur van Bordet en de stations Haren en Haren-Zuid. Wat betreft de actieve vervoerswijzen worden de aangrenzende wegen met name opgenomen in de gewestelijke fietsroutes en verbonden aan het GEN-fietsnetwerk. Een meer gedetailleerde



beschrijving van de site voor de bouw van de metrostelplaats wordt uiteengezet in het boek dat daarvoor bestemd is.



**Figuur 82: Locatie van de stelplaats in de stedelijke structuur (Google Earth pro)**

### 3.6.2. Inplanting

De exploitatie van de nieuwe metrolijn vereist de bouw van een nieuwe "stelplaats" voor het onderhoud en de stalling van de metrorijtuigen tijdens en buiten de rijtijden. Deze stelplaats bevindt zich aan het einde van de lijn voorbij het toekomstige metrostation Bordet.

Het plan van de inplanting van het project van de stelplaats in zijn onmiddellijke omgeving wordt weergegeven in de bijgaande cartografische atlas, terwijl een synthetisch beeld vanuit de lucht van het project vanuit het zuidwesten hieronder weergegeven wordt.

*Zie cartografische atlas, kaart 4.2. Stelplaats Haren, beoogde situatie*



**Figuur 83: Aanzicht van het project vanuit het zuidwesten (synthetisch beeld) (BMN, 2018)**

Ter herinnering wordt opgemerkt dat het terrein waarop de stelplaats aangelegd zal worden naast de bestaande stelplaats voor trams en bussen van de MIVB ligt en begrensd wordt door de Houtweg, de Van Kerckweg en de Tweedekkerstraat. De huidige bezetting van het terrein (gebouwen en open ruimten) werd hierboven beschreven.

*Zie Punt 3.7. Locatie en algemene beschrijving van de site waarop de stelplaats aangelegd zal worden*

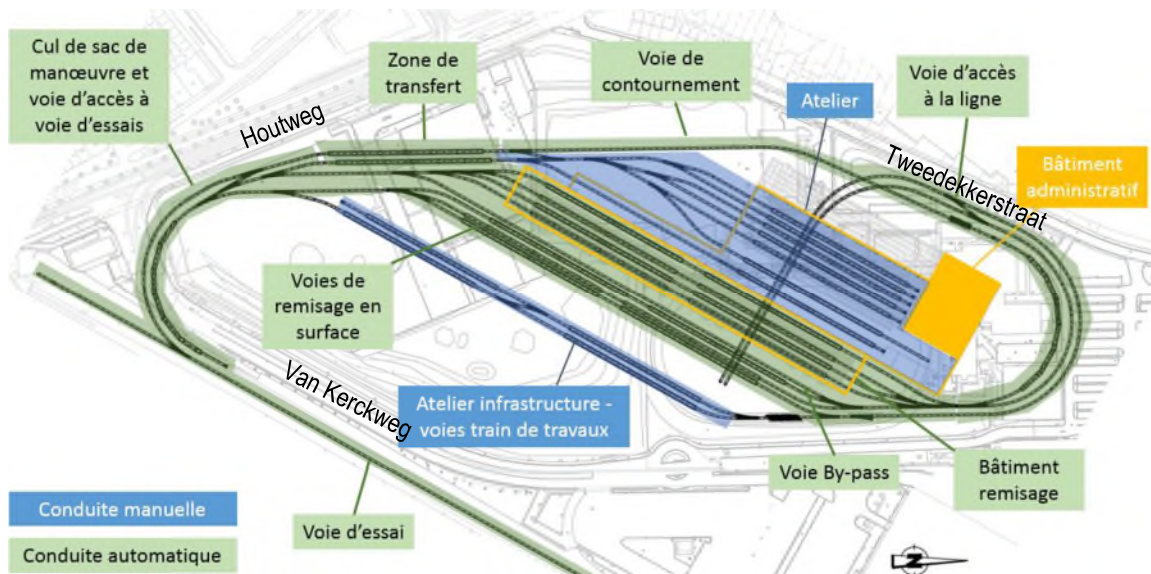
Het project voorziet in de sloop van alle gebouwen en de herinrichting van de buitenruimte om hierop de nieuwe gebouwen, de parkeerplaats en de spoorwegen van de metrostelplaats te bouwen. Het voorziet in de bouw van 2 gebouwen, het administratieve gebouw en het werkplaats-/opstelgebouw die naast elkaar gebouwd worden in het centrale gedeelte van de interventieperimeter.

Het gebouw dat dienst doet als werkplaats en opstelruimte is van het industriële type, gelijkvloers maar met een equivalente hoogte van circa 11 m en zeer groot. Het administratieve gebouw heeft een kleiner oppervlak maar telt drie verdiepingen en is van moderne stijl. Deze twee gebouwen hebben in totaal een vloeroppervlak van 18.210 m<sup>2</sup> en een volume van 179.155 m<sup>3</sup>.

### **3.6.3. Algemene organisatie van de stelplaats**

Op de volgende Figuur wordt de algemene organisatie van de stelplaats aangegeven: organisatie van de spoorwegen en locatie van de gebouwen op de site. Het geeft verder de automatische en handmatige rijzones van de metro's aan.





**Figuur 84: Organisatie van de stelplaats**

Zoals hierboven aangeven:

- De metro's verlaten de tunnel aan het westelijke uiteinde van de site aan de zijde van de Tweedekkerstraat.
- Ze rijden vervolgens om de site heen via het noorden om zich te begeven naar de opstelsporen of naar de bypass-sporen in het oosten langs de Van Kerckweg.
- Om zich te begeven naar de werkplaats in het midden van de site moeten de metro's over een transferzone in het zuiden (langs de Houtweg) van waaruit de metro's handmatig bestuurd zullen worden.
- Voorbij deze transferzone bevindt zich ten westen een omloopspoor en ten oosten een dood lopend manoeuvreerspoor evenals de toegang tot het proefspoor langs het treinspoor voorbij de Van Kerckweg.
- In het midden van de site zijn 2 sporen bedoeld voor de "werktreinen" (treinen die werkzaamheden verrichten op het metronetwerk) die handmatig bestuurd worden en die van daaruit eenvoudig de tunnel in kunnen.

### 3.6.4. Beschrijving van de activiteiten van de stelplaats

De **werkplaats- en opstelgebouwen** zijn bedoeld voor onderhoudsactiviteiten van de metro's voor de exploitatie van de lijn. Ze bevatten meerdere sporen (ontstopping, ontvetting van de draaistellen<sup>1</sup>, intensief onderhoud...) en een zone voor de opslag van draaistellen en een laad/losruimte van vrachtwagens. Elk spoor is toegankelijk via perrons van gewapend beton of aangepaste metalen platforms, bijvoorbeeld voor de toegang tot de daken van de rijtuigen.

<sup>1</sup> Een draaistel is een slede die zich onder het rijtuig bevindt waarop de assen bevestigd zijn. Het is mobiel ten opzichte van het chassis van het rijtuig en bedoeld om mee te gaan in de bochten.

Het **administratieve gebouw** herbergt de kantoren, de vergaderzalen, een kantine en een rustplaats. Het bevat tevens tal van technische ruimten, evenals opslagruimten, voornamelijk ondergronds. Gelet op de grote afmetingen van het gebouw (30 m bij 45 m) wordt er in het midden een begroeide patio voorzien om natuurlijk licht te brengen. Het gebouw is aangesloten op de werkplaats aan de oostelijke gevel en gedeeltelijk aan de zuidelijke gevel over de gehele hoogte.

Het plan met de overdekte infrastructuur op de "begane grond" van de stelplaats ter aanduiding van de verschillende activiteiten is opgenomen in het bijgaande cartografische dossier.

*Zie cartografische atlas, kaart 4.3. Stelplaats Haren, plan van de overdekte infrastructuur*

De verschillende doorsneden van de site van de stelplaats aan de hand waarvan met men een inzicht verkrijgt in de verticale organisatie van de activiteiten zijn eveneens opgenomen in de bijlage.

*Zie cartografische atlas, kaart 4.4. Stelplaats Haren, Doorsneden*

De site van de stelplaats zal talrijke ingedeelde inrichtingen huisvesten in de zin van de Ordonnantie betreffende de milieuvergunningen, met name een metro-wash, een werkplaats voor metaalbewerking, transformatoren, stookketels, ventilatoren, warmtepompen, opslagplaatsen van gevaarlijke stoffen en afval, enz. De meeste zijn van de klasse 2 of 3 ("matige" of "beperkte" impact op het milieu en de omgeving), maar sommige zijn van de klasse 1B ("grote" impact). De lijst van de inrichtingen wordt vermeld in boek IV betreffende de stelplaats. Deze inrichtingen worden overgenomen in de milieuvergunning die afgegeven wordt voor de gehele metrolijn en zullen uitgesloten worden van de milieuvergunning die momenteel de rest van de MIVB-stelplaats beslaat.

### 3.6.5. Beschrijving van de omgeving

De directe omgeving van de gebouwen van het project zijn grotendeels ondoordringbaar gemaakt, ofwel door spoorwegen (opstelsporen, sporen voor werktreinen, omloopspoor, transferspoor, enz.), ofwel door de onoverdekte parkeerplaats van 40 plaatsen voor de werknemers van de metrostelplaats. Deze zone is beveiligd door hoge hekken.

Buiten de beveiligde perimeter treft men grotere landschappelijke inrichtingen aan waaronder een park van 15.000 m<sup>2</sup> op de hoek van de Houtweg en de Tweedekkerstraat (waarvan circa 40% toegankelijk is voor het publiek) en een niet toegankelijke, wilde en tijdelijke groenzone van 25.000 m<sup>2</sup> tussen de stelplaats en de interne MIVB-weg, Van Kerckweg geheten.

Op het raakvlak tussen deze groene zones en de site van de (omheinde) stelplaats zijn landschappelijke wadi's aangelegd voor de infiltratie van het regenwater dat afkomstig is van de ondoorlaatbare oppervlakken van de site.

### 3.6.6. Logistiek en toegang

De toegang tot de stelplaats bevindt zich voor de metro's aan het begin of het einde van de dienst via een inrit in de open lucht langs de Tweedekkerstraat om de parkeerplaats voor het personeel heen om naar het werkplaats-/opstelgebouw te rijden. De metro's die een



dynamische test moeten ondergaan na het onderhoud rijden langs de Houtweg en vervolgens in een tunnel onder de Van Kerckweg om naar het bestaande proefspoor te rijden aan de oostelijke zijde langs de spoorwegen.

De toegang voor de auto's van het personeel en de vrachtwagens naar de leveringszone vindt plaats vanuit een weg aan de Tweedekkerstraat. Er is een toegang tot de werkplaats van de infrastructuur (werktreinen) voorzien vanuit de Van Kerckweg.

De voetgangers krijgen toegang via een trottoir naast de toegangsweg van de Tweedekkerstraat en via een loopbrug vanuit de parkeerplaats P18 in het noorden. Fietsers krijgen toegang via de weg vanuit de Tweedekkerstraat die zij delen met de auto's en vrachtwagens.

## 4. Presentatie van de alternatieven & varianten

De BWRO vermeldt dat de alternatieven redelijk moeten zijn, gelet op de doelstellingen die ten grondslag liggen aan het project. Het doel van de alternatieven is de vermindering van de impact op de omgeving van het project door de beoordeling van vervangende oplossingen met dezelfde doelstellingen als die van het project. Naast de alternatieven kunnen varianten opgelegd worden door het begeleidingscomité of voorgesteld worden door de SG. Het betreft gedeeltelijke wijzigingen van een of meer componenten van het project.

De alternatieven dienen bestudeerd te worden binnen het geheel van de thema's terwijl de varianten slechts bepaalde milieukundige thema's betreffen.

De mate van gedetailleerdheid van de plannen en nota's voor deze alternatieven en varianten is logischerwijze minder nauwkeurig dan die van de aanvraag van de SV. Maar op bepaalde punten moeten zij het mogelijk maken om duidelijk de verschillen en effecten aan te duiden ten opzichte van de oorspronkelijke aanvraag zodat het project eventueel gewijzigd kan worden op basis van deze mate van gedetailleerdheid.

In het kader van deze studie betreffen de alternatieven meerdere grote opties:

- Ontwerpalternatieven ter bestudering van andere toegangsmogelijkheden aan de oppervlakte of zelfs een eventuele verplaatsing van het station als dit conform blijft met het GBP;
- Alternatieven ter beperking van de impact van de bouw aan de oppervlakte;
- Alternatief van het tracé tussen station-Noord en Bordet via een dubbele buis in plaats van een enkele buis;
- Alternatief ter optimalisering van de tramlijn 55 in plaats van het metroproject.

De varianten betreffen:

- De keuze van het beheer van het infiltratiewater;
- De keuze van het verkeersregeling aan de oppervlakte op bepaalde stations;

De ontwikkelingsmogelijkheden van bijkomende functies op het station.

De mate van gedetailleerdheid van de plannen en nota's voor deze alternatieven en varianten is logischerwijze minder nauwkeurig dan die van de aanvraag van de SV. Maar op bepaalde punten moeten zij het mogelijk maken om duidelijk de verschillen en effecten aan te duiden ten opzichte van de oorspronkelijke aanvraag zodat het project eventueel gewijzigd kan worden op basis van deze mate van gedetailleerdheid.

## 4.1. Alternatief Tram

De doelstelling is duidelijkheid te verkrijgen of deze tramlijn 55 realistisch en relevant ontwikkeld kan worden. Niet om deze rechtstreeks te vergelijken met de metro die van de buitencategorie blijft wat betreft doelmatigheid binnen het collectieve, stedelijke openbare vervoersnet, maar om te weten of er verbeteringen mogelijk zijn om geleidelijk een collectief vervoer van grote capaciteit te verkrijgen met een regelmatige frequentie en een commerciële snelheid die de normen van een lichte metro benaderen zodat uiteindelijk niet alleen aan de huidige vraag tijdens de spits voldaan kan worden, maar ook aan de toekomstige vraag in dit noordoostelijke kwadrant dat sterk in ontwikkeling is. Deze studie over de tram dient dus niet beschouwd te worden als een project tegen de metro, maar als een geloofwaardig alternatief voor de metro.

In het kader van het ontwerp van deze alternatieve tram heeft de studiegelastigde (SG) niet alleen voortdurend op het terrein contacten onderhouden met de exploitant en de bestuurders, maar ook geluisterd naar verenigingen en bewoners die 'hun' tram 55 heel goed kennen.

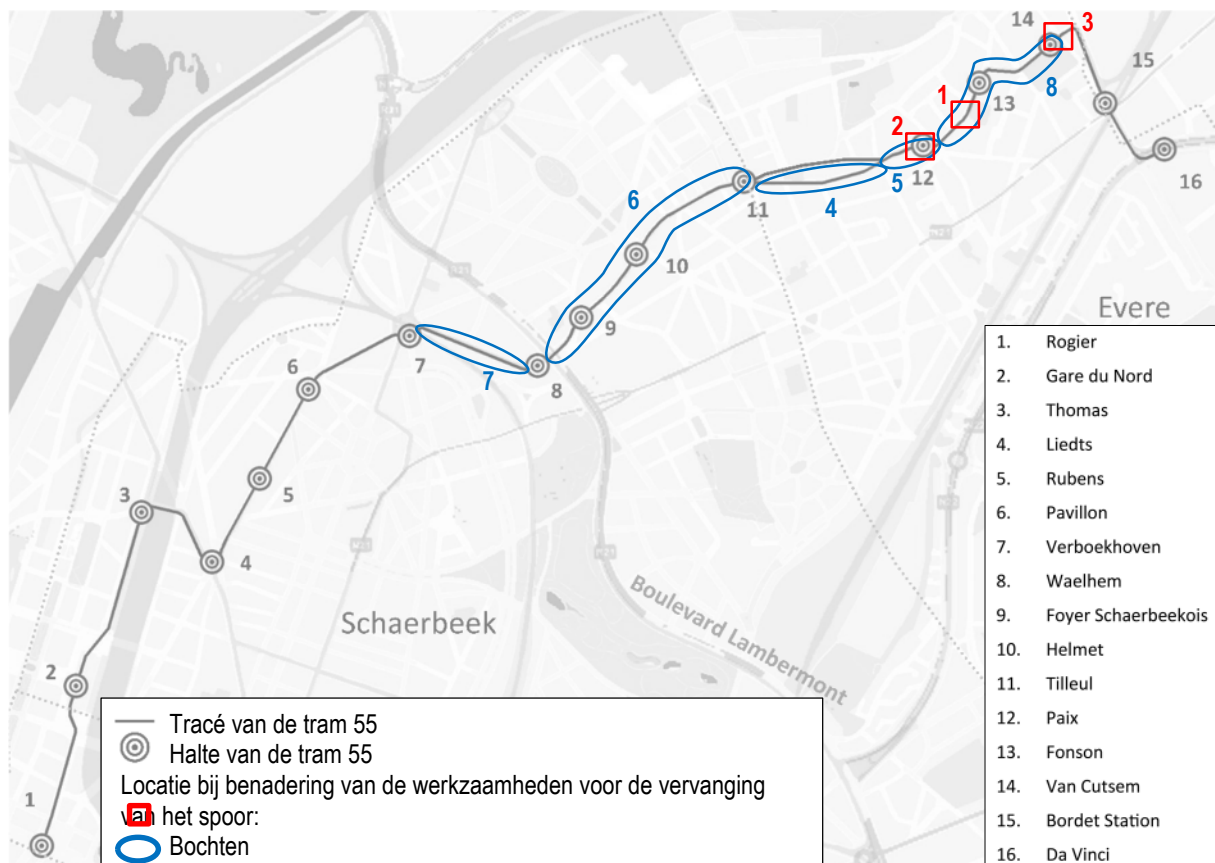
De rijnsnelheid van een tram is een goede indicator van de prestatie van een openbare vervoerslijn, want hieruit blijkt niet alleen de kwaliteit van de aan de gebruikers verleende dienst (beperkte trajecttijden, geen overvolle voertuigen, regelmatigheid, voorspelbaarheid voor de gebruiker, enz.), maar ook de functioneringsomstandigheden voor de operator (vermindering van de tijdsmarge om het aantal voertuigen bij dezelfde frequentie te verminderen). Dit is de reden waarom het begeleidingscomité gekozen heeft voor de verbetering van de commerciële snelheid als eerste te bereiken doelstelling en een verhoging van de capaciteit als tweede te bereiken doelstelling. Het tracé kan eventueel op bepaalde plaatsen veranderd worden, maar de strekking van dit tramalternatief blijft beperkt tot een verhoging van zijn prestaties op zijn huidige tracé.

- Alternatief 0: omvat enerzijds interventies die op de korte termijn in de zone voorzien zijn en die een impact hebben op de infrastructuur van de tram 55 (herinrichting van het Liedtsplein - Koninginnelaan - Thomastunnel, vervanging van de rails op diverse plaatsen van het tracé), en anderzijds interventies die beoogd kunnen worden op de middellange termijn voor de tram 55 maar waarvoor nog geen specifieke studies verricht zijn door de MIVB, waarvan het belangrijkste aspect de verhoging is van de capaciteit door het gebruik van de tram T4000 (252 plaatsen) in plaats van de T3000 (180 plaatsen). Men dient tevens de lengte van de perrons met 11 meter te vergroten.
- Alternatief 0+: omvat dus de verbetering van de commerciële snelheid van de tramlijn 55 door de tram op een eigen baan te laten rijden op de plaatsen waar de baan nu nog gedeeld wordt met andere motorvoertuigen (dat wil zeggen 3,5 km tussen de haltes Liedts en Van Cutsem).
- Alternatief 0+ met barrières om de tram op een eigen baan te laten rijden. Dit voorkomt dat de baan overgestoken wordt door actieve vervoerswijzen en stelt de tram in staat op hogere snelheid te rijden, want de baan wordt nagenoeg geheel onafhankelijke en beveiligd.

### 4.1.1. Tramalternatief 0 – T4000

<p><b>Nombre de places:</b>                  66 places assises                  186 places debout (4 personnes/m<sup>2</sup>)                  252 au total</p>	<p><b>Dimensions:</b>                  Longueur: 43,22 m                  Largeur: 2,30 m                  Hauteur du plancher à l'entrée: 35 cm                  Largeur du couloir: 63 cm</p>
<p><b>Nombre de portes par côté:</b>                  7 portes doubles + 1 porte simple</p>	<p><b>Poids du véhicule (à vide):</b>                  51,8 tonnes</p>
<p><b>Nombre de caisses (modules):</b> 7</p>	

**Figuur 85: Eigenschappen van de tram T4000 (STIB, s.d.)**



**Figuur 86: Locatie van de werkzaamheden voor de vervanging van het spoor van de tram 55 (ARIES op basis van BruGIS, 2020)**



### 4.1.2. Alternatief 0+ Omvorming tot een eigen baan

Straat	Voorziena inrichtingen voor alternatief 0+	Illustratie <sup>1</sup>	
		Bestaande situatie	Alternatief 0+
Gallaitstraat	<p><u>Tram</u>: Eigen baan (2 rijrichtingen)</p> <p><u>Haltes</u> (Liedts richting buitenwijken, Rubens, Paviljoen): Geen herinrichting voorzien</p> <p><u>Voetgangers</u>: Brede trottoirs aan weerszijden van de straat</p> <p><u>Fietsers</u>: Dubbele rijrichting (SUL) op de autowegen</p> <p><u>Auto's</u>: Strook in één richting naar het Noorden, tussen de Vandeweyerstraat en de Lochtstraat, evenals tussen de Rubensstraat et de Florisstraat</p>	<p>1,7 m   2,2 m   3,7 m   3,7 m   2,2 m   2 m</p>	<p>3,9 m   3,5 m   3,2 m   3 m   2 m</p>
Van Ooststraat	<p><u>Tram</u>: Eigen baan (2 rijrichtingen)</p> <p><u>Haltes</u>: Geen</p> <p><u>Voetgangers</u>: Brede trottoirs aan weerszijden van de straat</p> <p><u>Fietsers</u>: Fietspad in één richting aan weerszijden</p> <p><u>Auto's</u>: Geen inrichting voorzien</p>	<p>1,9 m   2,1 m   3,7 m   3,7 m   2,1 m   1,9 m</p>	<p>3 m Trottoir   1,5 m   3,5 m Système Météo sur rail   3,2 m   1,5 m   2,9 m Trottoir</p>

<sup>1</sup> Zie cartografische atlas voor de legenda en de nauwkeurige locatie van de doorsneden, evenals het onderscheid tussen de inrichtingen op eenzelfde straat.

Deel 1 : Presentation van het project en de alternatieven  
 4. Presentatie van de alternatieven & varianten

<p>Verboekhovenplein</p>	<p>Geen extra inrichtingen ten opzichte van alternatief 0 (verplaatsing van de halte Verboekhoven)</p>		
<p>Waelhemstraat</p>	<p><u>Tram</u>: Eigen baan (2 rijrichtingen)  <u>Haltes</u> (Verboekhoven): Geen extra inrichtingen ten opzichte van alternatief 0  <u>Voetgangers</u>: Brede trottoirs aan weerszijden van de straat  <u>Fietsers</u>: Dubbele rijrichting (SUL) op de autoweg  <u>Auto's</u>: Strook in één rijrichting naar het Westen, tussen de Helmetsesteenweg en de Couroublestraat</p>		
<p>Helmetsesteenweg</p>	<p><u>Tram</u>: Eigen baan (2 rijrichtingen)  <u>Haltes</u> (Waelhem, Schaarbeekse Haard, Helmet, Linde): Haltes aan perrons (behalve Linde, aan trottoir) en sommige verplaatst ten opzichte van alternatief 0:              - Halte Waelhem richting buitenwijken, verplaatst tegenover de halte richting stad              - Halte Helmet richting buitenwijken verplaatst tegenover de halte richting stad  <u>Voetgangers</u>: Brede trottoirs aan weerszijden van de straat  <u>Fietsers</u>: Geen inrichting voorzien  <u>Auto's</u>: Geen inrichting voorzien</p>		

Deel 1 : Presentation van het project en de alternatieven  
 4. Presentatie van de alternatieven & varianten

<p>Henri Van Hammestraat</p>	<p><u>Tram</u>: Eigen baan (één richting, richting stad)  <u>Haltes</u>: Geen  <u>Voetgangers</u>: Brede trottoirs aan weerszijden van de straat  <u>Fietsers</u>: Fietspad in één richting tussen F. Van Asschestraat en Marnestraat  <u>Auto's</u>: Geen inrichting voorzien</p>		
<p>Edouard Stuckensstraat</p>	<p><u>Tram</u>: Eigen baan (één richting naar de buitenwijken in het Westelijke deel van de straat en vervolgens in 2 rijrichtingen vanaf het kruispunt tussen de F. Pepermansstraat en de F. Van Asschestraat)  <u>Haltes</u> (Vrede): Halte richting stad (perron) verplaatst tegenover halte richting buitenwijken (aan het trottoir)  <u>Voetgangers</u>: Brede trottoirs aan weerszijden van de straat (behalve te smalle bestaande delen)  <u>Fietsers</u>: Fietspad in één richting tussen W. Van Perckstraat en de F. Pepermansstraat  <u>Auto's</u>: Geen inrichting voorzien</p>		

Deel 1 : Presentation van het project en de alternatieven  
 4. Presentatie van de alternatieven & varianten

<p>Edouard Dekosterstraat</p>	<p><u>Tram</u>: Eigen baan (2 rijrichtingen)  <u>Haltes</u> (Fonson): Geen herinrichting voorzien  <u>Voetgangers</u>: Brede trottoirs aan weerszijden van de straat  <u>Fietsers</u>: Geen inrichting voorzien  <u>Auto's</u>: Geen inrichting voorzien</p>		
<p>Fonsonstraat</p>	<p><u>Tram</u>: Eigen baan (2 rijrichtingen)  <u>Haltes</u> (Van Cutsem): Geen herinrichting voorzien  <u>Voetgangers</u>: Brede trottoirs aan weerszijden van de straat (behalve te smalle bestaande delen)  <u>Fietsers</u>: Fietspaden in één richting aan weerszijden van de E. Dekosterstraat en de Sint-Vincentstraat  <u>Auto's</u>: Geen inrichting voorzien</p>		
<p>Tweedekkerstraat</p>	<p><u>Tram</u>: Eigen baan (2 rijrichtingen)  <u>Haltes</u>: Geen  <u>Voetgangers</u>: Brede trottoirs aan weerszijden van de straat  <u>Fietsers</u>: Fietspad in één richting naar de stad tussen de F. Van Cutsemstraat en de Houtweg  <u>Auto's</u>: Geen inrichting voorzien</p>		

Tabel 3: Voorziena inrichtingen voor alternatief 0+ op het tracé van de tram 55 (ARIES, 2020)



## 4.2. Alternatief met dubbele buis

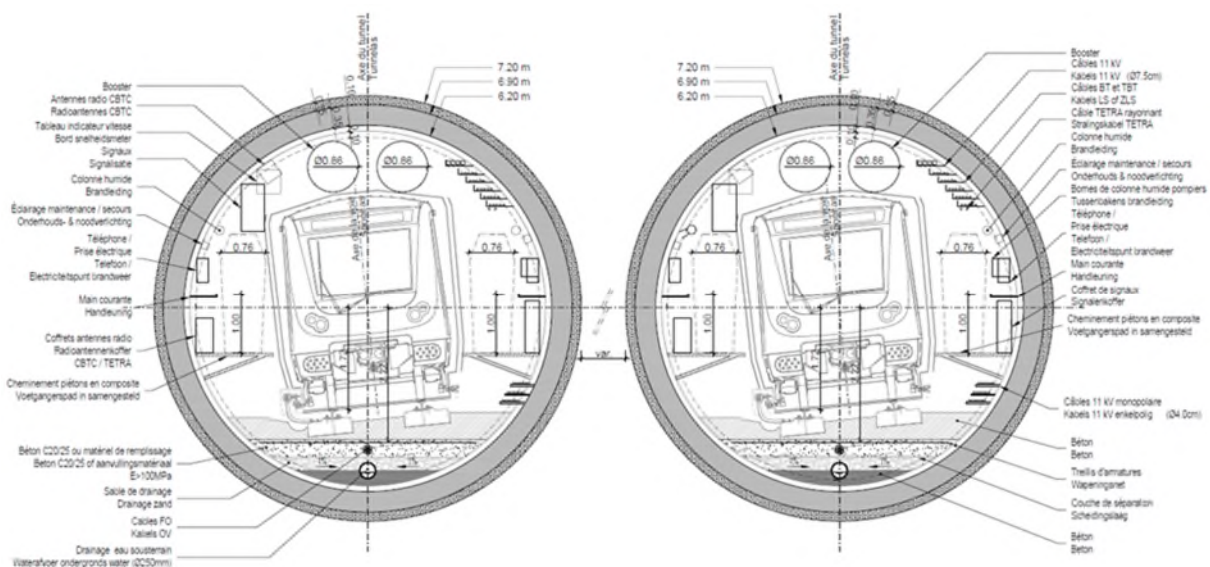
Dit betreft een ontwerpalternatief van de metrotunnel met een dubbele buis in plaats van één buis met onder andere als 'theoretische' doelstelling een vermindering van de afmeting en de diepte van de stations, een vermindering van de ondergrondse terreininname en een snellere evacuatie.

Dit alternatief omvat aanpassingen van de stations, inclusief de aansluiting op station-Noord.

Het ingenomen terrein van het dubbele buisalternatief blijft grotendeels gelijkwaardig aan het tracé van de enkele buis en strekt zich uit van station-Noord ter hoogte van de Aarschotstraat tot het einde van de lijn bij de stelplaats in Haren.

De twee hoofdsporen worden VVW genoemd (spoor naar de stad, in het noorden) en VVF (spoor naar de buitenwijk, in het zuiden) Merk op dat de tunnels voor deze sporen uitgevoerd worden door twee tunnelboormachines van kleinere afmeting dan die voor de enkele buistunnel (2 x 7,20 m voor de dubbele buis tegen 1 x 9,7 m voor de enkele buis).

De onderstaande Figuur toont de typedoorsnede van de twee tunnels. De tunnels bestaan uit een wand gemaakt van segmenten van beton met een dikte van 35 cm. De tunnels hebben een buitendiameter van 7,20 meter en een binnendiameter van 6,40 meter zodat de nodige voorzieningen voor een goede werking van de lijn geïnstalleerd kunnen worden en de veiligheid gewaarborgd is in de twee tunnels. De afstand tussen de buizen is hier niet representatief voor de werkelijkheid.



**Figuur 87: Principedoorsnede van de tunnels voor het dubbele buisalternatief (BMN, 2020)**

Op bepaalde plaatsen van het tracé werden vertakkingskunstwerken toegevoegd. Deze kunstwerken zijn bestemd om over te kunnen gaan van het ene op het andere spoor en dus gedeeltelijke diensten in de fail soft mode te kunnen verzekeren (dat wil zeggen in geval van incidenten op de lijn). Ze bestaan uit spoortoestellen waarmee de metro's overgeheveld kunnen worden van het ene naar het andere spoor, met name in geval van onderhoud of

incidenten. Er zijn 6 van deze kunstwerken voorzien met een lengte van een honderdtal meters tussen station-Noord en de stelplaats van Haren.



**Figuur 88: Bouw van de nieuwe metrolijn in Londen met een dubbele buis, foto van een aftakkingskunstwerk voor een station (Bron: vinci-construction-projets.com)**

Voor dit alternatief zijn bepaalde wijzigingen nodig wat betreft de bochten van het tracé, evenals de aslijn van station Vrede die licht gewijzigd moet worden (verschuiving van 10 m over een honderdtal meter) ten opzichte van het oorspronkelijke project met één buis; dit alternatief blijft dus conform met het tracé van het GBP.

De technische vereisten wat betreft het graven, de minimale bedekking, de boogstraal, de helling, enz... voor de dubbele buis blijven nagenoeg hetzelfde als die voor de enkele buis. De verschillen worden nauwkeurig beschreven in het boek Tunnel.

De stations aan de twee uiteinden van het tracé blijven ongewijzigd wat betreft de diepte, want deze wordt bepaald door de verbinding (toelaatbare helling ten opzichte van de geringe afstand) met de stelplaats voor wat betreft station Bordet en met de nieuwe tunnel van station-Noord voor Liedts. Tussen de stations Bordet en Liedts is de doelstelling van het dubbele buisalternatief om de tunnel en de perrons van de 5 stations zo veel mogelijk omhoog te brengen binnen de technische beperkingen voor dit alternatief.

In de dubbele buisconfiguratie beschikken de stations allemaal over een centraal perron in plaats van zijperrons. De toegang tot de verdieping van de perrons en de tussenverdieping (keuze van de bestemming) wordt aldus gewijzigd. Voor wat betreft de overige verdiepingen en de verbinding met de oppervlakte blijven de stations nagenoeg hetzelfde. Er doen zich enkele wijzigingen voor zoals de positie van de liften en de nooduitgangen, evenals een grotere breedte van de behuizingen van de stations (ondergrondse terreininname) maar over het algemeen ondergaan de oppervlakte en de exploitatie van de stations van het dubbele buisalternatief geen significante wijzigingen ten opzichte van het project van de enkele buis.

## 4.3. Alternatieven voor de stations

### 4.3.1. Ontwerpalternatief Liedts

*"Het betreft een alternatief van het ontwerp van het station en met name de toegangen aan de oppervlakte om één van de twee toegangspaviljoens en een maximaal aantal voorzieningen aan de oppervlakte (ventilatie, rookafzuiging, nooduitgang; ...) te integreren in de bestaande gebouwen om hun impact op de openbare ruimte te beperken en één van de twee paviljoens ter plaatse te kunnen opheffen."*

Het BC keurde in juli 2020 het voorstel goed van de studiegelastigde om de technische haalbaarheid en de kosten te analyseren om een toegang te integreren op de begane grond van een gebouw op de hoek van de Brabantstraat en de Koninginnelaan en om slechts één bovenbouw te behouden in het midden van het Liedtsplein (behoud van de noordelijke bovenbouw).

De ingang tot het station zou plaatsvinden via de begane grond van nummer 272 van de Brabantstraat.



**Figuur 89: Voorstel tot herlocatie van een toegang tot station Liedts via het pand 272 van de Brabantstraat (ARIES op basis van Google Streetview, geraadpleegd in mei 2020)**



Dit alternatief heeft meerdere doelstellingen:

- Het plein bevrijden van de zuidelijke bovenbouw die zich op het smalste gedeelte van het plein bevindt, zeer dicht bij het perron van de tram (probleem voor het beheer van het in- en uitstappen in deze beperkte ruimte) en op een minder strategische plaats dan de noordelijke bovenbouw.
- Vermijden om het plein te vol te bouwen door een tweede bovenbouw;
- Rechtstreeks toegang verschaffen tot de Brabantstraat en dus een strategische positie voor de wandelaars, klanten en bewoners van de wijk. Het doel is te vermijden dat men de Koninginnelaan en tramrails moet oversteken voor de grotere reizigersstromen die verwacht worden naar en vanuit de Brabantstraat;
- Een toegang verschaffen voor PBM, rechtstreeks vanuit de Brabantstraat zonder de weg en de tramrails te hoeven oversteken;

Ondergronds is alleen het niveau -1 aangepast met een gang die toegang biedt naar en vanuit de Brabantstraat. De niveaus -2, -3 en -4 blijven ongewijzigd ten opzichte van de oorspronkelijke vergunningaanvraag. De nooduitgangen blijven behouden op dezelfde plaatsen als in de oorspronkelijke vergunning.

Aan de oppervlakte wordt de bovenbouw van de zuidelijke toegang opgeheven. In dit alternatief wordt de bovenbouw voor de noordelijke toegang vergroot zodat de reizigersstroom verdubbeld kan worden ten opzichte van het oorspronkelijke project (voor deze bovenbouw), hetgeen betekent dat zelfs zonder de nieuwe toegang aan de Brabantstraat de reizigersstromen door deze ene toegang verwerkt kunnen worden. Deze optie maakt het namelijk mogelijk het scenario te testen dat bestaat uit de bouw van slechts één toegangsgebouw op het plein en zonder directe toegang aan de Brabantstraat.



**Figuur 90: Alternatieve toegang tot station Liedts (ARIES, 2020)**

### 4.3.2. Ontwerpalternatief Verboekhoven

Dit betreft een alternatief voor de configuratie van station Verboekhoven en de toegangen daarvan om de overlast op het binnenhof tot een minimum te beperken, met name door de openbare toegangen op te heffen naar het binnenhof en een andere configuratie/locatie van de uitgang aan de zijde van de Lambermontlaan voor te stellen (niet meer via de begane grond van nr. 117 van de Lambermontlaan, niet meer via de toegang aan de Couroublestraat).

Buiten de aanvraag van het bestek werd het ontwerp van dit alternatief uitgevoerd in de loop van de studie op basis van de sterke en zwakke punten van de aanvraag van de SV, maar ook op basis van de vaststelling van het MUSTI-model dat het belang onderstreept van de overgang op de tram 7 en het gebrek aan intermodaliteit bij de Waelhemstraat, want het door Brussel Mobiliteit goedgekeurde model voorziet niet in een GEN-halte maar in een metroïsering van tram 7 (zie boek Tunnel - macromobiliteit). Zonder GEN-halte verliest het toegangsgebouw Waelhem namelijk zijn belang.

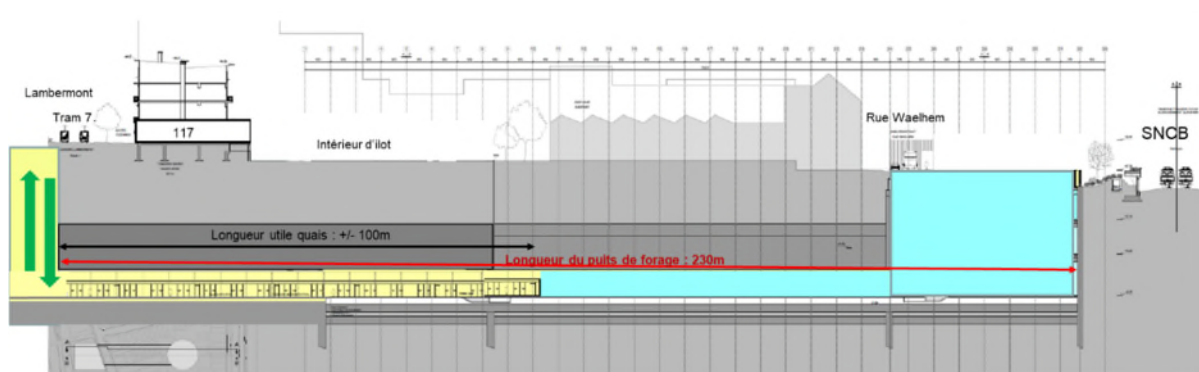
Dit alternatief heeft meerdere doelstellingen:

- De perrons verplaatsen naar de Lambermontlaan;
  - Opheffing van de passage door nr. 117 van de Lambermontlaan;
  - Beperking van de overlast op het binnenhof tijdens de exploitatie en zo mogelijk tijdens bouwfase;
  - Opheffing van de toegang voor fietsers en het onderhoudspersoneel via de portiek van de Couroublestraat;
- Het binnenhof wordt uitsluitend gebruikt als nooduitgang (plaat op de grond en vervolgens uitgang via de poort die leidt naar de Couroublestraat) en voor de roosters van de rookafzuiging die normaal gesproken nooit zou moeten werken.
- Opheffing van de impact van de verplaatsing van lijn 55 recht op de Waelhemstraat tijdens de bouw (oorspronkelijke vergunning);
  - Beperking van de onteigening van de panden en tuinen van de percelen van de Couroublestraat en de huizen en tuinen aan de Lambermontlaan (uitsluitend ondergrond);
  - Optimalisering van de verbinding met de tram 7 via rationalisering van de toegangen op de laan;
  - Dit station van de metro Noord een betere zichtbaarheid verschaffen via een grotere toegang op de hoek van de as E. Demolder/Lambermont. Visuele as tussen de Berenkuil en de Rigasquare;
  - Opheffing van het toegangsgebouw Waelhem in verband met de onzekerheid over een GEN-halte op deze plaats en het gebrek aan verbinding met de Helmetsesteenweg.
  - Behoud van de constructie van de loopbrug naar de Voltairelaan (opportunitieanalyse van deze loopbrug);
  - Zo groot mogelijke beperking van de impact van de werf op de tram 7, evenals op de bomenrij langs de Lambermontlaan.



Met andere woorden, als duidelijk afgezien wordt van de GEN-halte, maakt dit alternatief het mogelijk om de effecten te analyseren van een heroriëntering van het station naar de grootste handelsweg van dit station die zich bevindt op de kruising met de toekomstige metrolijn en de tram 7, eveneens met het fietspad van de laan die een oost-west verbinding voor dit deel van de stad biedt.

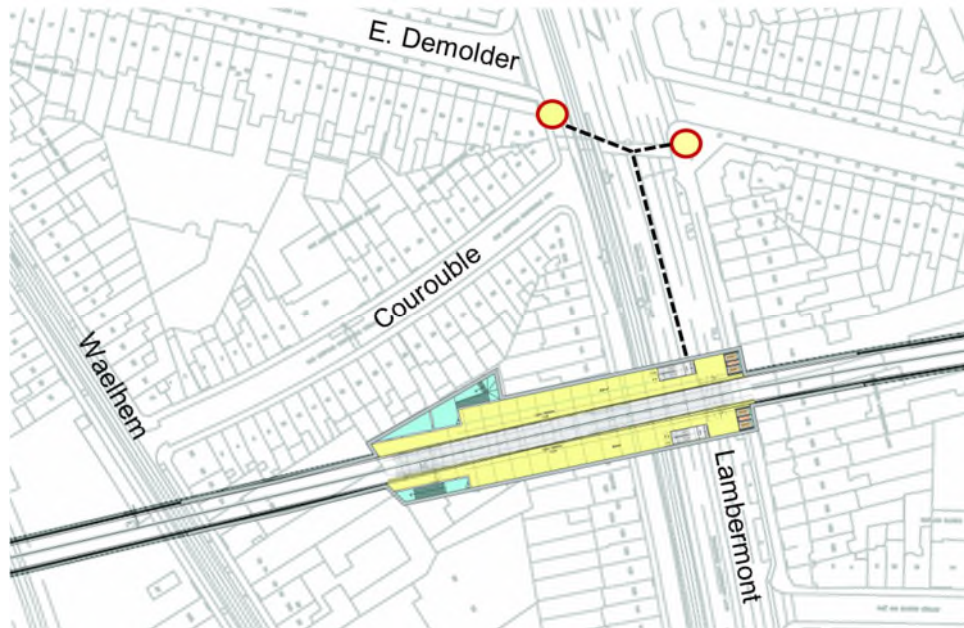
Het uitgangsidee van dit alternatief is het behoud van de zuidelijke schacht Waelhem (maar zonder bovenbouw) voor een eventuele latere exploitatie. Dit zou het tevens mogelijk maken om de behuizing volledig op te heffen en dus de bouw op het binnenhof van de Couroublestraat. Maar deze optie heeft men moeten laten vallen vanwege de lengte van de perrons (230 m) die dit met zich meebracht zou hebben, evenals het uiterst moeilijke ontwerp dat een dergelijke lengte met zich meebrengt (en bovendien in het grondwater).



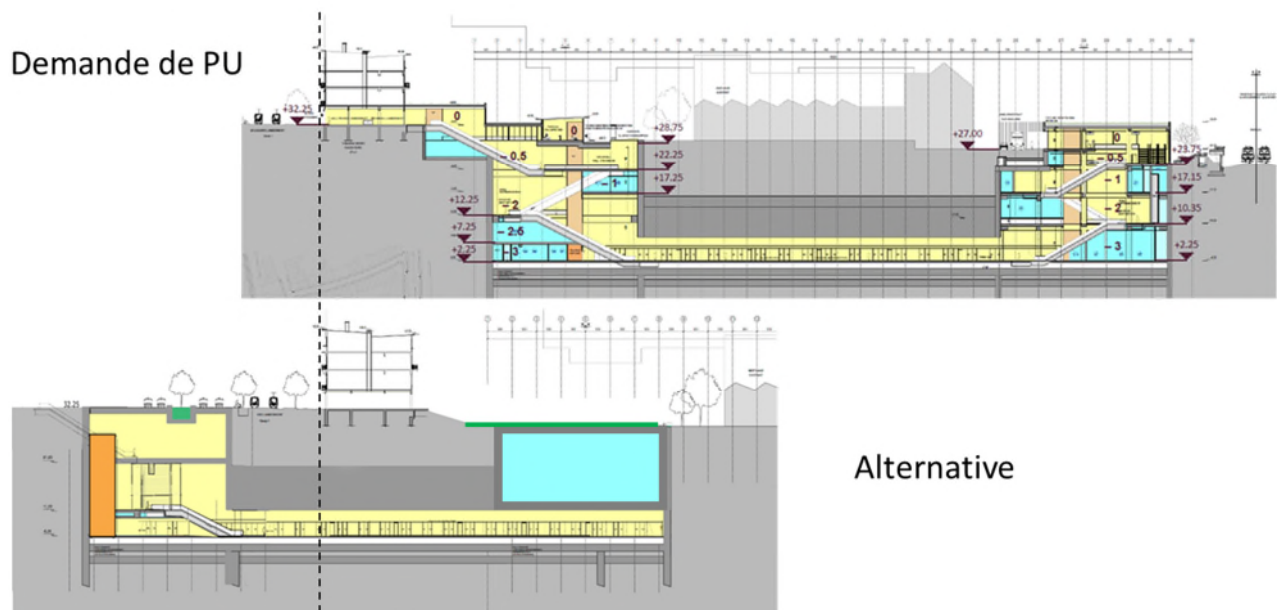
**Figuur 91: Principeschema van een ontwerpvariant met de bouw van een station van 230 m lang, niet door het BC weerhouden voorstel (ARIES, 2020)**

Er werd dan ook besloten om de zuidelijke behuizing van het station op te heffen in dit ontwerpalternatief.

Het BC heeft het ontwerp en de principes van dit alternatief goedgekeurd in juli 2020. Deze stap keurt dus het voorstel van de studiegelastigde goed om de technische haalbaarheid te analyseren van een alternatieve toegang tot station Verboekhoven via de Lambermontlaan met opheffing van de zuidelijke toegang van de Waelhemstraat. Dit behelst een verschuiving van de perrons met circa 50m naar het noorden. De toegangen aan de oppervlakte worden verplaatst naar de kruising Lambermont / E. Demolder.



**Figuur 92: Aanzicht van niveau -3 (verdieping van de perrons) van het ontwerpalternatief van station Verboekhoven, en voorstel voor de locatie van de toegangen aan de oppervlakte (ARIES, 2020)**



**Figuur 93: Principedoorsnede, vergelijking tussen de aanvraag van de SV en het alternatief (ARIES, 2020)**

### 4.3.3. Alternatieve locatie Riga

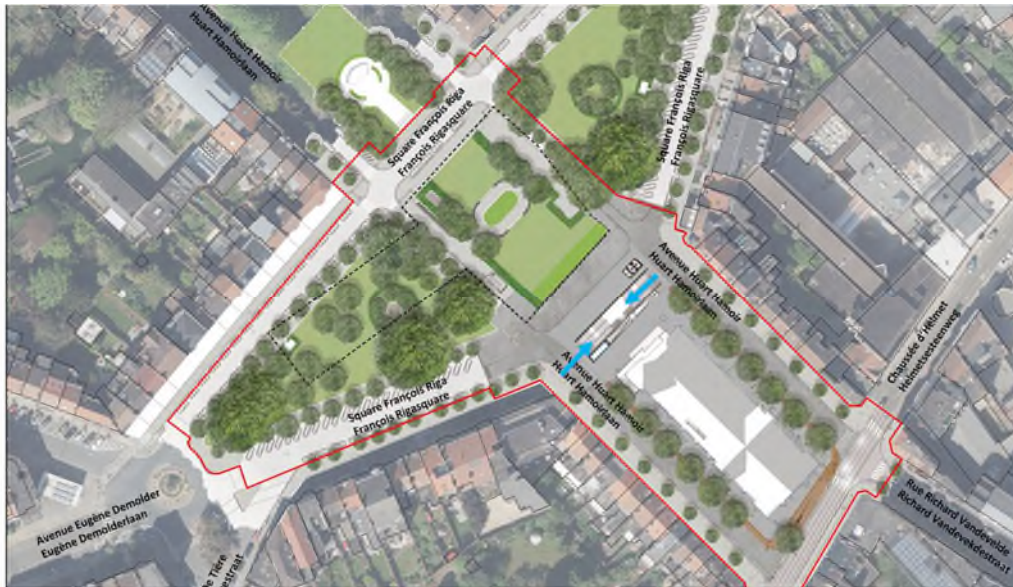
Dit betreft een alternatief voor de locatie van het station en de toegangen daarvan die licht verplaatst kunnen worden ten opzichte van het tracé, maar dat blijft voldoen aan de voorschriften van het GBP, gericht naar de winkelwijk van Helmet.

Daar de door het GBP goedgekeurde omleiding van het tracé niet gerechtvaardigd wordt door technische vereisten of een stabiliteitsrisico heeft het BC besloten om de positie van de tunnel te handhaven zoals deze aangegeven wordt op kaart nr. 6 van het GBP.

Dit alternatief stelt dus voor om de toegangen aan de oppervlakte naar het voorplein van de kerk te verplaatsen. In dat geval wordt de gehele 'behuizing' met de niveaus -1, -2 en -3 eerder onder het voorplein dan onder de square verplaatst. De positie van de perrons blijft ongewijzigd. Het reizigerstraject wordt aldus gewijzigd tot aan de toegang van de tussenverdieping boven de perrons waar het zijn traject hervat zoals voorzien in de oorspronkelijke aanvraag. Het ontwerp van dit alternatief werd goedgekeurd door het BC (voor de analyse volgens dit niveau van details) in juli 2020.

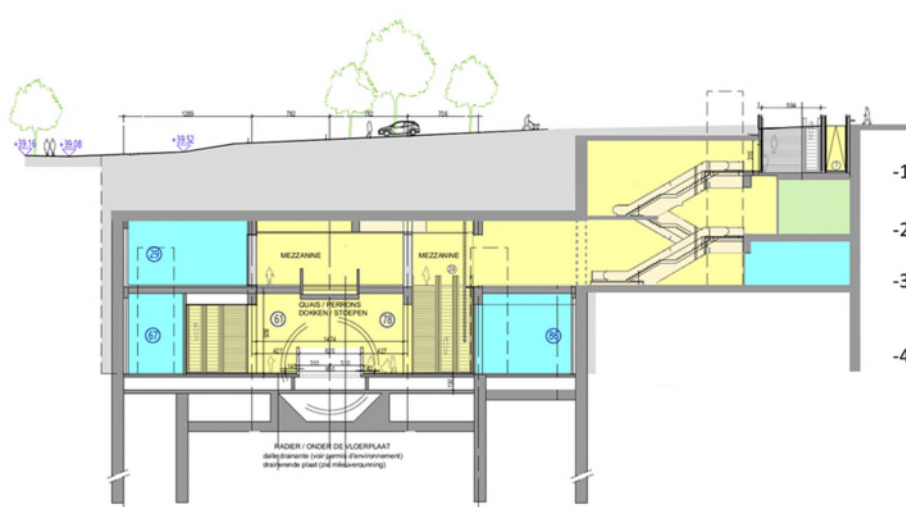
Dit alternatief heeft meerdere doelstellingen:

- De toegangen tot dichterbij de Helmetsesteenweg verplaatsen en lange smalle gangen aan weerszijden van de kerk vermijden (in dit kader blijft het traject aan de oppervlakte de voorkeur houden om het gevoel van onveiligheid te beperken);
- De werkzaamheden op de square beperken en de verplaatsing van de grote bomen zoveel mogelijk vermijden;
- Een grotere ruimte aan grond voorzien dan zoals voorzien in de oorspronkelijke vergunning recht op het tracé zodat tijdens de bouw en de exploitatie meer bomen van de square behouden kunnen blijven;
- Behoud van de winkelzone, fietsenlokaal, toegankelijkheid voor PBM, evenals de beschikbaarheid van technische ruimten boven de perrons;
- Onderbreking van het autoverkeer bij het voorplein van de kerk om een ware ruimte voor ontspanning en verkeer voor de actieve vervoerswijzen te bieden in het verlengde van de square;
- De square ontdoen (de beschermingszone volgens het besluit van de indeling van 2018) van hellingen, roltrappen en liften zoals voorzien door het oorspronkelijke project.
- Invoering van een lusvormig verkeer met onderbreking van de weg recht op de square.



**Figuur 94: Principeschema van de alternatieve locatie van station Riga (ARIES, 2020)**

De niveaus -1, -2 en -3 worden door dit alternatief gewijzigd. Niveau -4 ondergaat alleen wijzigingen als gevolg van de verplaatsing van de positie van de liften en een lichte verplaatsing van de roltrappen.



**Figuur 95: Principeddoorsnede van de alternatieve locatie van station Riga (ARIES, 2020)**

#### 4.3.4. Alternatief voor de uitvoering van Riga

Dit betreft een alternatief voor de uitvoering (uitvoeringstechniek) om de stedelijke en landschappelijke impact van het station te beperken door het gebruik van bouwtechnieken waarmee de impact op het bomenerfgoed van de square beperkt of op termijn hersteld kan worden.

Dit alternatief wijkt uitsluitend af van het oorspronkelijke project op het gebied van de uitvoeringstechniek. Het programma van het door de aanvrager voor dit station gewenste basisproject wordt dus gerespecteerd.



De François Rigasquare staat bekend om zijn groene ruimten, die een bijzonder kwalitatief natuurlijk en stedelijk geheel vormen dat door het indelingsbesluit van 2018 erkend is. Er staan zes bomen op de square die ingeschreven zijn op de wetenschappelijke inventaris van opmerkelijke bomen en die dus zo goed mogelijk beschermd moeten worden tijdens de bouw en tijdens de exploitatie van het station (dikte van het substraat).

Om de impact op de stedelijke omgeving en het groene erfgoed te verlichten, dient de omvang van de werkzaamheden en de ondergrondse toegangen tot een minimum beperkt te worden door voornamelijk gebruik te maken van de centrale rechthoek van de square voor de uitvoering van de graafwerkzaamheden en de bouw.

Het aanbevolen ontwerp bestaat uit het behoud van de oorspronkelijke positie van het station door de toegangen te behouden in de rechthoekige ruimte van de square.

De hoofdstructuur van het station neemt plaats in het rechthoekige gedeelte van de square via de techniek Cut&Cover. De perrons worden vervolgens gebouwd met behulp van gangen via de bevrozingstechniek en jet-grouting.

Het driehoekige gedeelte van de square zou theoretisch gezien minder beïnvloed moeten worden door deze techniek, omdat alleen het rechthoekige middengedeelte uitgevoerd wordt door grondverzet in de open lucht.



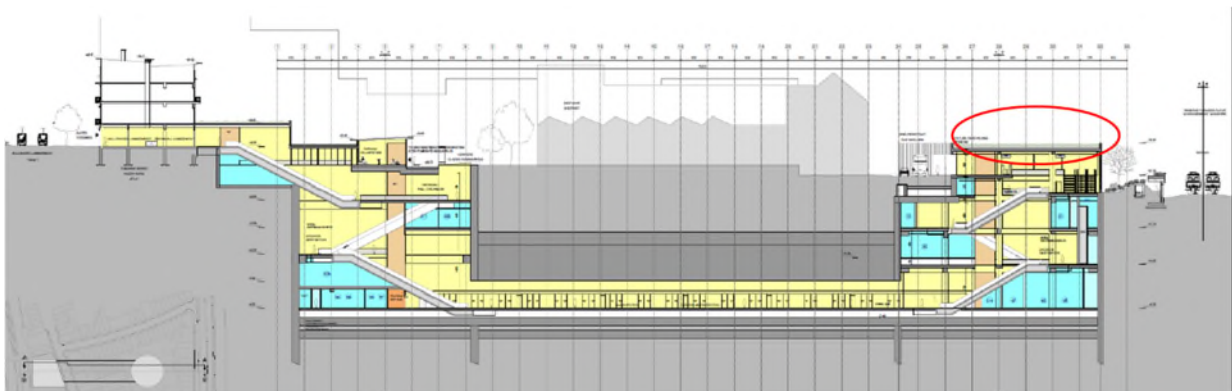
**Figuur 96: Principeschema van de alternatieve uitvoering (BMN, 2018)**

## 4.4. Varianten

### 4.4.1. Uitvoeringsfase

Het betreft een te bestuderen variant op het gebied van de **stedenbouwkunde, de mobiliteit, het menselijke leven en de sociale en economische aspecten.**

Het betreft een uitvoeringsvariant "om de verschillen in impact te belichten tussen een gelijktijdige uitvoering van de uitrusting in de bovenbouw en van het station of een uitgestelde uitvoering na de inwerkingtreding van het station op basis van de gedefinieerde eigenschappen van deze bovenbouw tijdens de dimensionering van het station".



**Figuur 97: Locatie van de uitvoeringsvariant Verboekhoven (ARIES op basis van plan BMN, 2020)**

Deze variant verwijst naar het feit dat een constructie plaats zou kunnen nemen boven de zuidelijke behuizing van het station Verboekhoven, aan de Waelhemstraat. Dit paviljoen bestaat namelijk uit één niveau (begane grond). De gemeente wenst van de beschikbare ruimte gebruik te maken om er een inrichting te creëren van collectief belang boven het station om te profiteren van de verbeterde toegankelijkheid in verband met de komst van de metro.

Uit de eerste studies blijkt dat het een constructie betreft van twee verdiepingen boven het gebouw van de toegang van het station overeenkomt met de bestaande grootte van de panden aan de Waelhemstraat. Deze inrichting bestaat uit twee plateaus van circa 1000 m<sup>2</sup> elk, zo flexibel mogelijk, waar verschillende soorten activiteiten plaats kunnen vinden: zalen voor voorstellingen, tentoonstellingen, evenementen, enz. Het gebouw zou ook geschikt kunnen zijn voor kantoren en/of kleine nijverheidsactiviteiten.

Men kan het gebouw op de begane grond betreden via andere toegangen dan de ingangen tot het station. Er worden twee toegangen voorzien, de ene aan de zuidoostelijke hoek van de behuizing van het station, in het verlengde van de voorziene loopbrug, en de andere in de nabijheid van de tegenovergestelde hoek in het verlengde van het gecreëerde pleintje aan de oostelijke zijde.

### 4.4.2. Verkeersvariant Liedts

"Het betreft een te bestuderen variant op het gebied van de **mobiliteit en stedenbouwkunde**, om een verkeersschema en een herinrichting te bestuderen rond station Liedts die geïntegreerd zijn in de context van de bekende openbare ruimteprojecten en de

*aangenomen mobiliteitsplannen waaronder met name de opheffing/wijziging van bepaalde rijrichtingen rond het Liedtsplein en de aangrenzende straten.*" Deze variant maakt deel uit van scenario 2.2 van de verkeersstudie CRU2 dat uitgevoerd werd door Brussel Mobiliteit.

De doelstelling van deze variant is de bestudering van dit verkeersvoorstel door zich te concentreren op de impact op het Liedtsplein en de straten die daar rechtstreeks op uitkomen. Ten opzichte van het oorspronkelijke project en de "SV Koningin-Thomas" (deze laatste is reeds afgegeven) betekent dit de volgende **wijzigingen**:

- Dubbele rijrichting op de Koninginnelaan en het gedeelte daarvan tussen het Liedtsplein en de Aarschotstraat;
- Passage vanuit de Gallaitstraat naar de Koninginnelaan en de Brabantstraat (dit brengt de oversteek met zich mee van de trambanen);
- Omkering van de rijrichting van de Groenestraat;
- Onderbreking van de verbinding tussen de Groenestraat en de Brabantstraat (verplichting om de Groenestraat te nemen en rechts af te slaan naar de Paleizenstraat);
- Verbreding van het plein. Onderbreking van het verkeer tussen de Brabantstraat en de Groenestraat.

Deze variant werd goedgekeurd door het BC in juli 2020 zowel wat betreft de impact op de te bestuderen rijrichtingen als de perimeter van de studie (Liedtsplein en daarmee verband houdende straten). De analyse is opgenomen in het boek over station Liedts.



**Figuur 98: Uittreksel van het principeschema van scenario 2.2 van CRU2, zoom op de aangrenzende wijken van het Liedtsplein (bron: Brussel Mobiliteit 2020)**

#### 4.4.3. Variant voor het waterbeheer

"Een variant ter bestudering, op het gebied van de **energie, de bodem en het grondwater en de sociaal-economische aspecten**, van een alternatieve beheersmethode van het infiltratiewater waarvoor de volledige afvoer naar het riool niet nodig is, bestudeerd voor het geheel der kunstwerken (tunnel en stations)."

Deze variant werd uiteengezet in het boek 'tunnel' voor alles wat het infiltratiewater betreft, maar ook op elk station voor wat betreft het beheer van het regenwater en het infiltratiewater op het perceel.

#### 4.4.4. Technische haalbaarheid van een verlengingskunstwerk

*"Om rekening te houden met de uitbreidingsmogelijkheden van het netwerk wordt de studiegelastigde verzocht om de technische haalbaarheid te analyseren om in de toekomst een verlenging te realiseren van het tracé voorbij Bordet, bijvoorbeeld naar Haren en de zone van de luchthaven. Dit bestaat uit de analyse van de technische compatibiliteit van de voorziene kunstwerken en de exploitatie van de tunnel met een dergelijke verlenging, met name de configuratie van een begin van een metrotunnel naar Haren voor een verbinding met een toekomstig station in Haren in samenhang met het uitwisselingscentrum van de NMBS.*

*Deze analyse dient voornamelijk te steunen op de uitgevoerde studies in het kader van het RPA Bordet."*

Merk op dat het laatste deel van de paragraaf vooruitloopt op de voortgang van het RPA Bordet en het MER daarvan. In het huidige stadium van schrijven van deze effectenstudie wensen wij te benadrukken dat noch de diagnose, noch het programma, noch de ruimtelijke indeling van het RPA Bordet goedgekeurd zijn. In februari 2021 werd de diagnose geleverd, maar nog niet goedgekeurd door het comité.

Het bestek verwijst naar een technische haalbaarheid en staat dus los van de opportuniteitsstudies van de verlenging naar het Noorden (Haren, luchthaven of anderszins) die reeds uitgevoerd werden gedurende de vorige stadia van deze effectenstudie. Het is dus niet de bedoeling om de geschiktheid of niet van een verlenging van de lijn naar het noorden opnieuw ter discussie te stellen, maar om na te gaan of dit mogelijk is na de inbedrijfstelling van de lijn.



## **DEEL 2 : Effecten van het projet de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden op de omgeving**



## 1. Mogelijk effect van de modale verschuiving en het verwachte gebruik van de stations

Er bestaat een zekere correlatie tussen de verbetering van het openbaar vervoersaanbod, in het onderhavige geval de uitbreiding van de metro Noord, en de afname van het modale aandeel van particuliere auto's. Overigens maakt dit project deel uit van het plan Good Move dat tot doel heeft het gebruik van de individuele auto in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest te verminderen.

Het plan Iris 2 bevatte reeds een deel dat gewijd was aan het openbaar vervoer waarin aanbevolen werd het openbaar vervoer aantrekkelijker te maken door de ontwikkeling van het aanbod en de verbetering van de kwaliteit van de diensten, om de doelstelling van een vermindering van 20% van het modale aandeel van de auto in het BHG te bereiken. De verlenging van de premetro en de metroïsering in het kwadrant Noord-Oost werd in dit kader als "prioriteit van de Brusselse overheid" bestempeld.

Tijdens de sociaal-economische en strategische opportuniteitsstudie (2012) van het project beoordeelde BMN de rechtstreekse invloed van de verlenging van de metro op de modale verschuiving van de individuele auto's naar andere vervoerswijzen op basis van een multimodaal transportmodel in de GEN-zone (zone van circa 25km rond het Brussels Hoofdstedelijk Gewest). De BMN-studie heeft geleid tot de aanbeveling van de uitvoering van het compacte metrotracé voor de ontsluiting van de corridor tussen Albert en Bordet. Toentertijd voorzag het in een modale transfer van de automobilisten naar het openbaar vervoer van 14% (tussen 2010 en 2020 voor een metro die voltooid moest zijn in 2020...). Concreet en nog altijd volgens deze studie zou de keuze van de bouw van een metro alsdan leiden tot de overstap van het dagelijkse gebruik van de auto naar een dagelijks gebruik van het openbaar vervoer van circa 9.000 passagiers. De keuze van een automatische metro zou leiden tot een overstap van bijna 10.000 reizigers.

De door BMN uitgevoerde simulaties gingen uit van de invoering van een stedelijke tolheffing. Deze stedelijke tolheffing was toen voor een groot deel verantwoordelijk voor de toename van de vraag naar openbaar vervoer en uitsluitend verantwoordelijk voor de modale verschuiving van de auto naar de gewenste metro.

De modale verschuiving van de auto naar de fiets is eveneens belangrijk. Maar deze verschuiving staat niet geheel los van de verbetering van het openbare vervoersaanbod. Nog altijd in de studie van BMN, wordt in de simulatie ervan uitgegaan dat het gebruik van de fiets matig zal toenemen (tot 12% in 2020). Deze toename vindt voor een derde deel plaats ten koste van het modale aandeel van de auto en voor twee derden ten koste van het openbaar vervoer, dat wil zeggen een een gebruiksafname van 5% van het openbaar vervoer. Deze gebruiksafname van het openbaar vervoer is ten dele het gevolg van de doorstroming van het verkeer door een grotere doelmatigheid van het transportnet, die de wegen geschikt maakt voor het gebruik van de fiets en die dus nieuwe fietsers aantrekt. Overigens maakt de gebruiksafname de metro minder druk, dus comfortabeler en dus aantrekkelijker voor nieuwe gebruikers die voorheen de auto gebruikten en die aangespoord worden om de auto te laten staan. Aldus wordt deze gebruiksafname paradoxaal gecompenseerd door een modale verschuiving van de auto naar het openbaar vervoer, hetgeen bevorderd wordt door een modale verschuiving van het openbaar vervoer naar de fiets, die op haar beurt bevorderd wordt door de invoering van een doelmatiger transportnetwerk.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden

1. Mogelijk effect van de modale verschuiving

Deze modale verschuivingen in verband met de verbetering van het openbare vervoersaanbod leiden volgens de simulatie van BMN tot een vermindering van het wegverkeer van 16% in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (voertuigkilometers).

Het is echter belangrijk het vraagstuk op holistische wijze te benaderen. De vermindering van het aandeel van de individuele auto in het Gewest is geen gevolg maar wel degelijk een doelstelling waarnaar gestreefd moet worden en waarvoor noodzakelijkerwijze verschillende instrumenten gebruikt moeten worden (verbetering van het openbare vervoersaanbod, parkeerbeleid, tarifiering van het autoverkeer, fiscale maatregelen, verbetering van de inrichting van het oppervlak, integratie van diensten, promotie en communicatie, enz.).

Als een tolheffing voor de automobilisten niet inbegrepen wordt in de voorspellingen van de modale verschuivingen, concludeert de studie van BMN dat de metro slechts een geringe vermindering tot gevolg heeft van het aantal verplaatsingen met de auto. Om te proberen de effecten van een bepaalde maatregel te isoleren, de metro Noord in het onderhavige geval, komt men in het algemeen tot de conclusie dat deze gering zijn en dat er "begeleidende maatregelen" nodig zijn, wat erop neerkomt dat een algehele mobiliteitsstrategie nodig is.

Tegenwoordig wordt deze strategie bepaald via Good Move en de metrolijn Noord-Bordet maakt daar deel van uit. De terbeschikkingstelling van een nieuwe massale en robuuste infrastructuur die een hoge capaciteit kan bieden op een hoog dienstniveau voor de klant, is een noodzakelijke voorwaarde om met succes bewuste maatregelen te treffen om het autoverkeer terug te dringen en de modale verschuiving in Brussel te bevorderen, in een context van bevolkingstoename en stedelijke verdichting zoals wij die kennen.

Met andere woorden, de modale verschuiving blijft gering als men zich ertoe beperkt om de metro aan te leggen zonder tegelijkertijd het autoverkeer te willen beperken. Omgekeerd zal een bewust beleid tot vermindering van het autoverkeer zonder voorstel van nieuwe, alternatieve, kwalitatieve openbare vervoersinfrastructuren van voldoende capaciteit de gebruikers niet tevreden stellen.

Uiteindelijk is de vermindering van het modale aandeel van de individuele auto niet de enige in aanmerking te nemen doelstelling of indicator. Men dient tevens rekening te houden met de impact van deze nieuwe metrolijn op parameters zoals tijdwinst, netwerkeffecten, valorisatie van de grond, verbetering van de toegankelijkheid van de werkgelegenheid, diensten, de ontsluiting van Evere en de compacte wijken van Schaarbeek, de verbinding tussen 2 grote landelijke stations via het centrum van Brussel,...

Wat betreft de belasting van de sectie Noord-Bordet bedraagt het geschatte potentieel via MUSTI, met een voluntaristisch aanbod 2040 en een tendentiële vraag 2040 tussen 07u en 09u 12.385 aan opstappende en 11.096 aan uitstappende reizigers.

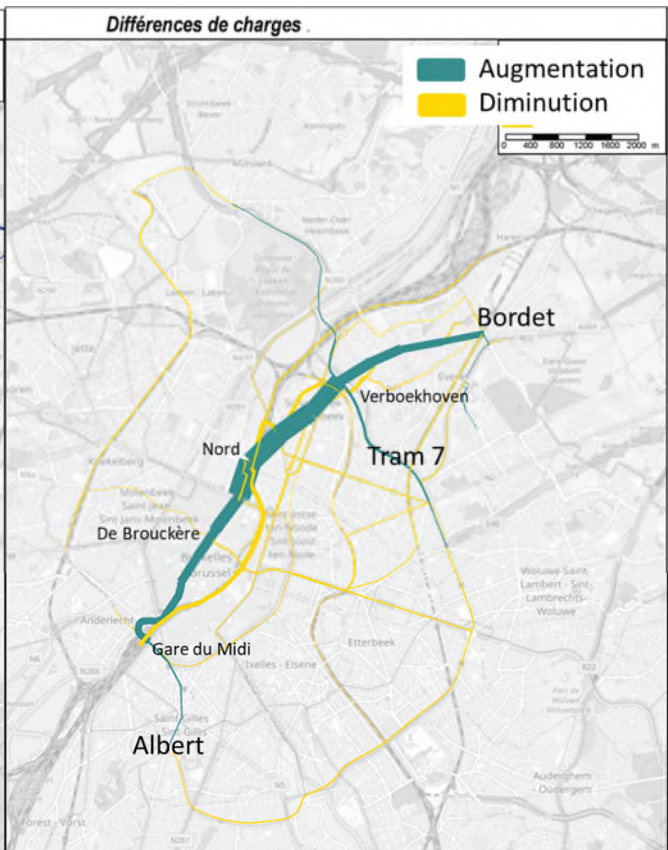
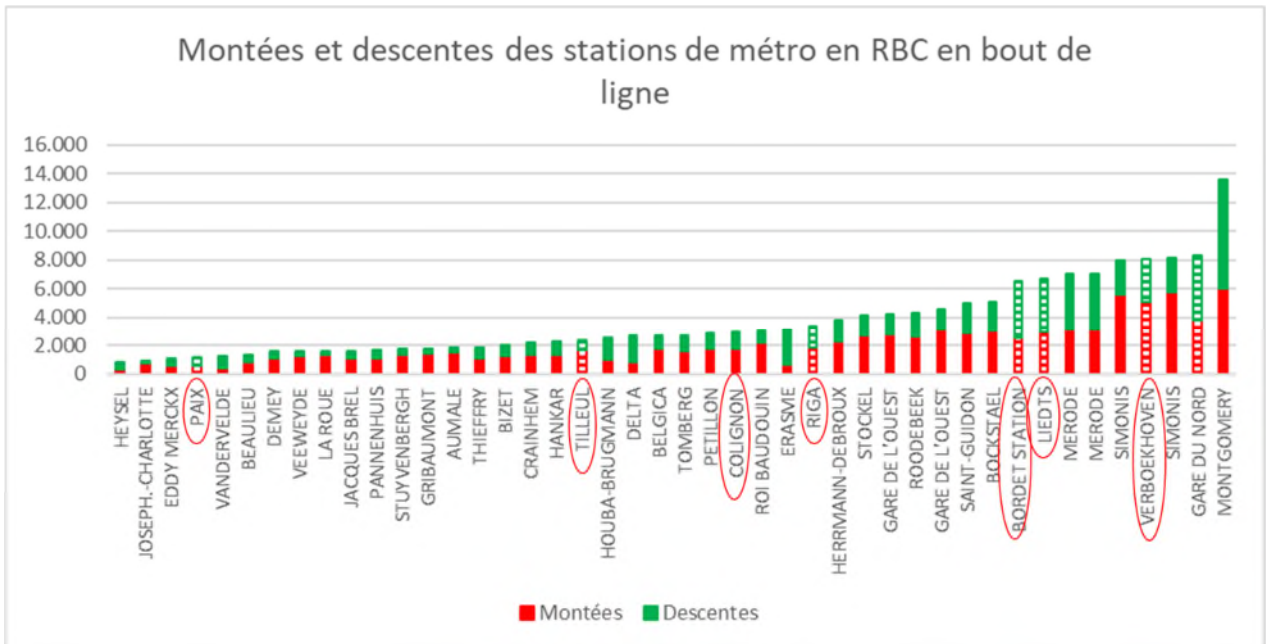
Station-Noord wordt met afstand het meest gebruikt. De stations Bordet, Liedts en Verboekhoven worden eveneens meer dan de andere gebruikt. De stations Riga, Linde, Vrede en Colignon zijn stations die zich kenmerken door een zogeheten "laag gebruik". Uiteindelijk is deze situatie normaal aan de uiteinden van de lijn van het Brusselse metronetwerk.

Nog altijd volgens de modellering merkt men een toename op van het gebruik van de tramlijn 7 naar aanleiding van de inbedrijfname van de M3. Men ziet, en dat is een zeer positief effect, dat het thans verzadigde netwerk van lijn 1 tussen Montgomery en Centraal station verlicht wordt. Men ziet tevens een sterke vermindering van het gebruik van de spoorverbinding Noord-Zuid.



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
 1. Mogelijk effect van de modale verschuiving

Volgens de modellering en logischerwijze bevindt de meest belaste sectie zich tussen Verboekhoven en station-Zuid.



## 2. Effecten van de stations

### 2.1. Bordet

#### 2.1.1. Samenvatting van de context

Station **Bordet** komt te liggen op de hoek van de Bordetlaan en de Haachtsesteenweg op de gemeentegrens tussen Evere en de stad Brussel (grondgebied van Haren). Deze locatie bevindt zich tussen een woonwijk en een economisch en administratief centrum met hier en daar winkels. De zone wordt doorkruist door de spoorlijn onder de Bordetlaan die een stedelijke breuklijn vormt in de wijk. Het betreft een van de toegangspoorten tot het Brusselse Gewest.

Als **eindstation** van de metrolijn Noord is dit station bijzonder belangrijk om meerdere redenen. Allereerst ligt het station in een grondgebied dat de komende jaren drastisch zal veranderen. Men verwacht op de middellange termijn een sterke **bevolkingstoename**, waarvan de Richtplannen van Aanleg (RPA) "NAVO" en "Bordet" de bakens zijn. De ontwikkeling van deze Brusselse zone loopt parallel met de komst van de metro. Deze ontwikkeling betreft ook de transformatie van de mobiliteit voor dit gedeelte van het grondgebied dat tot op heden voornamelijk toegankelijk is vanuit de Ring en de twee toegangssassen van de stad, te weten de Leopold III-laan en de Haachtsesteenweg. De wijk die talrijke werknemers aantrekt en zal aantrekken wordt voortaan tevens toegankelijk dankzij het openbaar vervoer op een hoge frequentie vanuit het stadscentrum.

Vervolgens vormt het station als eindpunt een **intermodaal knooppunt** van de eerste orde. Wat betreft het openbaar vervoer zijn aldaar verbindingen mogelijk met de trein (lijn 26 tussen Mechelen en Hal via met name Brussel-Schuman), de tram (die over de Leopold III-laan rijdt) en de bussen van de MIVB en De Lijn. De reizigers zullen tevens de auto en fiets nemen om naar dit station te gaan om hun traject met de metro sneller voort te zetten naar het stadscentrum. Bordet is dus het station met de grootste invloedssfeer van de 7 stations. Hierdoor is het van het grootste belang om voldoende en beveiligde fietsenstallingen te voorzien. Voor de horizon 2030-2040 vormt Bordet het ontmoetingspunt van een meervoudig structurend (via het spoor) stedelijk en interstedelijk aanbod. Wat dit betreft vereist de intermodaliteit tussen deze verschillende, huidige en toekomstige vervoerswijzen en het netwerk van de bussen (De Lijn en MIVB) dan ook bijzondere aandacht.

Het station Bordet zal het meest bezocht worden. Volgens het macroscopische mobiliteitsmodel MUSTI genereert station Bordet namelijk de grootste passagiersstromen: 2.522 opstappende en 3.984 uitstappende reizigers tijdens de 2 uren van de ochtendspits. Wat betreft het **aantal reizigers** komt het station op de derde plaats van de 7 stations over de sectie Noord-Bordet, na Verboekhoven en Liedts.

Om al deze redenen moet station Bordet zich profileren als een **duidelijke toegang tot de stad** en een "signaalgebouw" vormen waarvan de zichtbaarheid en leesbaarheid optimaal zijn. Zoals uiteengezet in de analyse heeft het project zoals dit gepresenteerd wordt in de vergunningaanvraag niet deze kwaliteiten.



### 2.1.2. Presentatie van het project

Het station zoals het thans getekend is, is verdeeld in drie afzonderlijke toegangsgebouwen zoals aangegeven op het volgende schema. Het hoofdtoegangsgebouw bevindt zich ten zuiden op het kruispunt Bordet/Haachtsesteenweg. Er bevindt zich een secundair toegangsgebouw net aan de andere zijde van de spoorlijn langs de Haachtsesteenweg en een ander secundair toegangsgebouw ligt in het noorden van de Bordetlaan aan de zijde van het winkelcentrum met de Decathlon. De paviljoenen hebben een lichte en sobere architectuur met voornamelijk glaspuien en metalen daken. Rond de paviljoenen zijn luifels voorzien.



Nooduitgang	➔	Stationspaviljoen	▭
Perimeter van de interventie	▭	Perimeter van de behuizing van het station	▭
Doorgang van de tunnel	⋯	Toegang metrostation	➔

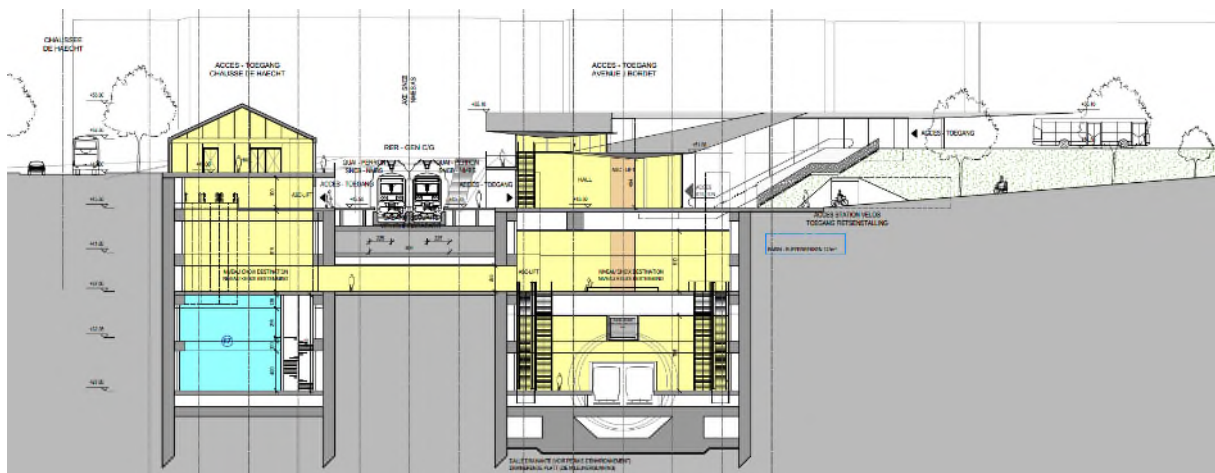
**Figuur 99: Station Bordet, beoogd ruimtelijk plan (ARIES op basis van BMN, 2020)**

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Het **ontwerp** van het metrostation is complex omdat het geïntegreerd moet worden in het NMBS-station Bordet waarvan de perrons zich op een lager niveau bevinden dan de laan van dezelfde naam om een optimale intermodaliteit te waarborgen. De tweede moeilijkheid is het tracé van de metrotunnel gelegen in een as van het zuidwesten naar het noordoosten, hetgeen betekent dat de metroperrons deze as volgens. De behuizing van het station (rode stippellijn op de Figuur) bestaat uit een ondergronds volume in de aslijn van de tunnel die loopt tot aan het noorden van de Bordetlaan en een ander op het eerste aangesloten volume ten noorden van de spoorlijn.

Omdat station Bordet het eindstation is van de metrolijn Noord vervolgen de metro's daarna hun weg naar de stelplaats van Haren, ten noorden van het kruispunt Bordet / Haacht waar de tunnel ophoudt. Er is momenteel geen enkel beginstuk voorzien voor een eventuele verlenging van de metrolijn in de toekomst.

De metroperrons zullen zich twee verdiepingen lager bevinden dan de perrons van de trein, op niveau -3, op een diepte van 26 m onder het maaiveld. Deze grote diepte wordt opgelegd door de locatie van de startschacht van de tunnelboormachine op de site van de stelplaats en anderzijds door de passage van de metrotunnel onder de spoorlijn, met de technische veiligheidsmarge die daarmee gepaard gaat.



**Figuur 100: Dwarsdoorsnede van station Bordet (BMN, 2018)**

De **hoofdinkomhal** van het metrostation bevindt zich op niveau -1, dat wil zeggen ter hoogte van de treinperrons. Op dit niveau zijn een beveiligde fietsenstalling voor 400 fietsen, een winkelopervlak van 271 m<sup>2</sup> en sanitaire voorzieningen voor het publiek waaronder PBM voorzien. Op dit niveau bevinden zich tevens de controlepoortjes van de vervoersbewijzen.

Een gang op hetzelfde niveau verbindt de inkomhal met het toegangsgebouw bij de Decathlon. Door middel van deze toegang bereikt men de noordelijke zijde van de Bordetlaan zonder deze laan aan de oppervlakte te hoeven oversteken daar het kruispunt met de Haachtsesteenweg ongevalsgevoelig is.

Het gehele terrein langs het zuiden van de Bordetlaan tot aan de Leopold III-laan zal ingericht worden met een vals plat voor de actieve vervoerswijzen om de verbindingen te verzekeren tussen het station en de tramhaltes. Het natuurlijke terrein zal dus gegraven worden. Dit maakt het mogelijk om zichtbaarheid te geven aan het NMBS-station omdat de hoofdinkomhal zich dan op hetzelfde niveau bevindt en om de diepte van het station vanuit de inkomhal te beperken.

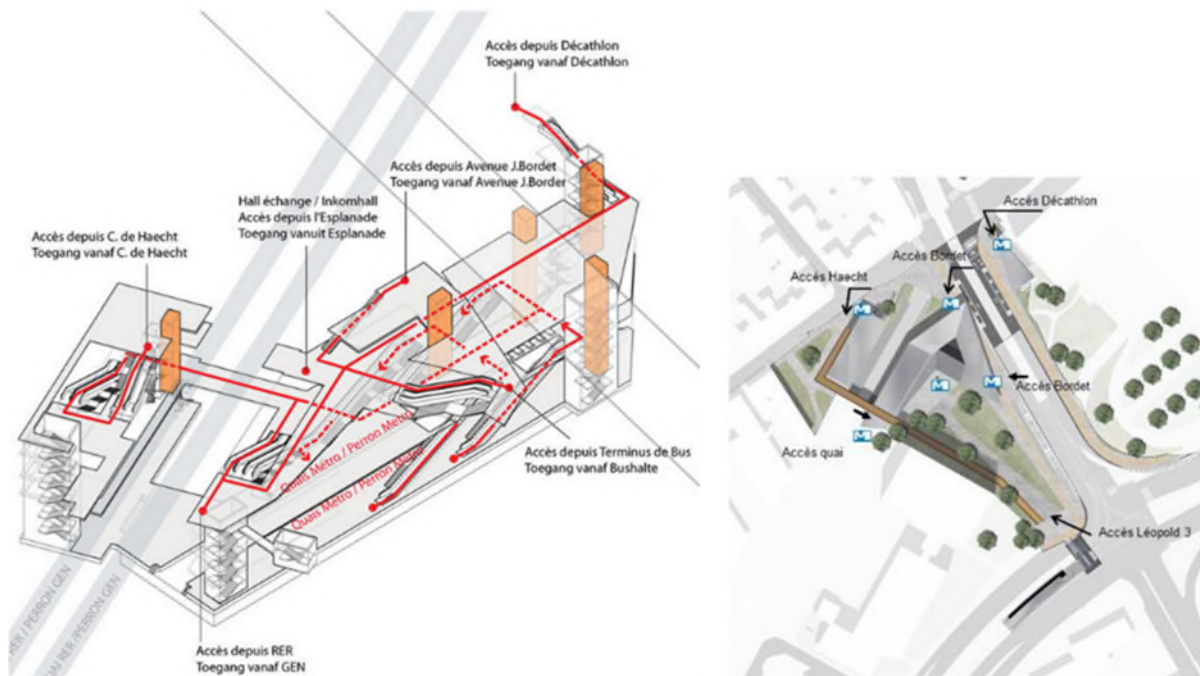


Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Een verdieping lager dan de treinperrons kan men via een gang van het hoofdgebouw naar het gebouw ten noorden van de spoorlijn zodat een verbinding tot stand komt tussen de metro en het treinperron aan de noordelijke zijde (richting Mechelen). De hal voor de keuze van de bestemming bevindt zich op hetzelfde niveau.

Er zijn technische verdiepingen voorzien tussen de hierboven beschreven hoofdverdiepingen die bereikbaar zijn met de liften van het station (de technische verdiepingen zijn uitsluitend toegankelijk voor het betrokken personeel).

De verstrengeling tussen de trein en de metro, de verschillende verdiepingen en het veelvoud aan toegangen vanuit de wegen maken het traject voor de reiziger in het station complex en niet altijd intuïtief. Er zijn namelijk 7 liften en diverse **verticale trajecten** nodig om de verschillende verdiepingen met elkaar te verbinden. Vanwege de configuratie van het station en de positie van de perrons kan men met geen enkele lift rechtstreeks de openbare ruimte en de metroperrons met elkaar verbinden. Personen met beperkte mobiliteit moeten dus minstens 2 verschillende liften gebruiken.



**Figuur 101: Toegang voetgangers en PBM tot het metrostation (BMN, 2019)**

Voor de evacuatie van de reizigers zijn nooduitgangen voorzien tussen het uiteinde van de metroperrons en de oppervlakte.

Aan de oppervlakte kan de verbinding tussen de twee zijden van de spoorlijn tevens plaatsvinden via een nieuwe **loopbrug** tussen de Haachtsesteenweg en de Leopold III-laan. Vanuit deze laatste laan, terwijl het terrein licht naar de inkomhal afdalt, blijft de loopbrug nagenoeg vlak om vervolgens over de bovenleiding te gaan van de trein. Om af te dalen naar het niveau van de Haachtsesteenweg voorziet het project in een trap met een fietsgoot wat de loopbrug weinig praktisch maakt voor fietsers. Gelet op het te overbruggen hoogteverschil van meerdere meters leeft deze trap niet alle aanbevelingen na wat betreft de toegankelijkheid voor personen met beperkte mobiliteit. Deze personen kunnen een lift gebruiken bij de Haachtsesteenweg om bovenaan de loopbrug te komen en de perrons van de trein te bereiken

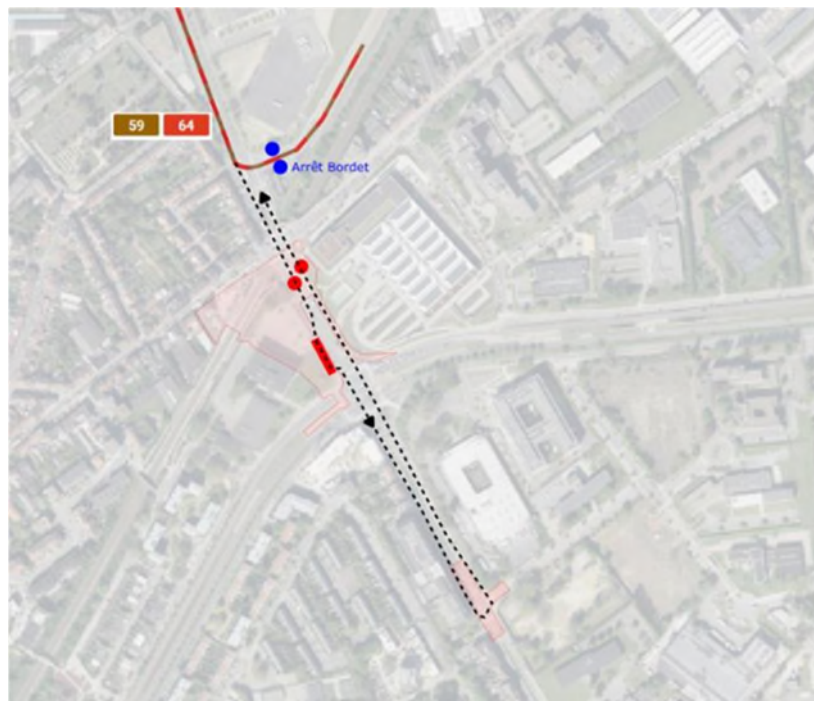


of zij moeten het kleine toegangsgebouw gebruiken aan de Haachtsesteenweg om naar de metroperrons te gaan.

Het station ligt voornamelijk op **onbebouwd terrein** in de bestaande situatie, met name een grote private parkeerplaats in eigendom van het kantoorpand dat grenst aan de zuidelijke zijde van de perimeter. Het station ligt tevens op terreinen ten noordwesten van de spoorlijnen die in de huidige situatie bezet worden door twee rijtjeshuizen (reeds gesloopt), een kleine snackbar en de parkeerplaats van het NMBS-station (24 parkeerplaatsen). Deze ligging vereist de onteigening van deze percelen die in het bezit zijn van diverse eigenaren.

De buiteninrichting voorziet in de aanleg van 120 stallingsplaatsen voor fietsen naast de overdekte parkeerplaats met 400 plaatsen rond de toegangspaviljoens, waaronder een Villo !-station met 30 plaatsen.

De interventieperimeter van het station omvat tevens het kruispunt tussen de Bordetlaan en de Schiphollaan, dat veel verder naar het zuidoosten ligt om dit in te richten als **rotonde** en de bussen waarvan de eindhalte Bordet is in staat te stellen om te keren.



**Figuur 102: Wijziging van de eindhaltes van de lijnen 59 en 64 in de bestaande en beoogde situatie (ARIES, 2020)**

### 2.1.3. Effecten van het project

Voor wat betreft de **effecten** inzake de **mobiliteit** maakt het project het mogelijk om het intermodale knooppunt van Bordet te versterken door een snelle en doelmatige ontsluiting met de metro in de richting van station-Noord en het stadscentrum.

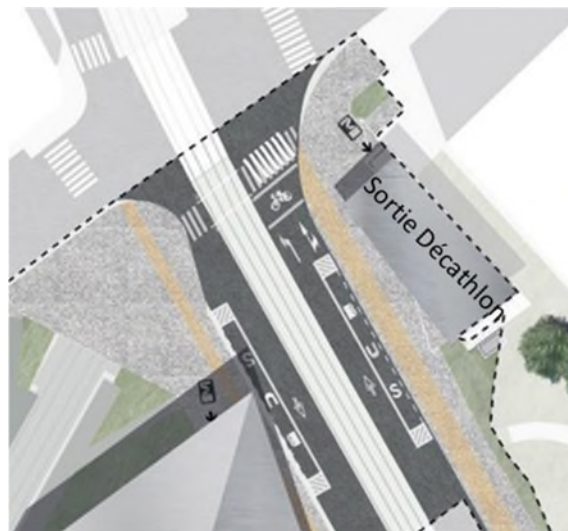
Wat betreft het reizigerstrajet **in** het station zijn er drie roltrappen nodig om de perrons te bereiken vanuit de Bordetlaan of de Haachtsesteenweg en 2 roltrappen vanuit de toegang van de Leopold III-laan. De capaciteit van de roltrappen is afgestemd op het verwachte aantal reizigers. Men kan ook de trappen nemen. Alle trajecten binnen het station zijn van voldoende

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

capaciteit om de reizigersstromen te verwerken en van voldoende breedte zodat de reizigers elkaar kunnen kruisen, alsmede voor het traject van personen met beperkte mobiliteit.

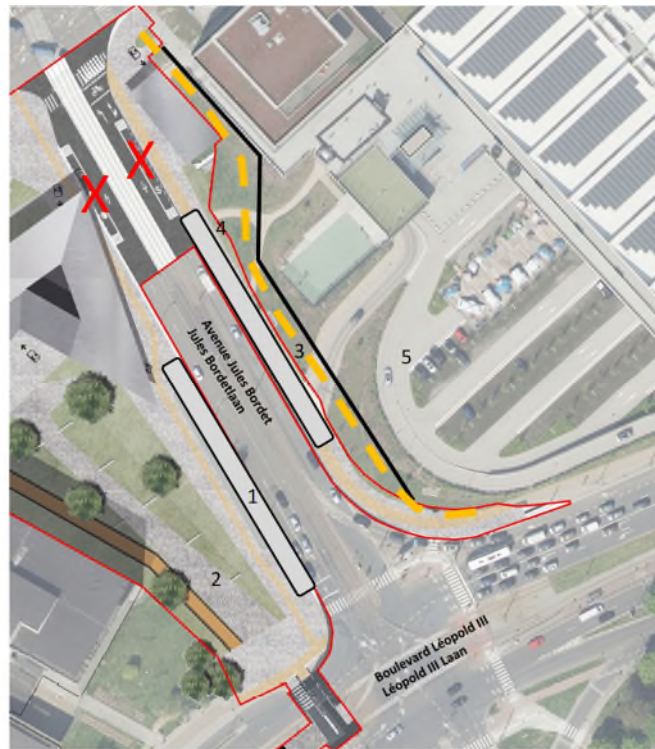
Elke verdieping is bereikbaar met slechts één lift. In geval van een storing kunnen personen met beperkte mobiliteit niet meer naar de metrostations of omgekeerd het station verlaten. Dit geldt ook voor de treinperrons. Het wordt daarom aanbevolen om de nodige liften naar elk perron te verdubbelen.

Het project voorziet in de aanleg van een nieuwe bus- en eindhalte tegenover het station (Bordetlaan). Zoals voorzien in de vergunningaanvraag zou de positie van de fietspaden en de bushaltes in beide richtingen van de Bordetlaan ter hoogte van de toegangsgebouwen een gevaar voor conflicten tussen de fietsers en de voetgangers naar het metrostation met zich mee kunnen brengen.



**Figuur 103: Bushalte rechtstreeks gelegen voor de stoplichten en in conflict met de fietspaden (BMN, 2018)**

Om deze conflicten zoveel mogelijk te beperken wordt aanbevolen om de voorgestelde locatie van de bushaltes te herzien, evenals de locatie van de eindhalte van de bus. Om de intermodaliteit te bevorderen en te beantwoorden aan de toekomstige vraag van de **eindhalte van de bus**, bevelen de MIVB en De Lijn de uitvoering aan van minimaal 8 posities voor gelede bussen. Om de vergunningaanvraag te verbeteren worden twee zones voor de eindhaltes van de bus aanbevolen, een in de teruggelegen zone van de Decathlon aan de noordelijke rand van de Bordetlaan en de andere langs de Bordetlaan bij de kruising met de Schiphollaan naar de Leopold III-laan.



**Figuur 104: Illustratie van de aanbevelingen voor de busperrons rond station Bordet (ARIES, 2021)**

Het project voorziet daarnaast in een groot aantal **stallingsplaatsen voor fietsers** aan de oppervlakte, maar ook ondergronds op het station. Volgens de diverse uitgevoerde prognoses kan met dit aanbod voldaan worden aan de beoogde vraag. Wat betreft het fietsverkeer formuleert de studie aanbevelingen om de paden te verbeteren en veiliger te maken in verband met de omvang van het studiegebied binnen het gewestelijke fietsnetwerk.

Voor wat betreft het **autoverkeer** voorziet het project in de opheffing van de strook om rechts af te slaan op de Bordetlaan in de richting van de Haachtsesteenweg. Dit zal een impact hebben op het autoverkeer, omdat de absorptiecapaciteit van de tak Bordet in de richting van de overige assen beperkt zal worden door de samenvoeging van de strook naar rechts en de strook rechtdoor. De capaciteit zal met circa 15% afnemen tijdens de avondspits op deze tak, terwijl het kruispunt reeds nu periodes van verzadiging bereikt, wat een risico met zich meebrengt van filevorming tot aan de Leopold III-laan. De beperking van de capaciteit zal nog groter worden door de aanleg op dezelfde rijstrook van een nieuwe bushalte voor de stoplichten.

De beoogde herinrichting van het kruispunt Bordet / Schiphol houdt geen rekening met de aanwezigheid van het aan dit kruispunt gelegen hotel Mercure en blokkeert de toegang tot de ondergrondse garage daarvan. Het wordt aanbevolen om de herinrichting te herzien van deze **rotonde** en twee taxistandplaatsen te voorzien in de nabijheid van het hotel.

Wat betreft de **parkeerplaatsen** voor auto's voorziet het project in de opheffing van 65 plaatsen van de openbare ruimte (waaronder de zone van de Schiphol-rotonde), evenals 126 plaatsen van de private parkeerplaats van het oude kantoorpand waar het station aangelegd wordt (momenteel niet gebruikt). In de bestaande situatie is overdag de druk op de parkeerplaatsen groot in deze zone en minder 's avonds en 's nachts, met name op de private

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

wegen van het economische Da Vinci-park. De komst van het metrostation zal een toename van de parkeerdruk in de perimeter met zich meebrengen. Deze parkeerdruk zou ook kunnen toenemen door forenzen van buiten Brussel, die hun voertuig vroeg in de ochtend parkeren om met de metro naar het stadscentrum te gaan.

Merk op dat een **P+R** voorzien is bij Bordet in het Gewestelijk Plan voor Duurzame Ontwikkeling. Maar dit is niet meer voorzien in het GBP. In het huidige stadium van de studie kan geen standpunt ingenomen worden over de vereiste capaciteit van een P+R bij dit station, met name vanwege het feit dat de metro pas over minimaal 10 jaar operationeel zal zijn en de arbeidsomstandigheden en de verplaatsingen tussen nu en dan veranderd zullen zijn. Uit de MUSTI-modellering blijkt dat er meer reizigers het station uitgaan dan ingaan tijdens de ochtendspits, hetgeen aantoont dat de gebruikers afkomstig zijn van Brussel om naar de grote centra Bordet-NAVO te gaan. De forenzen zullen dus niet de eerste gebruikers van dit station zijn.

Overigens bevindt Bordet zich op 3,5 km binnen de ring en heeft het geen optimale toegankelijkheid van buiten Brussel vanwege de vaak voorkomende verkeersdruk. De aantrekkingskracht van een P+R, zo ver van de ring, zal tamelijk gering zijn voor een forens. Dit type locatie is echter interessant voor punctuele gebruikers die zich naar Brussel willen begeven voor bezichtigingen, festiviteiten of bijvoorbeeld een concert. Maar dit betreft dus een ander gebruik ('s avonds of tijdens de weekeinden) ten opzichte van de omringende kantoren en winkels, zodat de noden gecombineerd zouden kunnen worden.

Uiteindelijk zal het pas op het moment van de inbedrijfstelling van de lijn zijn dat men de aantrekkingskracht van het station voor de gebruikers op grotere afstand en het aantal kleefauto's nauwkeurig kan kwantificeren. Daarom beveelt de studie een **monitoring** aan meteen vanaf de start van de lijn over een duur van meerdere jaren. De grootte van een eventuele P+R kan pas na deze monitoring bepaald worden. Een dergelijk project dient op een globale vervoersschaal bestudeerd te worden in het gehele kwadrant Noord-Oost van Brussel en dient geen verband te houden met de vergunning van de metro Noord. Daarom beveelt de effectenstudie, naast hogergenoemde monitoring, aan om met voorrang een gemeenschappelijk gebruik te voorzien met de omringende parkeerplaatsen, gelet op de ontwikkeling van de arbeidswijze (structureel thuiswerken) en om een publieke private samenwerking te voorzien met de ondernemingen die naast het station liggen om zo nodig een P+R te ontwikkelen volgens de op globale schaal op dit grondgebied te verrichten studies.

Wat betreft de **stedenbouwkunde** heeft de sobere bouwstijl en de locatie van de drie toegangsbouwen van het station bepaalde kwaliteiten, maar ook enkele gebreken. De aanleg in een open omgeving van de paviljoens blijkt coherent in deze stedelijke structuur bestaande uit meerdere alleenstaande gebouwen, en de locatie van de paviljoens maakt het mogelijk een nieuwe bouwlijn op de Bordetlaan te omkaderen. Het feit dat er meerdere verspreide ingangen zijn, maakt het station binnen de openbare ruimte echter minder leesbaar. Overigens is het grootste geïdentificeerde probleem het gebrek aan **zichtbaarheid** van het station, omdat de grootte van de paviljoens niet boven de tegenoverliggende gebouwen uitstijgt. De loopbrug die voorzien is over de spoorlijn vormt een verbinding tussen de grote verkeersaders van de zone, maar deze infrastructuur blijkt niet voldoende om de stedelijke breuk die veroorzaakt wordt door de spoorlijn L26 op te lossen.

De aanleg van de toegangspaviljoens van het station belet de eventuele **uitbreiding tot 4 sporen** van de spoorlijn en de uitvoering van een **GEN-halte** omdat Infrabel duidelijk vraagt om een reservering van 31 m voor dit station. De inwilliging van deze optie zou de verplaatsing en nagenoeg de totale herconfiguratie van het station betekenen.



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Op  **sociaal-economisch**  gebied ligt het project op de grens tussen wijken die meer gericht zijn op een woonfunctie en wijken die meer gericht zijn op de nijverheids- en kantoorfunctie. Er bevinden zich in de nabijheid ook meerdere winkels en voorzieningen. In het station is 271 m<sup>2</sup> aan winkeloppervlak voorzien en er worden mogelijk **vaste banen** gegenereerd in verband met het beheer van deze winkels. De winkels van het station zijn winkels zoals men die gebruikelijk ziet op de stations van de MIVB. De aanleg van dit station vereist de **onteigening** en de sloop van de twee bestaande gebouwen nr. 1264-1266 van de Haachtsesteenweg (reeds uitgevoerd), evenals van de snackbar Bordet op de parkeerplaats van het NMBS-station.

Het belangrijkste effect van de ingebruikname van de lijn zal de versterking zijn van de toegankelijkheid van het noordoostelijke kwadrant van Brussel en van deze wijk op de grens tussen Evere en Haren, hetgeen bijdraagt aan de toename van de aantrekkelijkheid daarvan. Deze **verbetering van de aantrekkelijkheid van de wijk** zou in algemene zin een gunstig effect moeten hebben op de economische activiteiten van de wijk.

Wat betreft de impact van het project op het **water** en de **bodem**, zal het percentage aan ondoorlatend oppervlak van de perimeter toenemen van 71% tot 82%, wat leidt tot een verhoging van het volume aan regenwater dat tijdens slechte weersomstandigheden over de site stroomt. Wat betreft het beheer van het regenwater voorziet het project in de plaatsing van een opvangtank van 28 m<sup>3</sup> en een stormbekken van 123 m<sup>3</sup>. De voorziene bufferinhoud maakt het uitsluitend mogelijk om het regenwater van de daken van het station te beheren. Er is geen buffervolume voorzien voor de overige ondoorlaatbare oppervlakken (omringende oppervlakken en wegen).

Om het beheer van het regenwater van de site te verbeteren, zijn de voornaamste aanbevelingen van het hoofdstuk bodem en water (1) de lozing van het drainagewater naar het oppervlaktewater via de toepassing van de beheersvariant van het water, (2) het gebruik van een (semi-)doorlaatbare bodembedekking, (3) de toepassing van een geïntegreerd beheerssysteem van het regenwater op de gehele perimeter en (4) het gebruik van het regenwater voor nieuwe toepassingen (besproeiing van de groenvoorzieningen, spoelen van sanitaire voorzieningen van een gebouw buiten de perimeter). Het beheerssysteem dient bij voorkeur de installatie te omvatten van begroeide buffer-/infiltratievoorzieningen in de open lucht van een grootte op basis van 8 l/m<sup>2</sup> (zonder lozing) en 40 l/m<sup>2</sup> (met lozing) aan ondoorlaatbaar oppervlak.

Wat betreft de permanente **drainering** wordt het door station Bordet gedraineerde debiet tijdens de exploitatiefase geschat op 3,1 m<sup>3</sup>/u. Het draineringssysteem bestaat uit langgerekte draineringsleidingen. De berekende maximale verlaging bedraagt 2,1 meter bij de noordelijke rand van het station. De theoretische maximale verzakking die gegenereerd wordt door de verlaging van de grondwaterspiegel wordt geschat op 9 mm, hetgeen de toelaatbare verzakkingslimiet van 20 mm niet overschrijdt.

Wat betreft de **verzakking** is geen enkel gevoelig gebouw geïnventariseerd in de nabijheid van station Bordet. De passage van de tunnelboormachine bij station Bordet zou verzakkingen met zich meebrengen van circa 16 mm.

Wat betreft de **fauna en flora** is de interventieperimeter thans voornamelijk gemineraliseerd of ingericht met groenvoorzieningen met een sierfunctie; de perimeter speelt slechts een geringe rol in het ecologische netwerk van Brussel (behalve via de taluds van de spoorlijn).

De **groenvoorzieningen** en aanplant in het kader van het project zijn eveneens beperkt. Het project voorziet in het kappen van 22 hoogstammige bomen en de aanplant van 9 nieuwe bomen. De inrichtingen in de beoogde situatie hebben een oppervlak aan groenvoorzieningen van circa 20% van het totale oppervlak. Deze beperkte oppervlakken laten geen verhoging toe van het ecologische potentieel van de perimeter, noch de ontwikkeling van milieus van biologisch belang. Het is echter mogelijk om de ecologische rol van de site te verbeteren door de uitvoering van de formuleerde aanbevelingen waaronder de begroeiing van de platte daken van het toekomstige station. Deze kunnen naar gelang hun dikte en begroeiing de ecologische verbinding mogelijk maken over de interventieperimeter om de graszones van de Leopold III-laan te verbinden met de taluds van de spoorlijnen.

De mogelijke effecten met betrekking tot de **luchtkwaliteit** hebben betrekking op de uitstoot van verontreinigingen binnen het station en aan de oppervlakte als gevolg van de exploitatie van de metrolijn en de werking van bepaalde voorzieningen en technische installaties van het station.

Om deze effecten te beperken, worden meerdere maatregelen door het project genomen. Er wordt een **hygiënische ventilatie** voorzien bij de perrons en bij bepaalde **technische ruimten** om deze in overdruk te brengen en/of te zorgen voor een geschikte temperatuur voor de werking van de installaties die ze herbergen. Er zullen **luchtinlaat- en luchtuitlaatsystemen voor de ventilatie** aangebracht worden aan de gevels van de verschillende toegangsgebouwen van het station, op afstand van de omliggende gebouwen die geen impact zullen hebben op de lokale luchtkwaliteit.

Wat betreft de infrastructuur zullen door **schachtdeuren** mogelijke verontreinigingen van de perrons beperkt worden. De configuratie van de perrons binnen een parallellepipedumvolume op een beperkte hoogte onder het plafond zal echter hogere concentraties van verontreinigingen met zich meebrengen dan in het geval van een "kathedraalvormig" station bestaande uit één hoofdvolume dat een grotere luchtcirculatie bevordert.

Het station zal uitgerust worden met een **rookafzuiginstallatie** bij de perrons en voor de winkelzone, bestaande uit ventilators die uitsluitend bestemd zijn om te werken in geval van brand, met twee uitlaatkanalen aan de uiteinden van het station, respectievelijk op het dak van het toegangspaviljoen aan de Haachtsesteenweg en een pijp naast het toegangspaviljoen aan de noordelijke zijde van de Bordetlaan. Deze uitlaatkanalen hebben geen negatieve impact, want ze worden uitsluitend gebruikt in geval van brand in het station, dat wil zeggen mogelijk nooit.

De effecten van het project op het gebied van de **energie** hebben betrekking op het energieverbruik als gevolg van de exploitatie van het station en het thermische comfort in het station. Om de zonnestraling te beperken en dus een oververhitting van de paviljoens worden brede overkappingen van het dak voorzien, terwijl toch het natuurlijke licht doorgelaten wordt via de gevels die voornamelijk uit glas bestaan. Echter, in combinatie met een geringe inertie van de structuur van het paviljoen en het dak en gelet op het feit dat deze bestaat uit een metalen bedekking die warm kan worden tijdens de blootstelling aan de zon, kunnen de zonnestralen een risico op oververhitting tijdens de zomer met zich meebrengen. Omdat deze langer bezet blijft, dient alleen aan de winkelzone speciale aandacht geschonken te worden. Deze winkelzone bevindt zich ondergronds en is gescheiden van de grond door een betonvlies,

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

die een grotere inertie biedt en dus minder onderhevig zal zijn aan het risico op oververhitting tijdens de zomer. Het gebruik van massieve materialen, zoals beton voor de vloeren en verticale wanden, zorgt voor een grote thermische inertie die eveneens het risico op oververhitting in de onderste verdiepingen van het station beperkt.

Het **energieverbruik** wordt veroorzaakt door de werking van de installaties voor de koeling van de technische ruimten, de verwarming, de ventilatie, evenals de verlichting (binnen en buiten) en de voorzieningen (liften, roltrappen, telecommunicatie-apparatuur, transformatoren en gelijkrichters, bemalingspompen, ...). Dit jaarlijkse verbruik wordt geschat op circa 1.850.000 kWh door met name de voorzieningen ter hoogte van 84% daarvan voor de transformator, de telecommunicatie-knooppunten en de roltrappen. De rest van het verbruik wordt verdeeld tussen de verlichting, de koeling en de ventilatie ter hoogte van respectievelijk 9%, 4,5% en 3% daarvan. Het verbruik voor de verwarming is marginaal. Onder de 7 stations van de sectie Liedts - Bordet verbruikt station Bordet de meeste energie. Dit komt voornamelijk door de omvang van het station, de talrijke voorzieningen en de aanwezigheid van winkels.

Wat betreft het **geluid en de trillingen** kan in de bestaande situatie de geluidsoverlast van het wegverkeer hinder veroorzaken voor de bewoners langs de grote verkeersaders (Bordetlaan, Leopold III-laan en Haachtsesteenweg). Opgemerkt dient te worden dat het station in een luidruchtige omgeving ligt als gevolg van de vliegtuigen vanwege de nabijheid van de luchthaven en de richting van de start- en landingsbanen. De spoorlijn draagt eveneens in grote mate bij aan de geluidsoverlast. Er bevinden zich geen gevoelige functies (school, ziekenhuis,...) in de nabijheid.

Wat betreft de effecten zijn de gevoeligste gebruikers die beïnvloed kunnen worden door het project de woningen, de winkels en de Horeca langs en bij de kruispunten van de Bordetlaan, de Leopold III-laan en de Haachtsesteenweg, evenals die welke zich dicht bij de spoorlijn bevinden. Uit de analyse blijkt dat de voorzieningen niet de drempelwaarden overschrijden die vastgesteld zijn door de Ordonnantie betreffende de strijd tegen geluidsoverlast in stedelijk gebied. Gelet op het omgevingsgeluid, veroorzaken het geluid en de trillingen van de activiteiten van het metrostation en de uitstoot van de technische installaties **geen significante effecten** op de bewoners van de omgeving. De impact op het huidige blootstellingsniveau zal verwaarloosbaar zijn voor de omwonenden.

Daar de metro door een tunnel rijdt op een zekere diepte in de bodem en met een lage snelheid op het station rijdt, zullen de door de verplaatsingen van de metro op het station veroorzaakte **trillingen** laag zijn. Het contactgeluid voldoet aan de drempel die voorzien is door de overeenkomst tussen het Gewest en de MIVB.

Wat betreft de **veiligheid** kan men een onderscheid maken tussen de objectieve en de subjectieve veiligheid. De subjectieve veiligheid wordt onder andere beïnvloed door het bezoek van het station, de verlichting, het stedelijk meubilair, de animatie en de properheid van de site.

Wat betreft het station kunnen bepaalde elementen in het ontwerp van het station het door de gebruikers waargenomen **veiligheidsgevoel** versterken (openheid van de openbare ruimte, hoogte onder het plafond, glaspuien, aanwezigheid van sanitaire voorzieningen, breedte van de perrons, enz.). Daarentegen verhogen het gebrek aan natuurlijk licht op de benedenverdiepingen, de diepte van de perrons, de passage in een tunnel onder het spoor en

het risico op graffiti op de ramen het gevoel van onveiligheid van de gebruikers. Daarom werden er aanbevelingen ter zake geformuleerd.

De **objectieve veiligheid** wordt beïnvloed door verschillende ondernomen veiligheidsmaatregelen, het beheer en de preventie van brandgevaar en het ontploffingsgevaar. Binnen het station voorziet het project in verschillende **maatregelen** betreffende de beveiliging van de toegang tot alle technische ruimten, de perrons, de roltrappen, evenals de installatie van een noodverlichtings- en beveiligingssysteem.

Wat betreft het **beheer en de preventie van het brandgevaar**, heeft het studiebureau ASET/RSET-studies uitgevoerd om te bewijzen dat de benodigde tijd voor de evacuatie van de gebruikers (RSET) lager is dan de beschikbare evacuatietijd (ASET) bij twee stations die beschouwd worden als de meest ongunstige wat betreft de evacuatie, te weten de stations Verboekhoven (de diepste en langste) en Riga (grootste winkeloppervlak). In het bijzonder werd gecontroleerd of de passagiers niet ingehaald worden door de rook voordat hun evacuatie voltooid is in geval er brand uitbreekt in een metrorijtuig. Uit de analyse blijkt dat de veiligheid van de reizigers verzekerd is als zij het perron bereiken. Zij kunnen vervolgens geëvacueerd worden via de gecompartmenteerde trappen. Valide reizigers kunnen het station dus ontvluchten alvorens ingehaald te worden door de rook en wel zonder paniekvorming.

Er dienen echter twee gecompartmenteerde liften voorzien te worden om de brandweer in staat te stellen het station te betreden en voldoende **vluchtzones** voor personen met beperkte mobiliteit die moeten wachten op bijstand voor hun evacuatie. De vluchtzones moeten zodanig voorzien worden dat zij niet de stroom valide reizigers blokkeren. De behandeling van deze vluchtzones moet precies hetzelfde zijn als die van de PBM-zones (brandgedrag,...). Voor het gewijzigde project dienen ASET/RSET-analyses uitgevoerd te worden zoals gedefinieerd door de norm ISO 16738 waarbij de van tevoren door de DBDMH goedgekeurde parameters in aanmerking genomen moeten worden om te bevestigen dat de reizigers veilig geëvacueerd kunnen worden in geval van brand.

Wat betreft het **microklimaat** beperkt de door het project voorziene herinrichting het asfaltoppervlak en verhoogt het de groene oppervlakken, hetgeen het effect van warmte-eilanden beperkt ten opzichte van de huidige situatie. De aanwezigheid echter van zwart gekleurd bekledingsmateriaal zou afbreuk kunnen doen aan deze gewenste effecten. Geen enkele inrichting waarvoor water nodig is, is voorzien op de openbare ruimte. Bovendien voorziet het project niet in de installatie van groene daken op geen enkele van de beoogde paviljoens, hetgeen jammer is gelet op hun ligging, hun grootte en hun potentieel om het effect van warmte-eilanden te beperken. De aanleg van groene daken op de paviljoens van het station wordt daarom aanbevolen.

Op het gebied van het **afval** genereert het project enerzijds "klein" afval waarvoor infrastructuur voor het afvalbeheer van kleine afmetingen nodig zijn en anderzijds een groter volume aan afval in verband met de winkels op het station. Binnen het metrostation wordt dit afval verzameld in gescheiden afvalcontainers en vervolgens opgeslagen in een vuilnisbakkenruimte alvorens meerdere malen per week verwijderd te worden door Brussel-Nethed. Het personeel van een reinigingsbedrijf zorgt voor de properheid van het station. Rond het station beveelt de studie de plaatsing aan van een netwerk van gescheiden afvalbakken op strategische plaatsen en om de openbare ruimte regelmatig te reinigen. Het



komt toe aan de gemeente om voor de properheid te zorgen van de openbare ruimten rondom het station.

#### **2.1.4. Presentatie en effecten van de werf**

Volgens de huidige uitvoeringsplanning is de aanvang van de **werf** van station Bordet voorzien eind 2022. De werf zou circa 6 jaar duren (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de uitrustingen en de afwerking van de lokalen van het station).

De werf van station Bordet bevindt zich op een grotere afstand van een woonzone dan de andere stations. De moeilijkheid voor deze werf is zo veel mogelijk de impact te beperken op het verkeer van de verschillende vervoerswijzen op de druk gebruikte Bordetlaan. Op deze plaats is de beschikbare oppervlakte voldoende om een fasering te vermijden voor de tijdelijke werfinstallaties.

De bouwplanning omvat 2 doorslaggevende elementen: de werkzaamheden onder de lijn 26 (installatie van de tijdelijke en geprefabriceerde bruggen) en de uitvoering van de dakplaat onder de Bordetlaan. Het is belangrijk dat deze werkzaamheden zo snel mogelijk uitgevoerd worden om de onderbrekingstijd van de NMBS-lijn (lijn 26), de tramlijn en het verkeer op de Bordetlaan zoveel mogelijk te beperken. Voorafgaand aan de werf worden de tramlijnen van de Bordetlaan omgeleid over het terrein van de Decathlon en wordt het autoverkeer onderbroken. Deze situatie blijft zo gedurende de tijd die nodig is voor de bouw van een gedeelte van de behuizing onder de Bordetlaan, dat wil zeggen in totaal 7 maanden. Een riool van Vivaqua onder deze laan moeten eveneens omgeleid worden, die vervolgens geïntegreerd zal worden in het kunstwerk van het station. De Haachtsesteenweg blijft open voor het verkeer tijdens de gehele duur van de werf.

De hoofd- en secundaire behuizingen worden uitgevoerd in gegoten wanden in de kleilaag en gedeeltelijk uitgegraven door "cut and cover", dat wil zeggen onder een beschermplaat en gedeeltelijk in de open lucht. De behuizing onder de spoorlijn wordt in stross uitgegraven onder de van tevoren onder de spoorlijn aangebrachte geprefabriceerde bruggen. Dankzij deze techniek wordt de onderbreking van de lijn 26 beperkt tot een weekend. De fase van de afbouw van het station (inclusief de betonning van de perrons) vindt plaats aan het einde, na de passage van de tunnelboormachine.

Op de onderstaande Figuur wordt de locatie van de perimeter van de werf en de voorziene werfinstallaties aangegeven.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
 2. Effecten van de stations



- |     |                                  |  |                                    |
|-----|----------------------------------|--|------------------------------------|
| 1   | Bouwketen                        |  | Rijweg                             |
| 2   | Opslagplaatsen                   |  | Voetgangerspaden                   |
| 3   | Hoogspanningspost                |  | Werfroute                          |
| 4   | Machine voor gegoten wanden      |  | Rijrichting                        |
| 5   | Bentonietcentrale                |  | Ingangen / uitgangen werf          |
| 6   | Platform voor opslag             |  | Grens van de werf                  |
| 9   | Betonpomp                        |  | HS-kabel                           |
| 12  | Torenkraan                       |  | Gegoten wanden                     |
| 12' | Mobiele kraan                    |  | Ondergrondse structuren            |
| 13  | Monitoring van de bevrozing      |  | Wegen MIVB / NMBS                  |
| 16  | TBM-opslag                       |  | Veiligheidsgrens MIVB              |
| 17  | Ontzander boorgrond TBM          |  | Fundering bovenleiding MIVB        |
| 18  | Betoncentrale                    |  | Grens trottoirs bestaande situatie |
| 19  | Containers voor gescheiden afval |  | Gebouwen bestaande situatie        |
| 20  | Parkeerplaats                    |  |                                    |

**Figuur 105: Plan van de werfinstallaties (BMN, 2019)**

De toegang tot de werfzone vindt plaats via de Jules Bordetlaan (2 toegangen) voor de werken aan de hoofdbehuizing en via de Haachtsesteenweg (2 toegangen) voor de werken aan de secundaire behuizing. De werf wordt omheind door houten schuttingen van 3 m hoogte, die bedekt worden met zeil en uitleg over de werf. Naast de hoofdfunctie van de afbakening van de werfzone en de informatiefunctie, maken deze schuttingen het mogelijk om een gedeelte van het vrijkomende stof tegen te houden en de geluidsoverlast te verminderen.

Tijdens de eerste 7 maanden van de werkzaamheden wordt door de handhaving van slechts een tramspoor bij de bottleneck van Bordet de rijcapaciteit van de tram over deze sectie beperkt, die nu reeds veel gebruikt wordt, met name in verband met de stelplaats van de trams. Het verkeer van de lijnen 32-55 van en naar de eindhalte Da Vinci zou dus rechtstreeks beïnvloed kunnen worden. Zo ook zou de doorstroming van de verbindingen naar de stelplaats voor de andere tramlijnen beïnvloed kunnen worden door deze werf. De bussen op de Bordetlaan dienen omgeleid te worden gedurende deze fase, hetgeen belangrijk langere trajecten met zich meebrengt. De impact op het verkeer is eveneens groot.

Het **werftransport**, voornamelijk in verband met de afgegraven grond (170.000 m<sup>3</sup>, dat wil zeggen 7.750 vrachtwagens) en het vervoer van bouwmaterialen (50.500 m<sup>3</sup>, ofwel 3.500 vrachtwagens), wordt geschat op circa 15 tot 20 vrachtwagens per werkdag gedurende 63 maanden. Tijdens productiepieken van de afgegraven grond, dat wil zeggen de eerste 2 jaar van de werf, kan dit getal oplopen tot 30 tot 40 vrachtwagens per werkdag, hetgeen neerkomt op een gemiddelde van 5 voertuigen per uur. De nabijheid van verschillende grote verkeersaders bevordert in hoge mate de toegang tot de werf voor dit station. Vanaf de Ring rijdt het werfverkeer via de Leopold III-laan voor de bevoorrading of de afvoer van het zuidelijke gedeelte van de werf. Om de haven van Brussel te bereiken neemt het werfverkeer dezelfde weg, maar in de richting van de middenring van Brussel.

De werf van station Bordet telt zich op bij die van de stelplaats en de tunnel, daar de toegangsschacht van de tunnelboormachine zich op de site van de stelplaats bevindt, net ten noorden van het kruispunt Bordet / Haacht. Via deze schacht verlaat de afgegraven grond de tunnel. De impact van het werfverkeer van alle werven tezamen op de twee kruispunten van de Bordetlaan blijft niet significant (wat betreft de invoeging op de mobiliteit) indien en uitsluitend indien de materialen aankomen en afgevoerd worden vanuit het noorden en de haven van Brussel. In geval deze route-optie niet in aanmerking genomen kan worden, met name als de Leeuwoprit niet gerenoveerd zou worden, worden de kruispunten Bordet/Houtweg/Haacht en Bordet/Leopold III een verplicht en zeer druk passagepunt vanuit en naar de stelplaats en de toegangsschacht tot de tunnel. Dit werfverkeer is zeer nadelig wegens de hoeveelheid en de duur. Of dit voortdurende werfverkeer nu naar de Leopold III-laan of naar de Leeuwoprit vertrekt, dient het minstens 6 jaar lang door de stad te rijden. Daarom dient het alternatief om te laden via de spoorlijn 26 serieus opnieuw beoordeeld te worden door de aanvrager in het stadium van de wijzigingen (waaronder de te voorziene inrichtingen langs het proefspoor van de metro). Deze oplossing zou kunnen gelden voor de werkzaamheden van zowel de tunneboormachine, de stelplaats als station Bordet.

De ondernemers dienen zich te onderwerpen aan de naleving van de verschillende reglementen met betrekking tot de bouwwerven in het Brussels Gewest.

### 2.1.5. Eindaanbevelingen voor het station

Tot slot kunnen door middel van de analyse van de interacties tussen verschillende milieukundige aspecten **eindaanbevelingen** gedaan worden voor de verbetering van station Bordet. Ter herinnering wordt opgemerkt dat het station zoals dit ontworpen is in de vergunningaanvraag niet compatibel is met de door Infrabel aangegeven behoefte om een zone vrij te houden van 31 meter breedte voor de uitbreiding tot 4 sporen van de lijn 26. Als dit verzoek verwerkt wordt in een nieuwe ontwerp van het station in het stadium van het gewijzigde dossier, bevelen wij in dit kader het volgende aan:

- de afdekking van de spoorlijn door een plaat en

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

- de installatie van één toegangsgebouw voor het station op deze plaat, rechtstreeks in lijn met de trein- en metroperrons.

De na te streven doelstelling is een betere **compactheid** van het station tot stand te brengen om het traject van de reizigers in de verticale richting te vereenvoudigen. Het gaat er dus om een compact, innoverend en **doelmatig** gebouw te ontwerpen voor het traject van de reizigers. Dit gebouw moet het aldus mogelijk maken om de lijn 26 eventueel uit te breiden tot 4 sporen en een sterke verbinding te behouden tussen de oppervlakte, de treinperrons en de metroperrons die zich in dezelfde verticale as bevinden.

Het enige toegangsgebouw zou opgenomen kunnen worden in een gebouw van een meer imposante grootte en andere functies kunnen bevatten boven het metrostation om de beschikbare ruimte beter te gebruiken. Hoe dan ook is het zaak om een sterk architectonisch signaal af te geven om het station **zichtbaar** te maken en een werkelijke **toegangspoort** tot de stad te creëren.

In dit kader zou het vrijgekomen **terrein** tussen het station en de Leopold III-laan gebruikt kunnen worden voor de creatie van andere functies, zoals stadsvoorziening, een park, een meer efficiënte buseindhalte, enz. De creatie van een plaats die de spoorlijn bedekt zou het tevens mogelijk maken het verkeer voor de actieve vervoerswijzen in de directe omgeving van het station te verbeteren en aldus de bottleneck van de Bordetlaan te verlichten. De loopbrug zou in dat geval niet meer nodig zijn.

Deze eindaanbeveling wordt geformuleerd op basis van alle hogergenoemde overwegingen. **Het betreft voor de studiegelastigde het ideale scenario dat met voorrang beoogd dient te worden tijdens de wijzigingen** naargelang de beslissing die genomen wordt ten aanzien van de lijn 26.

Als de aanvrager en de overheden ervoor kiezen om geen rekening te houden met deze overwegingen en dus geen volledige wijziging van het station in aanmerking te nemen, dient desalniettemin de vergunningaanvraag verbeterd te worden. In dat geval worden er meerdere aanbevelingen geformuleerd om de configuratie van het station te verbeteren in de huidige staat van de vergunningaanvraag.

De belangrijkste aanbeveling is om een meer efficiënte **buseindhalte** te voorzien met meer perrons in rechtstreekse aansluiting op het eindstation van de metro. De studiegelastigde beveelt de autoriteiten aan om een globale studie uit te voeren buiten de onderhavige vergunningaanvraag ter optimalisering van een bovengronds vervoersnet in de gehele en ruime zone van Bordet om de noden en mogelijkheden voor de aanleg van een eindhalte voor de bussen en voor internationale bussen bij dit intermodale knooppunt uit te werken. In dit kader zou de creatie van de hogergenoemde plaats een van de mogelijke oplossingen zijn. De gedachten moeten ook uitgaan naar andere terreinen in de nabijheid van het station, zoals de ruimte tussen het gebouw van de Decathlon en de Leopold III-laan. Het busverkeer naar en van de toekomstige eindhalte, en in aansluiting op de MIVB-stelplaats, evenals de invoeging van de bussen in het verkeer aan de uitgang van hun halte zijn aspecten die uiteraard in aanmerking genomen en opgelost moeten worden in het kader van deze studie.

Het is nodig om de hoofdtoegang naar achteren te plaatsen ten opzichte van de Bordetlaan ten behoeve van een meer optimaal gebruik van deze bottleneck voor de andere vervoerswijzen (fietsers, voetgangers, PBM, bussen, trams en ten slotte de andere voertuigen).

## 2.2. Vrede

### 2.2.1. Samenvatting van de context

Station **Vrede** komt te liggen op het plein van dezelfde naam in de gemeente Evere. Het betreft een lokaal handelsgebied met tal van winkels op de begane grond rondom het plein: meerdere horecagelegenheden, buurtwinkels (kruidenier, catering, bakker, apotheek, wasserette, opticien, slager, boekwinkel, kapper,...). Naast deze **handelsfunctie** heeft de stedelijke structuur van de omgeving van het Vredeplein voornamelijk een woonfunctie. Deze structuur is compact en bestaat voornamelijk uit eengezinswoningen of appartementenflats van dezelfde grootte als de omringende stedelijke structuur. De gemeentelijke muziekacademie is een cultureel centrum dat eveneens in de nabijheid van het plein ligt, langs de Edouard Stuckensstraat. Voor het gebouw van de academie ligt een verharde esplanade. Tussen deze esplanade en het Vredeplein bevindt zich een onoverdekte parkeerplaats voor een tiental auto's. Het Vredeplein is een voetgangersgebied en telt 8 bomen met enkele banken.

De **perimeter van de interventie** omvat het Vredeplein, een gedeelte van de esplanade van de muziekacademie, een gedeelte van de Parijsstraat en de Stuckensstraat daarlangs evenals twee gebouwen (nr. 137 en 139 van de Stuckensstraat). Deze herbergen momenteel een doe-het-zelfwinkel op de begane grond en woningen op de verdiepingen en zullen gesloopt worden om plaats te maken voor het gebouw van station Vrede.

### 2.2.2. Presentatie van het project

De nagestreefde doelstelling in het kader van station Vrede is de integratie hiervan binnen dit historische plein van de wijk van Evere. Dit metrostation biedt de gelegenheid om deze dynamische openbare ruimte van de wijk opnieuw in te richten en om dankzij de ligging op het kruispunt tussen het Vredeplein en het plein van de academie deze twee open ruimten met elkaar te verbinden.

Hiertoe wordt het Vredeplein zoveel mogelijk van zijn meubilair, auto's en huidige voorzieningen ontdaan om een ware open ruimte te creëren, een ontmoetingszone voor de omwonenden, klanten van de winkels en gebruikers van actieve vervoerswijzen. De veiligheidsvoorzieningen van het station (noodtrappen en rookafzuiging) dienen deel uit te maken van deze nieuwe inrichting en geïntegreerd te worden op verschillende plaatsen van de perimeter.

De grondinname van het station is voornamelijk ondergronds, maar het station beschikt tevens over een bovengronds gebouw op R+1 bij de te slopen gebouwen. Het is de bedoeling dat het paviljoen van het station harmonieus samengaat met de bestaande bebouwing. Daarom worden de materialen (baksteen en staal) en het volume geïnspireerd op de omringende bebouwing om de integratie te maximaliseren.



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
 2. Effecten van de stations



1. "Plein van de muziekacademie"		2. Vredeplein	
Nooduitgang	➔	Stationspaviljoen	▭
Perimeter van de interventie	▭	Perimeter van de behuizing van het station	- - -
Doorgang van de tunnel	⋯	Toegang metrostation	➔

**Figuur 106: Station Vrede, beoogd ruimtelijk plan (ARIES op basis van BMN, 2020)**

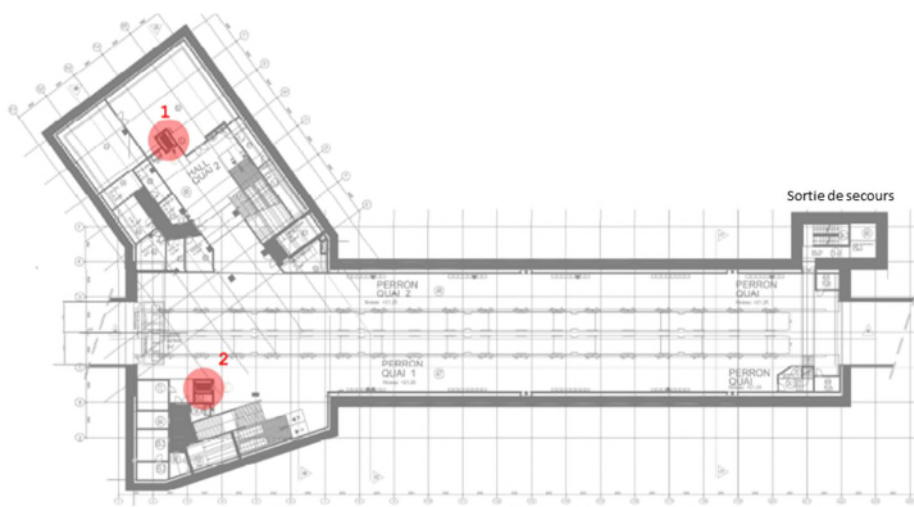


**Figuur 107: Station Vrede, zicht op het toegangspaviljoen (BMN, 2018)**

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

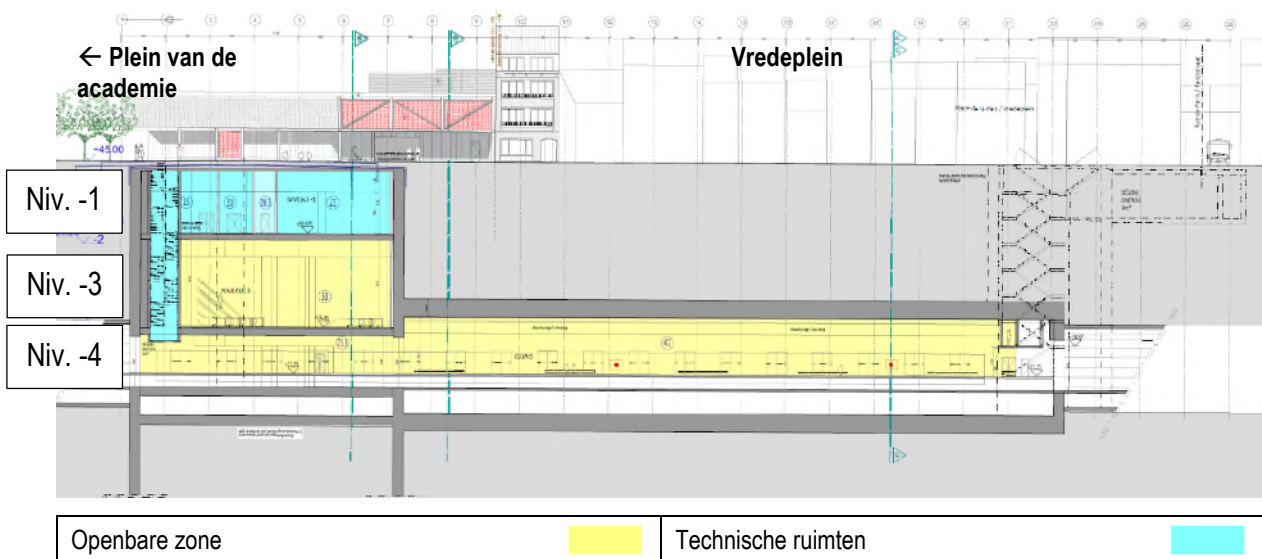
Station Vrede is het laatste station voor het eindstation Bordet en het **minst bezochte station** van de sectie Noord-Bordet. Volgens het macroscopische mobiliteitsmodel MUSTI genereert station Vrede namelijk gematigde passagiersstromen: 559 opstappende en 614 uitstappende reizigers tijdens de 2 uren van de ochtendspits. Gelet op de locatie van het station biedt deze een voornamelijk lokale ontsluiting en vormt het geen belangrijk intermodaal knooppunt binnen de lijn.

Station Vrede bestaat uit een hoofdbehuizing onder het toekomstige toegangsgebouw (plein van de muzieacademie) en een secundaire behuizing onder het Vredeplein voor uitsluitend een nooduitgang. Tussen de twee behuizingen bevindt zich de ondergrondse galerij met de perrons, langs het tracé van de tunnel die op deze plaats van west naar oost loopt. Het station bestaat uit 4 ondergrondse verdiepingen. De perrons liggen op een diepte van circa 24 m ten opzichte van het niveau van de openbare toegang aan de Stuckensstraat.



**Figuur 108: Locatie van de 2 liften in de hoofdbehuizing van het station tot aan de verdieping van de perrons – Station Vrede (BMN, 2018)**

Voor station Vrede is geen enkele winkelfunctie voorzien. Er zijn in dit station evenmin openbare toiletten voorzien.



**Figuur 109: Station Vrede, lengtedoorsnede (BMN, 2018)**

De inkomhal bevindt zich op het niveau van de openbare ruimte. Het bevat poortjes voor de controle van de vervoersbewijzen: 6 klassieke toegangspoortjes en een poortje voor PBM. Naast de hoofdtoegang van het station, onder de beschutting van de luifel rondom het paviljoen, zijn stallingsplaatsen voor fietsen voorzien: 28 stallingsplaatsen evenals een Villo !-station van 20 plaatsen (verplaatst vanaf het midden van het Vredeplein). Op de esplanade van de academie zijn 18 extra onoverdekte stallingsplaatsen voor fietsen voorzien.

### 2.2.3. Effecten van het project

Wat betreft de **effecten** op het gebied van de **mobiliteit** maakt de aanleg van de metro het mogelijk om de halte van de tram 55 in deze winkel- en woonwijk te vervangen, maar ook de nabij gelegen voorzieningen met een frequentie en een regelmaat die dit gedeelte van Evere kan ontsluiten. Het stadscentrum bevindt zich dan op minder dan 15 minuten van het Vredeplein.

Het project voorziet in de aanleg van één **toegang** tot het station vanuit het paviljoen tussen de twee pleinen. Wat betreft het reizigerstrajet in het station zijn er drie roltrappen nodig om de perrons te bereiken. De capaciteit van de roltrappen is afgestemd op het verwachte aantal reizigers. Men kan ook de trappen nemen. De gemiddelde trajecttijd om de perrons vanuit de ingang van het station te bereiken wordt geschat op 2 tot 3 minuten voor een voetganger en op 2 tot 4 minuten voor een persoon met beperkte mobiliteit. Personen met beperkte mobiliteit kunnen de perrons rechtstreeks bereiken vanaf de oppervlakte via twee liften: een lift in de inkomhal voor het perron naar station-Noord en een tweede lift buiten bij de esplanade van de muziekacademie om het perron richting Bordet te bereiken. Dit beperkte aantal liften kan geen toegang tot de perrons voor PBM waarborgen in geval van een storing van een lift. Het wordt daarom aanbevolen om het aantal liften te verdubbelen.

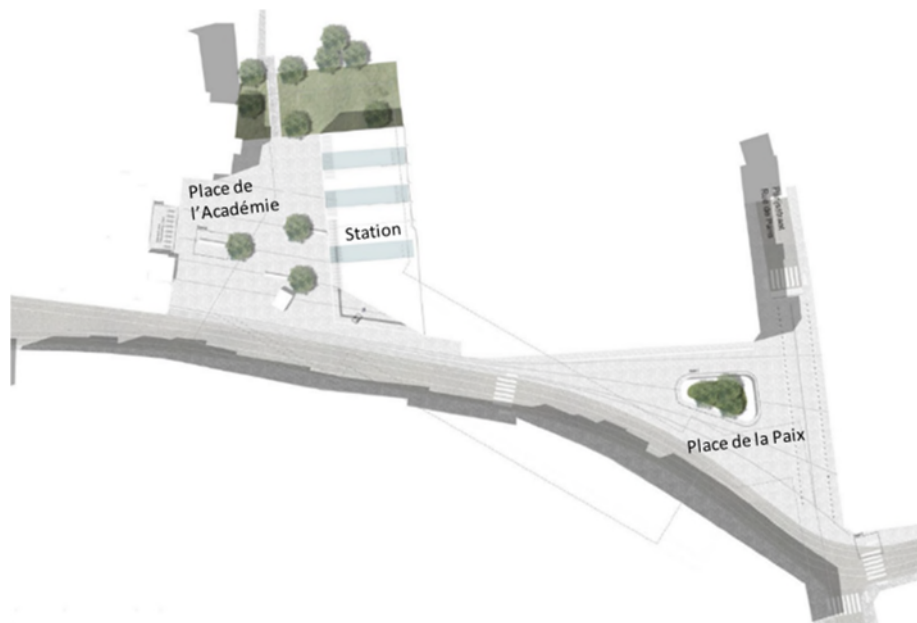
Globaal maken de bij de aanvraag van de SV verstrekte plannen geen of weinig melding van de beoogde inrichting voor PBM in het station (noppentegels, type bekleding, inrichting van de trappen, ...). De nieuwe plannen die uitgevoerd zullen worden, moeten melding maken van alle genomen maatregelen voor de toegankelijkheid voor iedereen tot het station volgens de bestaande aanwijzingen voor goede praktijken en referenties.

Het project voorziet in perrons van 5,3 breed. Deze perrons zullen geheel rechtlijnig zijn en bieden een gelijkvloerse instap op de metro met een minimale afstand tussen het rijtuig en het perron. De trajecten zijn geheel vrij over een minimale breedte van 1,5 m over de gehele lengte.

**Bovengronds** voorziet het project in een herkwalificatie van een gedeelte van de openbare ruimte met een gedeeltelijke integratie van de esplanade van de academie, evenals van het Vredeplein en de omringende assen. Deze herinrichting maakt de ruimte groter voor de voetgangers en PBM binnen de interventieperimeter. De uitvoering van dit metrostation gaat gepaard met een toename van de verplaatsingen te voet en met de fiets in de studiezone. De studie beveelt de aanpassing aan van enkele aspecten met betrekking tot het voetgangerstrajet, in het bijzonder wat betreft de oversteekplaatsen voor voetgangers, evenals de toegankelijkheid tot het gebouw The ONE ten noorden van de academie.



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations



**Figuur 110: Belangrijkste bovengrondse inrichtingen (BMN, 2018)**

Wat betreft het **busverkeer** in de perimeter zou het project de gelegenheid moeten bieden om de bushalte "Vredeplein" opnieuw in te richten volgens de normen van toegankelijkheid voor PBM. Om het verkeer van de bussen te verzekeren, is het belangrijk dat het project de beoogde ventilatiekoker op de hoek van de Parijsstraat en de Stuckensstraat verplaatst.

Wat betreft het **autoverkeer** voorziet het project in het behoud van dezelfde verkeerswijze en rijstroken als in de bestaande situatie. Het project heeft dus geen impact op het autoverkeer. Wat betreft het parkeren van auto's voorziet het project in de opheffing van 25 parkeerplaatsen en 2 Cambio-plaatsen in de perimeter van de studie. De parkeerdruk zou dus kunnen toenemen, maar de komst van de metro zou een vermindering met zich mee moeten brengen van het autogebruik en -bezit in de wijk en dus een vermindering van de huidige parkeerdruk.

Wat betreft de geschatte behoefte aan **fietsenstallingen** voorziet het project in te weinig stallingsplaatsen in de nabijheid van het station en de openbare ruimten. Dit aantal plaatsen (46 plaatsen voorzien, exclusief Villo !) zal verhoogd moeten worden om te beantwoorden aan de toekomstige vraag (totaal  $\pm 100$  stallingsplaatsen te voorzien). Naast het voldoende aantal moet het parkeeraanbod voor fietsen gediversifieerd worden, dat wil zeggen stallingsplaatsen aan de weg door middel van fietsenrekken, maar ook beveiligde stallingsplaatsen voor de middellange en lange termijn, evenals stallingsplaatsen voor speciale fietsen.

Wat betreft de **stedenbouwkunde** vereist de bouw van het toegangspaviljoen de **onteigening en sloop** van twee panden (nr. 137-139 van de Stuckensstraat). Dit zal het mogelijk maken om de openbare ruimte te verbreden en om het Vredeplein meer aan te sluiten op het plein van de academie.

De **ligging** van het gebouw draagt bij aan de integratie van het project in zijn omgeving. Deze naar achteren gelegen inplanting met de gemeenschappelijke muur van nr. 141 (waarvoor een afwijking van de GSV overigens nodig is) creëert een restruimte van 1,80 m die als weinig

kwalitatief beschouwd zou kunnen worden en veiligheidsproblemen met zich mee zou kunnen brengen.

De **architectonische uitvoering** volgt die van het aangrenzende gebouw met gebruik van materialen (bakstenen, beglazing en staal) waarmee het uiterlijk van het gebouw verlicht kan worden en die gelijken op die van de bestaande gebouwen. Bovendien kan door de naar achteren gelegen begane grond een overdekte ruimte gecreëerd en de gevel gedynamiseerd worden.

Wat betreft de **visuele impact** zal het project uitsluitend zichtbaar zijn vanuit de rechtstreeks aangrenzende ruimten. Door zijn ligging geeft het paviljoen structuur aan de openbare ruimte van de Stuckensstraat doordat het een doorlopende bouwlijn creëert dankzij de band van de eerste verdieping, waarmee een visuele continuïteit gecreëerd wordt en de openbare ruimte afgebakend wordt. Het scheidt tevens een naar achteren gelegen begane grond, zodat de openbare ruimte vergroot wordt. De beglazing verlicht de samenstelling van het toegangsgebouw. Het project wijzigt derhalve deze ruimte die in de bestaande situatie smal is, door het te verbreden en het luchtiger te maken. Het volume van het gebouw is gelijksoortig als dat van de omringende gebouwen, zodat het gebouw niet uit de toon valt ten opzichte van de overige gebouwen. De **grootte** van het project is minder dan die van de omringende, bestaande gebouwen (R+1 in plaats van R+2), wat bijdraagt aan de vergroting van het gezichtsveld in deze ruimte. De grootte van het project, wat betreft de hoogte en lengte van de gevels, vertoont overeenkomsten met de omringende gebouwen, wat bijdraagt aan de integratie van het project.

Ten slotte **richt het project de openbare ruimte anders in** en verbetert het de kwaliteit, met name dankzij het stedelijk meubilair en de meer sobere ruimten dan in de bestaande situatie. Deze herinrichting omvat echter niet bepaalde ruimten waar de overgang met de bestaande inrichtingen vraagtekens oproept, wat besproken zal worden in de aanbevelingen.

Wat betreft de sociaal-economische aspecten komt het project te liggen in wijken die gericht zijn op een **woonfunctie**, met een lokale **winkelkern**. De industrieën in de nabijheid van het project bevinden zich voornamelijk op het industriegebied langs de Stroobantsstraat en de Picardiëstraat ten noorden van het project, evenals enkele kantoorpanden.

Ter hoogte van het **station zal geen enkele vaste baan** gegenereerd worden in verband met het specifieke beheer van het station.

Het belangrijkste effect van de ingebruikname van de metrolijn zal de versterking zijn van de toegankelijkheid van het noordoostelijke kwadrant van Brussel en van deze wijk van Evere, hetgeen bijdraagt aan de toename van de aantrekkelijkheid daarvan. Deze **verbetering van de aantrekkelijkheid van de wijk** zou in algemene zin een gunstig effect moeten hebben op de economische activiteiten van de wijk.

Naast de inplanting van het station voorziet het project in de **renovatie van de openbare ruimte** van het Vredeplein en om dit aan te sluiten op het plein van de Muziekacademie. De renovatie van deze openbare ruimten zou moeten leiden tot een verbetering van de kwaliteit van de openbare ruimten en moeten bijdragen aan de versterking van de ontmoetingsfunctie van deze twee ruimten, evenals meer in het algemeen de gezelligheid van de wijk. Het herinrichtingsproject van ede openbare ruimte rond het station en op het Vredeplein zal voorwerp uitmaken van een wedstrijd na de onderhavige studie; er worden derhalve aanbevelingen gedaan om de inrichtingen af te bakenen.



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

De haltes Vrede van de **tramlijnen 55 en 32** zullen vervangen worden door het metrostation in de beoogde situatie. Derhalve zal het project leiden tot een verplaatsing van de bestaande haltes met respectievelijk een dertigtal en een zestigtal meter. Hoewel de sociaal-economische impact van een dergelijke verplaatsing verwaarloosbaar is, zal de zichtbaarheid van de winkels vanuit station Vrede minder zijn dan vanuit de tramhaltes in de bestaande situatie, hetgeen de positieve effecten van de komst van de metro zou kunnen beperken voor bepaalde winkels in dit winkelgebied. Derhalve wordt aanbevolen om een duidelijke signalering te voorzien vanuit het station in de richting van het Vredeplein en de winkels daarvan.

Wat betreft de impact van het project op het water en de bodem, zal het percentage aan ondoorlatend oppervlak toenemen van 91% tot 96% binnen de perimeter van het project, wat leidt tot een verhoging van het volume aan regenwater dat tijdens slechte weersomstandigheden over de site stroomt. Wat betreft het beheer van het **regenwater** voorziet het project in de plaatsing van een opvangtank van 22 m<sup>3</sup> en een stormbekken van 20 m<sup>3</sup>. De voorziene bufferinhoud maakt het uitsluitend mogelijk om het regenwater van de daken van het station te beheren. Er is **geen enkel buffervolume** voorzien voor de overige **ondoorlaatbare oppervlakken** (omringende oppervlakken en wegen).

Om het beheer van het regenwater van de site te verbeteren, zijn de voornaamste **aanbevelingen** van het hoofdstuk bodem en water (1) de lozing van het drainagewater naar het oppervlaktewater via de toepassing van de beheersvariant van het water, (2) het gebruik van een (semi-)doorlaatbare bodembedekking tijdens de herinrichting van de openbare ruimten, (3) de aanleg van een fontein/waterpunt op het plein en (4) de toepassing van een beheerssysteem van het regenwater over de gehele perimeter (inclusief de omringende ruimte en de wegen). Dit beheerssysteem dient bij voorkeur de installatie te omvatten van begroeiende buffer-/infiltratievoorzieningen in de open lucht van een grootte op basis van 8 l/m<sup>2</sup> (zonder lozing) en 40 l/m<sup>2</sup> (met lozing) aan ondoorlaatbaar oppervlak.

Wat betreft de drainering van het grondwater wordt het drainagedebiet van station Vrede tijdens de exploitatiefase geschat op 3,6 m<sup>3</sup>/u. De theoretische maximale verzakking door de verlaging van de grondwaterspiegel wordt geschat op 12 mm, wat de toelaatbare verzakkingsdrempel van 20 mm niet overschrijdt.

Het toekomstige station Vrede ligt in de onmiddellijke nabijheid van twee gebouwen die als zeer **gevoelig** gekwalificeerd worden: de muziekkadademie van Evere (Stuckensstraat) en een pand van 5 verdiepingen (Vredeplein nr. 2-3). De passage van de tunnelboormachine bij station Vrede zou verzakkingen met zich meebrengen van circa 11 tot 13 mm wat lager is dan de toelaatbare grens.

De maximale horizontale verplaatsingen van de gegoten wanden die het station vormen zullen circa 50 mm bedragen en **verzakkingen** met zich meebrengen van circa 25 mm aan de oppervlakte (op basis van een specifieke berekening die een expliciete schatting van de verzakkingen mogelijk maakt). De waarden van de hierboven vermelde verzakkingen houden geen rekening met een eventuele interactie tussen het graven van de tunnel en de bouw van het station.

Er werden **verontreinigingen** met nitraten en chloorhoudende oplosmiddelen vastgesteld in het grondwater ter hoogte van de toekomstige behuizing van het station. Het water dat verlaagd zal worden tijdens de bouw van de constructie dient derhalve gezuiverd te worden.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Wat betreft de **fauna en flora** ligt de interventieperimeter op het tracé van de Groene Wandeling en in de nabijheid van het natuurreserveat Moeraske. Het ligt aan de rand van meerdere groene eilanden. De site van het project is tegenwoordig voornamelijk **verhard**. De groene ruimten beperken zich tot hoogstammige bomen op het Vredeplein, evenals enkele sierperken en een kleine braakliggende zone rondom het plein van de academie en achteraan het perceel waar het metrostation komt te liggen. Dit momenteel geringe percentage aan groenvoorzieningen beperkt sterk de deelname van de site aan het ecologische netwerk.

De door het project voorziene groenvoorzieningen en de aanplantingen zijn beperkt. Het project voorziet in het **kappen** van 8 bomen op het Vredeplein en 2 bomen achter het metrostation en de **aanplant** van 6 nieuwe bomen, dat wil zeggen een verlies van 4 hoogstammige bomen in totaal. De CBS+ waarde die staat voor de **ecologische waarde** van de site, zal 0,04 bedragen in de beoogde situatie, dat wil zeggen een **minder goede waarde** dan die van de bestaande situatie (0,08).

De in de beoogde situatie voorziene groenvoorzieningen hebben een zeer beperkt oppervlak en laten geen verhoging toe van het ecologisch potentieel van de perimeter, noch de ontwikkeling van milieus van biologisch belang.

Om de ecologische rol van de site te verbeteren, worden er aanbevelingen gedaan om de groenvoorziening van de site te versterken en de ecologische verbinding tot stand te brengen in de interventieperimeter om de groene zones ten noorden en ten zuiden van de perimeter met elkaar te verbinden. Op het Vredeplein bevelen wij enerzijds aan om meer hoogstammige bomen te voorzien en anderzijds de vergroting van de centrale groene zone, die eveneens een rol kan spelen in het beheer van het regenwater. Met hetzelfde doel en gelet op de aanwezigheid van de Groene Wandeling langs het Vredeplein in de as van de Parijsstraat, wordt aanbevolen om meer begroeiing te voorzien op het Vredeplein door bijvoorbeeld de grasperken te bewerken maar ook de aanplant van bomen, wat mogelijk blijft gelet op de diepte van de onderliggende tunnel.

De mogelijke effecten met betrekking tot de **luchtkwaliteit** hebben betrekking op de uitstoot van verontreinigingen binnen het station en aan de oppervlakte als gevolg van de exploitatie van de metrolijn en de werking van bepaalde voorzieningen en technische installaties van het station.

Om deze effecten te beperken, worden meerdere maatregelen door het project genomen. Er wordt een **hygiënische ventilatie** voorzien bij de perrons en bij bepaalde **technische ruimten** om deze in overdruk te brengen en/of te zorgen voor een geschikte temperatuur voor de werking van de installaties die ze herbergen. De **luchtinlaat** wordt voorzien langs de Stuckensstraat op het plein van de academie, net naast de lift. De **luchtuitlaat** vindt plaats door een koker die uitkomt in het dak van de inkomhal van het station en tegen het aangrenzende gebouw (nr. 141 Stuckensstraat). De uitlaat brengt geen effecten met zich mee vanwege hun afstand ten opzichte van de inlaat en uitlaat van de bestaande gebouwen, te meer daar de luchtuitlaat van het station gefilterd wordt.

Wat betreft de infrastructuur zullen door **schachtdeuren** mogelijke verontreinigingen van de perrons beperkt worden. De configuratie van de perrons in de tunnel met een beperkte hoogte onder het plafond zal echter hogere concentraties van verontreinigingen met zich meebrengen dan in het geval van een 'kathedraalvormig' station bestaande uit één hoofdvolume dat een grotere luchtcirculatie bevordert.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Het station zal uitgerust worden met een **rookafzuiginstallatie** bij de perrons, bestaande uit ventilators die uitsluitend bestemd zijn om te werken in geval van brand, met twee uitlaatkanalen, een via de koker tegen de puntgevel van nr. 141 Stuckensstraat en de andere ter hoogte van de Parijsstraat. Deze uitlaatkanalen hebben geen negatieve impact, want ze worden uitsluitend gebruikt in geval van brand in het station, dat wil zeggen mogelijkerwijze nooit. De locatie van deze twee uitlaatkanalen brengt echter de noodzaak met zich mee om een lange tunnel te voorzien onder deze straat en een grote herinrichting van de weg, met een muurtje van 1 meter hoog rondom het rooster van de rookafzuiging, hetgeen ook een impact zal hebben op de mobiliteit en de stedenbouwkunde.

De effecten van het project op het gebied van de **energie** hebben betrekking op het energieverbruik als gevolg van de exploitatie van het station en het thermische comfort in het station. Om het **thermisch comfort** van het station te bevorderen, wordt de zonnestraling beperkt door de installatie van schermen of overhangende gedeelten om oververhitting te voorkomen in het paviljoen, terwijl toch het natuurlijke licht bevorderd wordt door glasgevels over een groot gedeelte rondom het toegangsgebouw. Het gebruik van massieve materialen, zoals beton voor de vloeren en verticale wanden in het station, zorgt voor een grote thermische inertie die eveneens het risico op oververhitting in de onderste verdiepingen van het station beperkt. Het isolatieniveau zal overigens geen grote rol spelen in het geval van station Vrede vanwege het geringe aantal ruimten die verwarmd moeten worden en de afwezigheid van winkels.

Het **energieverbruik** wordt veroorzaakt door de werking van de installaties voor de koeling van de technische ruimten, de verwarming, de ventilatie, evenals de verlichting en de voorzieningen (liften, roltrappen, telecommunicatie-apparatuur, transformatoren en gelijkrichters, bemalingspompen, ...). Dit jaarlijkse energieverbruik wordt geschat op circa 1.300.000 kWh; dit is het station dat de minste energie verbruikt van de 7 stations. Dit komt met name door het geringe aantal voorzieningen, de beperkte afmetingen van het station en de afwezigheid van winkels. De voorzieningen verbruiken 83% van het totale energieverbruik, waaronder de transformator, de telecommunicatie-knooppunten en de roltrappen. De rest van het verbruik wordt verdeeld tussen de verlichting, de koeling en de ventilatie ter hoogte van respectievelijk 7,5%, 5,5% en 4,5% daarvan. Het verbruik voor de verwarming is marginaal.

Wat betreft het **geluid** kan in de bestaande situatie de geluidsoverlast van het wegverkeer hinder veroorzaken voor de woningen langs de hoofdwegen. De gemeentelijke muziekacademie bevindt zich in de nabijheid van het plein, langs de Edouard Stuckensstraat. Er bevinden zich geen gevoelige functies (school, ziekenhuis,...) in de nabijheid. Opgemerkt dient te worden dat het station in een luidruchtige omgeving ligt als gevolg van de vliegtuigen vanwege de nabijheid van de luchthaven en de richting van de start- en landingsbanen. De globale Lden geluidsniveaus zijn zeer variabel op de site, deze kunnen van 55 dB(A) oplopen tot 70 dB(A) wanneer men de hoofdwegen nadert.

Wat betreft de effecten van het project zijn de gevoeligste gebruikers die beïnvloed kunnen worden door het project de woningen en de winkels van de Stuckensstraat, het Vredeplein en de Parijsstraat. Het specifieke geluidsniveau volgens de Ordonnantie zal **niet waarneembaar** zijn wegens het overheersende geluid van het wegverkeer.

Wat betreft de **luidruchtige uitrustingen** is het meest ongunstige geval een rookafzuigrooster dat zich op 2 m afstand bevindt van een door het Gewestelijke

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Bestemmingsplan (GBP) gedefinieerde zone naar het einde van de Parijsstraat. Het maximaal toegestane geluidsniveau gemeten op 1 m van het rooster zal de waarde van 45 dB(A) niet overschrijden, wat overeenkomt met een gesprek op normaal stemniveau. Bovendien zal het rookafzuigrooster uitsluitend werken wanneer er rook afgevoerd moet worden als gevolg van brand. Er bevindt zich een buitenlift op circa 14 m van een woonzone. Voor deze woningen zal het gemeten geluidsniveau van deze lift niet hoger zijn dan 33 dB(A), hetgeen overeenkomt met fluisteren. In meer algemene zin wordt aanbevolen goede praktijken te voorzien voor de werking en het onderhoud van de nieuwe structuren, inclusief de roltrappen en liften om scherpe geluiden te vermijden die zich kunnen voordoen bij storingen.

Zowel overdag als 's nachts **overschrijdt het door het project gegenereerde geluid niet de drempelwaarden** die vastgesteld zijn door de Ordonnantie betreffende de strijd tegen geluidsoverlast in stedelijk gebied.

Daar de metro door een tunnel rijdt op een diepte van meer dan 20 m en met een lage snelheid op het station rijdt, zullen de door de verplaatsingen van de metro op het station veroorzaakte **trillingen** laag zijn. Ondanks het feit dat het contactgeluid conform is met de voorziene drempel die voorzien is door de overeenkomst tussen het Gewest en de MIVB, kan beoogd worden een aangepast spoor aan te leggen om de geluidsimpact bij de muziekacademie nog verder terug te dringen. De studie beveelt een monitoring aan om rekening te houden met de impact hiervan.

Gelet op het omgevingsgeluid, veroorzaken het geluid en de trillingen van de activiteiten van het metrostation en de uitstoot van de technische installaties **geen significante effecten** op de bewoners van de omgeving. De impact op het huidige blootstellingsniveau zal verwaarloosbaar zijn voor de omwonenden.

Wat betreft de **veiligheid** kan men een onderscheid maken tussen de objectieve en de subjectieve veiligheid. De subjectieve veiligheid wordt onder andere beïnvloed door het bezoek van het station, de verlichting, het stedelijk meubilair, de animatie en de properheid van de site.

In algemene zin draagt de **huidige inrichting** van het Vredeplein en het plein van de academie ten dele bij aan de verhoging van het veiligheidsgevoel van de bewoners en de gebruikers van de openbare ruimte doordat het een levendige, goed verlichte en gezellige sfeer schept. Er bestaat echter een waar gebrek aan verbinding tussen de twee openbare pleinen als gevolg van de inplanting buiten de rooilijn van de gebouwen nr. 137 en 139 van de Stuckensstraat en als gevolg van de onoverdekte parkeerplaats die een breuklijn in de openbare ruimte schept.

In de **beoogde situatie** draagt het project bij aan de verhoging van het veiligheidsgevoel in de openbare buitenruimten door de creatie van een grotere, doorlopende en kwalitatieve voetgangerszone. Daarentegen bieden de ingesloten en weinig verlichte groenvoorziening die voorzien is aan de achterzijde van het station en de restruimte tussen het paviljoen en de gemeenschappelijke muur een gelegenheid tot fysieke en sociale overlast, wat leidt tot een verhoging van het gevoel van onveiligheid. Er werden aanbevelingen gedaan betreffende de inrichting van deze ruimten.

Het station kenmerkt zich door een goede **subjectieve veiligheid** dankzij de diverse voorziene inrichtingen (opening van de openbare ruimten, grote hoogte onder het plafond, natuurlijke lichtinval op de begane grond en niveau -1 dankzij de grote glaspuien van het paviljoen). Daarentegen verhogen het gebrek aan sanitaire voorzieningen, de diepte van de

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

perrons en het gebrek aan natuurlijk licht op de onderverdiepingen het gevoel van onbehagen/onveiligheid van de gebruikers. Daarom werden er aanbevelingen ter zake geformuleerd.

De **objectieve veiligheid** wordt beïnvloed door verschillende ondernomen veiligheidsmaatregelen, het beheer en de preventie van brand- en ontploffingsgevaar.

Binnen het station Vrede voorziet het project in verschillende **veiligheidsmaatregelen** betreffende de controle en de beveiliging van de toegang tot alle technische ruimten, de installatie van een noodverlichtings- en beveiligingssysteem en de beveiliging van de perrons en de roltrappen.

Wat betreft het **beheer en de preventie van het brandgevaar**, heeft het studie bureau ASET/RSET-studies uitgevoerd om te bewijzen dat de benodigde tijd voor de evacuatie van de gebruikers (RSET) lager is dan de beschikbare evacuatie tijd (ASET) bij twee stations die beschouwd worden als de meest ongunstige wat betreft de evacuatie, te weten de stations Verboekhoven (de diepste en langste) en Riga (grootste winkeloppervlak). In het bijzonder werd gecontroleerd of de passagiers niet ingehaald worden door de rook voordat hun evacuatie voltooid is in geval er brand uitbreekt in een metrorijtuig. Uit de analyse blijkt dat de veiligheid van de reizigers verzekerd is als zij het perron bereiken. De evacuatie van het rijtuig heeft geen betrekking op deze vergunningaanvraag, want dit betreft het rollend materieel. Zij kunnen vervolgens geëvacueerd worden via de gecompartmenteerde trappen. Valide reizigers kunnen dus station Vrede ontvluchten alvorens ingehaald te worden door de rook en wel zonder paniekvorming.

Er dienen echter twee gecompartmenteerde liften voorzien te worden om de brandweer in staat te stellen het station te betreden en voldoende **vluchtzones** voor personen met beperkte mobiliteit die moeten wachten op bijstand voor hun evacuatie. De vluchtzones moeten zodanig voorzien worden dat zij niet de stroom valide reizigers blokkeren. De behandeling van deze vluchtzones moet precies hetzelfde zijn als die van de PBM-zones (brandgedrag,...). Voor het gewijzigde project dienen ASET/RSET-analyses uitgevoerd te worden zoals gedefinieerd door de norm ISO 16738 waarbij de van tevoren door de DBDMH goedgekeurde parameters in aanmerking genomen moeten worden om te bevestigen dat de reizigers veilig geëvacueerd kunnen worden in geval van brand.

Het project heeft de inbedrijfname tot doel van een metrosysteem zonder bestuurder. In dit kader werd besloten om schachtdeuren te installeren. Schachtdeuren voldoen aan de evacuatieprincipes vanuit de tunnel of vanuit een op het perron gestopte trein.

Wat betreft het **microklimaat** voorziet het project in een nieuwe inrichting van de groene ruimte ten noorden van het station. Deze inrichting zal openbaar zijn en het effect van warmte-eilanden aan deze zijde van het project beperken. Het project voorziet in de herinrichting van het Vredeplein evenals verschillende verkeerszones binnen de interventieperimeter. De nieuwe bekleding en de beoogde kleuren zouden het effect van warmte-eilanden moeten beperken ten opzichte van de huidige situatie. Daarentegen blijven deze ruimten veel verhard zonder enige andere inrichting dan een klein beplant perk in het midden van het plein en enkele bomen in bakken langs het station, hetgeen niet bijdraagt aan de drastische vermindering van het effect van warmte-eilanden. Geen enkele inrichting waarvoor water nodig is, is voorzien op de openbare ruimte. Het project voorziet niet in de installatie van een groen dak op het nieuwe gebouw, hetgeen jammer is gelet op de ligging, de grootte en het potentieel daarvan om het effect van een warmte-eiland te beperken. Het wordt daarom aanbevolen om het dak van het paviljoen van het station te voorzien van een begroeiing en de verharding van de gehele interventiezone tot een minimum te beperken en met name het Vredeplein.



Op het gebied van het **afval** genereert het project voornamelijk "klein" afval waarvoor infrastructuur voor het afvalbeheer van kleine afmetingen nodig is. Binnen het metrostation wordt dit afval verzameld in gescheiden afvalcontainers en vervolgens opgeslagen in een vuilnisbakkenruimte alvorens meerdere malen per week verwijderd te worden door Brussel-Netheid. Het personeel van een reinigingsbedrijf zorgt voor de properheid van het station. Rond het station beveelt de studie de plaatsing aan van een netwerk van gescheiden afvalbakken op strategische plaatsen en om de openbare ruimte regelmatig te reinigen. Verder beveelt de studie de regelmatige reiniging aan van de openbare ruimte, evenals een regelmatige leging van de afvalbakken naargelang het gebruik van de site. Het komt toe aan de gemeente om voor de properheid te zorgen van de openbare ruimten rondom het station.

#### 2.2.4. Presentatie en effecten van de werf

Volgens de huidige uitvoeringsplanning is de aanvang van de **werf** van station Vrede voorzien in september 2022. De werf zou circa 7 jaar duren (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de uitrustingen en de afwerking van de lokalen van het station). De eerste stap van de werf bestaat uit de sloop van de gebouwen nr. 137-139 van de Stuckensstraat. De **werf** van station Vrede wordt bemoeilijkt door de nabijheid van de bestaande gebouwen. De uitgraving van de hoofdbehuizing (onder het toekomstige paviljoen) en de secundaire schacht van het station (onder het Vredeplein) vindt plaats in stross, dat wil zeggen onder een beschermplaat. De structuur van de behuizingen wordt gemaakt van gegoten wanden. Tussen deze twee behuizingen wordt de zone van de perrons onder het niveau van de grondwaterspiegel uitgevoerd door bevrozing via 5 microtunnels. Deze galerij met een lengte van circa 75 m loopt minstens 10 m onder de bestaande gebouwen door. Recht op de bevroren zone is een actief compensatiesysteem voorzien (inspuiting door jet-grouting) om de verzakkingen aan de oppervlakte te beperken.

Gedurende de tijd van de aanleg van de dakplaat van station Vrede zal de Stuckensstraat volledig afgesloten zijn voor het verkeer, zowel voor de auto's als de trams, voor een duur van circa 4 maanden. Er is een eindhalte van de tram 55 voorzien bij station Linde en T-bussen zorgen voor de verbindingen van Linde naar Bordet gedurende deze bouwfase. Na de uitvoering van de gegoten wanden van de hoofdbehuizing en vóór de afgraving daarvan wordt het verkeer hersteld op deze straat voor de trams en uitsluitend het plaatselijke verkeer.

De tunnelboormachine gaat door het station zodra de bevroren galerij uitgevoerd is. Nadat de werkzaamheden van de tunnel in het station voltooid zijn, worden de afbouwwerkzaamheden (inclusief betonnering van de perrons) uitgevoerd vóór de bouw van het paviljoen en de uitvoering van de uitrustingen. Daarna worden de bovengrondse inrichtingen uitgevoerd.

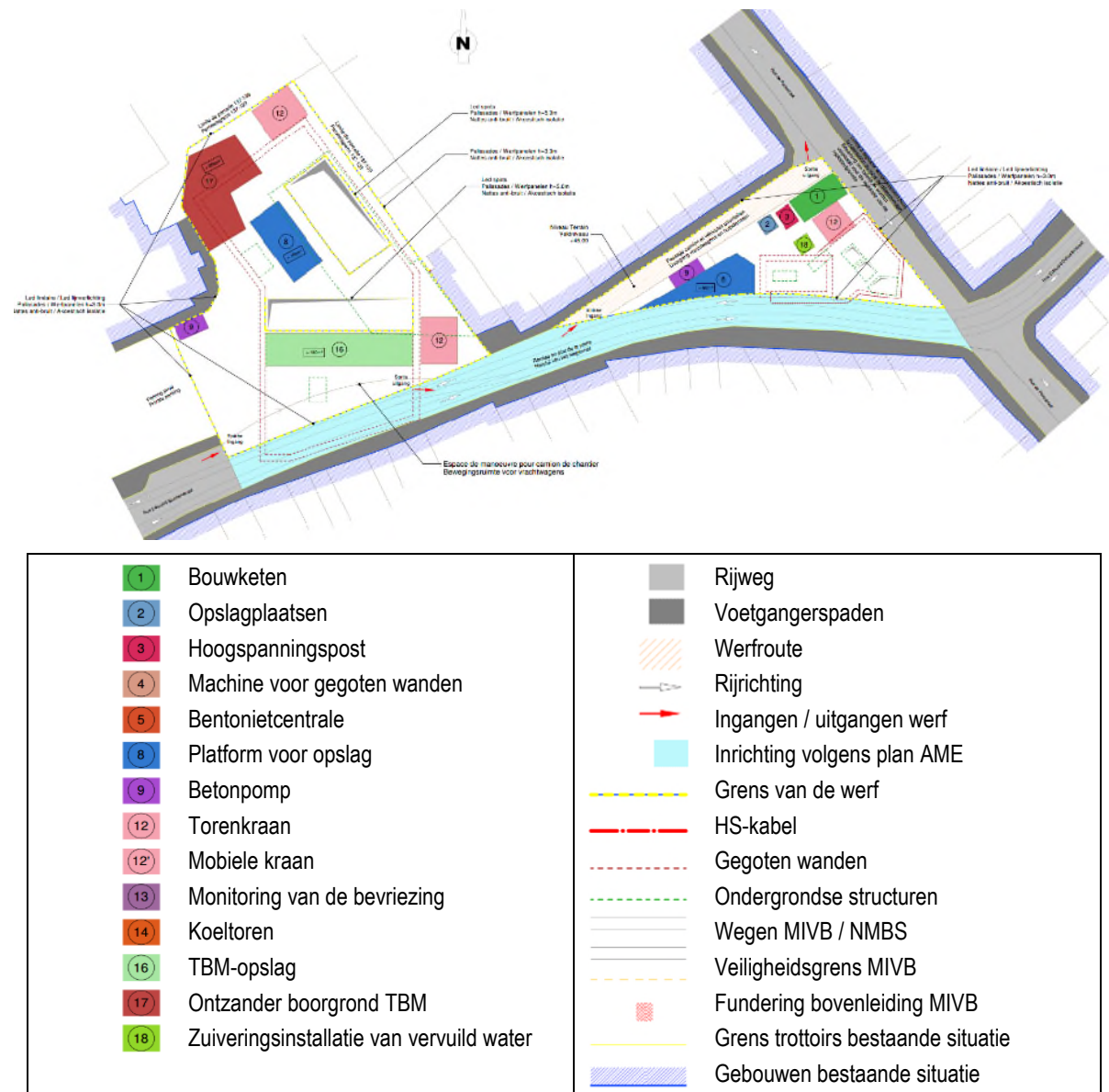
De basis van de werf en de installaties zullen zich op het Vredeplein en op het plein van de academie bevinden. Op de onderstaande Figuur wordt de locatie van de perimeter van de werf en de voorziene werfinstallaties aangegeven. De werf wordt omheind door houten schuttingen van 3 m hoogte, die bedekt worden met zeil en uitleg over de werf. Naast de hoofdfunctie van de afbakening van de werfzone en de informatiefunctie, maken deze schuttingen het mogelijk om een gedeelte van het vrijkomende stof tegen te houden en de geluidsoverlast te verminderen.

Het **werftransport**, voornamelijk in verband met de afgegraven grond en de toevoer van bouwmaterialen, wordt geschat op circa 15 tot 20 vrachtwagens per werkdag gedurende 60 maanden. Tijdens productiepieken van de afgegraven grond kan dit getal oplopen tot 30 tot 40 vrachtwagens per werkdag, hetgeen neerkomt op een gemiddelde van 5 voertuigen per

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

uur. Naargelang de fasen lopen de **transportroutes** via de Stuckensstraat en/of de Parijsstraat. De afvoer van de afgegraven grond is voorzien volgens de vergunningsaanvraag via de E. Dekosterstraat naar de Houtweg.

De ondernemers dienen zich te onderwerpen aan de naleving van de verschillende reglementen met betrekking tot de bouwwerven in het Brussels Gewest.



Figuur 111: Plan van de werfinstallaties (ARIES op basis van BruGIS, 2020)

## 2.3. Linde

### 2.3.1. Samenvatting van de context

Station **Linde** komt te liggen aan de Frans Verdonckstraat in Evere op 150 m ten oosten van de huidige halte Linde van de tram 55 en de straat van dezelfde naam. Het ligt in een wijk die hoofdzakelijk een woonfunctie heeft. De dichtstbijzijnde winkels liggen op circa 200 m naar het westen aan het einde van de Helmetsesteenweg. Men vindt er tevens voorzieningen zoals scholen in de wijk: onder andere de gemeenteschool La Source, de vrije basisschool Saint-Joseph en het instituut Heilige Familie van Helmet. Ten noorden van de site bij de Stroobantsstraat bevinden zich tertiaire en industriële activiteiten.

De site waarin het station komt te liggen wordt de "**Picardiëwijk**" genoemd. Het is een open ruimte waarin meerdere grote woonflats staan omringd door een groot park en sportterreinen en recreatiezones. Tegenover deze flats bevinden zich woningen die voornamelijk uit rijtjeshuizen bestaan. Deze wijk wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een grote zone met collectieve moestuinen.

### 2.3.2. Presentatie van het project

Het station komt te liggen midden tussen deze moestuinen. Deze ligging bepaalt overigens het thema van dit station in de vorm van een volledig beglaasde **kas** en omringd door de moestuinen die opnieuw ingericht zullen worden na de bouw van het station.



**Figuur 112: 3D-aanzicht van station Linde (BMN, 2018)**

Dankzij de materialen van het paviljoen en de bouwkundige configuratie van de binnenzijde van het station wordt een groot gedeelte van het station op natuurlijke wijze verlicht, rechtstreeks onder deze kas. Bovendien wordt een linde geplant achter het toegangspaviljoen.

Station Linde wordt het voorlaatste station voor het eindstation en na Vrede het **tweede station dat het minst bezocht zal worden** op het tracé Noord-Bordet. Volgens de

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

macroscopische mobiliteitsmodellen genereert station Linde namelijk gematigde passagiersstromen: 1.695 opstappende en 705 uitstappende reizigers tijdens de 2 uren van de ochtendspits. Gelet op de locatie van het station biedt deze een voornamelijk lokale ontsluiting en vormt het geen belangrijk intermodaal knooppunt binnen de lijn.

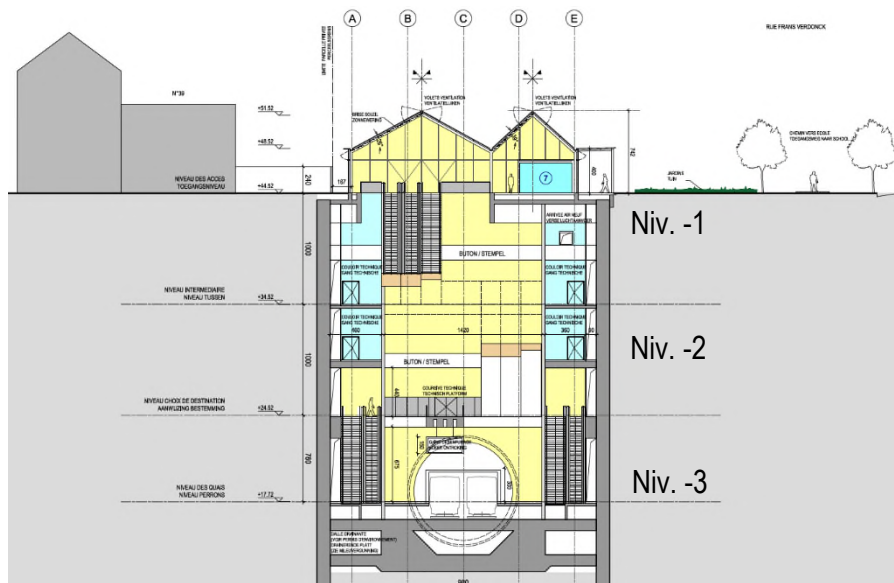


**Figuur 113: Illustratie van de bovengrondse inrichtingen (BMN, 2018)**

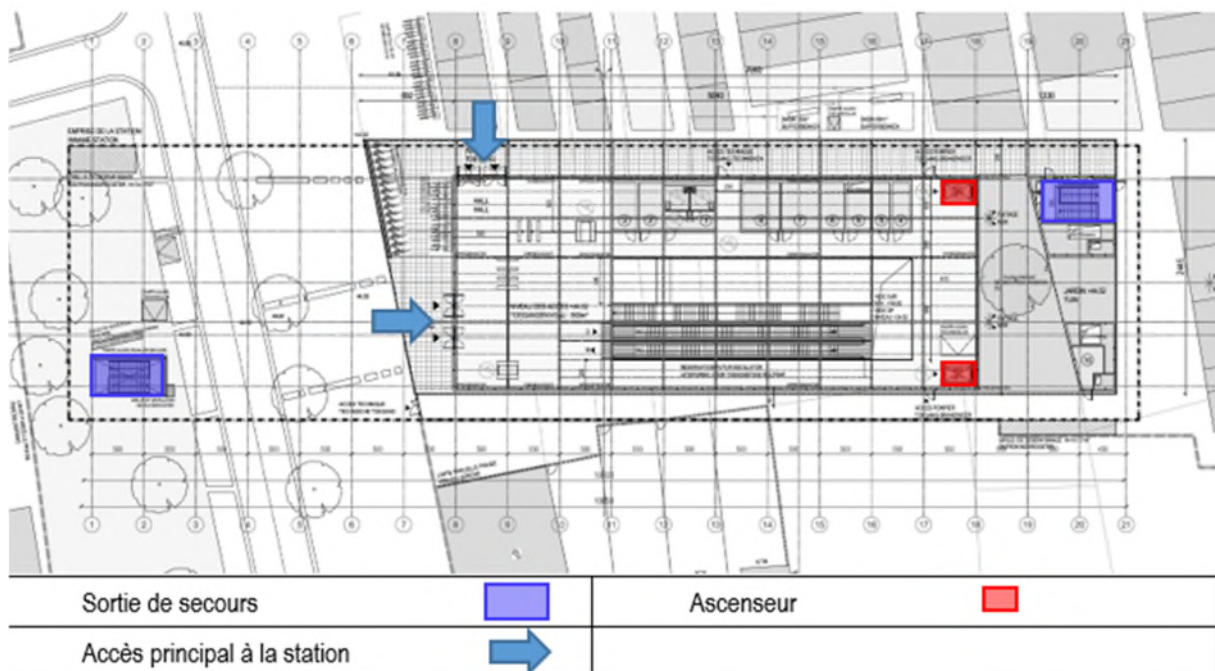
De geometrie van station Linde is de eenvoudigste van de 7 stations van de metro Noord. Het betreft namelijk een parallellepipedum van 24 m breed bij 100 m lang en 32 m diep. Het toegangsgebouw in de vorm van een kas bedekt gedeeltelijk deze grote behuizing van het station, de rest van de behuizing van het station wordt bedekt door de Verdonckstraat. De perrons liggen op een diepte van 26,8 m onder het maaiveld op niveau -3. Deze diepte van het station wordt opgelegd door de passage van de metrotunnel onder het beschermde monument "t Hoeveke" dat op 100 m naar het oosten in een kom ligt, waardoor de tunnelboormachine voldoende diepte moet aanhouden tijdens de passage van de Verdonckstraat. De 3 verdiepingen van het station beschikken hierdoor over een grote hoogte onder het plafond. In het midden van het station zijn de verdiepingen -1 en -2 open zodat het natuurlijke licht de perrons bereikt.



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
 2. Effecten van de stations



**Figuur 114: Dwarsdoorsnede van station Linde (BMN, 2018)**



**Figuur 115: Aanzicht van de toegangen, de nooduitgangen en de liften (BMN, 2018)**

De inkomhal bevindt zich op het niveau van de openbare ruimte. Naast de hoofdtoegang van het station, onder de beschutting van de luifel rondom het paviljoen, zijn stallingsplaatsen voor fietsen voorzien: 50 stallingsplaatsen in de vorm van fietsenrekken evenals een Villo !-station van 15 plaatsen. In dit station is geen beveiligde ruimte voor het stallen van fietsen voorzien.

Er zijn twee openbare toiletten (waaronder voor PBM) voorzien op niveau 0 in de gecontroleerde zone. Er is geen andere functie, zoals een winkelfunctie, gekoppeld aan het station.



### 2.3.3. Effecten van het project

Wat betreft de **effecten** op het gebied van de **mobiliteit** maakt de aanleg van de metro en station "Linde" het mogelijk om de woonwijk te ontsluiten, maar ook de nabijgelegen voorzieningen met een frequentie en een regelmaat die dit gedeelte van Evere kan ontsluiten.

Aan de **oppervlakte** voorziet het project in de herinrichting van de gehele Frans Verdonckstraat. De wijzigingen hebben betrekking op de **voetgangerszones** ten koste van de ruimten die verband houden met de auto: opheffing van de middenberm, creatie van een ontmoetingszone (smallere straten, op trottoirniveau met een snelheidsbeperking tot 20 km/u) en een vermindering van de parkeerzones (met groepering bij de teruggelegen zone van een grote woonflat). Het voetgangersverkeer wordt zodoende bevorderd door bredere trottoirs. De uitvoering van dit metrostation gaat gepaard met een toename van de verplaatsingen te voet en met de fiets in de studiezone.

Het project voorziet in de aanleg van twee **toegangen** op de begane grond: een aan de noordelijke zijde van het station en een aan de westelijke zijde. Het zijn twee dicht bij elkaar gelegen ingangen die beide uitkomen op de Verdonckstraat. De toegang tot de inkomhal bestaat uit 4 klassieke toegangspoortjes en twee PBM-poortjes. Wat betreft het reizigerstrajet in het station zijn er drie roltrappen nodig om de perrons te bereiken. De capaciteit van de roltrappen is afgestemd op het verwachte aantal reizigers. Men kan ook de trappen nemen. De gemiddelde trajecttijd om de perrons vanuit de ingang van het station te bereiken wordt geschat op 2 tot 3 minuten voor een voetganger en een persoon met beperkte mobiliteit. Personen met beperkte mobiliteit kunnen de perrons rechtstreeks vanuit de hal bij de weg bereiken via twee liften (een per perron). Dit beperkte aantal liften kan geen toegang tot de perrons voor PBM waarborgen in geval van een storing van de ene of de andere lift. Het wordt daarom aanbevolen om 2 liften per perron te voorzien voor de verbinding tussen het oppervlak en de twee perrons van het metrostation.

Het project voorziet in perrons van 3,5 breed. Deze perrons zullen geheel rechthoekig zijn en bieden een gelijkvloerse instap op de metro met een minimale afstand tussen het rijtuig en het perron. Daarom kunnen de bewegingen tussen het metrorijtuig en het perron gemakkelijk uitgevoerd worden door **PBM**. De trajecten zijn geheel vrij over een minimale breedte van 2,5 m over de gehele lengte (exclusief trap en lift), hetgeen voldoende capaciteit biedt opdat de reizigers elkaar kunnen kruisen.

Globaal maken de bij de aanvraag van de SV verstrekte plannen geen of weinig melding van de beoogde inrichting voor PBM in het station (noppentegels, type bekleding, inrichting van de trappen, ...). De nieuwe plannen die uitgevoerd zullen worden, moeten melding maken van alle genomen maatregelen voor de toegankelijkheid voor iedereen tot het station volgens de bestaande aanwijzingen voor goede praktijken en referenties.

Wat betreft de **trajecten** buiten het station voorziet het inrichtingsplan in de creatie van een pad naar het oosten richting Picardiëstraat achter de basisschool La Source. Dit pad maakt een snellere verbinding mogelijk met de school waarvan de ingang zich aan de Doolegtstraat bevindt. De opening van een toegang tot de school vanuit de Picardiëstraat maakt het aldus mogelijk om de af te leggen afstand te verminderen vanuit het station met circa 200 m en aldus de bereikbaarheid van de school te verbeteren.

Wat betreft de **intermodaliteit** ondervinden de bestaande buslijnen in de nabijheid van de site van het station (lijnen 59 en 69 in het noorden op de Stroobantsstraat) geen impact. De afstand tussen de bestaande halte en het station zal ongeveer 340 m bedragen.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Wat betreft het **autoverkeer** voorziet het project in het behoud van dezelfde verkeerswijze en rijstroken als in de bestaande situatie met een verlaging van de toegestane snelheden tot 20 km/u. Het project heeft derhalve geen significante impact op het autoverkeer. Wat betreft het parkeren van auto's voorziet het project in de opheffing van 92 parkeerplaatsen in de perimeter van de studie. De parkeerdruk zou dus kunnen toenemen, met name bij de niet-gereguleerde plaatsen op de private wegen, maar de komst van de metro zou een vermindering met zich mee moeten brengen van het autogebruik en -bezit in de wijk en dus een vermindering van de huidige parkeerdruk. De impact van de opheffing van deze plaatsen zal dus op termijn beperkt zijn.

Wat betreft de geschatte behoefte aan **fietsenstallingen** voorziet het project in te weinig stallingsplaatsen voor fietsen op het station en de openbare ruimten. Dit aantal stallingsplaatsen moet sterk verhoogd worden (150 plaatsen, waarvan 90 in een op het station te creëren beveiligde ruimte) om te voldoen aan de toekomstige vraag. Naast dit aantal moet het parkeeraanbod voor fietsen gediversifieerd worden, dat wil zeggen stallingsplaatsen aan de weg door middel van fietsenrekken, maar ook beveiligde stallingsplaatsen voor de middellange en lange termijn, evenals stallingsplaatsen voor speciale fietsen.

Wat betreft de **stedenbouwkunde** veronderstelt de uitvoering van het project de gehele of gedeeltelijke **onteigening** van de percelen waarop het station gebouwd wordt. Wat betreft de percelen die bezet worden door moestuinen betreft dit voornamelijk eigendommen van de gemeente Evere, maar ook twee private percelen. De onteigening betreft tevens een klein gedeelte van de achterzijde van de tuinen van de eigendommen nr. 37-39 van de Van Hammestraat. In dit laatste geval betreft het een **tijdelijke** onteigening die nodig is voor de duur van de werkzaamheden. De muren achteraan de tuinen zullen vervangen worden na de werkzaamheden op hun oorspronkelijke plaats. Er zijn aanbevelingen gedaan om de grenzen van de door het project onteigende tuinen te bepalen en om een behandeling te bepalen voor de nieuwe muur.

De **ligging** van het gebouw (in een open structuur op de hoek ten opzichte van de straat) is coherent met de woonpanden ten noorden van de site. De luifel rondom het paviljoen volgt de rooilijn van de zuidelijk gelegen rijtjeshuizen en volgt de twee bestaande, omringende inplantingsmodellen. Wat betreft de **visuele impact** dragen de verbreding van de trottoirs, de naar achteren gelegen ligging ten opzichte van de rooilijn en de beglazing van het gebouw bij aan de verzachting van de visuele impact. Vanuit de achterzijde van de aangrenzende huizen in het zuiden zal het toegangsgebouw goed zichtbaar zijn via de achterzijde van de tuinen. Het zicht op en vanuit de binnenzijde van het station zal beperkt worden door middel van zeefdrukken op de gevels van het toegangsgebouw en door zonneschermen op de op het zuiden gelegen dakdelen.

De **hoogte** van het paviljoen is lager dan die van de omringende constructies in het zuiden. Deze beperkte hoogte en de ligging van het gebouw in een open structuur dragen gunstig bij aan de integratie van het project in zijn omgeving.

Wat betreft de bouwkundige uitvoering draagt de beglazing van de gevels en het dak bij aan de verzachting van de massiviteit van het gebouw. De vormgeving als een kas verwijst naar de bestaande tuinen en moestuinen op de site.

Wat betreft de conformiteit van het project met het reglementaire en planologische kader wijkt het project op bepaalde punten af van de GSV en de GemSV, met name wat betreft de bouwdiepte, de terugliggende zijafstanden van de constructies en de begroeiing van de site. De meeste afwijkingen worden gerechtvaardigd door de specificiteit van de ligging van het station. Echter, de uitzondering op de verplichting om de platte daken te beplanten lijkt niet

gerechtvaardigd; dit is waarom de studiegelastigde aanbeveelt om de daken van de luifel te beplanten rondom het toegangsgebouw aan de voor- en achterzijde van het gebouw.

Wat betreft de sociaal-economische aspecten komt het project te liggen in wijken die gericht zijn op een **woonfunctie**. De industrieën in de nabijheid van het project bevinden zich voornamelijk op het industriegebied langs de Stroobantsstraat en de Picardiëstraat ten noorden van het project, evenals enkele kantoorpanden. Wat betreft de winkels in de onmiddellijke nabijheid van het project (minder dan 200 m) is het aanbod beperkt tot een tiental winkels aan het einde van de winkelrij van de Helmetsesteenweg.

Ter hoogte van het **station zal geen enkele vaste baan** gegenereerd worden in verband met het specifieke beheer van het station.

De ligging hiervan vereist de vermindering van het oppervlak aan collectieve moestuinen met circa 4.000 m<sup>2</sup>. Er wordt geen enkele compensatie voorzien door het project.

Het belangrijkste effect van de ingebruikname van de metrolijn zal de versterking zijn van de toegankelijkheid van het noordoostelijke kwadrant van Brussel en van deze wijk tussen Evere en Schaarbeek, hetgeen bijdraagt aan de toename van de aantrekkelijkheid daarvan. Deze **verbetering van de aantrekkelijkheid van de wijk** zou in algemene zin een gunstig effect moeten hebben op de economische activiteiten van de wijk.

Naast de inplanting van het station voorziet het project tevens in de **renovatie** van de Verdonckstraat. De renovatie van deze straat (opheffing van parkeerplaatsen, verandering van wegdek, verbreding van de trottoirs, installatie van uniform stedelijk meubilair) zou moeten leiden tot een verbetering van de kwaliteit van de openbare ruimte en moeten bijdragen aan de versterking van de ontmoetingsfunctie van deze straat, evenals meer in het algemeen de gezelligheid van de wijk. Het is ook voorzien om de **square** tussen de H. van Hammestraat en de E. Stuckensstraat te renoveren. Er werden aanbevelingen gedaan voor deze ruimte door de studiegelastigde om gedeeltelijk het verlies aan moestuinen rond het station te compenseren en tegelijkertijd deze plaats aantrekkelijker te maken, met name door de installatie van een ruimte voor een collectieve moestuin die vrij toegankelijk zou kunnen zijn of beheerd zou kunnen worden door een lokale collectiviteit, zoals het buurthuis of de gemeenteschool La Source. De inrichting van kwalitatief stadsmeubilair wordt aanbevolen, met bijvoorbeeld de aanleg van speelgelegenheden voor kinderen.

De haltes Linde van de **tramlijnen 55 en 32** zullen vervangen worden door het metrostation in de beoogde situatie. De toegangen tot het metrostation zullen zich circa 150 m van de huidige tramhaltes bevinden. Derhalve zal de zichtbaarheid van de winkels aan de Helmetsesteenweg vanuit station Linde minder zijn dan vanuit de tramhaltes in de bestaande situatie, hetgeen de positieve effecten van de komst van de metro zou kunnen beperken voor bepaalde winkels in dit winkelgebied. Derhalve wordt aanbevolen om een duidelijke signalering te voorzien vanuit het station in de richting van de Helmetsesteenweg en de winkels daarvan.

Wat betreft de impact van het project op het water en de bodem, zal het percentage aan ondoorlatend oppervlak **toenemen** van 56% tot 70,5% binnen de interventieperimeter van het project, wat leidt tot een verhoging van het volume aan regenwater dat tijdens slechte weersomstandigheden over de site stroomt. Wat betreft het beheer van het **regenwater** voorziet het project in de plaatsing van een opvangtank van 30 m<sup>3</sup> en een stormbekken van 60 m<sup>3</sup>. De voorziene bufferinhoud maakt het uitsluitend mogelijk om het regenwater van de

daken van het station te beheren. Er is **geen enkel buffervolume** voorzien voor de overige **ondoorlaatbare oppervlakken** (omringende oppervlakken en wegen).

Om het beheer van het regenwater van de site te verbeteren, zijn de voornaamste **aanbevelingen** van het hoofdstuk bodem en water (1) de lozing van het drainagewater naar het oppervlaktewater (Kerkebeek) via de toepassing van de beheersvariant van het water, (2) het gebruik van een (semi-)doorlaatbare bodembedekking, (3) de verhoging van de inhoud van de opvangtank tot 52 m<sup>3</sup>, (4) het gebruik van het regenwater voor nieuwe toepassingen (besproeiing van de groenvoorzieningen en de moestuinen) en (5) de toepassing van een beheerssysteem van het regenwater voor de gehele perimeter (inclusief de omringende oppervlakken en wegen). Het beheerssysteem dient bij voorkeur de installatie te omvatten van begroeide buffer-/infiltratievoorzieningen in de open lucht van een grootte op basis van 8 l/m<sup>2</sup> (zonder lozing) en 40 l/m<sup>2</sup> (met lozing) aan ondoorlaatbaar oppervlak.

Wat betreft de permanente drainering wordt het door station Linde gedraineerde debiet tijdens de exploitatiefase geschat op 3,8 m<sup>3</sup>/u. Het draineringssysteem bestaat uit langgerekte en verticale draineringsleidingen. De berekende maximale verlaging bedraagt 2,5 meter bij de noordelijke rand van het station. De theoretische maximale verzakking die gegenereerd wordt door de verlaging van de grondwaterspiegel wordt geschat op 19 mm, hetgeen de toelaatbare verzakkingslimiet van 20 mm niet overschrijdt.

Wat betreft de verzakkingen is het dichtst bij het toekomstige station Linde gelegen beschermde en als "zeer gevoelig" gekwalificeerde gebouw boerderij 't Hoeveke dat buiten de invloedzone daarvan ligt. De passage van de tunnelboormachine bij station Linde zou verzakkingen met zich meebrengen van circa 10 tot 12 mm, wat niet als problematisch beschouwd wordt door het studiebureau. In het geval van station Linde bestaat er geen risico in verband met de bouwtechniek voor de omringende woningen van het station, gelet op hun afstand ten opzichte daarvan.

De maximale horizontale verplaatsingen van de gegoten wanden die het station vormen zullen circa 50 mm bedragen en verzakkingen met zich meebrengen van circa 18 mm aan de oppervlakte (op basis van een specifieke berekening die een expliciete schatting van de verzakkingen mogelijk maakt). De waarden van de hierboven vermelde verzakkingen houden geen rekening met een eventuele interactie tussen het graven van de tunnel en de bouw van het station. De studie duidt op een risico van een cumulatief effect tussen de bouw van de tunnel en van het station. Het wordt daarom aanbevolen een meer diepgaande berekeningsmethode toe te passen om de omvang van de cumulatieve verzakkingen te schatten als gevolg van de bouw van de wanden, het risico van het barrage-effect en de passage van de tunnelboormachine.

Er werden verontreinigingen door nitraten vastgesteld in het grondwater die voorwerp dienen te vormen van een afbakeningsstudie, een risicostudie en een risicoproject, goedgekeurd door Brussel Leefmilieu vóór de werf.

Ten slotte vereist de inplanting van het kunstwerk van het station de **omleiding van de ondergrondse leidingen** van de Verdonckstraat. Er dienen geschikte maatregelen genomen te worden om de risico's en ongemakken voor de omwonenden tot een minimum te beperken.

Wat betreft de **fauna en flora** ligt de interventieperimeter op 325 m in vogelvlucht van het natuurreservaat Moeraske. Binnen het Brusselse ecologische netwerk ligt de perimeter voornamelijk in een ecologische verbindingszone en neemt het dus deel aan het **ecologische netwerk** met name in aansluiting op de nabijgelegen ontwikkelingszones. De site is

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

gedeeltelijk verhard, maar telt ook 3 begroeide zones die deelnemen aan het ecologische netwerk. De eerste is de parkzone in het zuidelijke deel van de interventieperimeter, de tweede is de collectieve moestuinzone in het midden van de perimeter, daar waar het station komt te liggen, de derde bestaat uit talrijke bomen en heggen langs de diverse wegen van de interventieperimeter.

Het project voorziet in het **kappen** van 63 hoogstammige bomen en de **aanplant** van 29 nieuwe bomen, dat wil zeggen een verlies van 34 hoogstammige bomen in totaal.

De door het project voorziene **groenvoorzieningen** en de aanplantingen zijn onvoldoende. De groenvoorzieningen in de beoogde situatie beslaan een beperkt oppervlak met een grote afname van het oppervlak aan moestuinen. Het project brengt een verlaging van de CBS+, een indicator van de ecologische waarde, met zich mee (van 0,33 naar 0,22). Station Linde zal een significante negatieve impact op het Brusselse ecologische netwerk hebben, niet alleen doordat het gevestigd wordt in verbindingzones, maar ook doordat het gedeeltelijk komt te liggen in een ontwikkelingszone van het ecologische netwerk tussen de achterzijde van het toekomstige station en de Henri Van Hammestraat. Deze laatste speelt een niet te verwaarlozen rol in dit ecologische netwerk binnen de verbinding tussen de zone van het Moeraske en het park Albert I-Josphat.

Deze gecombineerde effecten leiden tot een vermindering van de aantrekkelijkheid voor de biodiversiteit van de site. Gelet op de belangrijke rol van de site van station Linde voor het Brusselse ecologische netwerk en de grote afname van de groene ruimten als gevolg van de uitvoering van het project, wordt aanbevolen om de groenvoorzieningen in het project te versterken om de ecologische rol in de interventieperimeter te verbeteren. De belangrijkste aanbevelingen betreffen een verhoging van de groene ruimten (bijvoorbeeld via een versterkte groenvoorziening op de openbare ruimten van de Verdonckstraat en het park ten zuiden van de Van Hammestraat) en de zone van de collectieve moestuinen, evenals de uitvoering van een groen dak op het platte dak (luifel) van het station.

De mogelijke effecten met betrekking tot de **luchtkwaliteit** hebben betrekking op de uitstoot van verontreinigingen binnen het station en aan de oppervlakte als gevolg van de exploitatie van de metrolijn en de werking van bepaalde voorzieningen en technische installaties van het station.

Om deze effecten te beperken, worden meerdere maatregelen door het project genomen. Er wordt een **hygiënische ventilatie** voorzien bij de perrons en bij bepaalde **technische ruimten** om deze in overdruk te brengen en/of te zorgen voor een geschikte temperatuur voor de werking van de installaties die ze herbergen. De **luchtinlaat- en uitlaatkanalen** van de ventilatie voor de technische ruimten worden gedeeltelijk voorzien in het hoge gedeelte van de gevels van het toegangsgebouw op voldoende afstand van de omwonenden. Bovendien brengt de uitlaat geen effecten met zich mee vanwege hun afstand ten opzichte van de panden die het dichtst bij het station liggen, te meer daar de luchtuitleet van het station gefilterd wordt.

Wat betreft de infrastructuur zullen door **schachtdeuren** mogelijke verontreinigingen van de perrons beperkt worden. Over een breed middenstuk hebben de perrons een grote hoogte onder het plafond en staan deze in verbinding met alle bovenliggende niveaus tot aan de vloer van niveau 0. Dit betreft een "kathedraalvormige" configuratie die gunstig is voor een betere verspreiding van de verontreinigde stoffen. Aan de uiteinden van de perrons is de hoogte onder het plafond beperkt.



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Het station zal uitgerust worden met een **rookafzuiginstallatie** bij de perrons, bestaande uit ventilators die uitsluitend bestemd zijn om te werken in geval van brand, met twee uitlaatkanalen, een aan de zijde van de Verdonckstraat en de andere aan het zuidoostelijke uiteinde van het station. Deze uitlaatkanalen hebben geen negatieve impact, want ze liggen minstens 25 m van de dichtstbijzijnde woningen vandaan en ze worden uitsluitend gebruikt in geval van brand in het station, dat wil zeggen mogelijkwijze nooit.

De effecten van het project op het gebied van de **energie** hebben betrekking op het energieverbruik als gevolg van de exploitatie van het station en het thermische comfort in het station. De impact van het **bouwkundige ontwerp op het thermische comfort** van het station houdt voornamelijk verband met het zonlicht dat sterk bevorderd wordt door de geheel beglaasde wanden van de inkomhal. Verschillende aspecten dragen bij aan de beperking van het risico op oververhitting in de zomer: zonwering op de op het zuiden gelegen dakdelen, luifels aan de westelijke, noordelijke en oostelijke zijde, opening van het dak door middel van luiken in de nok van de daken voor een dwarsventilatie van de inkomhal. Het gebruik van massieve materialen, zoals beton voor de vloeren en verticale wanden, zorgt voor een grote thermische inertie die eveneens het risico op oververhitting in de onderste verdiepingen van het station beperkt. Het isolatieniveau zal overigens geen grote rol spelen in het geval van station Linde vanwege het geringe aantal ruimten die verwarmd moeten worden.

Het **energieverbruik** wordt veroorzaakt door de werking van de installaties voor de koeling van de technische ruimten, de verwarming van de beheersruimten, de ventilatie, evenals de verlichting en de voorzieningen (liften, roltrappen, telecommunicatie-apparatuur, transformatoren en gelijkrichters, bemalingspomp, ...). Dit jaarlijkse verbruik wordt geschat op circa 1.400.000 kWh door met name de voorzieningen ter hoogte van 86% daarvan voor de transformator, de telecommunicatie-knooppunten en de roltrappen. De rest van het verbruik wordt verdeeld tussen de verlichting, de koeling en de ventilatie ter hoogte van respectievelijk 5,5%, 5,5% en 3,5% daarvan. Het verbruik voor de verwarming is marginaal. Onder de 7 stations van de sectie Liedts - Bordet is station Linde het tweede station dat de minste energie verbruikt, na station Vrede. Dankzij de grote openingen die vrijgehouden worden naar de ondergrondse verdiepingen wordt met name de verlichting verbeterd.

In de bestaande situatie wordt de **geluidsomgeving** gekenmerkt door een laag geluidsniveau. Er werden geluidsmetingen verricht. De door de Ordonnantie betreffende de strijd tegen geluidsoverlast in stedelijk gebied vastgestelde drempelwaarden worden bijna de gehele dag nageleefd en de gemiddelde waarde wordt over alle perioden nageleefd. De kaart van de meervoudige blootstelling van de site toont de lage geluidswaarden van de omgeving; het betreft de meest kalme site van alle stations. Opgemerkt dient te worden dat het station in een verhoogde geluidszone ligt als gevolg van de vliegtuigen vanwege de nabijheid van de luchthaven en de richting van de start- en landingsbanen. Behalve de gemeenteschool "La Source" bij de Picardiëstraat zijn er geen andere gevoelige functies (ziekenhuis, zorgcentrum...) in de nabijheid.

Wat betreft de **effecten** van het project zijn de gevoeligste gebruikers die beïnvloed kunnen worden door het project de woningen van de Van Hammestraat en de Edouard Stuckensstraat en in mindere mate die van de Picardiëstraat en Pierre Aldersonstraat. Echter, in het geval van station Linde is er buiten geen roltrap of lift aanwezig, hetgeen de mogelijke geluidsoverlast beperkt.

Wat betreft de **luidruchtige uitrustingen** blijkt uit de analyse dat de voorzieningen niet de drempelwaarden overschrijden die vastgesteld zijn door de Ordonnantie betreffende de strijd tegen geluidsoverlast in stedelijk gebied. Het meest ongunstige geval is een rookafzuigrooster

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

naast een zone met voornamelijk een woonfunctie, waarvan de waarde krachtens het Gewestelijke Bestemmingsplan (GBP) vastgesteld is op 30 dB(A), langs de grens van het perceel ten oosten van het station. Het maximaal toegestane geluidsniveau gemeten op 1 m van het rooster zal deze waarde niet overschrijden, wat overeenkomt met fluisteren. Bovendien zal het rookafzuigrooster van dit project uitsluitend werken wanneer er rook afgevoerd moet worden als gevolg van brand.

Daar de metro door een tunnel rijdt op een zekere diepte in de bodem en met een lage snelheid op het station rijdt, zullen de door de verplaatsingen van de metro op het station veroorzaakte **trillingen** laag zijn. Ondanks het feit dat het contactgeluid conform is met de voorziene drempel die voorzien is door de overeenkomst tussen het Gewest en de MIVB, kan beoogd worden een aangepast spoor aan te leggen om de geluidsimpact bij de gemeenteschool nog verder terug te dringen.

De impact van het geluid en de trillingen van de activiteiten van het metrostation en de emissie van de technische installaties **overschrijden niet de drempelwaarden** die vastgesteld zijn door de Ordonnantie betreffende de strijd tegen geluidsoverlast in stedelijk gebied. Het betreft de meest kalme site van het project. Er dient een monitoring verricht te worden om de negatieve effecten op de omwonenden en de gemeenteschool te beperken.

Wat betreft de **veiligheid** kan men een onderscheid maken tussen de objectieve en de subjectieve veiligheid. De subjectieve veiligheid wordt onder andere beïnvloed door het bezoek van het station, de verlichting, het stedelijk meubilair, de animatie en de properheid van de site.

In algemene zin biedt de **huidige inrichting** van de Verdonckstraat, de gemeenschappelijke moestuinen en de square geen ware ontmoetingsruimte, noch gezellige groene ruimten voor de bewoners van de wijk. Bovendien is de wijk 's avonds weinig levendig vanwege de woonfunctie en draagt het niet bij aan de verhoging van het veiligheidsgevoel van de omwonenden en de gebruikers van de openbare ruimten. Het gevoel van onveiligheid kan nog versterkt worden 's avonds en tijdens de weekeinden.

In de **beoogde situatie** draagt het project bij aan de verhoging van het veiligheidsgevoel in de openbare buitenruimten door de vergroting van de ruimte voor de voetgangers en door deze ruimte te verfraaien met stadsmeubilair (verlichting, prullenbakken, bank, enz.) en groenvoorzieningen. Daarentegen biedt de restruimte tussen het paviljoen en de tuinmuren van de in het zuiden aangrenzende percelen een gelegenheid tot fysieke en sociale overlast, wat leidt tot een verhoging van het gevoel van onveiligheid. Er werden aanbevelingen gedaan betreffende de inrichting van deze ruimte.

Wat betreft het station draagt het project bij aan de verhoging van het subjectieve veiligheidsgevoel door de verschillende voorziene inrichtingen (opening van de openbare ruimten, grote hoogte onder het plafond, maximale natuurlijke lichtinval door de grote glaspuien en door de grote centrale lichtinval, aanwezigheid van openbare toiletten, enz.). Daarentegen zouden het gebrek aan winkels in het station en de grote diepte van de perrons het gevoel van onveiligheid van de gebruikers kunnen verhogen. Daarom werden er aanbevelingen geformuleerd om deze negatieve effecten tegen te gaan.

De **objectieve veiligheid** wordt beïnvloed door verschillende ondernomen veiligheidsmaatregelen, het beheer en de preventie van brandgevaar en het ontploffingsgevaar. Binnen in station Linde voorziet het project in verschillende **maatregelen** betreffende de beveiliging van de toegang tot alle technische ruimten, de perrons, de

roltrappen, evenals de installatie van een noodverlichtings- en beveiligingssysteem. De beveiliging rondom het station (zuidelijke gevel) moet versterkt worden.

Wat betreft het **beheer en de preventie van het brandgevaar**, heeft het studie bureau ASET/RSET-studies uitgevoerd om te bewijzen dat de benodigde tijd voor de evacuatie van de gebruikers (RSET) lager is dan de beschikbare evacuatie tijd (ASET) bij twee stations die beschouwd worden als de meest ongunstige wat betreft de evacuatie, te weten de stations Verboekhoven (de diepste en langste) en Riga (grootste winkeloppervlak). In het bijzonder werd gecontroleerd of de passagiers niet ingehaald worden door de rook voordat hun evacuatie voltooid is in geval er brand uitbreekt in een metrorijtuig. Uit de analyse blijkt dat de veiligheid van de reizigers verzekerd is als zij het perron bereiken. De evacuatie van het rijtuig heeft geen betrekking op deze vergunningaanvraag, want dit betreft het rollend materieel. Zij kunnen vervolgens geëvacueerd worden via de gecompartmenteerde trappen. Valide reizigers kunnen het station dus ontvluchten alvorens ingehaald te worden door de rook en wel zonder paniekvorming.

Er dienen echter twee gecompartmenteerde liften voorzien te worden om de brandweer in staat te stellen het station te betreden en voldoende **vluchtzones** voor personen met beperkte mobiliteit die moeten wachten op bijstand voor hun evacuatie. De vluchtzones moeten zodanig voorzien worden dat zij niet de stroom valide reizigers blokkeren. De behandeling van deze vluchtzones moet precies hetzelfde zijn als die van de PBM-zones (brandgedrag,...). Voor het gewijzigde project dienen ASET/RSET-analyses uitgevoerd te worden zoals gedefinieerd door de norm ISO 16738 waarbij de van tevoren door de DBDMH goedgekeurde parameters in aanmerking genomen moeten worden om te bevestigen dat de reizigers veilig geëvacueerd kunnen worden in geval van brand.

Het project heeft de inbedrijfname tot doel van een metrosysteem zonder bestuurder. In dit kader werd besloten om schachtdeuren te installeren. Schachtdeuren voldoen aan de evacuatieprincipes vanuit de tunnel of vanuit een op het perron gestopte trein.

Wat betreft het **microklimaat** brengt dit station een risico op lichtvervuiling met zich mee doordat het toegangsgebouw volledig uit glas bestaat. Door middel van luiken kan 's avonds de verspreiding van het licht van het station naar de woningen beperkt worden. Het oppervlak aan open grond en graszones neemt in totaal af met 2.718 m<sup>2</sup> ten opzichte van de bestaande situatie en de ondoorlaatbare bedekking neemt toe met 3.751 m<sup>2</sup> ten opzichte van de bestaande situatie, wat niet gering is. Ondoorlaatbare bodembedekkingen bevorderen de verschijnselen van warmte-eilanden. Het project voorziet niet in de installatie van een groen dak op het nieuwe gebouw, noch op de omringende luifel, hetgeen jammer is gelet op de ligging, de grootte en het potentieel daarvan om het effect van een warmte-eiland te beperken. De nieuwe inrichting van de Frans Verdonckstraat beperkt echter het asfaltoppervlak, hetgeen het effect van warmte-eilanden beperkt ten opzichte van de huidige situatie.

Ondanks de toename van de verharde oppervlakken ten opzichte van de bestaande situatie, speelt het verschijnsel van warmte-eilanden geen grote rol in de beoogde situatie, dankzij alle voor de site voorziene interventies (zoals groenvoorzieningen of het behoud van de breedte van de weg).

Op het gebied van het **afval** genereert het project voornamelijk "klein" afval waarvoor infrastructuur voor het afvalbeheer van kleine afmetingen nodig is. Binnen het metrostation wordt dit afval verzameld in gescheiden afvalcontainers en vervolgens opgeslagen in een vuilnisbakkenruimte alvorens meerdere malen per week verwijderd te worden door Brussel-Netheid. Het personeel van een reinigingsbedrijf zorgt voor de properheid van het station.

Rond het station voorziet het project in de plaatsing van een netwerk van afvalbakken op alle openbare ruimten van de interventieperimeter. Verder beveelt de studie de regelmatige reiniging aan van de openbare ruimte, evenals een regelmatige leging van de afvalbakken naargelang het gebruik van de site. Het komt toe aan de gemeente om voor de properheid te zorgen van de openbare ruimten rondom het station.

### 2.3.4. Presentatie en effecten van de werf

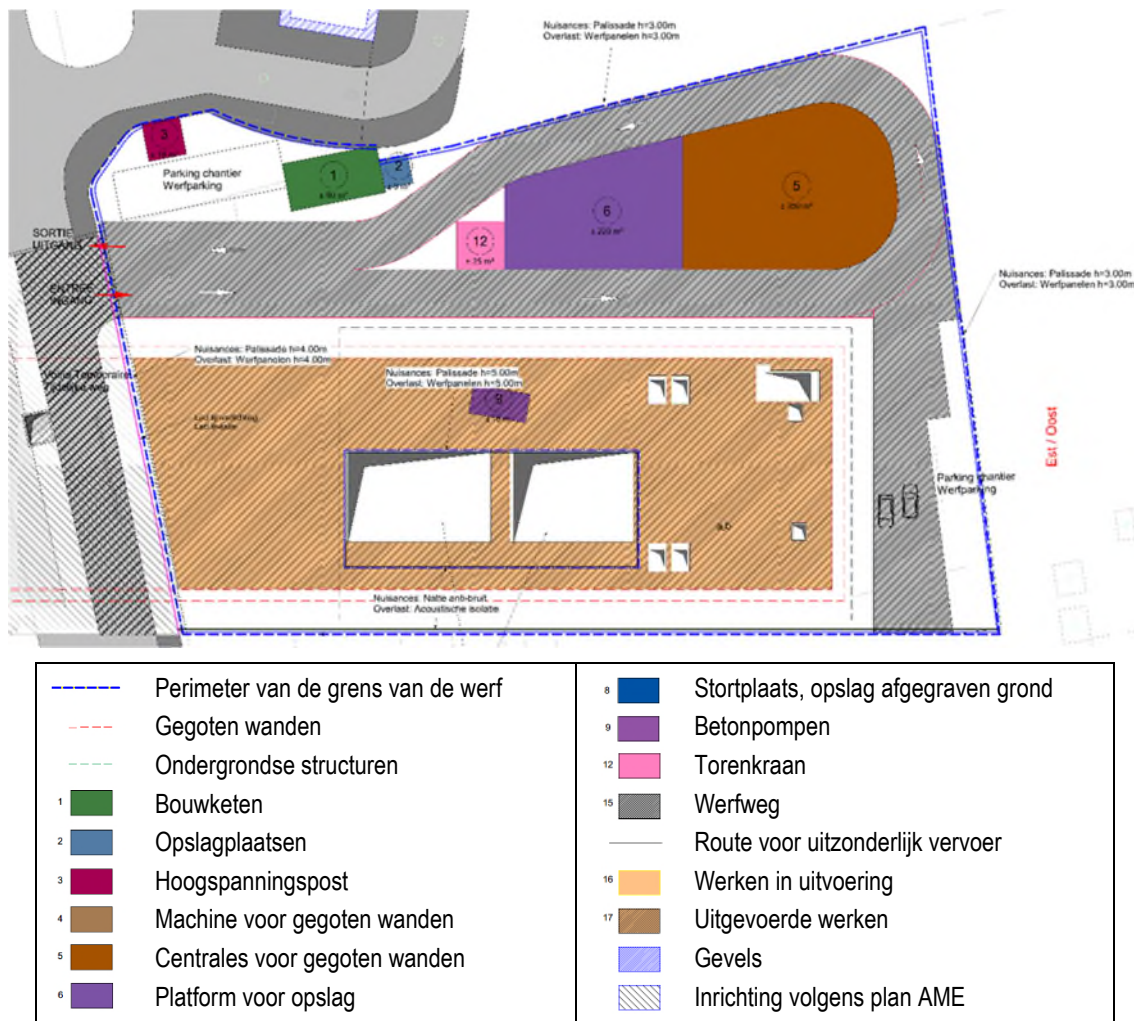
Volgens de huidige uitvoeringsplanning is de aanvang van de **werf** van station Linde voorzien vanaf eind 2023. De werf zou circa 6 jaar duren (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de uitrustingen en de afwerking van de lokalen van het station).

Er zal een tijdelijke eindhalte van de tram aangelegd worden in het zuidelijke gedeelte van de Frans Verdonckstraat. Deze eindhalte zal gedurende 8 maanden gebruikt worden, gedurende de tijd van de aanleg van de dakplaat van station Linde.

De **werf** van station Linde ligt op een vrij terrein met weinig moeilijkheden. De uitgraving van de behuizing van het station vindt plaats in stross, dat wil zeggen onder een beschermplaat. De structuur van het station wordt gemaakt van gegoten wanden. De werkzaamheden zullen 5 tot 6 jaar duren en beginnen vanaf eind 2023. De Verdonckstraat zal voor het verkeer worden afgesloten ter hoogte van het station gedurende de eerste fasen die nodig zijn voor de uitvoering van de gegoten wanden en de dakplaat van de westelijke zone. Na ongeveer een jaar wordt het verkeer weer hersteld en gaat de werf door aan de oostelijke zijde met de uitvoering van een dakplaat en de uitgraving van het volume van het station onder die plaat. De fase van de afbouw (inclusief de betonnering van de perrons) vindt plaats aan het einde, na de passage van de tunnelboormachine.

Op de onderstaande Figuur wordt de locatie van de perimeter van de werf en de voorziene werfinstallaties aangegeven. De werf wordt omheind door houten werfpanelen van 3 m hoogte, die bedekt worden met zeil en uitleg over de werf. Naast de hoofdfunctie van de afbakening van de werfzone en de informatiefunctie, maken deze werfpanelen het mogelijk om een gedeelte van het vrijkomende stof tegen te houden en de geluidsoverlast te verminderen.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
 2. Effecten van de stations



**Figuur 116: Plan van de fase A van de werfinstallaties (BMN, 2019)**

Het **werftransport**, voornamelijk in verband met de afgegraven grond en de toevoer van bouwmaterialen, wordt geschat op circa 15 tot 20 vrachtwagens per werkdag. Tijdens productiepieken van de afgegraven grond kan dit getal oplopen tot 30 tot 40 vrachtwagens per werkdag, hetgeen neerkomt op een gemiddelde van 5 voertuigen per uur. De door de aanvrager beoogde **route** voor dit transport is de Verdonckstraat naar het noorden om uit te komen op de Stroobantsstraat. Echter, de door de gemeente Evere beoogde herinrichting van de Verdonckstraat voorziet erin om deze straat tot een doodlopende straat te maken vanwege een algehele inrichting met een wijkvoorziening bij de kruising tussen de Verdonckstraat en de Picardiëstraat. De passage van het werftransport over dit kruispunt is niet compatibel met de wens om hier een kwalitatieve inrichting te scheppen. De studiegelastigde beveelt aan een tijdelijke werfweg aan te leggen via de moestuinen naar het zuidelijke uiteinde van de Picardiëstraat.

De ondernemers dienen zich te onderwerpen aan de naleving van de verschillende reglementen met betrekking tot de bouwwerven in het Brussels Gewest.



## 2.4. Riga

### 2.4.1. Samenvatting van de context

Station **Riga** komt te liggen bij de trapeziumvormige square van dezelfde naam, in het noorden van de gemeente Schaarbeek. De site van het project omvat de omgeving van de Heilige Familiekerk, evenals de centrale (rechthoekige) en zuidwestelijke (driehoekige) delen van de François Rigasquare. De Rigasquare, die in het begin van de twintigste eeuw aangelegd werd in het kader van het herinrichtingsplan van de wijk Monplaisir-Helmet, maakt deel uit van de stedelijke as die de Heilige Familiekerk verbindt met het station van Schaarbeek, via de Huart Hamoiriaan.

De site van het project ligt tussen een zone met voornamelijk een **woonfunctie**, rond de square, en een **winkelzone** aan de Helmetsesteenweg, net aan de andere zijde van de kerk. Er bevinden zich ook **voorzieningen** in de wijk, zoals het instituut Champagnat dat aan de noordoostelijke driehoek van de square ligt.

Wat betreft het **erfgoed** is het gedeelte van de Huart Hamoiriaan tussen de Rigasquare en het Prinses Elisabethplein een beschermd landschap. De Rigasquare is opgenomen in de wettelijke inventaris van de landschappen en maakt deel uit van de beschermingszone van het hierboven genoemde beschermde landschap. Bovendien wordt de Rigasquare omringd door meerdere gebouwen, evenals de Heilige Familiekerk, die opgenomen zijn in de wetenschappelijke inventaris van het bouwkundig erfgoed van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Wat betreft het natuurlijke erfgoed, bevinden er zich meerdere opmerkelijke bomen binnen de perimeter.

De Rigasquare vormt niet op zich een intermodaal knooppunt in de bestaande situatie, daar het niet doorkruist wordt door tram- of buslijnen. Daarentegen wordt de zeer nabijgelegen Helmetsesteenweg gebruikt door de **tramlijnen 55 en 32**. Het station van Schaarbeek ligt in de as van de Huart Hamoiriaan, maar niet in de onmiddellijke nabijheid van de site.

### 2.4.2. Presentatie van het project

Station Riga zal in het midden van de 7 stations komen te liggen van de sectie Noord-Bordet. Wat betreft het **gebruik**, zal het het vierde meest drukke station vormen, na Verboekhoven, Liedts en Bordet. Volgens de macroscopische mobiliteitsmodellen MUSTI genereert station Riga namelijk gematigde passagiersstromen: 1.835 opstappende en 1.584 uitstappende reizigers tijdens de 2 uren van de ochtendspits.

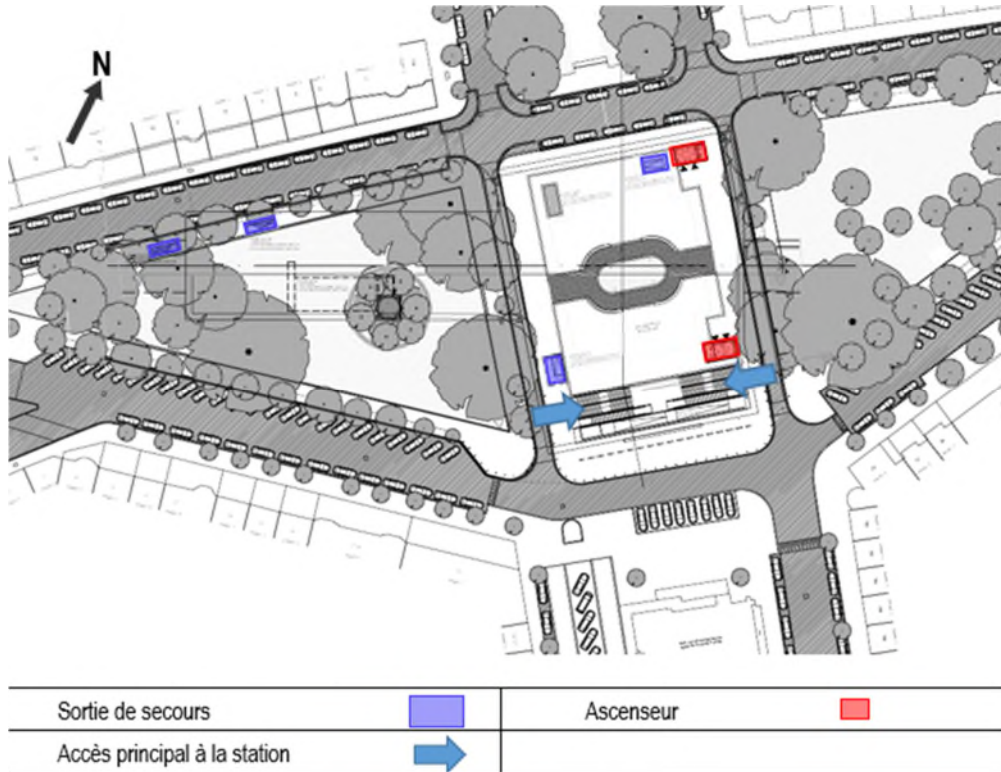
Het doel van de inplanting van station Riga is de ontsluiting van zowel de winkelzone van de Helmetsesteenweg als de omringende woonwijk. Dit station vormt geen belangrijke intermodale hub, maar biedt een lokale **ontsluiting** van deze wijk dankzij een structurend vervoer dat veel doelmatiger is dan de huidige tram 55. Aldus maakt de metro het mogelijk om naar deze plaats klanten aan te trekken uit andere wijken van Brussel.

In de beoogde situatie komt het toekomstige station in het midden van de Rigasquare te liggen. Gelet op het erfgoed van de square en de noodzaak om de structuur daarvan te behouden, zijn de twee liftkooien voor de toegang tot de binnenzijde van het station de enige constructies die voorzien zijn op het plein. Er wordt geen paviljoen of bovengrondse constructie voorzien. De toegangen tot het station zijn ontworpen aan weerszijden van het rechthoekige gedeelte van de square om de symmetrie te volgen van de as van de Huart Hamoiriaan. Er is

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

echter een verandering voorzien in de inrichting van de parkeervoorzieningen rond het rechthoekige gedeelte van de square: dit gedeelte wordt ontdaan van auto's om meer plaats te bieden aan de voetgangers en de perspectieven van deze as vrij te maken.

De beoogde ligging van het station heeft alleen invloed op de openbare wegen, zodat geen enkel particulier perceel onteigend hoeft te worden.



**Figuur 117: Aanzicht van de toegangen, de liften en de nooduitgangen (BMN, 2018)**



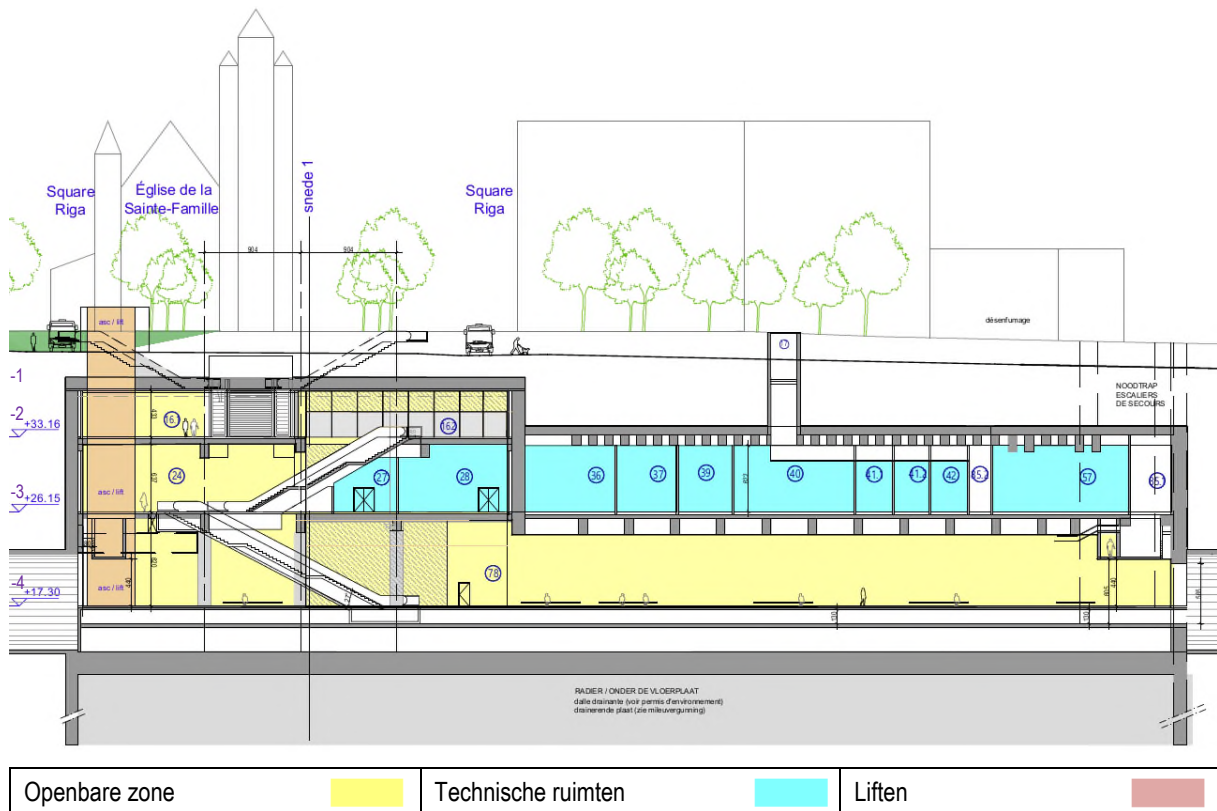
**Figuur 118: Luchtfoto en 3D-overzicht van de ingang van station Riga (BMN, 2018)**

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
 2. Effecten van de stations

Wat betreft het ontwerp bestaat het station, gelet op de noodzaak om de symmetrie van de square te respecteren en de as die opgelegd wordt door de metrotunnel (lopend van het zuidwesten naar het noordoosten), uit een hoofdbehuizing onder het rechthoekige gedeelte van de square, met een uitbouw onder het westelijke deel daarvan, waar de perrons aangelegd worden en aan het uiteinde waarvan zich een nooduitgang bevindt.

De perrons liggen op niveau -4 op een diepte van 24,9 m onder het maaiveld op het hoogste punt, dat wil zeggen bij de ingang op het voorplein van de kerk. Het betreft een diep en "kathedraalvormig" station. Deze grote diepte van het station wordt opgelegd door de passage van de metrotunnel onder de spoorlijn bij het naast gelegen station Verboekhoven, op een laag punt van het tracé. Om omhoog te gaan naar Riga mag de tunnel niet de door de Tunnelboormachine en de door metro tijdens de exploitatie opgelegde maximale helling overschrijden (maximaal 6%) en de afstand tussen de stations maakt het dus niet mogelijk om station Riga hoger ten opzichte van het maaiveld aan te leggen.

Om zo weinig mogelijk tussen te komen op de oppervlakte om het bestaande visuele uiterlijk van de square te behouden, bevindt de ingang van het station zich onder het niveau van de openbare ruimte (niveau -1). Deze ingang leidt rechtstreeks naar de inkomhal (niveau -2).



**Figuur 119: Station Riga, lengtedoorsnede van het noord-westen (BMN, 2018)**

Verder liggen er vier liften verdeeld over twee blokken aan de oppervlakte in het midden van de square voor een rechtstreeks toegang tot de perrons. In tegenstelling tot andere stations voorziet het project in dubbele liften om elk perron van dit station te bereiken zodat een optimale toegankelijkheid tot de perrons voor personen met beperkte mobiliteit verzekerd is.

In dit station is een **beveiligde ruimte voor het stallen van fietsen** voorzien. Op niveau -1 is deze ruimte waar 60 fietsen gestald kunnen worden bereikbaar via een goot met



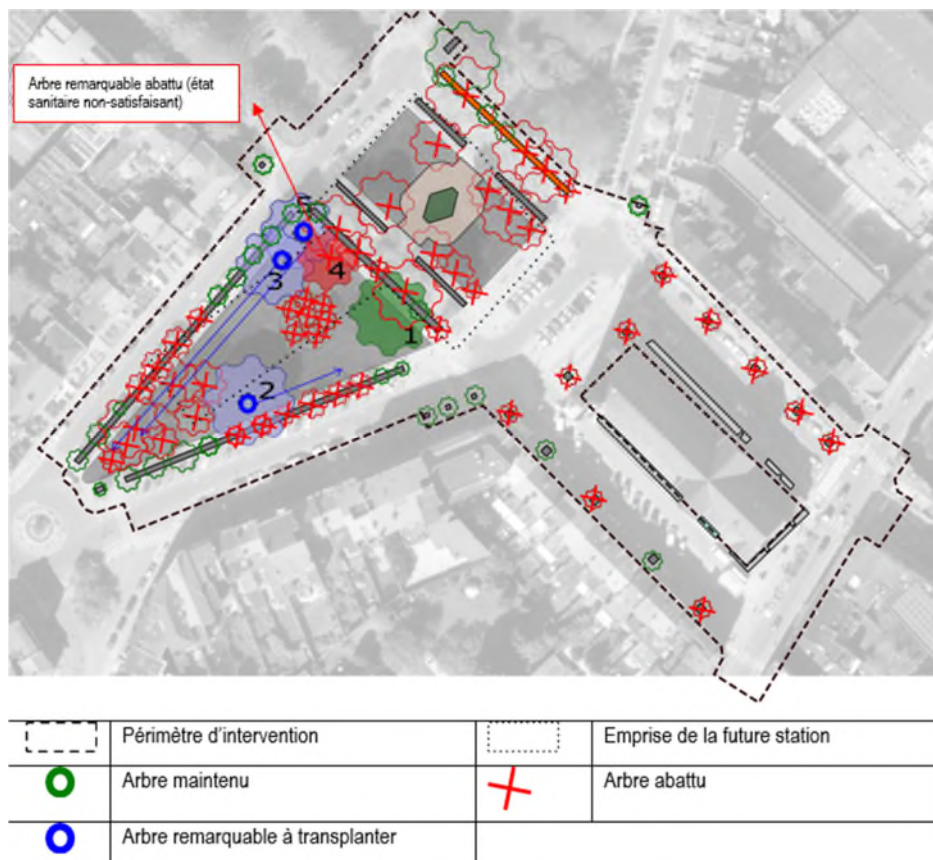
Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
 2. Effecten van de stations

antislipbekleding. Rond het station zijn tevens 60 stallingsplaatsen voor fietsen voorzien in de vorm van fietsenrekken. Er zijn 2 zones voorzien voor **winkels** op niveau -2, evenals een hal voor een geldautomaat (ATM). Er zijn voor dit station geen voor het publiek toegankelijke toiletten voorzien en het wordt daarom aanbevolen om daar wel in te voorzien.

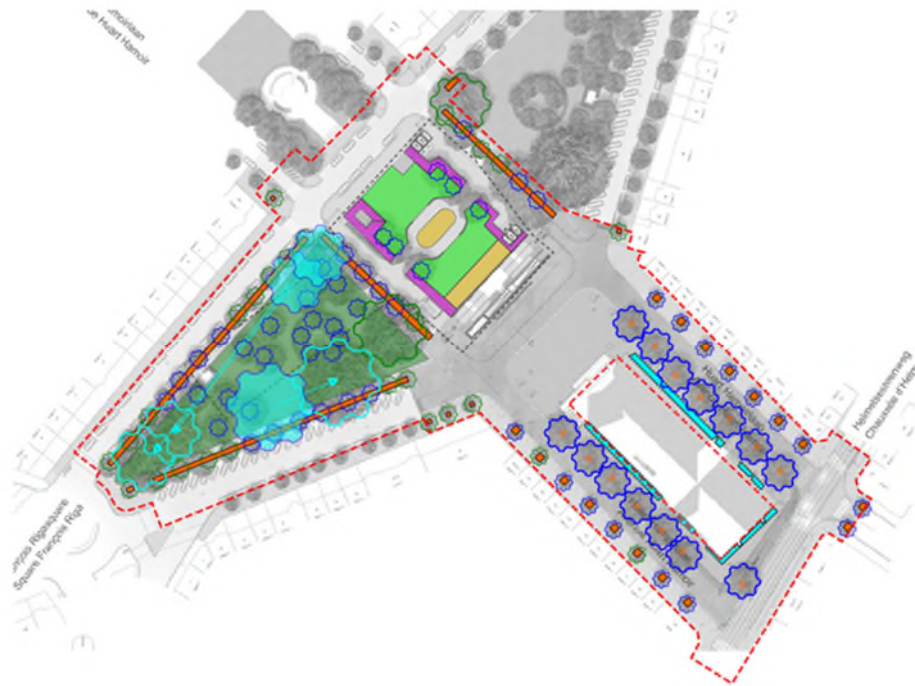
Wat betreft het natuurlijke erfgoed, bevinden er zich vijf **opmerkelijke bomen** in het zuidwestelijke deel van de interventieperimeter. Het project voorziet erin om 3 van deze opmerkelijke bomen (in goede gezondheid) op het terrein boven het station **over te planten** naar de volle grond buiten de perimeter van de behuizing van het station. Deze bomen worden derhalve definitief verplaatst en zullen niet teruggeplaatst worden na de bouwwerkzaamheden. De dikte van de aarde van de parkzone zal tussen de 5 en 6 m bedragen, hetgeen geschikt is voor de moeiteloze ontwikkeling van struiken en hoogstammige bomen (de dikte is ruim voldoende voor de ontwikkeling van het wortelstelsel).










Een van de andere opmerkelijke bomen wordt behouden zoals in de bestaande situatie en de vijfde wordt gekapt. Het kappen van deze boom (een rode beuk van 17 m hoogte en een diameter van 16 m) is gerechtvaardigd doordat deze reeds in levensgevaar verkeert voordat de bouw begint (bevestiging door een fytosanitair onderzoek, onafhankelijk van deze effectenstudie) Het project voorziet in totaal in het **kappen** van 52 hoogstammige bomen in de interventieperimeter (op de Rigasquare en aan weerszijden van de kerk) en in de **aanplant** van 69 nieuwe bomen.

Aan de **oppervlakte** wordt de parkeerplaats rond het centrale eiland van de Rigasquare opgeheven, evenals enkele plaatsen langs de kerk.



**Figuur 120: Plan van de te kappen en over te planten bomen (BMN, 2018)**



	Zone de parc et espace vert de pleine terre zone engazonnée		Espace vert sur dalle zone engazonnée
	Plantation basse de vivaces et graminées		Plantation haute (massif arbustif topiaires!)
	Fosse arbre et zone gravier		Zone buissonnante existante
	Arbre existant		Arbre planté
	Arbre remarquable transplanté		

**Figuur 121: Schema van de beoogde inrichtingen en nieuwe aanplantingen (ARIES, 2020)**

### 2.4.3. Effecten van het project

Wat betreft de **effecten** op het gebied van de **mobiliteit** maakt de aanleg van de metro en station Riga het mogelijk om de woonwijk en winkelwijk Helmet bereikbaar te maken met een frequentie en een regelmaat die dit gedeelte van Schaarbeek kan ontsluiten.

De inkomhal bevindt zich op niveau -2. De toegang tot de gecontroleerde zone bestaat uit 7 klassieke toegangspoortjes en 1 PBM-poortje. Niveau -3 is de verdieping waar men de bestemming kiest. Wat betreft het **reizigerstrajet** in het station zijn er 4 roltrappen nodig om de perrons te bereiken. De capaciteit van de roltrappen is afgestemd op het verwachte aantal reizigers. Men kan ook de trappen nemen. De gemiddelde trajecttijd om de perrons vanuit de ingang van het station te bereiken wordt geschat op 3 tot 4 minuten voor een voetganger en op 2 tot 3 minuten voor een persoon met beperkte mobiliteit.

Het project voorziet in perrons met een breedte van minstens 4,3 m. Deze perrons zullen geheel rechtlijnig zijn en bieden een gelijkvloerse instap op de metro met een minimale afstand tussen het rijtuig en het perron. Daarom kunnen de bewegingen tussen het metrorijtuig en het perron gemakkelijk uitgevoerd worden door PBM. De trajecten zijn geheel vrij over een

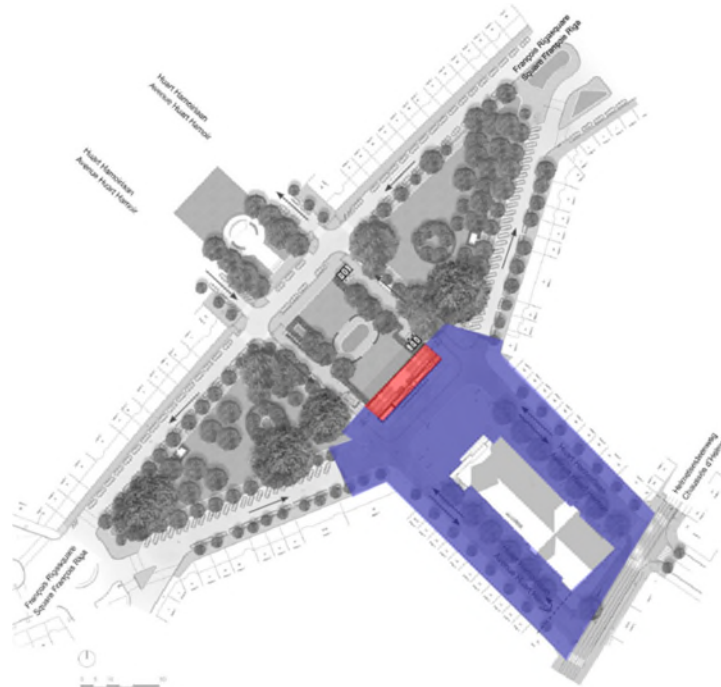


Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

minimale breedte van 2,5 m over de gehele lengte, hetgeen voldoende capaciteit biedt opdat de reizigers elkaar kunnen kruisen.

Globaal maken de bij de aanvraag van de SV verstrekte plannen geen of weinig melding van de beoogde inrichting voor PBM in het station (noppentegels, type bekleding, inrichting van de trappen, ...). De nieuwe plannen die uitgevoerd zullen worden, moeten melding maken van alle genomen maatregelen voor de toegankelijkheid voor iedereen tot het station volgens de bestaande aanwijzingen voor goede praktijken en referenties.

Tegelijkertijd met de eigenlijke inrichting van het station, voorziet het project in de nagenoeg identieke herinrichting van de gehele **openbare ruimte**. De belangrijkste verandering is de aanleg van een **ontmoetingszone** tussen de ingang van het station en de Helmetsesteenweg voor een verbeterd gebruik van de beschikbare ruimte door voetgangers en PBM in de interventieperimeter. De uitvoering van dit metrostation gaat gepaard met een toename van de verplaatsingen te voet en met de fiets in de studiezone.

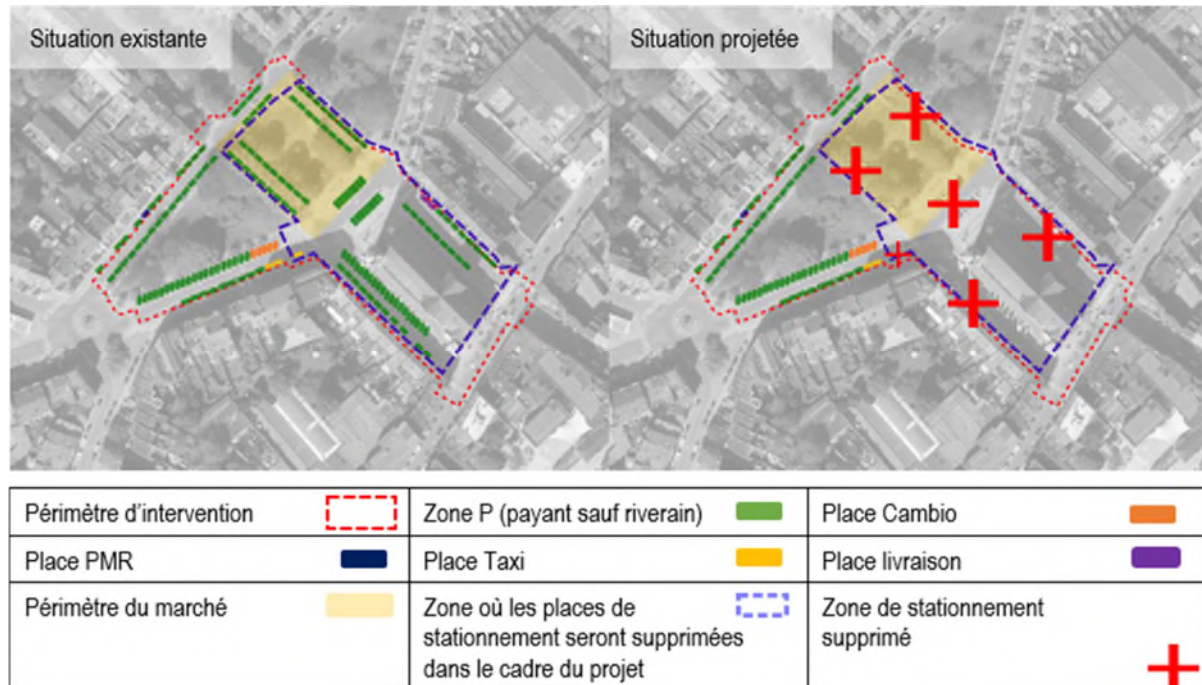


**Figuur 122: Locatie van de door het project voorziene ontmoetingszone (ARIES op basis van BMN, 2020)**

De **bovengrondse** inrichtingen bevorderen dus de toegankelijkheid voor voetgangers. De aanleg van de ontmoetingszone heeft tot doel om deze toegankelijkheid te verhogen. Het project zoals dit thans voorzien is, leeft echter niet de gewestelijke richtlijnen na voor de inrichting van een ontmoetingszone. Feitelijk maakt de vergunningaanvraag het dus niet mogelijk om een ontmoetingszone te creëren en heeft dit mogelijkwijze tot gevolg dat het voorplein een eenvoudige doorgangplaats blijft.

Wat betreft het **autoverkeer** voorziet het project in het behoud van dezelfde verkeerswijze als in de bestaande situatie. De snelheid wordt beperkt tot 20 km/u in plaats van de 30 km/u in de huidige situatie op de door het project voorziene ontmoetingszone. Het project heeft dus geen impact op het autoverkeer. Wat betreft het **parkeren** van auto's voorziet het project in de **opheffing van een honderdtal parkeerplaatsen**. Daar de parkeerdruk groot is in de bestaande situatie, wordt aanbevolen om een parkeeraanbod te handhaven voor de

omwonenden aan weerszijden van de kerk. Door het behoud van de parkeerplaatsen aan de zuidelijke zijde van de kerk kan het parkeeraanbod verhoogd worden met 24 plaatsen ten opzichte van de door het project beoogde situatie.



**Figuur 123: Effecten van het project op het parkeren (ARIES op basis van BruGIS, 2020)**

Wat betreft de geschatte behoefte aan **fietsenstallingen** voorziet het project in te weinig stallingsplaatsen voor fietsen op het station en de openbare ruimten (ter herinnering: 60 + 60). Dit aantal stallingsplaatsen moet sterk verhoogd worden (in totaal 150 plaatsen, waarvan 90 in een beveiligde ruimte) om te voldoen aan de toekomstige vraag. Naast dit aantal moet het parkeeraanbod voor fietsen gediversifieerd worden, dat wil zeggen stallingsplaatsen aan de weg door middel van fietsenrekken, maar ook beveiligde stallingsplaatsen voor de middellange en lange termijn, evenals stallingsplaatsen voor speciale fietsen. Een groter aanbod aan fietsenstallingen in de nabijheid van het project is gerechtvaardigd door een grotere toekomstige vraag vanwege de afstand van het station ten opzichte van andere modale knooppunten (stations), de nabijheid van het winkelgebied van de Helmetsesteeweg, maar ook de aanwezigheid van meerdere gemeentelijke fietsroutes binnen de perimeter van 500 m rond het project.

Wat betreft de **stedenbouwkunde** is er door de bouw van het station op de openbare ruimte op een in de huidige situatie onbebouwde zone **geen enkele onteigening** of sloop nodig in het kader van het project.

Wat betreft de **architectonische uitvoering** worden de twee door het project voorziene liftblokken (de enige bovengrondse constructies) uitgevoerd in glas, hetgeen de integratie daarvan in de inrichting van de square bevordert. Door de afwezigheid van toegangspaviljoens tot het station, de glazen uitvoering van de liftblokken en het sterk groene karakter van de site heeft het project **geen significante visuele impact**.

Het project **richt de openbare ruimte opnieuw in** en verbetert de kwaliteit daarvan, met name dankzij de eenwording van de bodembedekking van de perimeter, de punctuele verbreding van bepaalde trottoirs en het voorplein van de kerk (dankzij de opheffing van

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

meerdere bestaande parkeerplaatsen) en de installatie van geïntegreerd en uniform stadsmeubilair binnen de perimeter. Enkele grafische incoherenties dienen echter opgemerkt te worden ten aanzien van de voorgestelde inrichtingen tussen de verschillende plannen van het project. Bovendien dreigt de uitsluiting van het driehoekige stuk grond in het noordoosten van de interventieperimeter incoherenties met zich mee te brengen tussen de diverse delen van de square wat betreft de bodembedekking en het stadsmeubilair. Het wordt daarom aanbevolen het andere deel van de driehoek in de perimeter van het project in te sluiten. Ten slotte worden er aanbevelingen gedaan om een eenheid te creëren van de inrichting, de stijl van het stadsmeubilair (momenteel zeer uiteenlopend) en ook de beplanting buiten de perimeter om te zorgen voor een **coherent geheel van de as** Huart Hamoir.

Wat betreft de sociaal-economische aspecten komt het project te liggen in een **winkelgebied** en binnen wijken met een **woonfunctie**. Het winkelgebied kenmerkt zich door een tamelijk gediversifieerd aanbod (apotheek, horeca, bloemist, juwelier, enz.) bestaande uit onafhankelijke winkels en winkelketens. Wat betreft de voorzieningen liggen er 7 scholen, een sportvoorziening (sportcomplex van het Kinetix-stadion) evenals een grote gezondheidsinstelling (UVC Brugmann).

In het station is 312 m<sup>2</sup> aan winkeloppervlak voorzien en er worden mogelijk **vaste banen** gegenereerd in verband met het beheer van deze winkels. De winkels van het station zijn winkels zoals men die gebruikelijk ziet op de stations van de MIVB (fast food, kleine aankopen, ...) die geen concurrentie vormen voor het winkelgebied van de Helmetsesteenweg.

Het belangrijkste effect van de ingebruikname van de metrolijn zal de versterking zijn van de toegankelijkheid van het noordoostelijke kwadrant van Brussel en van deze wijk in de gemeente Schaarbeek, hetgeen bijdraagt aan de toename van de aantrekkelijkheid daarvan. Deze **verbetering van de aantrekkelijkheid van de wijk** zou in algemene zin een gunstig effect moeten hebben op de economische activiteiten van de wijk (en met name een verhoging van het aantal klanten van de winkels van de Helmetsesteenweg).

De renovatie van de Rigasquare brengt een **vermindering van het parkeeraanbod** in de wijk met zich mee. Deze vermindering heeft een toename van de parkeerproblemen tot gevolg voor de verschillende gebruikers van de wijk (bewoners, werknemers en bezoekers van de wijk). Daarentegen heeft dit een beperkte impact op de economische leefbaarheid van de winkels van de Helmetsesteenweg in verband met de komst van de metro, die de afhankelijkheid van de auto in de wijk zou moeten terugdringen en het beperkte gebruik in de bestaande situatie van de auto door de klanten van het winkelgebied.

Wat betreft het openbaar vervoer bevindt het metrostation zich op circa 100 m van de huidige halte "Helmet" van de tramlijnen 55 en 32 op de Helmetsesteenweg en die opgeheven zal worden. Derhalve zal het project leiden tot een verplaatsing van de bestaande halte naar de Rigasquare. Hoewel de sociaal-economische impact van een dergelijke verplaatsing verwaarloosbaar is, zal de **zichtbaarheid** van de winkels vanuit het station minder zijn dan vanuit de tramhaltes in de bestaande situatie, hetgeen de positieve effecten van de komst van de metro zou kunnen beperken voor bepaalde winkels van het winkelgebied Helmet. Derhalve wordt aanbevolen om een duidelijke signalering te voorzien vanuit het station in de richting van de Helmetsesteenweg en de winkels daarvan.

Ten slotte leidt de komst van het metrostation tevens tot een verhoging van de voetgangersstromen tussen de ingang van het station op de Rigasquare en de Helmetsesteenweg. Derhalve wordt aanbevolen om een autoloze zone te voorzien op de Huart Hamoirlaan bij het voorplein van de Heilige Familiekerk om een volledig veilig voetgangerstraject te garanderen tussen het station en de winkelzone. Het is belangrijk dat

deze **ontmoetingszone** goed ontworpen wordt en dat het stadsmeubilair daarvan de ontspanning van de reizigers en de omwonenden bevordert. Deze zone kan ook eventueel punctuele of terugkerende evenementen ontvangen, zoals markten, kermissen, enz.

Wat betreft de impact van het project op het water en de bodem, zal het percentage aan ondoorlatend oppervlak **toenemen** van 78% tot 81% binnen de interventieperimeter van het project, wat leidt tot een verhoging van het volume aan regenwater dat tijdens slechte weersomstandigheden over de site stroomt. Wat betreft het **beheer van het regenwater** voorziet het project in geen enkele opvangtank, noch een buffervolume vanwege de afwezigheid van een toegangsgebouw voor dit station. Er is evenmin enige andere inrichting voorzien voor de overige **ondoorlaatbare oppervlakken** (omringende oppervlakken en wegen).

Om het beheer van het regenwater van de site te verbeteren, zijn de voornaamste **aanbevelingen** van het hoofdstuk bodem en water (1) de lozing van het drainagewater naar het oppervlaktewater via de toepassing van de beheersvariant van het water, (2) het gebruik van een (semi-)doorlaatbare bodembedekking en (3) de toepassing van een beheerssysteem van het regenwater over de gehele perimeter (inclusief de omringende ruimte en de wegen). Het beheerssysteem dient bij voorkeur de installatie te omvatten van begroeide buffer-/infiltratievoorzieningen in de open lucht van een grootte op basis van 8 l/m<sup>2</sup> (zonder lozing) en 40 l/m<sup>2</sup> (met lozing) aan ondoorlaatbaar oppervlak. De Rigasquare beschikt over brede beplante oppervlakken waarin beheerssystemen van het regenwater verwerkt kunnen worden. Bovendien wordt aanbevolen om het sproeisysteem van de square te voeden met regenwater rond het station (door de plaatsing van een opvangtank).

Wat betreft de **verzakkingen** is het dichtst bij het toekomstige station Riga gelegen beschermde en als "zeer gevoelig" gekwalificeerde gebouw het instituut Champagnat aan de Rigasquare dat in de invloedzone van de nieuwe inrichtingen zou kunnen komen te liggen. De passage van de tunnelboormachine bij station Riga zou verzakkingen met zich meebrengen van circa 17 tot 18 mm wat lager is dan de toelaatbare grens van 20 mm.

Wat betreft de drainering van het grondwater wordt het drainagedebiet van station Riga tijdens de exploitatiefase geschat op 3,3 m<sup>3</sup>/u. Wat betreft de gegenereerde verzakkingen door de **verlaging van de grondwaterspiegel**, lijken bepaalde verzakkingswaarden boven de aanvaardbare limiet te liggen volgens de vereenvoudigde en behoudende methode (Terzaghi). Er werd echter specifiek voor station Riga een aanvullende studie verricht door een digitale modellering die het meest gevoelig is wat betreft de verzakkingen. Uit de resultaten van deze studie blijkt een globale impact die minder is dan de behoudende methode Terzaghi. In dit stadium wordt dan ook aanbevolen om een meer diepgaande methode toe te passen in het kader van de uitvoeringsstudies om de werkelijke impact van alle gecombineerde effecten te beoordelen en in voorkomend geval corrigerende maatregelen te treffen (met name herinfiltratie bij bepaalde zones).

Er werden **verontreinigingen** door nitraten vastgesteld in het grondwater die voorwerp dienen te vormen van een afbakingsstudie, een risicostudie en een risicoproject, goedgekeurd door Brussel Leefmilieu vóór de werf.

Ten slotte vereist de inplanting van het kunstwerk van het station de omleiding van de **ondergrondse leidingen** van de Huart Hamoiriaan. Er dienen geschikte maatregelen genomen te worden om de risico's en ongemakken voor de omwonenden tot een minimum te beperken, met name een onderbreking of breuk van de ondergrondse leidingen.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Wat betreft de **fauna en flora** ligt de interventieperimeter voornamelijk in een ecologische verbindingzone en neemt het dus deel aan het Brusselse ecologische netwerk met name in aansluiting op de andere nabijgelegen verbindingzones. De kaart van het "Groen en blauw netwerk" van het Gewestelijk Plan voor Duurzame Ontwikkeling maakt overigens melding van een groene continuïteit bij de Rigasquare en de Huart Hamoiriaan. De site bevat brede **gazonzones met bomen** evenals meerdere **bomenrijen**, vrijstaande bomen en 5 opmerkelijke bomen. De kruinen en wortelsystemen zijn sterk verstrengeld tussen de dicht bij elkaar gelegen volwassen bomen. Deze groene ruimten spelen niet alleen een essentiële sierlijke rol maar dragen ook bij aan de groene continuïteit. De klokkentoren van de Heilige Familiekerk is een broedplaats van een slechtvalk.

De bovengrondse **inrichtingen** voorzien in de afbraak van een gedeelte van de groenvoorziening van de square en vervolgens weer het herstel in een nagenoeg identieke staat met een gronddikte van 1,5 m tot 5-6 m in het grootste gedeelte van de zone. Er worden nieuwe struikzones aangelegd, evenals lage vaste planten en grasgewassen.

Het project voorziet in de **verplaatsing** over enkele tientallen meters van 3 van de opmerkelijke bomen binnen de perimeter van de grondinname van het toekomstige station. Het welslagen van een overplanting van bomen hangt echter af van talrijke factoren (bescherming van de wortels, drainering/besproeiing, aardkluit, snelheid van de overplanting, steunen, ...). De huidige dichtheid en verstrengeling van de wortelsystemen van de te verplaatsen bomen is een van de factoren die geen hervatting van de groei garandeert na de overplanting. De overleving van de bomen na de aanplant kan niet voor oudere exemplaren gegarandeerd worden. De overplanting wordt derhalve niet aangemoedigd door de studiegelastigde, maar is wel onvermijdelijk voor de uitvoering van de in de aanvraag voorziene werf.

De **ecologische waarde** van de site is gelijksoortig tussen de bestaande en de beoogde situatie. De studiegelastigde beveelt een reeks maatregelen aan om de te behouden bomen te beschermen, de ecologische rol van de perimeter te versterken en de condities van de overplanting te garanderen voor de te verplaatsen opmerkelijke bomen wanneer er geen andere oplossingen voor de ligging/werf van het station gevonden worden.

De mogelijke effecten met betrekking tot de **luchtkwaliteit** hebben betrekking op de uitstoot van verontreinigingen binnen het station en aan de oppervlakte als gevolg van de exploitatie van de metrolijn en de werking van bepaalde voorzieningen en technische installaties van het station. Om deze effecten te beperken, worden meerdere maatregelen door het project genomen. Er wordt een **hygiënische ventilatie** voorzien bij de perrons en bij bepaalde **technische ruimten** om deze in overdruk te brengen en/of te zorgen voor een geschikte temperatuur voor de werking van de installaties die ze herbergen. De **luchtinlaat- en uitlaatkanalen** van de ventilatie voor de technische ruimten worden gedeeltelijk voorzien in het rechthoekige gedeelte van de square. De uitlaat brengt geen effecten met zich mee vanwege hun afstand ten opzichte van de panden die het dichtst bij het station liggen, te meer daar de luchtuitlaat van het station gefilterd wordt.

Wat betreft de infrastructuur zullen door **schachtdeuren** mogelijke verontreinigingen van de perrons beperkt worden. De configuratie hiervan in een rechthoekige koker met een grote hoogte onder het plafond lijkt op een "kathedraalvormig" station wat een grotere verspreiding van verontreinigde stoffen bevordert in vergelijking met andere stations, vanwege het grotere volume.

Het station zal uitgerust worden met een **rookafvoerinstallatie** bij de perrons, bestaande uit ventilators die uitsluitend bestemd zijn om te werken in geval van brand, met twee



uitlaatkanalen op de Rigasquare. Deze uitlaatkanalen hebben geen negatieve impact, want ze liggen op afstand van de dichtstbijzijnde woningen en ze worden uitsluitend gebruikt in geval van brand in het station, dat wil zeggen mogelijkkerwijze nooit.

De effecten van het project op het gebied van de **energie** hebben betrekking op het energieverbruik als gevolg van de exploitatie van het station en het thermische comfort in het station. Omdat alle verdiepingen van het station ondergronds liggen ontvangt het station geen zonlicht en biedt het geen risico op oververhitting. Het gebruik van massieve materialen, zoals beton voor de vloeren en verticale wanden, zorgt voor een grote thermische inertie die eveneens dit risico beperkt. Het isolatieniveau zal evenmin een grote rol spelen in het geval van station Riga vanwege het geringe aantal ruimten die verwarmd moeten worden. De verlichting van het station zal echter geheel uit kunstlicht bestaan.

Het **energieverbruik** wordt veroorzaakt door de werking van de installaties voor de koeling van de technische ruimten, de verwarming van de beheersruimten, de ventilatie, evenals de verlichting en de voorzieningen (liften, roltrappen, telecommunicatie-apparatuur, transformatoren en gelijkrichters, bemalingspomp, ...). Dit jaarlijkse verbruik wordt geschat op circa 1.650.000 kWh door met name de voorzieningen ter hoogte van 82% daarvan voor de transformator, de telecommunicatie-knooppunten en de roltrappen. De rest van het verbruik wordt verdeeld tussen de verlichting, de koeling en de ventilatie ter hoogte van respectievelijk 7,5%, 5% en 4,5% daarvan. Het verbruik voor de verwarming is marginaal. Onder de 7 stations van de sectie Liedts - Bordet is station Riga het derde station dat de minste energie verbruikt, na station Linde en Vrede. Dit komt voornamelijk doordat er geen gelijkrichter is (deze posten zijn aanwezig in één op de twee stations).

In de bestaande situatie wordt de **geluidsomgeving** gekenmerkt door een betrekkelijk luidruchtige omgeving. De drempelwaarden van het globale geluid zoals vastgesteld door de Ordonnantie betreffende de strijd tegen geluidsoverlast in stedelijk gebied worden zowel overdag als 's nachts overschreden. Deze overschrijding is voornamelijk het gevolg van het wegverkeer.

Wat betreft de **effecten** zijn de gevoeligste gebruikers die beïnvloed kunnen worden door het project de woningen, de winkels en de Horeca bij de kruispunten van de Huart Hamoiriaan en de Rigasquare, de wandelaars op de groene ruimte van de square en de scholen en instituten langs de site en binnen de invloedperimeter. De effecten van het project wat betreft het geluid zullen **niet waarneembaar** zijn wegens het reeds bestaande overheersende geluid van het wegverkeer overdag en 's nachts.

Wat betreft de **luidruchtige uitrustingen** is het meest ongunstige geval een rookafvoerrooster dat zich op 20 m afstand bevindt van een door het Gewestelijke Bestemmingsplan (GBP) op 30 dB(A) gedefinieerde groene zone die deel uitmaakt van de square. Het maximaal toegestane geluidsniveau gemeten op 1 m van het rooster zou de waarde van 56 dB(A) dus niet moeten overschrijden. 's Nachts bedraagt het geluid van het wegverkeer 50 dB(A), dat wil zeggen 20 dB(A) meer dan het toegestane niveau. Het omgevingsgeluid zal dan ook zeker niet toenemen. Bovendien zal het rookafvoerrooster van dit project uitsluitend werken wanneer er rook afgevoerd moet worden als gevolg van brand.

De roltrappen en buitenliften bevinden zich op grote afstand van de omwonenden. Het geluidsniveau gemeten op 1 m van de voorziening zal lager zijn dan 55 dB(A), wat overeenkomt met een gesprek op normaal stemniveau. 's Nachts overschrijdt het huidige geluid van het wegverkeer met minstens 25 dB(A) de drempelwaarden die vastgesteld zijn

door de Ordonnantie betreffende de strijd tegen geluidsoverlast in stedelijk gebied. Het geluid van de installaties zal dus niet waarneembaar zijn. In meer algemene zin wordt aanbevolen goede praktijken te voorzien voor de werking en het onderhoud van de nieuwe structuren, inclusief de roltrappen en liften om scherpe geluiden te vermijden die zich kunnen voordoen bij storingen.

Daar de metro door een tunnel rijdt op een diepte van meer dan 20 m en met een lage snelheid op het station rijdt, zullen de door de verplaatsingen van de metro op het station veroorzaakte **trillingen** laag zijn. Ondanks het feit dat het contactgeluid conform is met de voorziene drempel die voorzien is door de overeenkomst tussen het Gewest en de MIVB, kan beoogd worden een aangepast spoor aan te leggen om de geluidsimpact bij de scholen en instituten langs de square nog verder terug te dringen. De verplaatsingen van de metro's zullen geen impact hebben op de bomen.

Station Riga, dat gunstig gelegen is in de omgeving van een groene zone, wordt dus overdag en 's nachts ondergedompeld in het geluid van het wegverkeer en **de door het station veroorzaakte geluidsoverlast brengt dus geen extra overlast met zich mee** voor de omwonenden.

Wat betreft de **veiligheid** kan men een onderscheid maken tussen de objectieve en de subjectieve veiligheid. De subjectieve veiligheid wordt onder andere beïnvloed door het bezoek van het station, de verlichting, het stedelijk meubilair, de animatie en de properheid van de site. In algemene zin biedt de **huidige inrichting** van de openbare ruimten een levendige, groene plaats die uitgerust is met stadsmeubilair.

In de **beoogde situatie** draagt het project bij aan de verhoging van het veiligheidsgevoel in de openbare ruimte door de verfraaiing met stadsmeubilair en door de opheffing van parkeerplaatsen voor de kerk ten gunste van het voetgangersgebied.

Wat betreft het station draagt het project bij aan de verhoging van het subjectieve veiligheidsgevoel door de verschillende voorziene inrichtingen (opening van de openbare ruimten, grote hoogte onder het plafond, geen verborgen hoeken, aanwezigheid van twee winkels, enz.). Daarentegen verhogen het gebrek aan permanent personeel op het station, de diepte van de perrons en het totale gebrek aan natuurlijk licht het gevoel van onveiligheid van de gebruikers. Daarom werden er aanbevelingen ter zake geformuleerd.

De **objectieve veiligheid** wordt beïnvloed door verschillende ondernomen veiligheidsmaatregelen, het beheer en de preventie van brandgevaar en het ontploffingsgevaar. Binnen het station Riga voorziet het project in verschillende **veiligheidsmaatregelen** waaronder de toegangscontrole tot het station, de beveiliging van de toegang tot alle technische ruimten, de installatie van een noodverlichtings- en beveiligingssysteem en de beveiliging van de perrons en de roltrappen. Rond het station worden paaltjes aangebracht in de nabijheid van de ingangen van het station om de voetgangers te beschermen tegen het autoverkeer.

Wat betreft het **beheer en de preventie van het brandgevaar** wordt dit station als één van de meest riskante beschouwd wat betreft de brandveiligheid, want het bezit grote winkeloppervlakken. In het bijzonder werd gecontroleerd of de passagiers niet ingehaald worden door de rook voordat hun evacuatie voltooid is in geval er brand uitbreekt in een metrorijtuig. Uit de analyse blijkt dat de veiligheid van de reizigers verzekerd is als zij het perron bereiken. Zij kunnen vervolgens geëvacueerd worden via de gecompartmenteerde trappen. Valide reizigers kunnen station Riga dus ontvluchten alvorens ingehaald te worden door de rook en wel zonder paniekvorming.

Er dienen echter twee gecompartmenteerde liften voorzien te worden om de brandweer in staat te stellen het station te betreden en voldoende **vluchtzones** voor personen met beperkte mobiliteit die moeten wachten op bijstand voor hun evacuatie. De vluchtzones moeten zodanig voorzien worden dat zij niet de stroom valide reizigers blokkeren. De behandeling van deze vluchtzones moet precies hetzelfde zijn als die van de PBM-zones (brandgedrag,...). Voor het gewijzigde project dienen ASET/RSET-analyses uitgevoerd te worden zoals gedefinieerd door de norm ISO 16738 waarbij de van tevoren door de DBDMH goedgekeurde parameters in aanmerking genomen moeten worden om te bevestigen dat de reizigers veilig geëvacueerd kunnen worden in geval van brand.

Het project heeft de inbedrijfname tot doel van een metrosysteem zonder bestuurder. In dit kader werd besloten om schachtdeuren te installeren. Schachtdeuren voldoen aan de evacuatieprincipes vanuit de tunnel of vanuit een op het perron gestopte trein.

Wat betreft het **microklimaat** zal het verschijnsel van warmte-eilanden door de ligging van Riga in een sterk begroeide omgeving geen grote rol spelen, noch in de bestaande situatie, noch in de beoogde situatie.

Op het gebied van het **afval** genereert het project enerzijds "klein" afval waarvoor infrastructuur voor het afvalbeheer van kleine afmetingen nodig zijn en anderzijds een groter volume aan afval in verband met de winkels op het station.

Binnen het metrostation wordt dit afval verzameld in gescheiden afvalcontainers en vervolgens opgeslagen in een vuilnisbakkenruimte alvorens meerdere malen per week verwijderd te worden door Brussel-Netheid. Het personeel van een reinigingsbedrijf zorgt voor de properheid van het station. Rond het station beveelt de studie de plaatsing aan van een netwerk van afvalbakken op strategische plaatsen en de regelmatige reiniging van de openbare ruimte. Het komt toe aan de gemeente om voor de properheid te zorgen van de openbare ruimten rondom het station.

#### 2.4.4. Presentatie en effecten van de werf

Volgens de huidige uitvoeringsplanning is de aanvang van de **werf** van station Riga voorzien halverwege 2023. De werf zou circa 6 jaar duren (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de uitrustingen en de afwerking van de lokalen van het station).

De werf van station Riga ligt op een vrij terrein, maar wordt bemoeilijkt door de aanwezigheid van zeer veel bomen. Naargelang het geval zullen deze beschermd, gekapt of verplaatst worden voor de aanvang van de werf. De grondwaterspiegel bevindt zich op circa 10 tot 12 m diepte, dat wil zeggen ter hoogte van niveau -3. Station Riga bestaat uit een hoofdbehuizing en een westelijke behuizing en wordt uitgevoerd met gegoten wanden en boorpalenwanden.

De **uitgraving** van de behuizing van het station vindt in eerste instantie plaats in de open lucht in het midden van de square. Er zal gedeeltelijk een plaat aangebracht worden op deze centrale behuizing om het oppervlak te verhogen voor de opslag van de werf, de rest zal uitgraven worden in stross onder deze plaat.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

De zone van het perron wordt eveneens omringd door gegoten wanden en boorpalenwanden en vervolgens in de openlucht afgegraven (linker gedeelte van de square). Vervolgens wordt een afdekplaat aangebracht en gaat de uitgraving door tot een diepte bereikt wordt van meer dan 30 m ten opzichte van het maaiveld zodat geleidelijk de vloeren gebouwd kunnen worden (top-down techniek). Daarna volgen de voorbereidende werken voor de passage van de tunnelboormachine met zijn schild. Na de passage van de tunnelboormachine worden de afbouwwerkzaamheden (inclusief betonning van de perrons) uitgevoerd vóór de uitvoering van de voorzieningen.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden worden de zuidoostelijke laan van de driehoekige zone van de square (tussen het zuidelijke uiteinde van de rechthoekige behuizing en de Huart Hamoiriaan) en de noordwestelijke laan van de centrale zone (tussen de twee lanen van de Huart Hamoiriaan) gedeeltelijk afgesloten en blijft daar slechts één rijstrook over. Op de twee lanen van de Huart Hamoiriaan die zich aan weerszijden bevinden van de Heilige Familiekerk en die uitkomen op de Helmetsesteenweg wordt het lokale wegverkeer eveneens licht verstoord door de onderbreking of tijdelijke versmalling van de lanen van de Rigasquare. Er zullen tijdelijke **omleidingen** voorzien worden tijdens de duur van de werf.

Op de onderstaande Figuur wordt de locatie van de perimeter van de werf en de voorziene **werfinstallaties** aangegeven voor de eerste fase. De werf wordt omheind door houten werfpanelen van 3 m hoogte, die bedekt worden met zeil en uitleg over de werf. Naast de hoofdfunctie van de afbakening van de werfzone en de informatiefunctie, maken deze werfpanelen het mogelijk om een gedeelte van het vrijkomende stof tegen te houden en de geluidsoverlast te verminderen.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
 2. Effecten van de stations



<ul style="list-style-type: none"> <li>Voetgangersgebieden</li> <li>Rijwegen</li> <li>Niet verplaatste boom</li> <li>Boom in de bestaande situatie</li> <li>Boom in de beoogde situatie</li> <li>Te verwijderen boom</li> <li>Te verplaatsen boom</li> <li>Grens van de perimeter van de werf</li> <li>Gegoten wanden</li> <li>Ondergrondse structuren</li> <li>Tramsporen</li> <li>Bijzonder scherm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parkeerplaats</li> <li>1 Bouwketen</li> <li>2 Opslagplaatsen</li> <li>3 Hoogspanningspost</li> <li>4 Machine voor gegoten wanden</li> <li>5 Centrale voor gegoten wanden</li> <li>6 Platform voor opslag</li> <li>8 Opslagplatform machines en wapeningen</li> <li>9 Stortplaats, opslag afgegraven grond</li> <li>12 Betonpompen</li> <li>2 torenkranen/1 mobiele kraan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herstel volgens de stedenbouwkundige plannen</li> <li>Grens gevel bestaande situatie</li> <li>Werfpanelen h=4m</li> <li>Werfpanelen h=3m</li> <li>Led-spots</li> <li>Rechthoekige Led</li> <li>Geluidwerende matten</li> </ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Figuur 124: Plan van de fase A van de werfinstallaties (BMN, 2019)**

Het **werftransport**, voornamelijk in verband met de afgegraven grond en de toevoer van bouwmaterialen, wordt geschat op circa 15 tot 20 vrachtwagens per werkdag gedurende 49 maanden. Tijdens productiepieken van de afgegraven grond kan dit getal oplopen tot 30 tot 40 vrachtwagens per werkdag, hetgeen neerkomt op een gemiddelde van 5 voertuigen per



uur. Voor de site worden twee toegangen voorzien, beide rond de Rigasquare aan weerszijden van de zone van de werf. De door de aanvrager beoogde **route** voor dit transport is de Demolderlaan naar het westen om zo snel mogelijk uit te komen op de Lambermontlaan.

De ondernemers dienen zich te onderwerpen aan de naleving van de verschillende reglementen met betrekking tot de bouwwerven in het Brussels Gewest.

### 2.4.5. Presentatie en analyse van de alternatieven

Voor station Riga werden er **drie alternatieven voor het project** bestudeerd. Het betreft het dubbele buisalternatief (net als geldt voor alle stations en de tunnel), evenals twee specifieke alternatieven; het uitvoeringsalternatief en het locatie-alternatief. Deze alternatieven, evenals hun effecten, worden in het vervolg van deze conclusie uiteengezet.

Een alternatief betreft een andere uitvoeringstechniek dan de huidige vergunningaanvraag om de impact op het erfgoed van de bomen van de square te beperken. In dit alternatief worden de positie en het ontwerp van het station niet gewijzigd ten opzichte van het project. De toegangen worden gehandhaafd in de rechthoekige ruimte van de square. Het aanbevolen alternatieve bouwconcept is de uitvoering van de hoofdstructuur van het station in het rechthoekige gedeelte van de square via de techniek "cut & cover" (eerst licht afgraven, daarna afdekken met een plaat en doorgaan met graven onder de plaat). De westelijke behuizing wordt vervolgens gebouwd met behulp van **gangen** onder de square vanuit de hoofdbehuizing. De kleine behuizing van de nooduitgang wordt uitgevoerd met boorpalenwanden en eveneens uitgegraven door cut & cover.

Dit alternatief maakt de uit te voeren werkzaamheden moeilijker, hetgeen de uitvoeringstijd van de werf verhoogt en tevens het alternatief duurder maakt dan het project (minstens circa 11 miljoen euro extra). Er zijn aanvullende studies nodig om de verlaging van de grondwaterspiegel te beoordelen, evenals de risico's op verzakkingen. In dit stadium wordt deze oplossing minder betrouwbaar geacht wat betreft de constructie dan de basisoplossing. Bovendien blijft het voortbestaan van de bomen recht op het station te beoordelen. Theoretisch namelijk zou dit alternatief het mogelijk maken om meer **bomen** te behouden op de square (25 te kappen bomen in plaats van 52 in het basisproject) en met name de opmerkelijke bomen (geen enkele hoeft gekapt te worden). Echter, hoewel het in theorie mogelijk is om deze te behouden, kan feitelijk het behoud en de levensvatbaarheid in de loop der tijd van deze bomen niet gegarandeerd worden, met name (1) door de sterk geconcentreerde verstrengeling van de wortelstelsels op de square en die dus beïnvloed wordt door het graven van de gangen), (2) door mogelijke verzakkingen van de grond, (3) de risico's in verband met de stabiliteit gedurende werf en (4) doordat deze "gangenvariant" technisch zeer moeilijk uit te voeren is onder andere vanwege het grondwater op geringe diepte. Deze bouwtechniek brengt grotere menselijke risico's met zich mee dan de oorspronkelijk door de aanvrager voorziene werf.

Ten slotte betreft het **derde alternatief** een andere locatie van het station en de toegangen daarvan, gericht naar de winkelwijk Helmet. Het weerhouden voorstel voor dit alternatief voorziet in een verplaatsing van de toegangen tot het station naar het voorplein van de kerk zodat deze iets dichterbij de Helmetsesteenweg komen te liggen, zonder echter de locatie van de perrons te wijzigen. Het tracé van de tunnel wordt niet gewijzigd omdat dit goedgekeurd werd tijdens de voorgaande studies en ingeschreven is op kaart nr. 6 van het GBP.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

In dit alternatief komen de niveaus -1, -2 en -3 van het station aldus dichterbij de kerk te liggen. Dit betekent de aanleg van een gedeelte van de behuizing van het station onder het voorplein van de kerk om aldaar de toegangen in te richten. Vanuit niveau -3 sluit deze uitbouw aan op de hoofdbehuizing van het station onder de square. De gebruikte bouwtechnieken voor dit alternatief zijn anders dan de basisoplossing. In dit alternatief wordt de westelijke behuizing evenals een deel van de hoofdbehuizing uitgegraven. De uitvoering van de westelijke behuizing is dezelfde als die van het bouwalternatief.

Dit alternatief brengt de **afsluiting van het voorplein** van de kerk met zich mee voor het voertuigverkeer om het rechtstreeks aan te sluiten op de square, waardoor een grotere ontspanningsruimte ontstaat en meer verkeer voor actieve vervoerswijzen, zonder onderbreking tussen de square en de kerk. Derhalve wordt een nieuw verkeersschema voorgesteld. Dit alternatief inspireerde de gedane aanbeveling in het project om het voorplein van de kerk voor het verkeer af te sluiten.



**Figuur 125: Principeschema van de alternatieve locatie van station Riga (ARIES, 2020)**

Door dit alternatief kan het station dichterbij de Helmetsesteenweg gebracht worden, zodat de bovengrondse trajecttijd vanuit dit winkelgebied enigszins verminderd kan worden zonder echter de trajecttijd in het station te verhogen. Het schept echter een overstap voor personen met beperkte mobiliteit die de liften van het station gebruiken. Dit alternatief maakt het aldus mogelijk om de kwaliteit van de voetgangerstrajecten enigszins te verbeteren vanuit de Helmetsesteenweg zonder de rest van de mobiliteit te beïnvloeden, maar vermindert de kwaliteit van het traject voor personen met beperkte mobiliteit.

Het locatie-alternatief brengt minder impact met zich mee voor de groene ruimte van de square dan het ingediende project, maar zou een grotere impact kunnen hebben op het uitzicht op de kerk dan het project.

Het locatie-alternatief blijkt duurder dan het basisproject, want de werffase zal een grotere impact hebben dan het oorspronkelijke project met een grotere grondinname en een langere duur van de werkzaamheden.

Op het gebied van de fauna en flora kunnen door het locatie-alternatief mogelijkwijze meer **bomen** behouden blijven op de square en met name erfgoedbomen. Echter, hoewel het in theorie mogelijk is om deze te behouden, kan feitelijk het behoud en de levensvatbaarheid in de loop der tijd van deze bomen niet gegarandeerd worden, met name vanwege mogelijke verzakkingen van de grond en de stabiliteit en omdat de toegang tot het water meer beperkt zal zijn met een afgeknot wortelstelsel ten opzichte van het plafond van het station.

Hoewel deze configuratie met een toegang op het voorplein van de kerk op het eerste gezicht het mogelijk maakt om de square in zijn huidige staat te handhaven, is dit een heel andere zaak tijdens **bouwfase**. De bouw van de behuizing van de perrons en de daarmee gepaard gaande verdeling van de verdiepingen legt namelijk hoe dan ook een bovengrondse bouwwijze op, minstens in het gehele centrale gedeelte van de square, maar ook van de schachten en gangen en rondom het zuidwestelijke deel van de square. Ten slotte, als men de square wil behouden, creëert men een minder ergonomisch station van mindere kwaliteit voor de reiziger, zonder dat het behoud van de opmerkelijke bomen van de square gegarandeerd kan worden. Bovendien wordt de extra bouwtermijn voor dit alternatief geschat op minstens een jaar met alle hinder wat betreft geluid en trillingen die dit met zich meebrengt.

## 2.5. Verboekhoven

### 2.5.1. Samenvatting van de context

Station **Verboekhoven** komt te liggen aan de Waelhemstraat in het noord-westen van de gemeente Schaarbeek op 250 m van het Verboekhovenplein (Berenkuil) dat het hart vormt van de wijk met zijn winkelrijen. Een ander deel van het station komt te liggen op het binnenplein Lambermont/Courouble/Waelhem.

Het station strekt zich aldus uit tussen enerzijds de spoorlijn van de NMBS nr. 161 ten zuiden van de Waelhemstraat waar mogelijkwijze een GEN-halte aangelegd wordt in de toekomst en anderzijds aan de Lambermontlaan voor de verbinding met de tram 7. De aanleg van een GEN-halte bij Verboekhoven is echter niet gegarandeerd. Volgens de NMBS zou deze overigens niet meer aan de orde zijn en maakt het geen deel uit van de prioriteiten van Infrabel voor de ontwikkeling van het spoornet in Brussel.

De **wijk** is voornamelijk een woonwijk, maar met her en der winkels en voorzieningen. Het betreft een compact bebouwde zone, hetgeen weinig plaats overlaat voor de aanleg van een station. Hogergenoemd binnenplein wordt momenteel bezet door garages en een Lidl-supermarkt, terwijl het terrein tussen de spoorlijn en de Waelhemstraat waar het hoofdgebouw van het station komt te liggen momenteel bezet wordt door een sorteercentrum van afval dat gebruikt wordt door de Afdelingen Wegen en Groenvoorzieningen van Schaarbeek. Het betreft het enige onbebouwde terrein van de zone.

## 2.5.2. Presentatie van het project

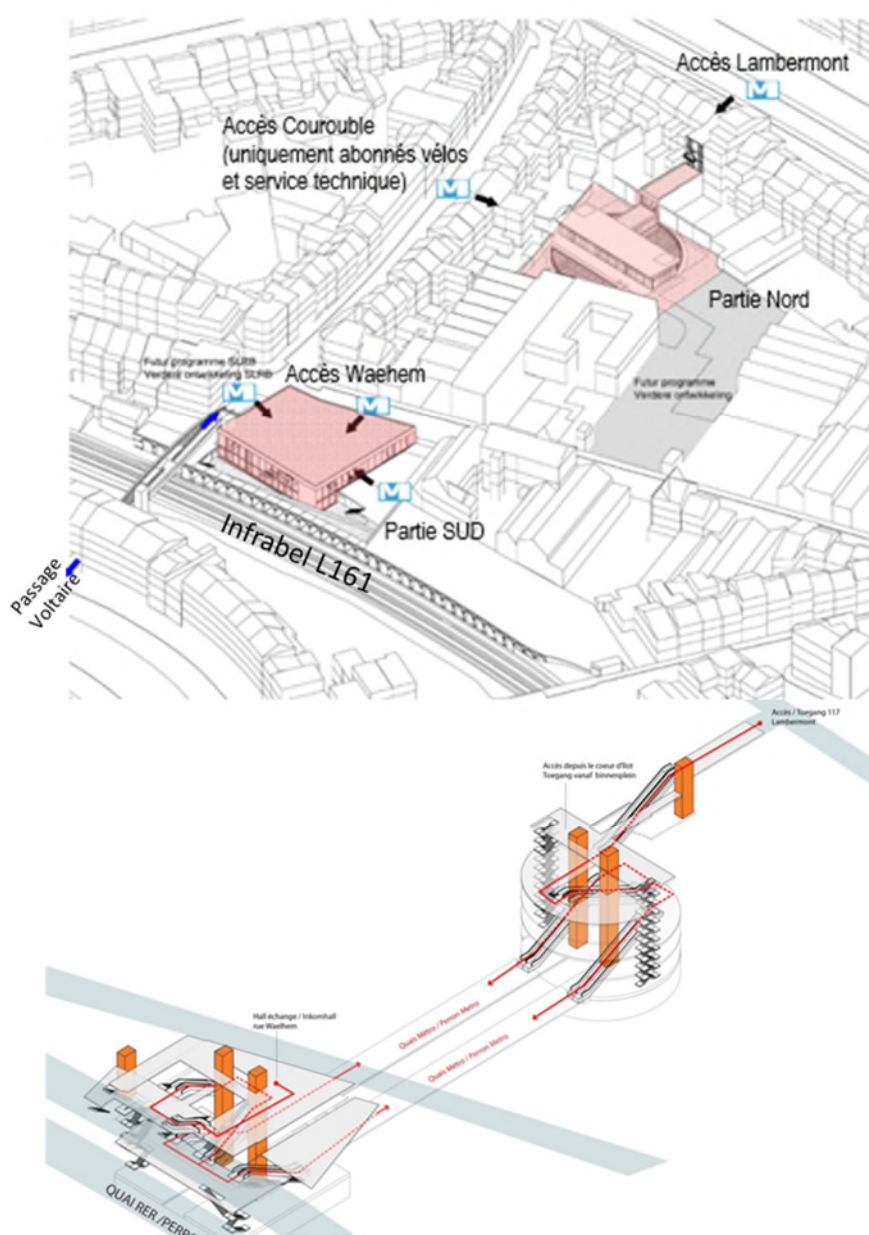
Station Verboekhoven is het derde station van de metrolijn Noord vanaf station-Noord na Liedts en Colignon en vormt het op een na grootste **intermodale knooppunt** van het nieuwe tracé net na Bordet. Bij Verboekhoven namelijk kruist de metro de tramlijn 7, een lijn die veel gebruikt wordt voor de verbinding met de middenring. Volgens de macromobiliteitsmodellering (door Brussel Mobiliteit goedgekeurd MUSTI-model) vindt 80% van de reizigersstromen plaats tussen station Verboekhoven en de tram 7. Station Verboekhoven maakt ook een intermodaliteit mogelijk met de trein in het geval een GEN-halte op deze plaats aangelegd wordt. De lijn nr. 161 verbindt het station Schuman met de lijnen 28, 50 en 60 die bij het station van Schaarbeek en/of Brussel langskomen (het door Brussel Mobiliteit ontwikkelde model houdt geen rekening met een GEN-halte bij Verboekhoven). Verder zijn er meerdere andere tram- en buslijnen die in nabijheid langskomen: de tramlijn 92 en de bussen 56, 58 en 59 op het Verboekhovenplein, en de bussen De Lijn op de Helmetsesteenweg.

Wat betreft het gebruik zal Verboekhoven het **meest gebruikte station** worden van het tracé Noord-Bordet, net voor Liedts en Bordet. Volgens het macroscopische mobiliteitsmodel MUSTI genereert station Verboekhoven grote passagiersstromen: 5.062 opstappende en 3.016 uitstappende reizigers tijdens de 2 uren van de ochtendspits.

**Het ontwerp van het station wordt opgelegd door de keuze om de metro zowel aan te sluiten op de tram 7 en op de spoorlijn nr. 161, hetgeen leidt tot een lang en gerafeld station.** Het is ontworpen in twee delen: een hoofdgebouw met een ondergronds gedeelte langs de Waelhemstraat ("zuidelijke behuizing") en een gebouw met een ondergronds gedeelte op het binnenplein ("noordelijke behuizing"). Deze twee behuizingen liggen precies boven het tracé van de tunnel en de perrons verbinden deze twee behuizingen via een ondergrondse gang onder een gedeelte van de huizen van de straten Courouble/Waelhem.

De **toegangen** tot het hoofdgebouw liggen aan de Waelhemstraat rechtstreeks vanuit de openbare ruimte. De toegang tot de noordelijke behuizing vindt plaats via een gang over de begane grond van het huis nr. 117 van de Lambermontlaan. Dit betreft een herenhuis van eclectische stijl die ingeschreven staat op de Inventaris van het bouwkundig Erfgoed van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Het bevindt zich precies tegenover de halte van tram 7. Er is een secundaire toegang tot de noordelijke behuizing voorzien via de poort van nr. 26 van de Couroublestraat voor uitsluitend fietsers met een badge (voor de toegang tot de beveiligde fietsenstalling), de onderhoudsdiensten en in geval van evacuatie van het station.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations



**Figuur 126: Toegang voetgangers en PBM tot het metrostation (BMN, 2019)**

De zuidelijke behuizing bestaat uit een trapeziumvormig volume op de begane grond van gewapend beton, met een gedeeltelijk beglaasde gevel en met een groen dak. Het noordelijke paviljoen heeft een cilindrische vorm met een metalen structuur van geringe hoogte en met een glasgevel. Dit uitstekende gedeelte doet voornamelijk dienst als fietsenstalling.

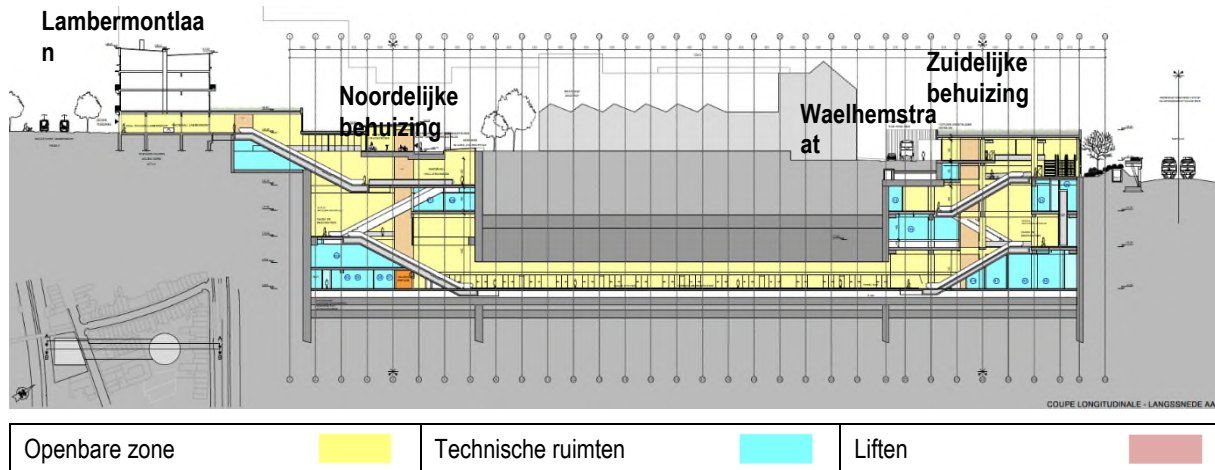
De interventieperimeter omvat ook de gehele halte "Demolder" van tram 7 die opnieuw ingericht zal worden, evenals een gedeelte van de Waaheemstraat. Naast het zuidelijke toegangsgebouw wordt voorzien in de aanleg van een **loopbrug** over de spoorlijn en die uitkomt op de Voltairelaan bij de toegangspoort van de brandweer tussen de nummers 58 en 48.

De **diepte** van het station wordt opgelegd door de passage van de tunnelboormachine onder de spoorlijn op voldoende diepte om daar geen invloed op uit te oefenen. Gelet op het



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

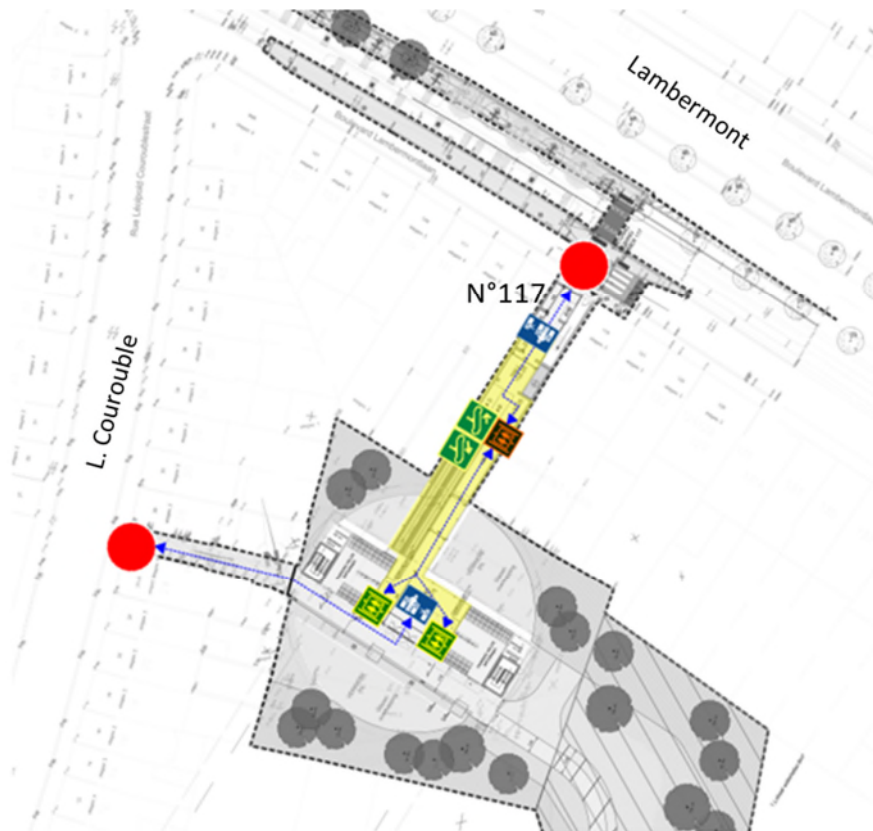
natuurlijke profiel van het terrein zal de diepte nog groter zijn aan de zijde van de Lambermontlaan dan aan de zijde van de Waelhemstraat van het station. De perrons van de metro komen op een diepte te liggen van 30 m onder het niveau van de toegang van de Lambermontlaan en 25 m onder het niveau van de toegang van de Waelhemstraat.



**Figuur 127: Station Verboekhoven, lengtedoorsnede (BMN, 2018)**

Er bestaat een niveauverschil van  $\pm 3,5$  meter tussen de ingang van de Lambermontlaan en het gebouw van de noordelijke toegang, wat een tussenniveau tot gevolg heeft in de behuizing van het binnenplein. Vanuit de toegang van de Couroublestraat en de fietsenstallingen zijn de perrons uitsluitend toegankelijk via twee liften. Deze liften zijn rechtstreeks (een naar elk perron).

Vanuit nr. 117 van de Lambermontlaan leidt de toegangsgang naar 1 roltrap en 1 lift die afdalen naar het tussenniveau. De toegangsgang vanuit de Lambertmontlaan beschikt plaatselijk over een beperkte breedte van 2,2 m (bij de doorgang onder de woning). Deze toegang is uitgerust met slechts 3 toegangspoortjes waarvan 1 voor PBM. De breedte van de gang maakt het niet mogelijk op deze plaats een trap te plaatsen naast de opgaande roltrap en de afdalende roltrap. PBM moeten derhalve een van de twee andere hogergenoemde liften nemen om af te dalen naar de perrons. In het huidige ontwerp van het station is het niet mogelijk om de gang van de Lambermontlaan en de perrons rechtstreeks met een lift te verbinden.



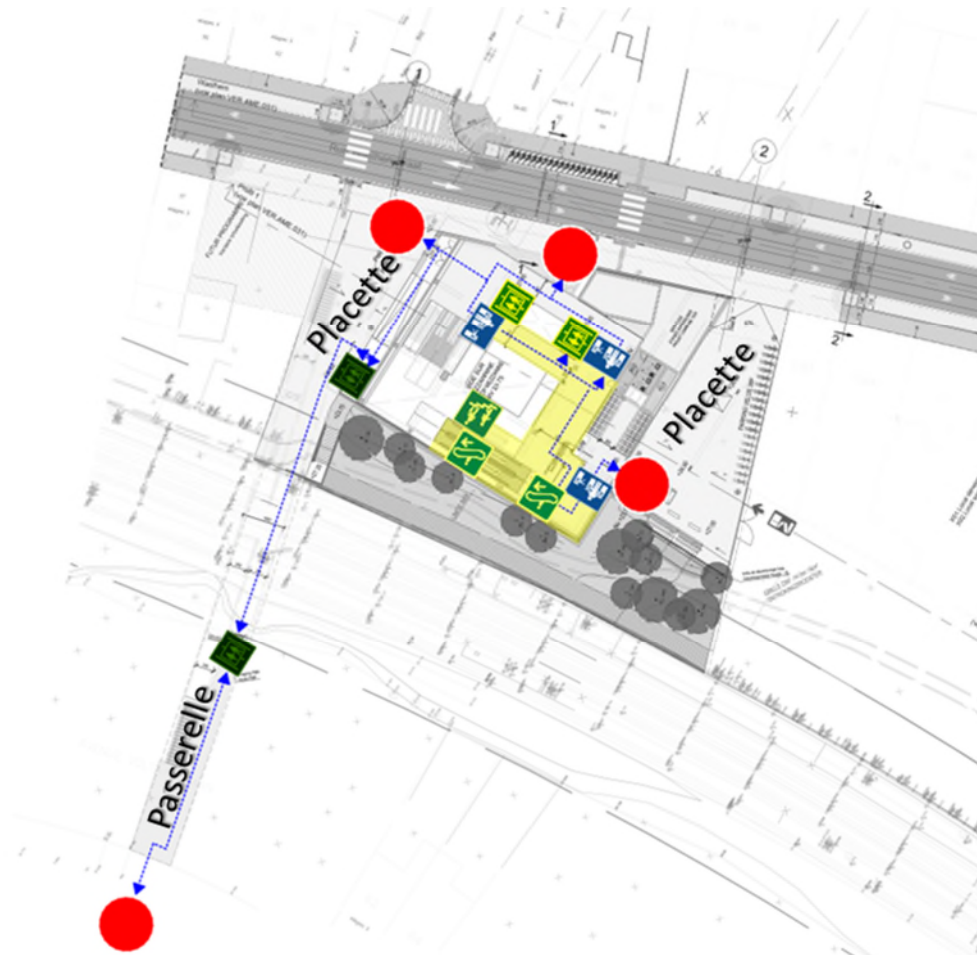
	Ascenseurs accès PMR vers les quais		Ascenseurs accès PMR (3,5m de différence entre les niveaux Lambermont et Couroubie)
	Escaliers/escalators au sein de la station		Zone accessible aux PMR
	Portiques d'accès à la zone métro		Accès depuis les voiries alentours

**Figuur 128: Voorziene inrichtingen bij de verschillende ingangen van de noordelijke behuizing van station Verboekhoven (ARIES, 2020 op basis van BMN, 2019)**

**In de zuidelijke behuizing** bevindt de inkomhal zich op het niveau -1. Er zijn twee openbare **toiletten** (waaronder voor PBM) voorzien op de begane grond van het paviljoen, in de gecontroleerde zone. In dit station is geen enkele winkel voorzien. De reizigers moeten de 4 roltrappen gebruiken om naar de perrons te gaan. Twee liften (een per perron) verbinden de begane grond en de perrons. Gelet op de verwachte stromen zijn de toegangen hier extra groot.

Bovengronds worden twee **pleintjes** gecreëerd aan weerszijden van de zuidelijke behuizing langs de Waelhemstraat. Via het pleintje aan de westelijke zijde van het toegangsgebouw kan men naar de loopbrug over de spoorlijn boven de bovenleidingen. Aan elke zijde hiervan kan men met twee extra liften omhoog naar de loopbrug. Er zijn tevens trappen met goten voorzien zodat de loopbrug niet eenvoudig toegankelijk zal zijn voor fietsers (tenzij zij met hun fiets naar beneden gaan).

Bovendien worden sommige ruimten van de interventieperimeter **beplant**: de terreinen tussen de spoorlijnen en het zuidelijke paviljoen en de terreinen rond het noordelijk paviljoen op het binnenplein. Er zijn ook bomen voorzien langs de Waelhemstraat en de Lambermontlaan. De bovengrondse inrichtingen vereisen de opheffing van 12 parkeerplaatsen aan de weg.



**Figuur 129: Voorziena inrichtingen bij de verschillende ingangen van de zuidelijke behuizing van station Verboekhoven (ARIES, 2020 op basis van BMN, 2019)**

Op het binnenplein is de sloop van de winkel **Lidl** voorzien en de parkeerplaats daarvan om plaats te maken voor de werf van het metrostation. Dit terrein zal op termijn opnieuw ontwikkeld worden, maar dit herontwikkelingsproject is nog niet bekend en maakt geen deel uit van de vergunningaanvraag van de metro. Tijdens de exploitatie van de lijn dient een toegang via dit terrein naar de behuizing van het binnenplein gehandhaafd te worden voor de toegang van noodvoertuigen. In afwachting van een nieuw project op deze plaats, beveelt de studiegelastigde aan het perceel na de werf van de metro te herstellen door het in te richten als een omheinde groene zone.

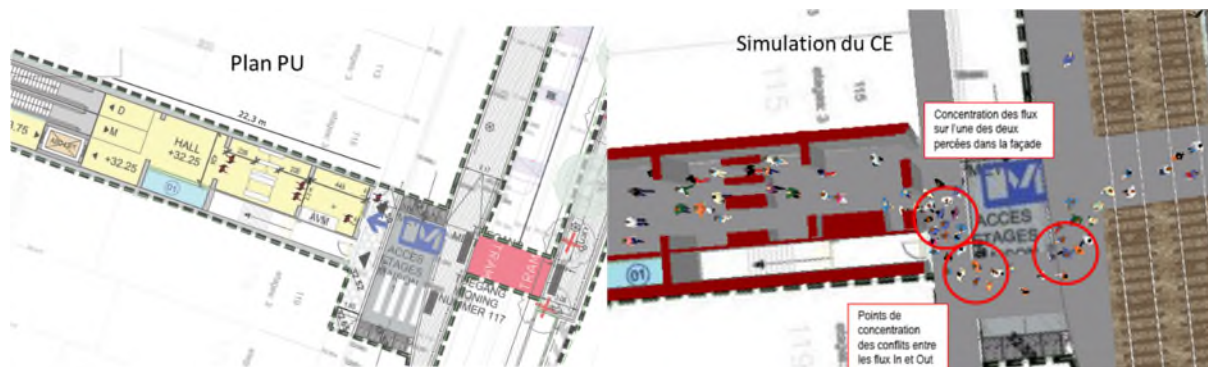
Het **gemeenteterrein** tussen de Waelhemstraat en de spoorlijn loopt door tot aan de Helmetsesteenweg langs de rails. Dit gedeelte van het terrein zal eveneens gebruikt worden tijdens de werf. De stortplaats die gebruikt wordt door de gemeentediensten zal vóór de werf verplaatst worden. Naar aanleiding van de komst van de metro wenst de gemeente dit gehele

perceel opnieuw te ontwikkelen. Er werd reeds een ontwikkelingsstudie verricht binnen de gemeente die goedgekeurd werd door het College in de zomer van 2020. Er werd voorkeur gegeven aan een scenario gericht op specifieke functies voor de economische ontwikkeling/hulp in het zoeken van een baan/opleiding. Dit scenario omvat aanverwante functies van het type horeca (op de begane grond) en beoogt de mogelijkheid van activiteiten op het dak (type stedelijke landbouw met eventueel horeca). Een van de beoogde opties is de bouw van een voorziening boven het gebouw van het station om gebruik te maken van de beschikbare ruimte. Dit maakt overigens voorwerp uit van een projectvariant die geanalyseerd zal worden in de hieronder uiteengezette effectenstudie.

### 2.5.3. Effecten van het project

Wat betreft de **effecten** op het gebied van de **mobiliteit** maakt de aanleg van de metro en station Verboekhoven het mogelijk om de bereikbaarheid, de frequentie en de regelmaat van het openbaar vervoer in deze studieperimeter aanzienlijk te verbeteren.

Wat betreft de toegangen tot het station heeft de SG een simulatie uitgevoerd van de beoogde stromen met de toegang zoals deze voorzien is op nr. 117. Uit deze simulatie blijkt dat de **toegangsgang** op de begane grond van nr. 117 van de Lambermontlaan het niet mogelijk maakt om de verwachte reizigersstromen in verband met de tram 7 te verwerken. De toegankelijkheid via het noordelijke gebouw dat een verbinding vormt met de tramlijn 7 zal beperkt zijn door de smalte van de passage, de geringe toegangscapaciteit van de poortjes (slechts 2 voorzien + 1 PBM) en het gebrek aan zichtbaarheid van de beoogde toegang bij nr. 117 van de zijweg van de Lambermontlaan. Deze toegang zal niet over voldoende capaciteit beschikken om de verwachte grote stromen te ontvangen in verband met tram 7 (geschat op 80% van de door/vanuit dit station gegenereerde reizigersstromen). Er zullen conflicten in de voetgangersstromen optreden voor de overgang metro/tram 7 bij de ingangen van de gevel nr. 117, bij de toegangspoortjes, evenals bij de voetgangersoversteekplaats van de zijweg van de Lambermontlaan. Bovendien zijn er slechts één opgaande en 1 afdalende roltrap voorzien zonder alternatieve trap om het station te betreden vanaf het uiteinde van de gang van de Lambermontlaan. In geval van een storing van de ene of de andere roltrap worden deze toegangen moeilijk begaanbaar (gebruik van een stilstaande roltrap).



**Figuur 130: Uittreksel van de analyses van de toegangscapaciteit Lambermontlaan 117 (ARIES, 2021)**

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Er werden daarom aanbevelingen gedaan om deze toegang te verbeteren zoals deze in het project voorzien is: verbreding van de toegangsgang (minstens 5 m breed) om een extra lift te kunnen installeren en een trap en minstens 6 controlepoortjes. De oversteekplaats voor voetgangers moet eveneens verbeterd worden.

Nog altijd aan de zijde van de Lambermontlaan voorziet het project voor **PBM** in een verticale toegankelijkheid via een lift van de oppervlakte en vervolgens een lift naar de perrons. Er dienen dus twee liften gebruikt te worden door PBM om de perrons vanuit tram 7 te bereiken. In het zuidelijke gedeelte zal elk perron toegankelijk zijn vanuit de oppervlakte via één lift. Dit beperkte aantal kan geen toegang tot de perrons voor PBM waarborgen in geval van een storing van de enige lift. Het wordt daarom aanbevolen om elke lift te verdubbelen.

Het project voorziet op station Verboekhoven in drie overdekte en beveiligde **fietsenstallingen**: twee ruimten van 64 plaatsen elk in het noordelijke paviljoen en een ruimte van 30 plaatsen in het zuidelijke paviljoen. Bovendien worden 38 stallingsplaatsen buiten voorzien en een Villo !-station van 20 plaatsen in de nabijheid van het zuidelijke paviljoen. Dit grotere aantal aan beveiligde fietsenstallingen ten opzichte van de overige stations is voorzien om rekening te houden met de aanwezigheid van het fietsGEN op de Lambermontlaan, evenals de verschillende gewestelijke fietsroutes in de nabijheid (Ring B en Maalbeek (MM)). Desalniettemin bedraagt de berekende behoefte aan stallingsplaatsen voor fietsen een aantal van 300 plaatsen, waarvan 250 aan beveiligde plaatsen. De geboden capaciteit moet dus op het station vergroot worden. Naast dit voldoende aantal moet het parkeeraanbod voor fietsen gediversifieerd worden, dat wil zeggen stallingsplaatsen aan de weg door middel van fietsenrekken, maar ook beveiligde stallingsplaatsen voor de middellange en lange termijn, evenals stallingsplaatsen voor speciale fietsen.

Aan de **oppervlakte** voorziet het project in de herinrichting van de omgeving van het station aan de Waelhemstraat. Deze herinrichting maakt de beschikbare ruimte groter voor de voetgangers en PBM in dit gedeelte van de interventieperimeter, met name door de inrichting van pleintjes aan weerszijden van het station. De uitvoering van dit metrostation gaat gepaard met een duidelijke toename van de verplaatsingen te voet en met de fiets in de studiezone en met name naar het knooppunt Verboekhoven, de Lambermontlaan en de Helmetsesteenweg.

Het project voorziet daarnaast in de inrichting van een **loopbrug** over het spoor die de Voltairelaan verbindt met de zuidelijke toegang. Gelet op de aantrekkingskracht die beperkte voetgangersstromen genereren langs deze laan die voornamelijk bestemd is voor woningen, zal het gebruik van deze loopbrug gering zijn en weinig relevant, behalve voor de bewoners die hier vlakbij wonen. Bovendien zal de nieuwe loopbrug weinig toegankelijk zijn voor fietsers (uitsluitend een goot) en PBM die 2 verschillende liften moeten gebruiken om over te steken. Bij gebrek aan een GEN-halte waarvan de uitvoering in dit stadium hypothetisch blijft, wordt aanbevolen om deze loopbrug niet uit te voeren, die te weinig gebruik zou worden.

Verder zou het project de gelegenheid moeten bieden om de **tramhalte van lijn 7** opnieuw in te richten volgens de normen van toegankelijkheid voor PBM. De aanwezigheid namelijk van de rij platanen brengt met zich mee dat de doorgang ter hoogte van de boomgeulen duidelijk ontoereikend is. De inrichting van boomgeulen dient herzien te worden om de circulatie van PBM te garanderen. Zo ook wordt een herinrichting aanbevolen van de wachthuisjes op beide perrons zoals momenteel voorzien, evenals een verbreding daarvan ten behoeve van de verwachte uitwisseling van de reizigersstromen met de metro.





**Figuur 131: Uittreksel van de microsimulatie van het verkeer via de software Viswalk© bij de perrons van tramlijn 7 (ARIES, 2020)**

Wat betreft het **autoverkeer** voorziet het project in het behoud van dezelfde verkeerswijze en rijstroken als in de bestaande situatie. Het project heeft dus geen impact op het autoverkeer. Wat betreft het **parkeren** van auto's voorziet het project in de opheffing van 12 parkeerplaatsen aan de weg in de perimeter van de studie aan de Waelhemstraat voor het nieuwe station. Zo ook worden een dertigtal garageboxen voor auto's opgeheven op het binnenplein. De parkeerdruk zou dus kunnen toenemen, maar de komst van de metro zou een vermindering met zich mee moeten brengen van het autogebruik en -bezit in de wijk en dus een vermindering van de huidige parkeerdruk. De impact van de opheffing van deze plaatsen zal dus zeer beperkt zijn.

Wat betreft de **stedenbouwkunde** vereist de aanleg van het station de **onteigening** van meerdere percelen (van diverse eigenaren), waaronder met name de garages op het binnenplein en een gedeelte van de percelen van nr. 117 van de Lambermontlaan en nr. 26 van de Léopold Couroublestraat, die voorzien zijn voor de toegangen naar het binnenplein.

De **ligging** van het noordelijke paviljoen op het binnenplein draagt bij aan een zekere stedenbouwkundige kwaliteit in een zone die thans bezet wordt door garageboxen. Het zuidelijke paviljoen komt aan de rooilijn te liggen van de Waelhemstraat, hetgeen bijdraagt aan de verlenging van de bouwlijn van de weg die momenteel onderbroken is.

Wat betreft de **architectonische vormgeving** geeft de beglazing van de gevels van het noordelijke paviljoen een zekere visuele luchtigheid, maar er bestaat een risico op inkijk tussen het station en de omringende woningen. Wat dit aspect betreft wordt een aanbeveling gedaan. Bij het zuidelijke paviljoen wordt door de verdeling van de glasgevels de mogelijkheid op inkijk beperkt.

Wat betreft het **erfgoed** staat het huis nr. 17 van de Lambermontlaan ingeschreven op de inventaris van het bouwkundige Erfgoed van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest; de creatie van een toegang via de begane grond daarvan dreigt de gevel hiervan te misvormen.

Wat betreft de **visuele impact** leidt de inplanting van de gebouwen en de hoogte daarvan die beperkt is tot de begane grond er uitsluitend toe dat het zuidelijke paviljoen vanuit de openbare ruimte kan worden waargenomen. Vanuit de Waelhemstraat zal de voorgevel van dit paviljoen waargenomen worden als een geïntegreerd onderdeel in de onderbroken bouwlijn aan deze zijde van de straat. De uitzichten vanuit de achterzijde van dit paviljoen worden

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

waarschijnlijk gedeeltelijk gefilterd door de begroeiing van de wintertuin die voorzien is tussen dit paviljoen en de spoorlijn (zelfs als deze lager voorzien wordt ten opzichte van het paviljoen).

Ten slotte voorziet het project in de **vergroening** van de omgeving van het noordelijke paviljoen op de binnenplaats, evenals de **herinrichting van de openbare ruimte** bij het zuidelijke paviljoen door de aanleg van twee nieuwe volledig verharde pleintjes aan de Waelhemstraat. Een aanbeveling wordt gedaan om deze pleintjes gedeeltelijk van groenvoorzieningen te voorzien. Met uitzondering van het binnenplein en de omgeving van het zuidelijke paviljoen voorziet het project in de vormgeving van de bovengrondse inrichtingen die de continuïteit met de bestaande vormgeving bevorderen.

Op  **sociaal-economisch**  gebied komt het project te liggen in een wijk die gericht is op een woon- en winkelfunctie, met her en der voorzieningen (7 scholen, een ziekenhuis, twee sportinfrastructuren evenals lokale gezondheidsvoorzieningen en culturele voorzieningen). In station Verboekhoven  **zal geen enkele vaste baan**  gegenereerd worden in verband met het specifieke beheer van het station. De ligging hiervan vereist de  **sloop**  van de Lidl-supermarkt (en de parkeerplaats daarvan), evenals de garages binnen de interventieperimeter. Deze supermarkt vormt de enige voedingswinkel op minder dan 200 m van het station.

Het belangrijkste effect van de ingebruikname van de metrolijn zal de versterking zijn van de toegankelijkheid van het noordoostelijke kwadrant van Brussel en van deze wijk in de gemeente Schaarbeek, hetgeen bijdraagt aan de toename van de aantrekkelijkheid daarvan. Deze  **verbetering van de aantrekkelijkheid van de wijk**  zou in algemene zin een gunstig effect moeten hebben op de economische activiteiten van de wijk.

Wat betreft het openbaar vervoer zullen de op te heffen haltes Verboekhoven en Waelhem van de  **tramlijnen 55 en 32**  vervangen worden door het metrostation Verboekhoven in de beoogde situatie. Derhalve zal het project leiden tot een verplaatsing van de bestaande haltes met respectievelijk 160 en 270 meter. Derhalve zal de zichtbaarheid van de winkels op het Verboekhovenplein vanuit het station minder zijn dan vanuit de tramhalte in de bestaande situatie, hetgeen de positieve effecten van de komst van de metro zou kunnen beperken voor bepaalde winkels in dit winkelgebied of zelfs het aantal klanten van deze winkels kunnen verminderen. Deze impact, hoewel deze negatief is, zou ten dele gecompenseerd moeten worden door de onbetwiste aantrekkingskracht die een metrostation uitoefent op de openbare ruimte en de winkels. De invloedstraal van een metrostation (500 m) is namelijk groter dan die van een tramhalte (300 m). Het wordt aanbevolen om een duidelijke signalering te voorzien vanuit het station in de richting van het Verboekhovenplein en de winkels daarvan.

Wat betreft de impact van het project op het  **water**  en de  **bodem** , zal het percentage aan ondoorlatend oppervlak van de perimeter afnemen van 94% tot 88%, wat leidt tot een lichte afname van het volume aan regenwater dat tijdens slechte weersomstandigheden over de site stroomt. Wat betreft het beheer van het  **regenwater**  voorziet het project in de plaatsing van een opvangtank van 75 m<sup>3</sup> en een stormbekken van 106 m<sup>3</sup>. De voorziene bufferinhoud maakt het uitsluitend mogelijk om het regenwater van de daken van het station te beheren. Er is geen buffervolume voorzien voor de overige ondoorlaatbare oppervlakken (omringende oppervlakken en wegen).

Om het beheer van het regenwater van de site te verbeteren, zijn de voornaamste  **aanbevelingen**  van het hoofdstuk bodem en water (1) de lozing van het drainagewater naar het oppervlaktewater via de toepassing van de beheersvariant van het water, (2) het gebruik van een (semi-)doorlaatbare bodembedekking en de aanleg van doorlaatbare zones, (3) de toepassing van een beheerssysteem van het regenwater over de gehele perimeter. Dit beheerssysteem dient bij voorkeur de installatie te omvatten van begroeide buffer-

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

/infiltratievoorzieningen in de open lucht van een grootte op basis van 8 l/m<sup>2</sup> (zonder lozing) en 40 l/m<sup>2</sup> (met lozing) aan ondoorlaatbaar oppervlak.

Wat betreft de permanente drainering wordt het door station Verboekhoven gedraineerde debiet tijdens de exploitatiefase geschat op 6,6 m<sup>3</sup>/u. De berekende maximale **verlaging** bedraagt 1,8 meter aan de noordelijke rand van het station. Het draineringssysteem bestaat uit langgerekte en verticale draineringsleidingen. Het toekomstige metrostation ligt niet in de nabijheid van enig gebouw dat als zeer gevoelig gekwalificeerd wordt. De passage van de tunnelboormachine bij het metrostation zou verzakkingen met zich meebrengen van circa 10 tot 12 mm wat lager is dan de toelaatbare grens.

Wat betreft de **verzakkingen** als gevolg van de verlagingen lijkt volgens de vereenvoudigde en behoudende methode Terzaghi een waarde boven de aanvaardbare grens te liggen. Er werd echter specifiek voor station Riga een aanvullende studie verricht door een digitale modellering die het meest gevoelig is wat betreft de verzakkingen. Deze digitale methode houdt rekening met al deze gecombineerde effecten. Uit de resultaten van deze studie blijkt een globale impact die minder is dan de behoudende methode Terzaghi. Een dergelijke studie werd nog niet uitgevoerd voor station Verboekhoven, maar men kan verwachten dat deze een beoordeling van minder verzakkingen oplevert dan die van Terzaghi, naargelang de staat van overconsolidatie van de terreinen. In dit stadium wordt dan ook aanbevolen dat de contractant een meer diepgaande methode toepast in het kader van de uitvoeringsstudies om de werkelijke impact van alle gecombineerde effecten te beoordelen en in voorkomend geval corrigerende maatregelen te treffen (met name herinfiltratie bij bepaalde zones).

Wat betreft de **fauna en flora** ligt de interventieperimeter in de groene voorrangzone volgens het Gewestelijk Plan voor Duurzame Ontwikkeling. Momenteel is deze perimeter weinig begroeid, behalve de bomenrijen langs de weg, en neemt deze niet deel aan het gewestelijke ecologische netwerk. De perimeter ligt ten dele in een zone waar te weinig voor het publiek toegankelijke groene ruimte is.

Het project voorziet in de vergroening van de interventieperimeter via boom- en struikzones, met name op het binnenplein, evenals de aanleg van groene daken. Het project voorziet in de aanplant van evenveel bomen als het aantal dat gekapt zal worden. Het project zoals dit voorzien is maakt een verhoging mogelijk van de globale biologische waarde van de zone.

Om de ecologische waarde van de zone nog meer te verbeteren wordt een reeks aanbevelingen gedaan waaronder met name de aanleg van een groen dak op het noordelijke toeganggebouw in het midden van het binnenplein, evenals de aanplant van inheemse soorten op en in de plaats van de niet-inheemse sieroorten.

De mogelijke effecten met betrekking tot de **luchtkwaliteit** hebben betrekking op de uitstoot van verontreinigingen binnen het station en aan de oppervlakte als gevolg van de exploitatie van de metrolijn en de werking van bepaalde voorzieningen en technische installaties van het station.

Om deze effecten te beperken, worden meerdere maatregelen door het project genomen. Er wordt een hygiënische ventilatie voorzien bij de perrons en bij bepaalde technische ruimten om deze in overdruk te brengen en/of te zorgen voor een geschikte temperatuur voor de werking van de installaties die ze herbergen. De **luchtinlaat- en uitlaatkanalen** bevinden zich op grote afstand van de omringende woningen en brengen geen overlast met zich mee. Op het binnenplein bevindt zich geen luchtuitlaat.



**Figuur 132: Locatie van de luchtinlaat- en uitlaatkanalen – Niveaus +27,00 m/28,75 m – Station Verboekhoven (ARIES, 2020 op basis van BMN, 2018)**

Wat betreft de infrastructuur zullen door schachtdeuren mogelijke verontreinigingen van de **perrons** beperkt worden. De configuratie van de perrons binnen een koker op een beperkte hoogte onder het plafond zal echter hogere concentraties van verontreinigingen met zich meebrengen dan in het geval van een 'kathedraalvormig' station bestaande uit één hoofdvolume dat een grotere luchtcirculatie bevordert.

Wat betreft de **rookafvoer** bij de perrons zal het station uitgerust worden met een installatie voor de perrons en een andere installatie voor het niveau +27 m van de zuidelijke behuizing, bestaande uit ventilators die uitsluitend bestemd zijn om te werken in geval van brand en met een uitlaat in de nabijheid van de zuidelijke behuizing en twee uitlaatkanalen op het dak van de noordelijke behuizing. Deze uitlaatkanalen, die meer dan 10 m verwijderd zijn van de omringende bebouwing, zullen geen overlast veroorzaken. Opgemerkt dient te worden dat het rookafvoersysteem uitsluitend dient te werken in geval zich een uitzonderlijke gebeurtenis voordoet, dat wil zeggen mogelijk nooit.

De effecten van het project op het gebied van de **energie** hebben betrekking op het energieverbruik als gevolg van de exploitatie van het station en het thermische comfort in het station. Er is een risico op oververhitting vastgesteld in de zomer in de zuidelijke behuizing vanwege het grote glasoppervlak van de twee meest blootgestelde gevels (zuidwest en zuidoost) van het toegangsgebouw en het gebrek aan zonwering. Dergelijke beglaasde oppervlakken bevorderen echter de natuurlijke lichtinval. In combinatie met openingen op bepaalde vloeren en glaskoepels voor wat betreft de noordelijke behuizing loopt deze lichtinval, in een bepaalde mate, door tot op de onderste verdiepingen van het station. Het gebruik van massieve materialen, zoals beton voor de vloeren en verticale wanden, zorgt voor een grote thermische inertie die eveneens het risico op oververhitting in de onderste verdiepingen van het station beperkt. De mate van isolatie speelt verder geen rol in het geval van station Verboekhoven vanwege het geringe aantal ruimten dat verwarmd moet worden en het gebrek aan winkels.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Het **energieverbruik** wordt veroorzaakt door de werking van de installaties voor de koeling van de technische ruimten, de verwarming, de ventilatie, evenals de verlichting (binnen en buiten) en de voorzieningen (liften, roltrappen, telecommunicatie-apparatuur, transformatoren en gelijkrichters, bemalingspompen, ...). Dit jaarlijkse verbruik wordt geschat op circa 1.700.000 kWh door met name de voorzieningen ter hoogte van 84% daarvan voor de transformator, de telecommunicatie-knooppunten en de roltrappen. De rest van het verbruik wordt verdeeld tussen de verlichting, de koeling en de ventilatie ter hoogte van respectievelijk 8%, 4,5% en 3,5% daarvan. Het verbruik voor de verwarming is marginaal. Onder de 7 stations van de sectie Liedts - Bordet is station Verboekhoven het derde station dat de meeste energie verbruikt, na de stations Bordet en Liedts. Dit komt voornamelijk door het grote oppervlak van het station en de talrijke voorzieningen waaronder de roltrappen.

Wat betreft het **geluid en de trillingen** kan in de bestaande situatie de geluidsoverlast van het wegverkeer hinder veroorzaken voor de bewoners langs de grote verkeersaders op de Lambermontlaan en op de kruising van de Waelhemstraat en de Couroublestraat. De spoorlijn draagt eveneens in grote mate bij aan de geluidsoverlast. Dit is een omgeving met hoge geluidsniveaus zowel overdag als 's nachts. Er bevinden zich geen gevoelige functies (school, ziekenhuis,...) in de onmiddellijke nabijheid van het station.

Wat betreft de **effecten** zijn de gevoeligste gebruikers die beïnvloed kunnen worden door het project de woningen en de winkels van de Waelhemstraat, evenals die op het binnenplein Courouble/Lambermont/Waelhem. De woningen van nr. 117 Lambermontlaan (hoofdtoegang) en nr. 26 Couroublestraat (toegang voor fietsers en diensten) zouden in het bijzonder beïnvloed kunnen worden door het project, maar uit de analyse blijkt dat de voorzieningen niet de drempelwaarden overschrijden die vastgesteld zijn door de Ordonnantie betreffende de strijd tegen geluidsoverlast in stedelijke gebieden.

De **luidruchtige voorzieningen** zijn geïntegreerd in het station en vormen geen overlast buiten het station. In meer algemene zin wordt aanbevolen goede praktijken te voorzien voor de werking en het onderhoud van de nieuwe structuren, inclusief de roltrappen en liften om scherpe geluiden te vermijden die zich kunnen voordoen bij storingen.

Daar de metro door een tunnel rijdt op een grote diepte in de bodem en met een lage snelheid op het station rijdt, zullen de door de verplaatsingen van de metro veroorzaakte **trillingen** laag zijn. Gelet op het omgevingsgeluid, veroorzaken het geluid en de trillingen van de activiteiten van het metrostation en de uitstoot van de technische installaties **geen significante effecten** op de bewoners van de omgeving. De impact op het huidige blootstellingsniveau zal verwaarloosbaar zijn voor de omwonenden.

Wat betreft de **veiligheid** kan men een onderscheid maken tussen de objectieve en de subjectieve veiligheid. De subjectieve veiligheid wordt onder andere beïnvloed door het bezoek van het station, de verlichting, het stedelijk meubilair, de animatie en de properheid van de site.

In de **bestaande situatie** ligt de site van het project in een betrekkelijk kalme en weinig levendige zone. De twee sites van de toekomstige paviljoens zijn momenteel privéterreinen waarvan de bezetting niet bijdraagt aan de versterking van het gevoel van veiligheid in de wijk. In de **beoogde situatie** draagt het project bij aan de verhoging van het veiligheidsgevoel in de openbare buitenruimten door de herinrichting van twee wegen, de creatie van een voetgangerszone naast het zuidelijke paviljoen en de verfraaiing van het stedelijk meubilair. Daarentegen kunnen de bewoners van de wijk niet profiteren van de



beplanting van de terreinen rond het noordelijke paviljoen, omdat deze ontoegankelijk zullen zijn.

Wat betreft het station draagt het project bij aan de verhoging van het subjectieve veiligheidsgevoel door de verschillende voorziene inrichtingen (opening van de openbare ruimten, grote hoogte onder het plafond, maximale natuurlijke lichtinval, aanwezigheid van openbare toiletten, enz.). Daarentegen zouden het gebrek aan winkels in het station, de diepte van de perrons en het gebrek aan natuurlijk licht op de benedenverdiepingen het gevoel van onveiligheid van de gebruikers kunnen verhogen. Daarom werden er aanbevelingen ter zake geformuleerd.

De **objectieve veiligheid** wordt beïnvloed door verschillende ondernomen veiligheidsmaatregelen, het beheer en de preventie van brandgevaar en het ontploffingsgevaar.

Dit station wordt als één van de meest riskante beschouwd wat betreft de **brandveiligheid**. Wat betreft het beheer en de preventie van het brandgevaar werd de norm NFPA130 gevolgd voor de berekening van de grootte van de nooduitgangen. De evacuatie tijden van deze norm, 4 minuten voor de evacuatie van de perrons en 6 minuten voor de evacuatie van de stations, kunnen echter in onderhavig geval niet gehaald worden. Daarom werd de norm ISO 16738 toegepast met de ASET/RSET-studies van deze studie. In het bijzonder werd gecontroleerd of de passagiers niet ingehaald worden door de rook voordat hun evacuatie voltooid is in geval er brand uitbreekt in een metrorijtuig. Uit de analyse blijkt dat de veiligheid van de reizigers verzekerd is als zij het perron bereiken. De evacuatie van het rijtuig heeft geen betrekking op deze vergunningaanvraag, want dit betreft het rollend materieel. Zij kunnen vervolgens geëvacueerd worden via de gecompartmenteerde trappen. Valide reizigers kunnen station Verboekhoven dus ontvluchten alvorens ingehaald te worden door de rook en wel zonder paniekvorming.

Er dienen echter twee gecompartmenteerde liften voorzien te worden om de brandweer in staat te stellen het station te betreden. Er zijn voldoende **vluchtzones** voorzien voor personen met beperkte mobiliteit die moeten wachten op bijstand voor hun evacuatie. Voor het gewijzigde project dienen ASET/RSET-analyses uitgevoerd te worden zoals gedefinieerd door de norm ISO 16738 waarbij de van tevoren door de DBDMH goedgekeurde parameters in aanmerking genomen moeten worden om te bevestigen dat de reizigers veilig geëvacueerd kunnen worden in geval van brand.

Het project heeft de inbedrijfname tot doel van een metrosysteem zonder bestuurder. In dit kader werd besloten om schachtdeuren te installeren. Schachtdeuren voldoen aan de evacuatieprincipes vanuit de tunnel of vanuit een op het perron gestopte trein.

Wat betreft het **microklimaat** voorziet het project in de beplanting van bepaalde daken van het station, evenals in nieuwe groene inrichtingen rond het noordelijke paviljoen (op het binnenplein) en langs de spoorlijnen (in de vorm van een wintertuin), ten zuiden van het zuidelijke paviljoen. Deze inrichtingen dragen bij aan de beperking van de effecten van warmte-eilanden. Daarentegen bevordert de verharding van het gehele oppervlak van de twee pleintjes naast het zuidelijke paviljoen de effecten van warmte-eilanden. Geen enkele inrichting waarvoor water nodig is, is voorzien op de openbare ruimte.

Op het gebied van het **afval** genereert het project voornamelijk "klein" afval waarvoor infrastructuur voor het afvalbeheer van kleine afmetingen nodig zijn. Binnen het metrostation wordt dit afval verzameld in gescheiden afvalcontainers en vervolgens opgeslagen in een vuilnisbakkenruimte alvorens meerdere malen per week verwijderd te worden door Brussel-

Netheid. Het personeel van een reinigingsbedrijf zorgt voor de properheid van het station. Rond het station beveelt de studie de plaatsing aan van een netwerk van afvalbakken op strategische plaatsen en de regelmatige reiniging van de openbare ruimte. Het komt toe aan de gemeente om voor de properheid te zorgen van de openbare ruimten rondom het station.

#### 2.5.4. Presentatie en effecten van de werf

Volgens de huidige uitvoeringsplanning is de aanvang van de **werf** van station Verboekhoven voorzien halverwege 2022. De werf zou circa **7 jaar** moeten duren (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de uitrustingen en de afwerking van de lokalen van het station).

De twee behuizingen van station Verboekhoven zullen uitgevoerd worden in gegoten wanden. Een verbindingsgang tussen deze behuizingen (circa 80 m lang en 21 m breed) wordt uitgevoerd door middel van een gewelf van microtunnelboormachines met bevrozing en zijschermen in een beschoeide bouwput.

De eerste stap van de werf bestaat uit de sloop van de gebouwen op het binnenplein binnen de grenzen van het werfterrein (garages, Lidl-winkel) en de omleiding van de ondergrondse leidingen bij de zuidelijke behuizing. De civieltechnische werken van de zuidelijke behuizing vereisen de omleiding van de tram 55 over één spoor op de Waelhemstraat en het rijden op een beperkte commerciële snelheid (werken uitgevoerd door MIVB). De tram zal rijden op een beschermde, tijdelijke baan tijdens de eerste fasen van de werf. De omheining van de werf moet de passage van de tram mogelijk maken. Ook moet tijdens de werken een riool van Vivaqua omgeleid worden.

De uitgraving van de hoofdbehuizingen vindt plaats in de open lucht in het geval van de noordelijke behuizing en in stross, dat wil zeggen onder een plaat, in het geval van de zuidelijke behuizing. Voor het graven van de gang in de bevroren zone is een actief compensatiesysteem voorzien (inspuiting door jet-grouting) om de verzakkingen aan de oppervlakte te beperken.

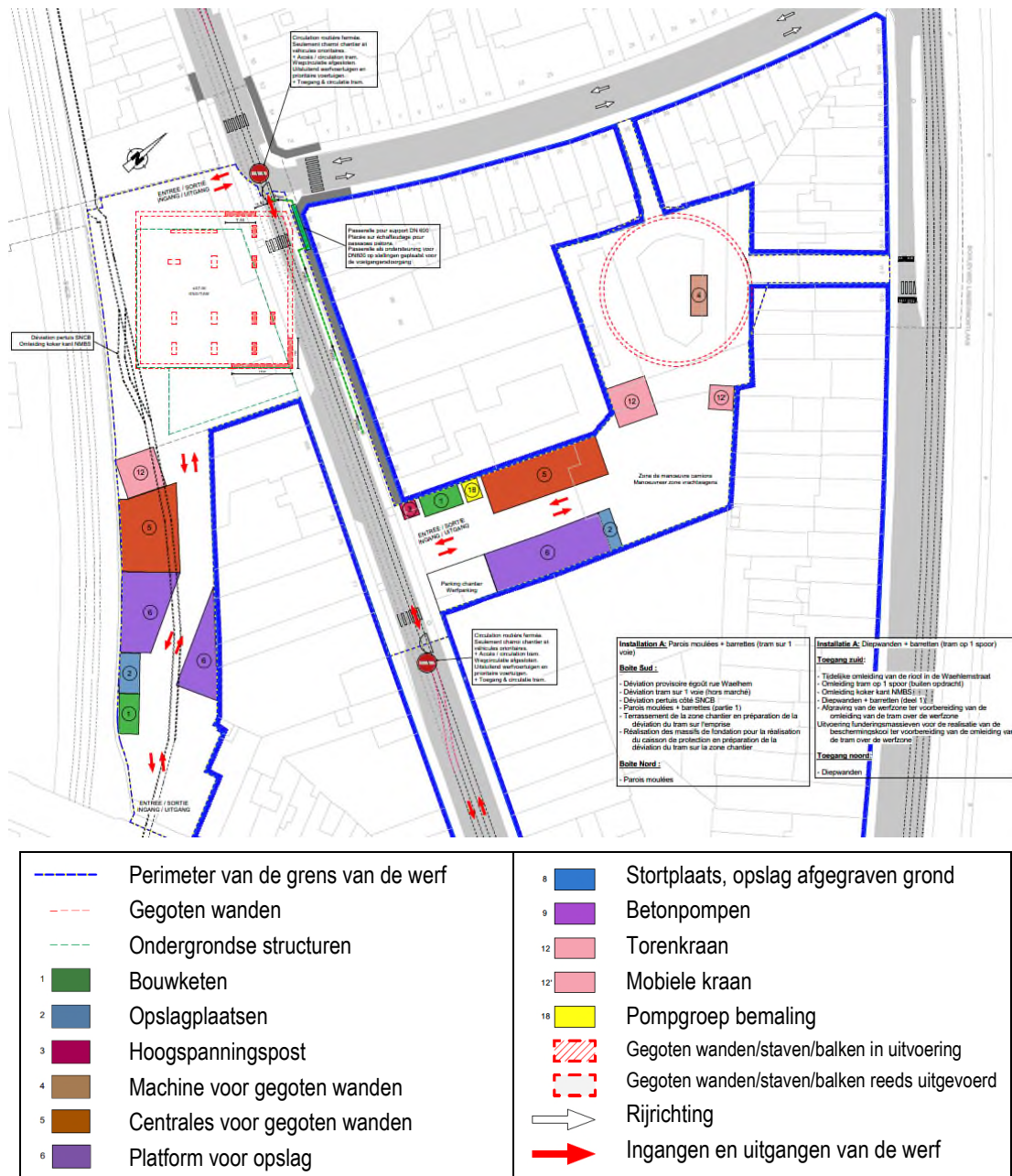
De tunnelboormachine gaat door het station nadat de structuur van de hoofdbehuizingen voltooid is. Nadat de werkzaamheden van de tunnel voltooid zijn, worden de afbouwwerkzaamheden (inclusief betonning van de perrons) uitgevoerd vóór de uitvoering van de uitrustingen. De werf wordt beëindigd met de bouw van de toegangsgebouwen en de uitvoering van de bovengrondse inrichtingen.

De werfinstallaties zijn verdeeld in twee delen die nagenoeg onafhankelijk van elkaar werken: zone noord en zone zuid. De zuidelijke werfzone omvat het gehele gemeenteterrein langs de spoorlijnen tot aan de Helmetsesteenweg. **Deze zone wordt voornamelijk gebruikt voor de opslag van materialen en afgegraven grond en ook voor de werf van het nabijgelegen station Colignon** dat niet over een dergelijke opslagruimte beschikt. Ondanks het gebruik ervan tijdens de werf, valt deze zone niet onder de interventieperimeter van het project. Er zijn geen tijdelijke inrichtingen voorzien voor het herstel van het terrein na afloop van de werf. De studiegelastigde beveelt aan om daar voetgangersverbindingen in te richten tussen het zuidelijke toegangsgebouw en de Helmetsesteenweg. Deze verbindingen dienen ontworpen te worden in het kader van de herontwikkeling van het gehele hogergenoemde gemeenteterrein.

Onderstaande Figuur geeft de locatie aan van de belangrijkste installaties. De toegang tot de werfzones is voorzien via de Waelhemstraat die afgesloten wordt voor het verkeer en via de Helmetsesteenweg. De toegangen naar de eigenlijke werfzones worden aangegeven op de

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
 2. Effecten van de stations

onderstaande Figuur (zie rode pijlen). De laad-/loszones van de vrachtwagens zijn voorzien bij de opslagplatforms van de materialen en het materieel. De werf wordt omheind door houten werfpanelen van 3 m hoog, die bedekt worden met zeil en uitleg over de werf. Naast de hoofdfunctie van de afbakening van de werfzone en de informatiefunctie, maken deze werfpanelen het mogelijk om een gedeelte van het vrijkomende stof tegen te houden en de geluidsoverlast te verminderen.



**Figuur 133: Plan van de fase A van de werfinstallaties (BMN, 2019)**

Tijdens de fasen A, B en C van de werf (in totaal circa 1 jaar) wordt het verkeer voor de voertuigen afgesloten op de Waelhemstraat tussen de Couroublestraat en de huidige ingang van de Lidl. Vanuit de Helmetsesteenweg wordt het oostelijke gedeelte van de Waelhemstraat dus een doodlopende straat. Vervolgens wordt de straat weer opgesteld voor het verkeer vanaf de fase D.

Tijdens alle fasen zal de toegang te voet tot de verschillende woningen van de Waelhemstraat mogelijk zijn, met name door het behoud van een toegankelijk trottoir langs de Waelhemstraat binnen het werfterrein (tussen de toegang tot de Lidl en de Couroublestraat). Tijdens het eerste jaar van de werf zal het echter niet mogelijk zijn de gehele Waelhemstraat en de werfzone daarvan over te steken, wat leidt tot een grote omweg (300 m) voor de gebruikers van de oostelijke zijde van de Waelhemstraat die zich naar het Verboekhovenplein wensen te begeven.

Het **werftransport**, voornamelijk in verband met de afgegraven grond en de toevoer van bouwmaterialen, wordt geschat op circa 20 tot 30 vrachtwagens per werkdag gedurende circa 58 maanden voor station Verboekhoven. Tijdens productiepieken van de afgegraven grond kan dit getal oplopen tot 50 tot 60 vrachtwagens per werkdag, hetgeen neerkomt op een gemiddelde van 8 voertuigen per uur. Wat betreft de voorziene route van de werf is het de bedoeling om rechtstreeks de Lambermontlaan te gebruiken. Bij dit werftransport moet op de Helmetsesteenweg het werftransport opgeteld worden van de werf van station Colignon waar door een gebrek aan ruimte niet alle afgegraven grond opgeslagen kan worden. De opslagzone langs de spoorlijn voor station Verboekhoven ontvangt daarom een gedeelte van de afgegraven grond van Colignon voordat dit afgevoerd wordt.

De ondernemers dienen zich te onderwerpen aan de naleving van de verschillende reglementen met betrekking tot de bouwwerven in het Brussels Gewest.

### 2.5.5. Presentatie en analyse van de alternatieven en een variant

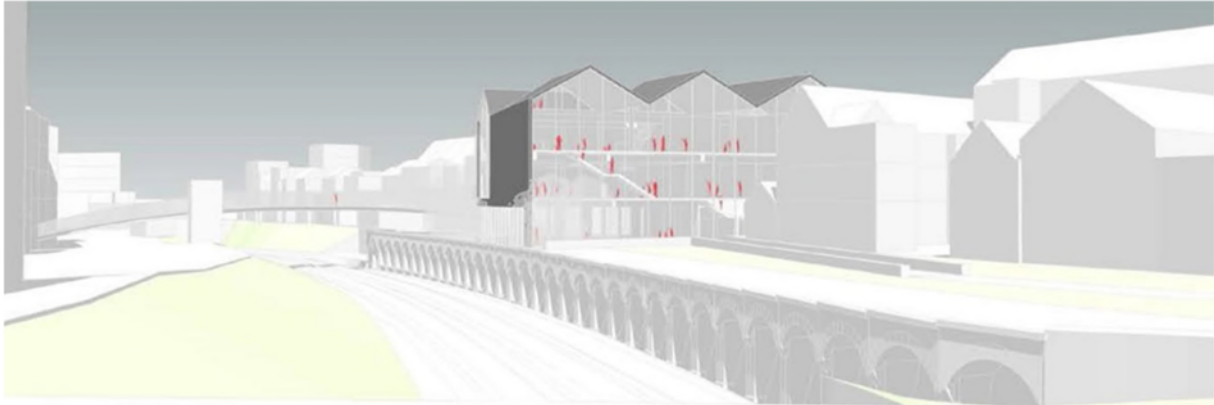
In het geval van station Verboekhoven werden er **twee alternatieven en een variant** van het project geanalyseerd: een uitvoeringsvariant, het dubbele buisalternatief (net als geldt voor alle stations en de tunnel) en een locatie-alternatief. De presentatie en de impact van deze alternatieven worden hieronder uiteengezet.

Allereerst maakt de **uitvoeringsvariant** het volgens de aanvraag van het bestek van de studie mogelijk "*om de verschillen in impact te belichten tussen een gelijktijdige uitvoering van de uitrusting in de bovenbouw en van het station of een uitgestelde uitvoering na de inwerkingtreding van het station*".

Deze variant verwijst naar het feit dat een constructie plaats zou kunnen nemen boven de zuidelijke behuizing van station Verboekhoven, aan de Waelhemstraat. Dit paviljoen bestaat namelijk uit één niveau (begane grond). De gemeente wenst van de beschikbare ruimte gebruik te maken om er een inrichting te creëren van collectief belang boven het station om te profiteren van de verbeterde toegankelijkheid in verband met de komst van de metro.

Uit de analyse van deze variant blijkt dat het station ontworpen werd om de latere bouw van extra verdiepingen boven het zuidelijke toegangsgebouw mogelijk te maken. Wat betreft de werf zou de gelijktijdige bouw van de uitrusting boven de zuidelijke behuizing met die van het station een groot deel van de impact van beide werven kunnen bundelen waardoor de duur

van deze impact beperkt wordt (delen van bouwketen en kranen, kortere onderbreking van de straat, besparing van materialen en arbeid...). **De uitvoering van deze variant wordt dan ook sterk aanbevolen.**



**Figuur 134: Aanzicht van het inrichtingsproject vanuit de brug van de Helmetsesteenweg (BMN, 2020)**

Het tweede bestudeerde alternatief is een **locatie-alternatief** dat tot doel heeft volgens het bestek van de studie om "*overlast op het binnenplein tot een minimum te beperken en een andere configuratie/locatie voor te stellen van de uitgang aan de Lambermontstraat*". Dit alternatief werd schematisch ontworpen door de studiegelastigde en goedgekeurd door het Begeleidingscomité voordat het gedetailleerd geanalyseerd werd.

In dit alternatief komt de zuidelijke behuizing van het station aan de Waelhemstraat te vervallen en het gehele station schuift op onder de Lambermontlaan om de intermodaliteit met de tram 7 te verbeteren. Het toegangsgebouw dat door het project voorzien was op het binnenplein komt te vervallen en de toegang tot dit binnenplein is alleen nog nodig tijdens de werffase. Alleen de ondergrondse behuizing blijft op het binnenplein bestaan met als enig zichtbaar element tijdens de exploitatie de luiken van de nooduitgangen. De openbare toegang tot het binnenplein wordt dus opgeheven (behalve in geval van evacuatie van het station, dat wil zeggen mogelijkwijze nooit).

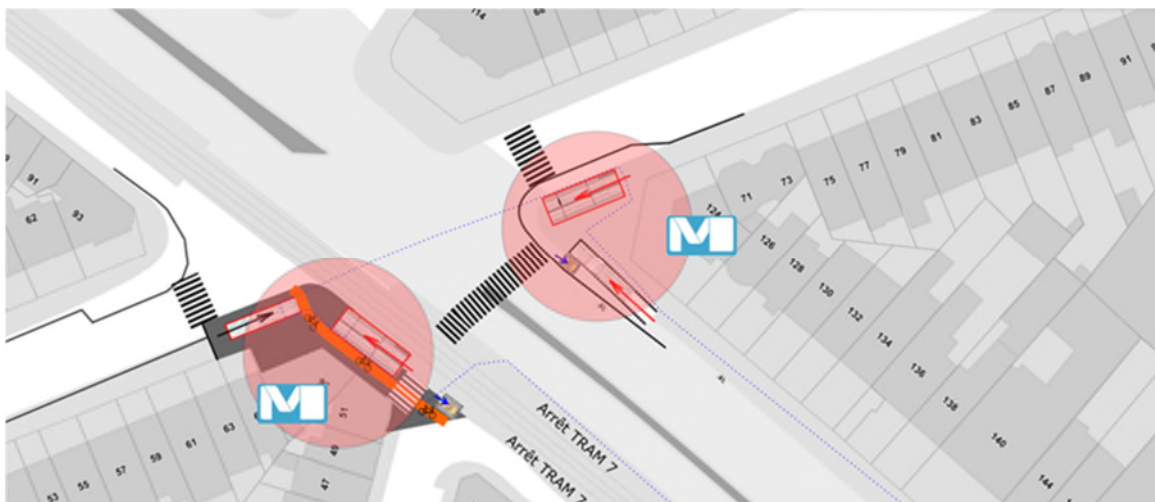
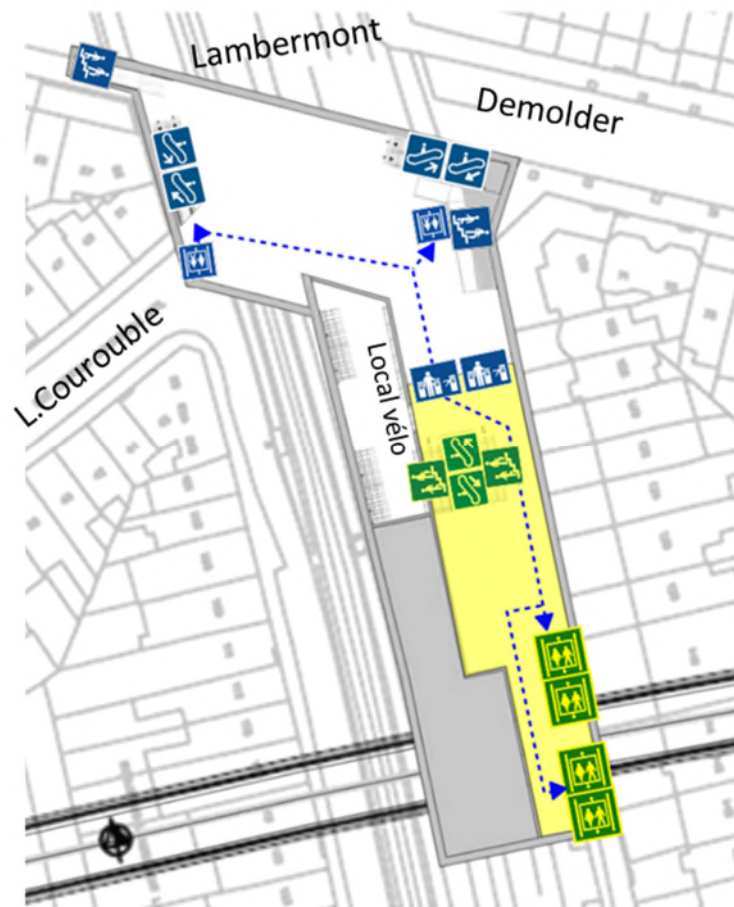
Wat betreft de toegangen wordt de doorgang over de begane grond van **nr. 117 van de Lambermontlaan opgeheven, evenals de toegang vanuit de Couroublestraat** (behalve in uitzonderingsgevallen: onderhoud en evacuatie). In dit alternatief worden alle toegangen geconcentreerd rond het kruispunt Lambermont / Demolder om een betere leesbaarheid op deze twee assen te verkrijgen met behoud van een toegang vlakbij de perrons van de tram.

Op de volgende Figuur wordt het locatie-alternatief schematisch weergegeven. Dit alternatief wijkt niet af van het tracé van de tunnel dat bevestigd werd in het GBP.





**Figuur 135: Illustratie van de ligging van station Verboekhoven volgens de alternatieve locatie (ARIES, ortofotoplan BruGIS, 2020)**



**Figuur 136: Voorziede inrichtingen bij de verschillende toegangen voor de alternatieve locatie Verboekhoven (ARIES, 2020)**

Indien er geen GEN-station Verboekhoven aangelegd wordt waarvan de bouw geen deel meer uitmaakt van de ontwikkelingsprioriteiten van het NMBS-netwerk is het gelet op de potentieel zeer grote reizigersstromen tussen de tram 7 en de metro relevant om de toegangen en de zichtbaarheid te concentreren van het station aan de zijde van de Lambermontlaan in plaats van de Waelhemstraat/Lijn 161. Door het voorgestelde alternatief kan positief geantwoord worden op de problemen van het basisproject en met name wat betreft de sterke band die

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

gecreëerd moet worden voor de voetgangers en PBM tussen de halte van tram 7 en het metrostation, die niet gegarandeerd kon worden via het pand nr. 117. Dit alternatief maakt het tevens mogelijk om een toegang te creëren aan weerszijden van de Lambermontlaan met een behoud van een snelle verbinding met het Verboekhovenplein. Dit alternatief integreert tevens een beveiligde fietsenstalling met voldoende plaatsen op niveau -1 van het station en die rechtstreeks bereikbaar is vanaf het fietspad van de Lambermontlaan.

Wat betreft de **stedenbouwkunde** vermijdt deze alternatieve locatie de meeste effecten die beschreven werden voor het ingediende project (wat betreft de ligging van de paviljoens, de voornamelijk visuele impact ten opzichte van de omwonenden van het binnenplein, impact op het bestaande erfgoed...), want het voorziet in geen andere bovengrondse constructie dan de liften op de Lambermontlaan. Het binnenplein speelt dan alleen nog een rol voor het rookafvoersysteem en de luiken voor de nooduitgangen. Het totale aantal percelen dat door het project beïnvloed wordt is kleiner, de impact op het binnenplein is veel minder groot en het gemeenteperceel ten zuiden van de Waelhemstraat kan gebruikt worden voor andere doeleinden dan het metrostation. Mocht dit alternatief echter uitgevoerd worden, dient voor de precieze ligging van de toegangen en liften op de Lambermontlaan door de auteurs van het project een kwalitatieve inrichting ontworpen te worden in de openbare ruimte. Er zijn verschillende opties mogelijk om de impact op de tram 7 tot een minimum te beperken, hetzij volgens zijn huidige tracé, hetzij door het tracé op de Lambermontlaan tijdens de werf te verplaatsen.

Wat betreft de sociaal-economische aspecten brengt dit alternatief een vermindering met zich mee van de onteigeningen voor de uitvoering van het station, een financiële besparing doordat het zuidelijke toegangsgebouw niet gebouwd wordt, maar een verhoging van de totale bouwkosten van het station onder de Lambermontlaan.

De alternatieve locatie zal een niet te verwaarlozen impact hebben op de stroming van **grondwater**, want de beoogde behuizing onder de Lambermontlaan is langer. De gedraineerde debieten zullen groter zijn, want het totale oppervlak van de behuizingen is groter in dit alternatief. Bovendien zouden de verlaging van de grondwaterspiegel bij de behuizing van de Lambermontlaan extra onstabiele/verzakkingen kunnen veroorzaken bij de omringende gebouwen (nabijheid van de gegoten wanden). Hiervoor is een aanvullende studie nodig, omdat de mate van definitie van het alternatief het niet mogelijk maakt een meer gedetailleerde analyse uit te voeren. Net als geldt voor de overige stations, zijn er oplossingen mogelijk om de funderingen te verstevigen voorafgaand aan de werkzaamheden.

Op het gebied van de **luchtkwaliteit** heeft de verplaatsing van de luchtinlaat- en luchtuitlaatkanalen en de uitlaat voor de rookafvoer (bij de Lambermontlaan en op het binnenplein) slechts een beperkte impact. Op het gebied van de **energie** is ondanks de sterke stijging van het oppervlak van het station (meer dan 80%) waardoor het energieverbruik voor de verlichting toeneemt, de geschatte verhoging van het energieverbruik voor het alternatief betrekkelijk beperkt ten opzichte van het oorspronkelijke project, omdat dit grotendeels gecompenseerd wordt door de vermindering van het verbruik door de voorzieningen (circa 2%). Verder zal het risico op oververhitting lager zijn in het geval van het alternatief dan dat bij het oorspronkelijke project vanwege de opheffing van de noordelijke en zuidelijke toegangsgebouwen die zonlicht doorlaten en de volledig ondergrondse organisatie van het station.

Wat betreft de **subjectieve veiligheid** biedt de alternatieve locatie van station Verboekhoven meer positieve effecten in vergelijking met het oorspronkelijke project, met uitzondering van

het volledige gebrek aan natuurlijk licht in het station dat kan leiden tot een gevoel van onveiligheid.

Wat betreft de **werf** voor dit alternatief doet het binnenplein niet meer dienst voor de bouw van de behuizing van het station onder de huizen nr. 113-115-117-119-121 van de Lambermontlaan via de techniek van het buizendak en microtunnelboormachines. Het grootste gedeelte van de werf onder de Lambermontlaan zal uitgevoerd moeten worden in "cut and cover" met behoud van de circulatie van de tram 7 en het behoud van een gedeelte van het autoverkeer. De onderbreking van tram 7 zou punctueel zijn voor de uitvoering van een brug-bakkunswerk om daar vervolgens onder te kunnen werken zonder onderbreking van het verkeer (of anders met omleiding op de Lambermontlaan). De grootste impact van de werf van het alternatief is de impact op het verkeer op de Lambermontlaan, het kappen van de bomen op de laan (later te vervangen door nieuwe bomen), de overlast die mogelijkwijze een grotere impact heeft op de omliggende gebouwen, gelet op de omvang van de werkzaamheden, en de toename van de bouwtijd vanwege de grotere complexiteit en derhalve de blootstellingsduur aan de overlast. De impact in verband met de uitvoering van de zuidelijke behuizing zowel wat betreft het werftransport als de uitvoering van de werkzaamheden, zal verdwijnen.

Kortom, **de alternatieve locatie wordt aanbevolen** door de studiegelastigde eerder dan het ingediende project, want het veroorzaakt minder negatieve impact dan het basisproject en maakt het mogelijk beter te beantwoorden aan de belangen voor dit station. Er dient echter opgemerkt te worden dat in de effectenstudie de technische haalbaarheid en de effecten van dit alternatief slechts geanalyseerd werden op basis van principeschema's en niet op een geheel aan nauwkeurige plannen. Als dit weerhouden mocht worden, zou dit alternatief getekend moeten worden op een mate van gedetailleerdheid van de vergunningaanvraag en opnieuw getoetst moeten worden ten aanzien van de milieukundige thema's. In dat geval zou het alternatief nog kunnen veranderen, met name om de toegangen in de openbare ruimte op het kruispunt Demolder/Lambermont zo goed mogelijk te ontwerpen en de plaats daarvan te bepalen en met name bij de contralaan. Het wordt bovendien aanbevolen om de verbreding in aanmerking te nemen van de tramperrons ten koste, bijvoorbeeld, van een rijstrook.

Als dit alternatief niet weerhouden mocht worden in het stadium van de wijzigingen en de toegangsgebouwen behouden blijven op het binnenplein en in het zuiden zoals voorzien in de vergunningaanvraag, moet een andere oplossing gevonden worden om de kwaliteit van de verbinding tussen de tram 7 en de metro te verhogen. Er werden meerdere mogelijkheden in de studie aangegeven, zoals de verbreding van de toegangsgang door het pand nr. 117 van de Lambermontlaan via de onteigening van de aangrenzende gebouwen of de creatie van een toegangsgang onder de bouwlijn van de Lambermontlaan. Deze mogelijkheden dienen onderzocht te worden in het kader van de wijzigingen van het project om een daadwerkelijk doelmatige oplossing voor te stellen wat betreft de capaciteit en zichtbaarheid van de toegang tot de metro aan de Lambermontlaan.

## 2.6. Colignon

### 2.6.1. Samenvatting van de context

Station **Colignon** komt te liggen op het plein van dezelfde naam voor het gemeentehuis van Schaarbeek. Het plein, dat deel uitmaakt van de stedelijke as die de Koninklijke Sint-Mariakerk verbindt met het station van Schaarbeek ligt in een historische wijk met een grote patrimoniale waarde. De symmetrie van de straten en hun uitzicht op het gemeentehuis versterken het monumentale uiterlijk van dit bouwwerk. Het plein dat gebouwd werd aan het einde van de negentiende eeuw vormt de kern van de wijk. Het grootste gedeelte van de begane grond wordt bezet door de horeca of buurtwinkels. Het plein blijft echter grotendeels een woonfunctie houden met het administratieve gebouw van het gemeentehuis dat de hoofdfunctie van het plein inneemt. Het gemeentehuis, evenals drie Jugendstil-huizen ten noorden van het plein zijn beschermde monumenten. De belangen voor het erfgoed van dit plein zijn dus zeer groot.

Het zuidelijke deel van het plein, dat bezet wordt door een parkeerplaats in de vorm van een halve cirkel, is grotendeels verhard. In het midden daarvan is een rotonde met beplanting ingericht. Het is op deze plaats waar het project van het station komt te liggen.

Het Colignonplein vormt geen belangrijk **intermodaal** knooppunt. Hier komen namelijk alleen de bussen van De Lijn en de nieuwe buslijn 56 van de MIVB langs. De tram 92 rijdt in de nabijheid van het plein en een van de haltes daarvan ligt aan het Poggeplein, naast het Colignonplein. De tram 55 komt eveneens niet ver van het Colignonplein langs.

### 2.6.2. Presentatie van het project

De nagestreefde doelstellingen van de bouw van station Colignon is de vestiging in het hart van een historische wijk waarbij het beschermde monument van het gemeentehuis en de symmetrie van de stedelijke structuur waarin het komt te liggen gerespecteerd worden.

De aanleg van dit metrostation biedt de gelegenheid om de openbare ruimte opnieuw in te richten. Het centrum van het plein wordt ontdaan van auto's en de parkeerplaats die de ruimte belasten ten gunste van de actieve vervoerswijzen. Het plein wordt grotendeels een voetgangersgebied. In tegenstelling tot de andere stations voorziet het project in geen enkele bovengrondse constructie, noch paviljoen voor het beschermde monument (behalve de PBM-liften van glas). De ingangen van de metro zijn op een open en sobere wijze ingericht, rechtstreeks in de grond.





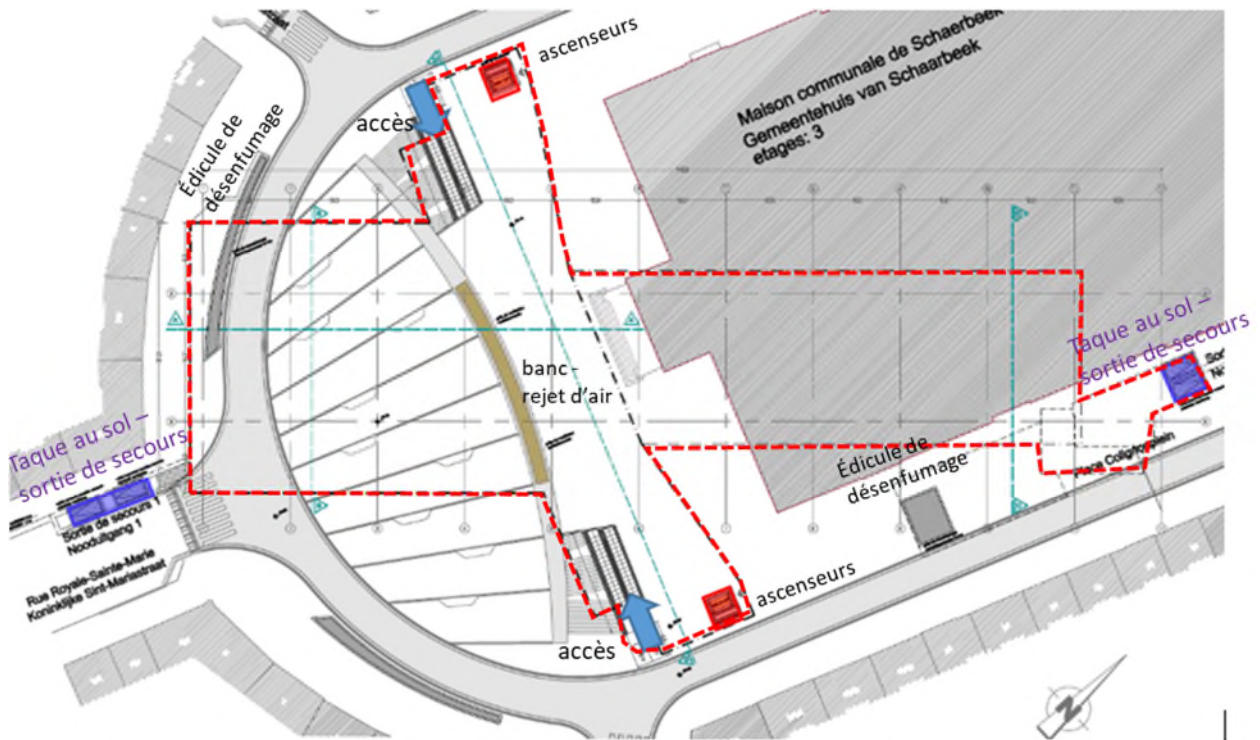
**Figuur 137: 3-D weergave van het project in zijn omgeving (BMN,2018)**

Het grootste belang is het behoud van de stedelijke structuur tijdens de aanleg van het nieuwe station en het behoud van het patrimoniale karakter van het plein met zo weinig mogelijk impact op de omgeving.

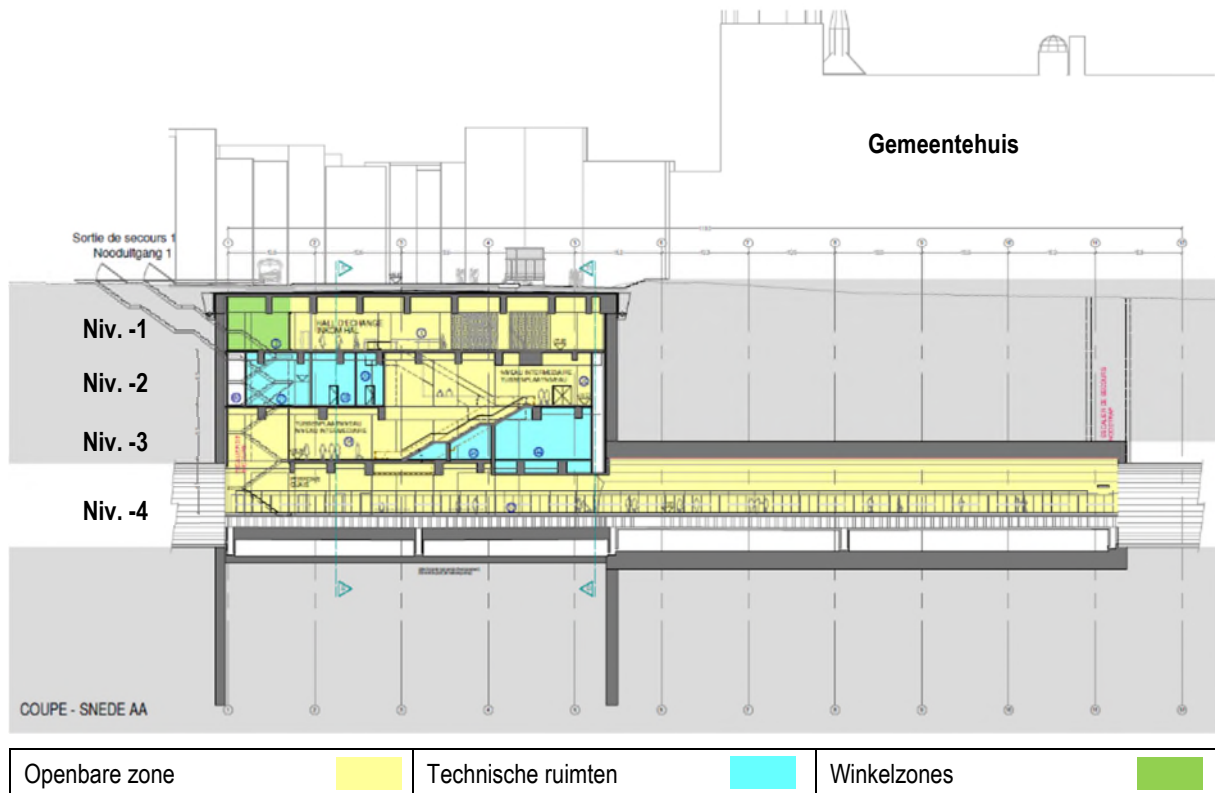
Station Colignon is het tweede station na station-Noord (na Liedts). Wat betreft het **aantal reizigers** komt het station op de vijfde plaats van de 7 stations van de sectie Noord-Bordet, na Riga en voor Linde. Volgens de macroscopische mobiliteitsmodellen MUSTI genereert station Riga namelijk gematigde passagiersstromen: 1.780 opstappende en 1.159 uitstappende reizigers tijdens de 2 uren van de ochtendspits. Het betreft dus een lokale ontsluiting, maar dit station maakt het ook mogelijk om het gemeentehuis te bereiken, dat een van de meeste bezochte van Brussel is.

Het tracé van de tunnel loopt onder het Colignonplein door in een as die van het zuidwesten naar het noordoosten loopt. Door dit tracé en de noodzaak om de symmetrie van het plein te respecteren, is het station ontworpen in de vorm van een hoofdbehuizing die in het zuidwestelijke deel van het plein ligt, voorzien van twee "uitsteeksels" bestemd voor de toegangen aan weerszijden van de hoofdingang van het gemeentehuis. Langs de gevel daarvan wordt een secundaire behuizing gebruikt als nooduitgang. De perrons liggen gedeeltelijk onder het gemeentehuis op een diepte van 26 m onder het maaiveld op niveau - 4. Deze grote diepte van het station wordt opgelegd door de noodzaak om risico's te vermijden tijdens de passage van de tunnelboormachine onder het beschermde monument van het gemeentehuis.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
 2. Effecten van de stations



**Figuur 138: Plan van de grondinname van het station, de toegangen, liften, nooduitgangen, rookafvoer en luchtuitlaat (ARIES op basis van BMN, 2018)**



**Figuur 139: Station Colignon, lengtedoorsnede (BMN, 2018)**

Aan de oppervlakte wordt het gehele Colignonplein, evenals het begin van elke straat die daar op uitkomt, opnieuw ingericht. De parkeerplaats voor de ingang van het gemeentehuis, evenals het merendeel van de parkeerplaatsen rond het plein worden opgeheven. Het project heft aldus **126 parkeerplaatsen** op. De parkeerplaats voor de hoofdingang van het gemeentehuis wordt vervangen door een voetgangersplein, waar de ingang van het metrostation komt te liggen. Aan de zijkanten van het gemeentehuis is de parkeerplaats die momenteel aan weerszijden van de weg ligt alleen nog mogelijk aan de binnenzijde van het plein, zodat bredere en comfortabelere trottoirs aan de zijde van de omwonenden overblijven. Wat betreft de fietsen, zijn er 10 stallingsplaatsen in de vorm van fietsenrekken voorzien. Het Villo !-station wordt verplaatst in de nabijheid van de toegang tot het station.

De rijen platanen die het gemeentehuis omringen zullen vervangen worden door dubbele rijen magnolia's, dezelfde soort als die men terugvindt op de Maarschalk Fochlaan. De enige parkeerplaatsen voor auto's die behouden blijven bevinden zich aan de zijkanten van het gemeentehuis, onder deze dubbele rij bomen.

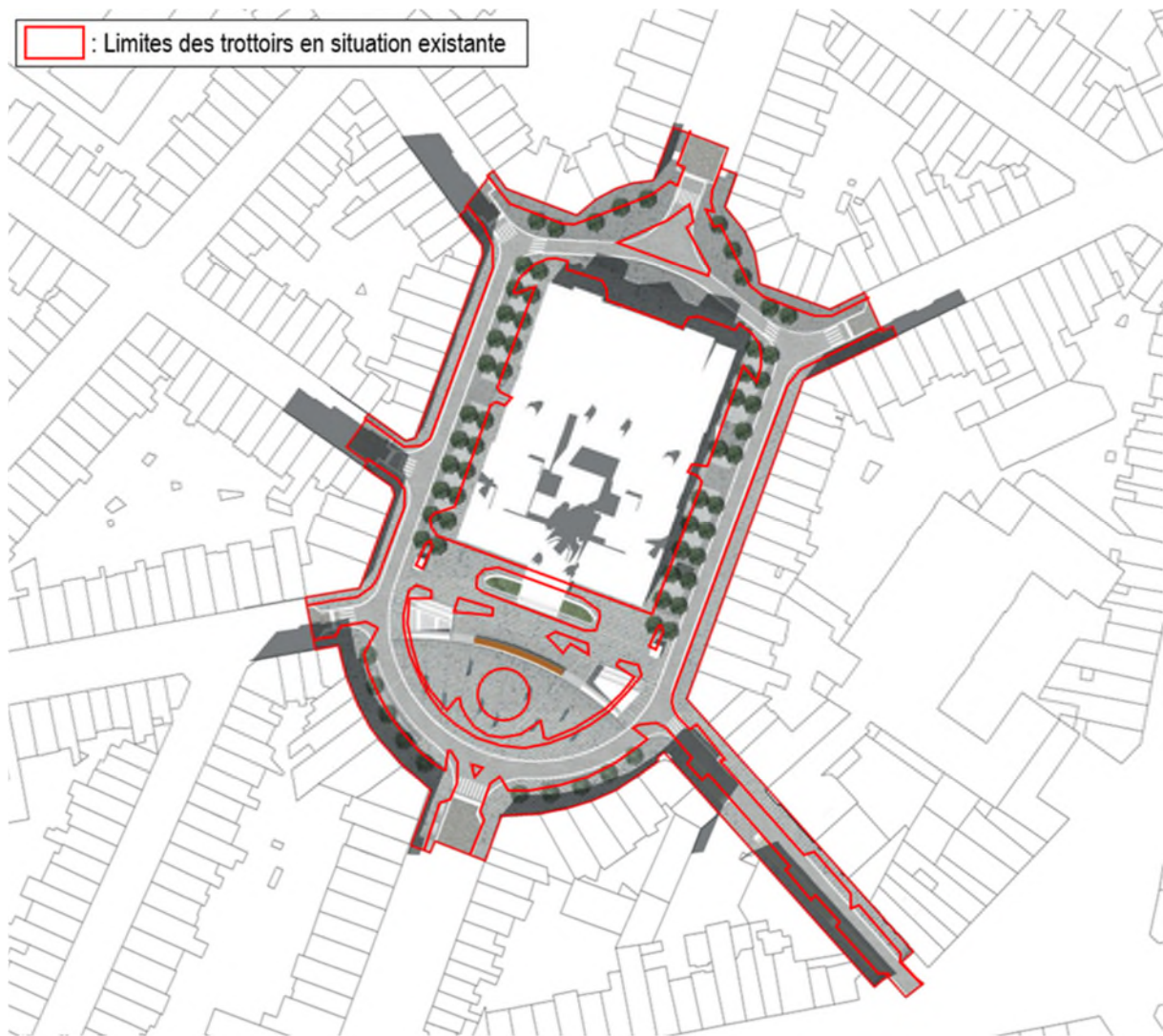
De toegang tot het station bestaat uit twee symmetrische ingangen zonder gebouw of luifel, maar eenvoudige openingen in de grond met een trap en een roltrap naar niveau -1. Aan weerszijden van deze openingen naar de buitenzijde van het plein en eveneens op symmetrische wijze bevinden zich twee liften die geheel in glas uitgevoerd worden om het patrimoniale uitzicht in de as van de Koninklijke Sint-Mariastraat naar het gemeentehuis zo min mogelijk te verstoren.

De inkomhal bevindt zich op niveau -1 waar twee **winkelruimten** voorzien zijn (met een totaal oppervlak van 169 m<sup>2</sup>). De liften vanaf de oppervlakte komen uit in de inkomhal. Om naar de gecontroleerde zone te gaan, zijn 14 klassieke poortjes en 2 PBM-poortjes voorzien. Voorbij de toegangspoortjes kan met twee andere liften naar de perrons vanaf dit niveau -1 (een lift per perron). Er zijn twee openbare toiletten (waaronder voor PBM) voorzien op niveau -1 in de gecontroleerde zone (na de passage van de toegangspoortjes).

### 2.6.3. Effecten van het project

Wat betreft de **effecten** op het gebied van de **mobiliteit** staat de ruimte rond het gemeentehuis momenteel grotendeels in het teken van de auto. Ondanks dat er aan weerszijden van dit gebouw parkeerplaatsen voorzien zijn, zal het verlies aan parkeerplaatsen zeer aanzienlijk zijn ten gunste van grote openbare ruimten. Dit vloeit voort uit de ambitie van dit station om plaats te geven aan de actieve vervoerswijzen en het visuele perspectief naar het gemeentehuis vrij te maken. De uitvoering van het metrostation Colignon zal het mogelijk maken om de bereikbaarheid op dit zenuwcentrum van de gemeente te verbeteren door een openbaar vervoer op een frequentie en regelmaat zoals men dat op dit plein momenteel niet kent.





**Figuur 140: Beeld van de overlapping van de grenzen van de openbare ruimte VOOR / NA (ARIES op basis van BMN, 2020)**

Wat betreft het **reizigerstrajet** in het station zijn er 4 roltrappen nodig om de perrons te bereiken. De capaciteit van de roltrappen is afgestemd op het verwachte aantal reizigers. Men kan ook de trappen nemen. De gemiddelde trajecttijd om de perrons vanuit de ingang van het station te bereiken wordt geschat op 3 tot 4 minuten voor zowel voetgangers als personen met beperkte mobiliteit. Personen met beperkte mobiliteit kunnen de perrons vanuit de inkomhal op niveau -1 bereiken via twee liften (een per perron). Dit beperkte aantal liften kan geen toegang tot de perrons voor PBM waarborgen in geval van een storing van de ene of de andere lift. Het wordt daarom aanbevolen om 2 liften per perron te voorzien voor de verbinding naar de metroperrons.

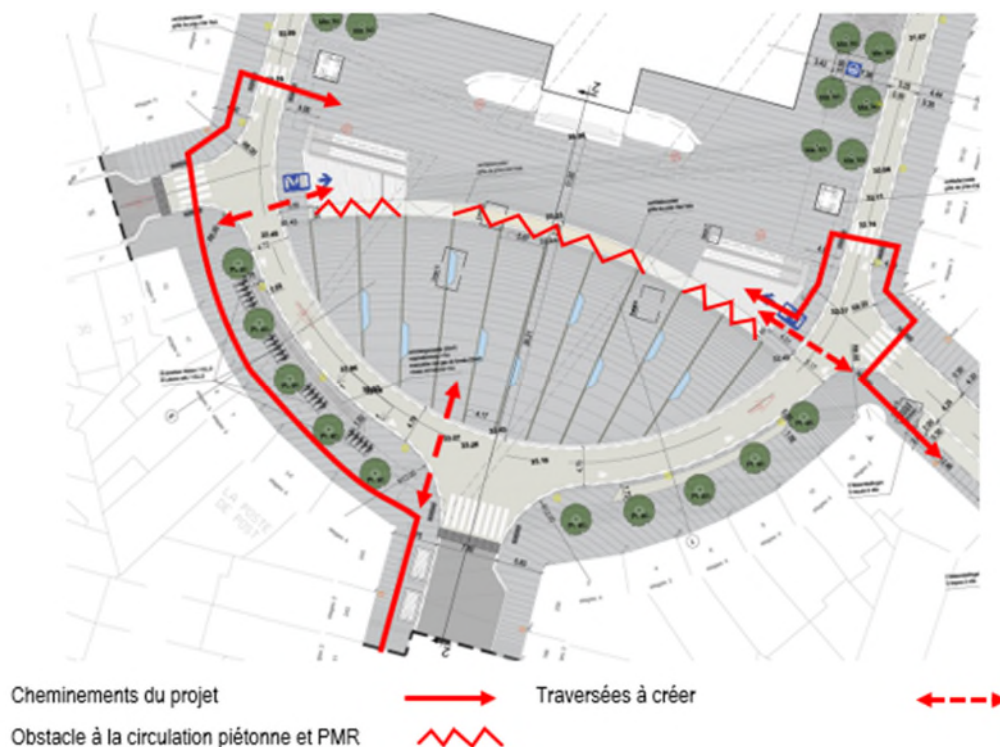
Het project voorziet in **perrons** met een breedte van minstens 3,8 m. Deze perrons zullen geheel rechtlijnig zijn en bieden een gelijkvloerse instap op de metro met een minimale afstand tussen het rijtuig en het perron. Daarom kunnen de bewegingen tussen het metrorijtuig en het perron gemakkelijk uitgevoerd worden door PBM. De trajecten zijn geheel vrij over een

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

minimale breedte van 2,5 m over de gehele lengte, hetgeen voldoende capaciteit biedt opdat de reizigers elkaar kunnen kruisen.

Globaal maken de bij de aanvraag van de SV verstrekte plannen geen of weinig melding van de beoogde inrichting voor **PBM** in het station (noppentegels, type bekleding, inrichting van de trappen, ...). De nieuwe plannen die uitgevoerd zullen worden, moeten melding maken van alle genomen maatregelen voor de toegankelijkheid voor iedereen tot het station volgens de bestaande aanwijzingen voor goede praktijken en referenties.

Aan de oppervlakte hebben de voorziene herinrichtingen betrekking op een vergroting van de ruimten voor de voetgangers ten koste van de parkeerzones. Deze herinrichtingen bevorderen dus de toegankelijkheid voor voetgangers. Bepaalde elementen zullen echter aangepast moeten worden, in het bijzonder wat betreft de oversteekplaatsen voor voetgangers en de bereikbaarheid van het centrale plein met de ingangen van het station en het gemeentehuis.



**Figuur 141: Voetgangersroutes tussen de straten en het Colignonplein (ARIES op basis van BMN, 2020)**

Wat betreft de **intermodaliteit** en in het bijzonder het busverkeer in de perimeter zou het project de gelegenheid moeten bieden om de halte van de bus De Lijn en de bus 56 van de MIVB op het plein in te richten volgens de normen van toegankelijkheid voor PBM. De bovengrondse plannen zullen de bushalte moeten integreren die momenteel op geen enkel inrichtingsplan vermeld wordt.

Wat betreft het **autoverkeer** voorziet het project mogelijkerwijze in de invoering van een eenrichtingsverkeer op het laatste gedeelte van de Verhasstraat die uitkomt op het plein. Deze wijziging zou een omleiding met zich meebrengen voor de omwonenden die deze zeer lokale weg gebruiken. Gelet op het lokale verkeer en de eventuele omweg die van invloed is op de omwonenden beveelt het studie bureau het behoud van het tweerichtingsverkeer aan.



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Wat betreft het **parkeren** van auto's voorziet het project in de opheffing van 126 parkeerplaatsen op en rond het plein. De parkeerdruk zal dus overdag en 's nachts in de beoogde situatie groot zijn in de wijk. De huidige parkeerplaatsen op het plein en de omgeving daarvan zijn namelijk bestemd voor de bewoners van de wijken, maar ook voor de winkels, werknemers/arbeiders en bezoekers van het gemeentehuis. De parkeerdruk is reeds zeer groot overdag en 's nachts. Men dient echter niet te vergeten dat dit project een metrostation is onder het Colignonplein dat het dus mogelijk zou moeten maken om het verlies aan parkeerplaatsen minstens gedeeltelijk te compenseren via een structurerend vervoer van de eerste orde.

Wat betreft de **stallingsplaatsen voor fietsen** voorziet het project in slechts 10 ingerichte stallingsplaatsen op de Verwéestraat, dat wil zeggen circa 40 minder dan in bestaande situatie. Gelet op de geschatte behoefte voorziet het project in veel te weinig stallingsplaatsen in de openbare ruimte. Dit aantal plaatsen dient sterk verhoogd te worden om te beantwoorden aan de toekomstige vraag. Aldus dient het project circa 120 plaatsen voor te stellen waarvan minstens 70 beveiligde stallingsplaatsen op niveau -1 van het station. Naast dit aantal moet het parkeeraanbod voor fietsen gediversifieerd worden, dat wil zeggen stallingsplaatsen aan de weg door middel van fietsenrekken, maar ook beveiligde stallingsplaatsen voor de middellange en lange termijn, evenals stallingsplaatsen voor speciale fietsen.

De **leveringszones** in verband met het gemeentehuis worden in het project geschrapt. Het wordt aanbevolen om aan weerszijden van het gemeentehuis de leveringsplaatsen aan te leggen en de toegang tot de achterpoort van het gemeentehuis voor de leveringsbedrijven vrij te houden.

Wat betreft de **stedenbouwkunde** voorziet het project niet in bovengrondse constructies op het plein, met uitzondering van de twee liften, waarvan de impact op de bestaande bouw wat betreft ligging, hoogte en visuele impact verwaarloosbaar is. Er zijn twee trappen voorzien die afdalen naar het station voor de hoofdgevel van het gemeentehuis, die symmetrisch aangelegd worden ten opzichte van de lengteas van het plein, hetgeen de rol van dit monument versterkt als overheersend element in de configuratie van de stedelijke ruimte. De aanwezigheid echter van een lange bank in cirkelvorm in het midden van het plein die de twee ingangen van de metro verbindt, scheidt de openbare ruimte voor het gemeentehuis. Deze bank maakt deel uit van het systeem voor de uitlaat van vervuilde lucht van het station en zou geuren kunnen veroorzaken. De aanwezigheid van dit element beperkt sterk de doorgang van de voetgangers van het plein en bemoeilijkt de organisatie van evenementen, evenals de bijeenkomst van grote aantallen mensen voor het gemeentehuis (bijvoorbeeld voor de viering van bruiloften). Het wordt daarom aanbevolen om de luchtuitlaat te verplaatsen en de voorgestelde inrichting van de bank te herzien om deze te schrappen of te verdelen in afzonderlijke zittingen.

Het project voorziet in de aanplant van **bomen** langs de zijgevels van het gemeentehuis en het noordelijke gedeelte van het plein, evenals langs de gebouwen in het zuiden. De openbare ruimte van het plein voor de hoofdgevel van het gemeentehuis wordt echter **geheel verhard** met een bodembedekking van lichtgrijs graniet. Er is geen enkele groene inrichting voorzien voor dit gedeelte van het plein, wat zou kunnen leiden tot een weinig uitnodigend uiterlijk.

De integratie van de toegangen in de symmetrie van het plein en de oriëntatie van de straten, evenals de sobere inrichting van het plein (waardoor de ingangen duidelijk worden) dragen bij aan een verlichting van de **visuele impact** van het project.

Het project voorziet in de aanleg van twee **rookafvoerkanalen** waarvan een langs de gevel aan de oostelijke zijde van het gemeentehuis, op 4 m afstand daarvan en in de nabijheid van de zijdeur van het gemeentehuis. Deze plaats stelt een vraagteken ten aanzien van de

stedelijke integratie van dit element, dat een impact zou kunnen hebben op de circulatie van de voetgangers, omdat het rooster zich op een meter hoogte bevindt. De aanwezigheid van deze rookafvoerkoker, evenals de vegetatie en de parkeerplaatsen die voorzien zijn langs de oostelijke gevel van het gemeentehuis doen afbreuk aan de zichtbaarheid van de zij-ingang van het gebouw. Men moet niet vergeten dat deze zij-ingang bestemd is om één van de hoofdingangen te worden van het gemeentehuis. De studiegelastigde beveelt aan om dit rookafvoerkanaal te verplaatsen zodat het geen obstakel meer vormt voor de zij-ingang van het gemeentehuis. Het tweede uitlaatkanaal van de rookafvoer aan de zuidwestelijke zijde van het plein (in boogvorm) heeft geen negatieve effecten, maar zou verbeterd kunnen worden door het te integreren in kwalitatief stedelijk meubilair.

Wat betreft de **sociaal-economische aspecten** komt het project te liggen in wijken die gericht zijn op een **woonfunctie**. Het gemeentehuis heeft de grootste aantrekkingskracht van de wijk. Wat betreft de **winkels** in de onmiddellijke nabijheid van het project (minder dan 200 m) bestaat het aanbod uit een twintigtal lokale buurtwinkels voornamelijk rond het Colignonplein en het Poggeplein. Wat betreft de voorzieningen zijn er met name 10 scholen (basisscholen en middelbare scholen), evenals lokale gezondheidsvoorzieningen.

In het station is 170 m<sup>2</sup> aan winkeloppervlak voorzien en er worden mogelijk **vaste banen** gegenereerd in verband met het beheer van deze winkels. De winkels van het station zijn winkels zoals men die gebruikelijk ziet op de stations van de MIVB en vormen geen concurrentie voor de winkels van het Colignonplein.

Het belangrijkste effect van de ingebruikname van de metrolijn zal de versterking zijn van de toegankelijkheid van het noordoostelijke kwadrant van Brussel en van deze wijk in de gemeente Schaarbeek, hetgeen bijdraagt aan de toename van de aantrekkelijkheid daarvan. Deze **verbetering van de aantrekkelijkheid van de wijk** zou in algemene zin een gunstig effect moeten hebben op de economische activiteiten en de horeca van de wijk. De komst van het metrostation zal het met name mogelijk maken om de toegankelijkheid van het gemeentehuis van Schaarbeek te verbeteren. Deze impact zal gunstig zijn voor alle bewoners van de gemeente, maar ook voor de medewerkers van het gemeentehuis.

Naast de inplanting van het station voorziet het project in de **renovatie van de openbare ruimte** van het Colignonplein en de Verwéestraat. De renovatie van deze openbare ruimte (opheffing van parkeerplaatsen, verandering van wegdek, verbreding van de trottoirs, installatie van stedelijk meubilair) zou moeten leiden tot een verbetering van de kwaliteit van de openbare ruimten en moeten bijdragen aan de versterking van de ontmoetingsfunctie, evenals de gezelligheid van de wijk. De installatie van stedelijk meubilair blijft echter gering, net als het gebrek aan groenvoorzieningen, hetgeen tot effect zou kunnen hebben dat het plein veranderd wordt in een eenvoudige, verharde doorgangplaats. Het wordt daarom aanbevolen om meer stedelijk meubilair en groenvoorzieningen op het plein te voorzien.

Wat betreft het openbaar vervoer bevindt het metrostation zich respectievelijk op circa 500 en 300 m van de haltes Paviljoen en Rubens die opgeheven zullen worden (**tramlijnen 55 en 32**). Derhalve zal het project leiden tot een verplaatsing van de bestaande haltes naar het Colignonplein. Hierdoor verliezen de winkels van de Gallaitstraat aan bereikbaarheid en zichtbaarheid ten koste van de winkels van het Colignonplein. Deze impact, hoewel deze niet te verwaarlozen is, zou ten dele gecompenseerd moeten worden door de onbetwiste aantrekkingskracht die een metrostation uitoefent op de openbare ruimte en de winkels. De invloedstraal van een metrostation (500 m) is namelijk groter dan die van een tramhalte (300 m).

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Wat betreft de impact van het project op het water en de bodem, zal het reeds zeer hoge **percentage aan ondoorlatend oppervlak** van de interventieperimeter van het project nog meer toenemen van 98,5% tot 99,5%, wat leidt tot een verhoging van het volume aan regenwater dat tijdens slechte weersomstandigheden over de site stroomt. Wat betreft het beheer van het regenwater voorziet het project niet in opvangtanks, noch buffervolumes vanwege de afwezigheid van een toegangsgebouw voor dit station. Er is evenmin een buffervolume voorzien voor de overige ondoorlaatbare oppervlakken (omringende oppervlakken en wegen).

Om het beheer van het regenwater van de site te verbeteren, zijn de voornaamste **aanbevelingen** van het hoofdstuk bodem en water (1) de lozing van het drainagewater naar het oppervlaktewater via de toepassing van de beheersvariant van het water, (2) het gebruik van een (semi-)doorlaatbare bodembedekking en de aanleg van doorlaatbare zones, (3) de installatie van een fontein/waterpunt en (4) de toepassing van een beheerssysteem van het regenwater over de gehele perimeter. Dit beheerssysteem dient bij voorkeur de installatie te omvatten van begroeide buffer-/infiltratievoorzieningen in de open lucht van een grootte op basis van 8 l/m<sup>2</sup> (zonder lozing) en 40 l/m<sup>2</sup> (met lozing) aan ondoorlaatbaar oppervlak.

Wat betreft de permanente drainering wordt het door station Colignon gedraineerde debiet tijdens de exploitatiefase geschat op 4,9 m<sup>3</sup>/u. Het draineringssysteem bestaat uit langgerekte en verticale draineringsleidingen. De berekende maximale verlaging bedraagt 2 meter bij de noordelijke rand van het station. De theoretische maximale verzakking die gegenereerd wordt door de verlaging van de grondwaterspiegel wordt geschat op 14 mm, hetgeen de toelaatbare verzakkinglimiet van 20 mm niet overschrijdt.

De metrotunnel en station Colignon loopt en ligt onder het Gemeentehuis van Schaarbeek. Het gebouw is beschermd en biedt enkele bouwkundige bijzonderheden die het zeer gevoelig maakt voor verzakkingen en differentieelverzakkingen. Gelet op dit erfgoed, dient bijzondere aandacht besteed te worden aan het ontwerp van dit station. De passage van de tunnelboormachine onder het gemeentehuis zou verzakkingen met zich meebrengen van circa 12 mm wat lager is dan de toelaatbare grens. Er is echter een permanente monitoring voorzien op het gemeentehuis tijdens de gehele werf om de compenserende maatregelen aan te passen (zie deel Werf hieronder).

Volgens de door BMN uitgevoerde berekeningen zal de bouw van de diepe wanden horizontale verplaatsingen veroorzaken, variërend van enkele millimeters tot enkele centimeters naargelang de plaats. Deze verzakkingswaarden houden geen rekening met een eventuele interactie tussen het graven van de tunnel en de bouw van het station. In het specifieke geval van station Colignon werd, gelet op de gevoeligheid van de omringende bebouwing, een specifieke berekening uitgevoerd ten behoeve van een expliciete schatting van de verzakkingen voor de meest kritieke doorsnede, waaruit een maximale verzakking blijkt van 11 mm, dat wil zeggen een kwart van de maximale horizontale verplaatsing van de wand. Omdat de verzakkingen niet allemaal op hetzelfde moment plaatsvinden, is het op dit moment moeilijk om deze impact nauwkeurig te bepalen. Het wordt daarom aanbevolen aanvullende studies (2D-/3D-simulaties) uit te voeren waarin de gehele fasering van de werkzaamheden in aanmerking genomen wordt: gegoten wanden, verlaging/uitgraving, microtunnels, bevrozing, graven van de tunnel, enz. om de globale impact te controleren van de werkzaamheden naargelang de gevoeligheid en de positie van de gebouwen waarvan de inventaris uitgebreider zal moeten zijn rond het plein.

Wat betreft de **fauna en flora** is de interventieperimeter thans voornamelijk verhard en speelt het geen rol in het ecologische netwerk van Brussel. De enige kleine groenvoorzieningen zijn

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

ingericht als bloemperken voor en achter het gemeentehuis. Er staan ook rijen platanen rond het plein. Het gemeentehuis is ingeschreven op de lijst van de weinige broedzones voor de slechtvalk in het Brussels Gewest. Deze emblematische soort wordt niet alleen beschermd in het Gewest, maar ook in de Europese gemeenschap en maakt deel uit van de diersoorten van Natura 2000.

Het project voorziet in geen enkele nieuwe groene ruimte, maar uitsluitend in de hoogstammige bomenrijen van het type plataan of magnolia kobus. Deze inrichtingen zijn dus zeer beperkt wat betreft de groenvoorzieningen. Het project voorziet in het kappen van alle bomen die binnen de interventieperimeter staan, dat wil zeggen 36 bomen, en in de aanplant van 66 nieuwe bomen aan weerszijden van het gemeentehuis (dubbele rij) en rond het plein. In totaal zullen er dus 30 nieuwe hoogstammige bomen rond het plein komen. De voorziene boomsoorten zijn niet inheems, maar coherent met de momenteel bestaande bomen (platanen aan de zijkanten van het gemeentehuis en magnolia's ten noorden daarvan, op de Maarschalk Fochlaan).

De beoogde groenvoorzieningen, net als in de bestaande situatie, maken het niet mogelijk deel te nemen aan het ecologische netwerk of een ecologische rol van betekenis te spelen. Bovendien vermindert het project het oppervlak van deze groenvoorzieningen in de perimeter doordat de bloemperken zullen verdwijnen.

Om de ecologische rol in de interventieperimeter te verbeteren en te beantwoorden aan het gebruik aan openbaar toegankelijke groenvoorzieningen, betreffen de belangrijkste aanbevelingen een **verhoging van de groenvoorzieningen** door de inrichting van groene zones van grotere afmetingen dan in de bestaande situatie. Er worden ook specifieke aanbevelingen gedaan tijdens de werf ter bescherming van het nestelen van de slechtvalk tijdens de werffase.

De mogelijke effecten met betrekking tot de **luchtkwaliteit** hebben betrekking op de uitstoot van verontreinigingen binnen het station en aan de oppervlakte als gevolg van de exploitatie van de metrolijn en de werking van bepaalde voorzieningen en technische installaties van het station.

Om deze effecten te beperken, worden meerdere maatregelen door het project genomen. Er wordt een **hygiënische ventilatie** voorzien bij de perrons en bij bepaalde **technische ruimten** om deze in overdruk te brengen en/of te zorgen voor een geschikte temperatuur voor de werking van de installaties die ze herbergen. De **luchtinlaatkanalen** voor de ventilatie bevinden zich boven de liften. De **uitlaat van de lucht** van de technische ruimten en de winkels vindt plaats via ventilatieroosters onder het centrale gedeelte van de lange boogvormige bank op het Colignonplein. Deze uitlaat zou tot overlast kunnen zorgen voor mensen die plaatsnemen op deze bank. Ondanks de filters kan niet gegarandeerd worden dat er geen geur bij de bank waargenomen kan worden. Gelet op de overheersende windrichting, voornamelijk uit het zuidwesten, wordt de uitgestoten ventilatielucht bovendien naar het gemeentehuis gedreven. Het wordt daarom aanbevolen om minstens sterkere filters te voorzien en idealiter dit luchtuitlaatpunt te verplaatsen dat met name geïntegreerd zou kunnen worden in de bovenbouw van de liften.

Wat betreft de infrastructuur zullen door **schachtdeuren** mogelijke verontreinigingen van de perrons beperkt worden. De **configuratie hiervan** binnen een koker op een beperkte hoogte onder het plafond zal echter hogere concentraties van verontreinigingen met zich meebrengen dan in het geval van een 'kathedraalvormig' station bestaande uit één hoofdvolume dat een grotere luchtcirculatie bevordert.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Het station zal uitgerust worden met een **rookafvoerinstallatie** bij de perrons en voor de winkelzone, bestaande uit ventilators die uitsluitend bestemd zijn om te werken in geval van brand, met twee uitlaatkanalen via roosters op een hoogte van minstens 1 m ten opzichte van de weg. Deze uitlaat zal zich aan de zuidelijke zijde bevinden op het trottoir tussen de Koninklijke Sint-Mariastraat en de Verhasstraat en aan de oostelijke zijde langs de oostelijke gevel van het gemeentehuis. Deze uitlaatkanalen hebben geen negatieve impact, want ze liggen op 7 m van de dichtstbijzijnde woningen en ze worden uitsluitend gebruikt in geval van brand in het station, dat wil zeggen mogelijkerwijze nooit.

De effecten van het project op het gebied van de **energie** hebben betrekking op het energieverbruik als gevolg van de exploitatie van het station en het thermische comfort in het station. Omdat alle verdiepingen van het station ondergronds liggen, zonder bovengronds toegangsgebouw, ontvangt het station praktisch geen zonlicht en biedt het geen risico op oververhitting. Het gebruik van massieve materialen, zoals beton voor de vloeren en verticale wanden, zorgt voor een grote thermische inertie die eveneens dit risico beperkt. Het isolatieniveau zal evenmin een rol spelen in het geval van station Colignon vanwege het geringe aantal ruimten die verwarmd moeten worden. In tegenstelling echter tot de andere stations bestaat de verlichting van het station nagenoeg uitsluitend uit kunstlicht, met uitzondering van de 6 lichtkoepels die uitkomen op het voorplein van het gemeentehuis waarvan de inval gering zal zijn, gelet op hun afmetingen. Het project omvat tevens de verlichting van het zuidelijke gedeelte van het Colignonplein.

Het **energieverbruik** wordt veroorzaakt door de werking van de installaties voor de koeling van de technische ruimten, de verwarming, de ventilatie, evenals de verlichting (binnen en buiten) en de voorzieningen (liften, roltrappen, telecommunicatie-apparatuur, transformatoren en gelijkrichters, bemalingspompen, ...). Dit jaarlijkse verbruik wordt geschat op circa 1.650.000 kWh door met name de voorzieningen ter hoogte van 85% daarvan voor de transformator, de telecommunicatie-knooppunten en de roltrappen. De rest van het verbruik wordt verdeeld tussen de verlichting, de koeling en de ventilatie ter hoogte van respectievelijk 7%, 5% en 3% daarvan. Het verbruik voor de verwarming is marginaal. Onder de 7 stations van de sectie Liedts - Bordet is station Colignon het vierde station dat de meeste energie verbruikt, na de stations Bordet, Liedts en Verboekhoven. Dit komt voornamelijk door de talrijke roltrappen, de aanwezigheid van winkels en de geheel kunstmatige verlichting van het station.

Wat betreft het **omgevingsgeluid en de trillingen** kan in de bestaande situatie de geluidsoverlast van het wegverkeer hinder veroorzaken voor de bewoners aan het Colignonplein en nog meer aan de hoofdwegen die hier op uitkomen: de Koninklijke Sint-Mariastraat, de Maarschalk Fochlaan en de Generaal Eenensstraat. Op deze wegen zullen zowel overdag als 's nachts de drempelwaarden zoals vastgesteld door de Ordonnantie betreffende de strijd tegen geluidsoverlast in stedelijke gebieden overschreden worden. In de perimeter van station Colignon zijn de gevoelige elementen de scholen, een opmerkelijke boom en de monumenten, waaronder het gemeentehuis van Schaarbeek.

Wat betreft de **effecten** zijn de gevoeligste gebruikers die beïnvloed kunnen worden door het project de woningen, het gemeentehuis, de winkels en de Horeca van het Colignonplein en de Verwéestraat en de scholen langs de site die binnen de invloedperimeter liggen. Deze verschillende geluidsbronnen zijn reeds aanwezig rond de site en kunnen de waargenomen geluidsniveaus beïnvloeden. Overdag zal het beperkte specifieke geluidsniveau van het project volgens de Ordonnantie **niet waarneembaar** zijn wegens het overheersende geluid van het wegverkeer.



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Wat betreft de **luidruchtige uitrustingen** is het meest ongunstige geval een rookafvoerrooster dat zich op 7 m afstand bevindt van een door het Gewestelijke Bestemmingsplan (GBP) gedefinieerde woonzone ten westen van het Colignonplein ter hoogte van de Post. Het maximaal toegestane geluidsniveau gemeten op 1 m van het rooster zal de waarde van 56 dB(A) niet overschrijden, wat overeenkomt met een gesprek op normaal stemniveau. Bovendien zal het rookafvoerrooster uitsluitend werken wanneer er rook afgevoerd moet worden. Er bevindt zich een buitenlift op circa 10 m afstand, en op 13 m afstand in het geval van de roltrappen van een woonzone. Voor deze woningen zal het geluidsniveau van deze voorzieningen niet hoger zijn dan 33 dB(A), hetgeen overeenkomt met fluisteren.

Daar de metro door een tunnel rijdt op een zekere diepte in de bodem en met een lage snelheid op het station rijdt, zullen de door de verplaatsingen van de metro op het station veroorzaakte **trillingen** laag zijn. Ondanks het feit dat het contactgeluid conform is met de voorziene drempel die voorzien is door de overeenkomst tussen het Gewest en de MIVB, kan beoogd worden een aangepast spoor aan te leggen om de geluidsimpact bij het gemeentehuis nog verder terug te dringen. De studie beveelt een monitoring aan om rekening te houden met de impact hiervan op het gemeentehuis.

Gelet op het omgevingsgeluid, veroorzaken het geluid en de trillingen van de activiteiten van het metrostation en de uitstoot van de technische installaties **geen significante effecten** op de bewoners en werknemers. De impact op het huidige blootstellingsniveau zal verwaarloosbaar zijn voor de omwonenden. Een specifieke monitoring en de aanleg van een aangepast spoor kunnen beoogd worden om de geluidsimpact bij het gebouw van het gemeentehuis nog verder terug te dringen.

Wat betreft de **veiligheid** kan men een onderscheid maken tussen de objectieve en de subjectieve veiligheid. De subjectieve veiligheid wordt onder andere beïnvloed door het bezoek van het station, de verlichting, het stedelijk meubilair, de animatie en de properheid van de site.

In algemene zin biedt de **huidige inrichting** van het Colignonplein geen ware ontmoetingsruimte voor de bewoners van de wijk wegens de parkeerplaats die nagenoeg het gehele plein bezet. Ondanks enkele restaurants en winkels langs het plein blijft het weinig levendig en draagt het niet bij aan de verhoging van het veiligheidsgevoel van de omwonenden en de gebruikers van de openbare ruimten.

In de **beoogde situatie** slaagt het project er niet in, ondanks enkele inrichtingen zoals een grote bank en de openbare verlichting, om een werkelijk uitnodigende ontmoetingsruimte voor de bewoners van de wijk te creëren, maar zal het eerder een doorgangplaats vormen voor mensen die hetzij naar het gemeentehuis gaan, hetzij naar het metrostation, wat een gevoel van onveiligheid met zich mee kan brengen. Er werden aanbevelingen gedaan betreffende de inrichting van het Colignonplein om dit meer ontvankelijk en uitnodigend te maken, met name door de inrichting van groenvoorzieningen en de plaatsing van coherent stadsmeubilair.

Wat betreft het **station** draagt het project bij aan de verhoging van het subjectieve veiligheidsgevoel door de verschillende voorziene inrichtingen (opening van de openbare ruimten, grote hoogte onder het plafond, aanwezigheid van winkels en openbare toiletten, enz.). Daarentegen zouden het gebrek aan natuurlijk licht in het station en de grote diepte van de perrons het gevoel van onveiligheid van de gebruikers kunnen verhogen.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

De **objectieve veiligheid** wordt beïnvloed door verschillende ondernomen veiligheidsmaatregelen, het beheer en de preventie van brandgevaar en het ontploffingsgevaar. Binnen het station voorziet het project in verschillende **maatregelen** betreffende de beveiliging van de toegang tot alle technische ruimten, de perrons, de roltrappen, evenals de installatie van een noodverlichtings- en beveiligingssysteem.

Wat betreft het **beheer en de preventie van het brandgevaar**, heeft het studiebureau ASET/RSET-studies uitgevoerd om te bewijzen dat de benodigde tijd voor de evacuatie van de gebruikers (RSET) lager is dan de beschikbare evacuatie tijd (ASET) bij twee stations die beschouwd worden als de meest ongunstige wat betreft de evacuatie, te weten de stations Verboekhoven (de diepste en langste) en Riga (grootste winkeloppervlak). In het bijzonder werd gecontroleerd of de passagiers niet ingehaald worden door de rook voordat hun evacuatie voltooid is in geval er brand uitbreekt in een metrorijtuig. Uit de analyse blijkt dat de veiligheid van de reizigers verzekerd is als zij het perron bereiken. De evacuatie van het rijtuig heeft geen betrekking op deze vergunningaanvraag, want dit betreft het rollend materieel. Zij kunnen vervolgens geëvacueerd worden via de gecompartmenteerde trappen. Valide reizigers kunnen het station dus ontvluchten alvorens ingehaald te worden door de rook en wel zonder paniekvorming.

Er dienen echter twee gecompartmenteerde liften voorzien te worden om de brandweer in staat te stellen het station te betreden en voldoende **vluchtzones** voor personen met beperkte mobiliteit die moeten wachten op bijstand voor hun evacuatie. De vluchtzones moeten zodanig voorzien worden dat zij niet de stroom valide reizigers blokkeren. De behandeling van deze vluchtzones moet precies hetzelfde zijn als die van de PBM-zones (brandgedrag,...). Voor het gewijzigde project dienen ASET/RSET-analyses uitgevoerd te worden zoals gedefinieerd door de norm ISO 16738 waarbij de van tevoren door de DBDMH goedgekeurde parameters in aanmerking genomen moeten worden om te bevestigen dat de reizigers veilig geëvacueerd kunnen worden in geval van brand.

Het project heeft de inbedrijfname tot doel van een metrosysteem zonder bestuurder. In dit kader werd besloten om schachtdeuren te installeren. Schachtdeuren voldoen aan de evacuatieprincipes vanuit de tunnel of vanuit een op het perron gestopte trein.

Wat betreft het **microklimaat** voorziet het project in een nieuwe inrichting van het Colignonplein, waardoor het oppervlak aan asfalt verminderd wordt door de vervanging daarvan door beton en graniet, hetgeen het effect van warmte-eilanden beperkt ten opzichte van de huidige situatie. Daarentegen blijven deze ruimten veel verhard zonder enige andere inrichting dan een rij bomen rond het gemeentehuis, hetgeen slechts in beperkte mate bijdraagt aan de vermindering van het effect van warmte-eilanden. De verhoging van het aantal groene oppervlakken wordt dan ook sterk aanbevolen. Ten slotte is geen enkele inrichting waarvoor water nodig is, voorzien op de openbare ruimte.

Op het gebied van het **afval** genereert het project enerzijds "klein" afval waarvoor infrastructuur voor het afvalbeheer van kleine afmetingen nodig zijn en anderzijds een groter volume aan afval in verband met de winkels op het station. Binnen het metrostation wordt dit afval verzameld in gescheiden afvalcontainers en vervolgens opgeslagen in een vuilnisbakkenruimte alvorens meerdere malen per week verwijderd te worden door Brussel-Nethed. Het personeel van een reinigingsbedrijf zorgt voor de properheid van het station. Rond het station voorziet het project in een netwerk van afvalbakken op strategische plaatsen. Wat betreft de afvalbakken die voorzien zijn op het voetgangersplein beveelt de studie aan afvalbakken te voorzien door middel waarvan het afval gescheiden kan worden. Wat betreft

de properheid rondom het station is de gemeente belast met de properheid van de openbare ruimten. Een regelmatige reiniging hiervan wordt aanbevolen.

#### 2.6.4. Presentatie en effecten van de werf

Volgens de huidige uitvoeringsplanning is de aanvang van de **werf** van station Colignon voorzien in januari 2023. De werf zou circa 7 jaar duren (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de uitrustingen en de afwerking van de lokalen van het station).

Voor de werkzaamheden onder het gemeentehuis zijn complexe technieken vereist om verzekerd te zijn van de stabiliteit daarvan tijdens alle fasen, evenals na de voltooiing van het station. De hoofdbehuizing van het station zal uitgevoerd worden in gegoten wanden. De secundaire behuizing wordt uitgevoerd door middel van boorpalenwanden en gegoten wanden. De zone van de perrons wordt uitgevoerd vanaf de hoofdbehuizing door bevrozing via 5 microtunnels die over een honderdtal meter getrokken zullen worden. Er wordt een compensatiemassief aangebracht onder het gemeentehuis via inspuiting van jet-grouting (injectie van cement onder hoge druk in de grond). Deze inspuitingen hebben tot doel de fundering van het gemeentehuis te consolideren. De uitgraving van de hoofdbehuizing zal plaatsvinden volgens de "bottom-up" methode onder een plaat. De fase van de afbouw (inclusief de betonning van de perrons) vindt plaats aan het einde, na de passage van de tunnelboormachine. Het grondwaterpeil ligt op een diepte van circa 10 m onder het Colignonplein.

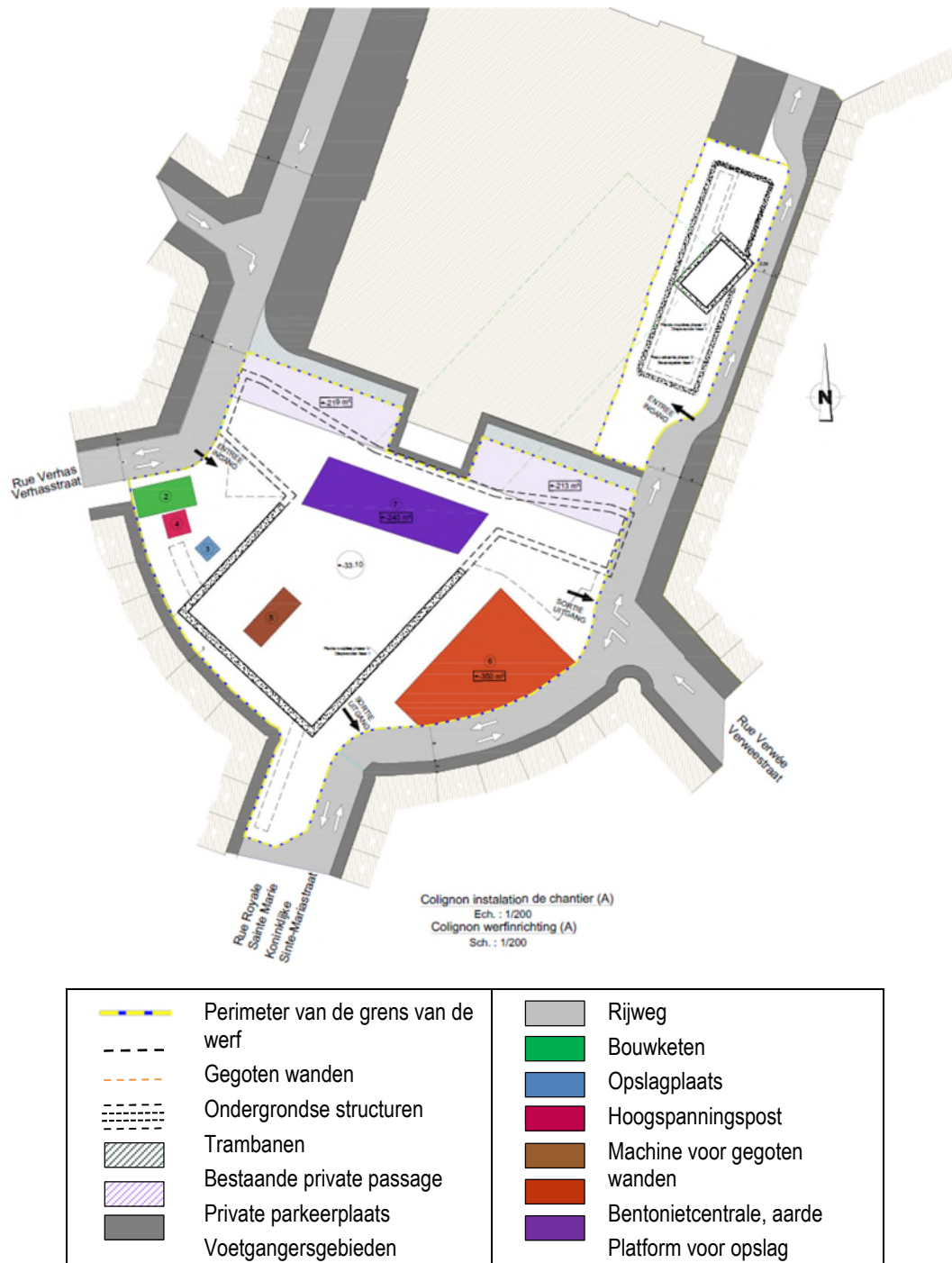
De werf van station Colignon in deze dichte en sterk verstedelijkte zone is de grootste uitdaging van alle stations. Het is namelijk gedurende 7 jaar van invloed op het gemeentehuis, de werknemers en bezoekers, met name wat betreft de geluidsoverlast (de ramen van het gemeentehuis bestaan uit enkel glas), de trillingen en het stof.

Tijdens de eerste fase van de werf (circa een half jaar) zal het gedeelte van het plein tussen de straten Verhas en Koninklijke Sint-Maria afgesloten worden voor het autoverkeer. Het zuidelijke gedeelte tussen laatstgenoemde straat en de Verwéestraat zal opengesteld worden voor tweerichtingverkeer. Vanaf de tweede fase wordt het afgesloten gedeelte weer opengesteld en wordt het verkeer hervat in de vorm van een grote rotonde rond het gemeentehuis zoals momenteel het geval is. Tijdens de gehele werf wordt het gehele zuidelijke gedeelte van het plein voor het gemeentehuis gebruikt voor de werf. Een groot gedeelte van de oostelijke zijde van het plein langs het gemeentehuis wordt eveneens gebruikt. Op de onderstaande Figuur wordt de locatie van de perimeter van de werf en de voorziene werfinstallaties aangegeven. De werf wordt omheind door houten werfpanelen van 3 m hoog, die bedekt worden met zeil en uitleg over de werf. Naast de hoofdfunctie van de afbakening van de werfzone en de informatiefunctie, maken deze werfpanelen het mogelijk om een gedeelte van het vrijkomende stof tegen te houden en de geluidsoverlast te verminderen.

Het **werftransport**, voornamelijk in verband met de afgegraven grond en de toevoer van bouwmaterialen, wordt geschat op circa 15 tot 20 vrachtwagens per werkdag gedurende 61 maanden. Tijdens productiepieken van de afgegraven grond kan dit getal oplopen tot 30 tot 40 vrachtwagens per werkdag, hetgeen neerkomt op een gemiddelde van 5 voertuigen per uur. De door de aanvrager beoogde **route** voor dit werfverkeer is een ingang vanuit de Verhasstraat tijdens fase A en in de as van de Koninklijke Sint-Mariastraat en de Verwéestraat tijdens de latere fasen.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
 2. Effecten van de stations

De ondernemers dienen zich te onderwerpen aan de naleving van de verschillende reglementen met betrekking tot de bouwwerven in het Brussels Gewest.



**Figuur 142: Plan van de fase A van de werfinstallaties (BMN, 2019)**

## 2.7. Liedts

### 2.7.1. Samenvatting van de context

Station **Liedts** komt te liggen op het plein van dezelfde naam in het westelijke deel van de gemeente Schaarbeek. Het Liedtsplein is een belangrijk verkeersknooppunt in het midden van de driehoek die gevormd wordt door de grondgebieden van Laken, Schaarbeek en de Brusselse Vijfhoek. Het lijkt tegenwoordig op een groot hellende kruispunt in V-vorm dat werkt als een rotonde waar het auto- en tramverkeer enorm veel ruimte inneemt, wat weinig ruimte overlaat voor de voetgangers. De gehele zone is weinig uitnodigend en zeer ongevalsgevoelig voor alle vervoerswijzen. De oversteekplaatsen voor voetgangers zijn bijzonder problematisch in de gehele perimeter. De openbare ruimte is bijzonder druk en ongestructureerd: talrijke wachthuisjes, palen voor bovenleidingen, rails op de grond die elkaar kruisen, reclameborden, verkeersstromen, talrijke markeringen op het wegdek, talrijke oversteekplaatsen voor voetgangers, middenbermen, barrières, enz. Dit alles maakt de leesbaarheid van deze ruimte wanordelijk.

De wijk is compact bebouwd, dicht bevolkt en vormt een belangrijk **winkelgebied** met voornamelijk de Brabantstraat en de Gallaitstraat, twee straten die uitkomen op het Liedtsplein. Het grootste gedeelte van de begane grond wordt bezet door **winkels**, de rest heeft een **woonfunctie**, maar met enkele **voorzieningen** in de omgeving. Het plein is momenteel geheel verhard met her en der enkele bomen.

Verder maakt het Liedtsplein deel uit van het "koninklijke tracé", een traject dat loopt van het Koninklijk Paleis van Brussel naar het Kasteel van Laken. Dit tracé omvat de Koningsstraat, de Paleizenstraat, de Koninginnelaan en de Koninklijke Parklaan. Er werden diverse ambitieuze inrichtingsplannen bedacht voor het Liedtsplein tijdens de inrichting van dit koninklijke tracé in de negentiende eeuw, zonder dat er een daarvan verwezenlijkt werd, wat ertoe geleid heeft dat er momenteel geen sprake is van een ware openbare ruimte op deze plaats.

Sommige huizen rond het Liedtsplein zijn ingeschreven op de Inventaris van het bouwkundig Erfgoed van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Een bunker daterend van de tweede wereldoorlog bevindt zich onder het plein en zal gesloopt moeten worden. De gehele interventieperimeter van het project bestaat uit onbebouwd terrein.

### 2.7.2. Presentatie van het project

Station Liedts is het eerste station na station-Noord richting Bordet, voor Colignon. Wat betreft de intermodaliteit wordt het Liedtsplein momenteel verbonden door de tram (lijnen 25, 62 en 93), naast de lijnen 32 en 55 die vervangen zullen worden door de metro Noord, maar niet door bussen. De verbinding met de trein vindt plaats via het naburige station-Noord. De aanleg van een metrostation op het Liedtsplein heeft tot doel het bestaande intermodale knooppunt te versterken en de supragewestelijke winkelzone van de Brabantstraat te ontsluiten, evenals de dichtbevolkte woonwijk rondom, die beide van groot historisch belang zijn in de Brusselse stedelijke structuur.

Wat betreft het **aantal reizigers** komt station Liedts op de tweede plaats van de 7 stations over de sectie Noord-Bordet, na Verboekhoven en voor Bordet. Volgens het macroscopische mobiliteitsmodel MUSTI genereert station Liedts namelijk grote passagiersstromen: 2.969 opstappende en 3.740 uitstappende reizigers tijdens de 2 uren van de ochtendspits.





**Figuur 143: Google Street View Liedtsplein (geraadpleegd in maart 2021)**

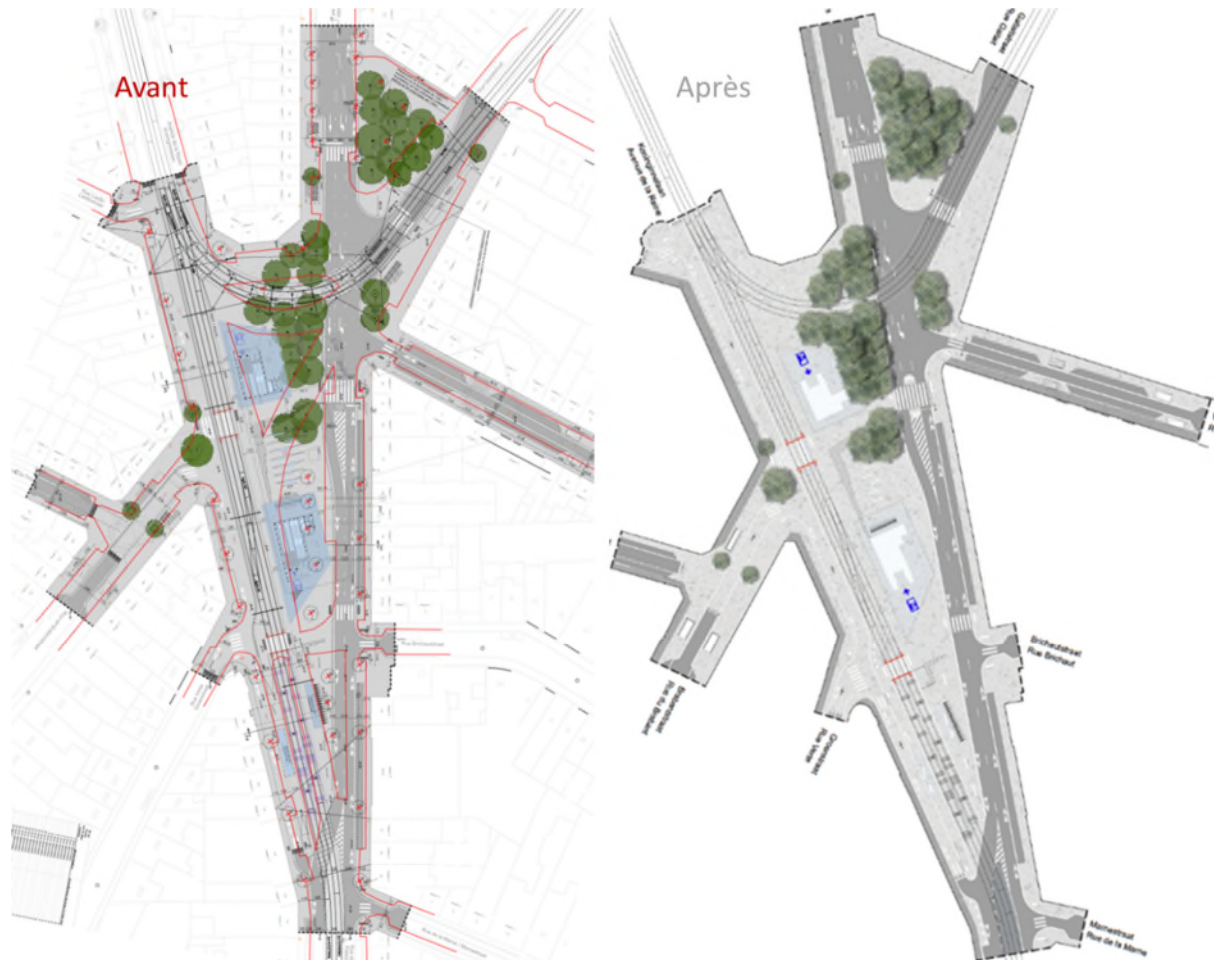


**Figuur 144: 3D-aanzicht van station Liedts (BMN, 2018)**

In de beoogde situatie komt het toekomstige station in het midden van het Liedtsplein te liggen. De enige voorziene constructies op het plein zijn de twee toegangsbouwen tot het station en de luifel van de tramhalte.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

De complete herinrichting van het plein die voorzien wordt door het project is ook de gelegenheid het verkeersplan te herzien om het kruisen tussen de voertuigen en de trams te beperken en dit verkeersknooppunt te ontlasten.



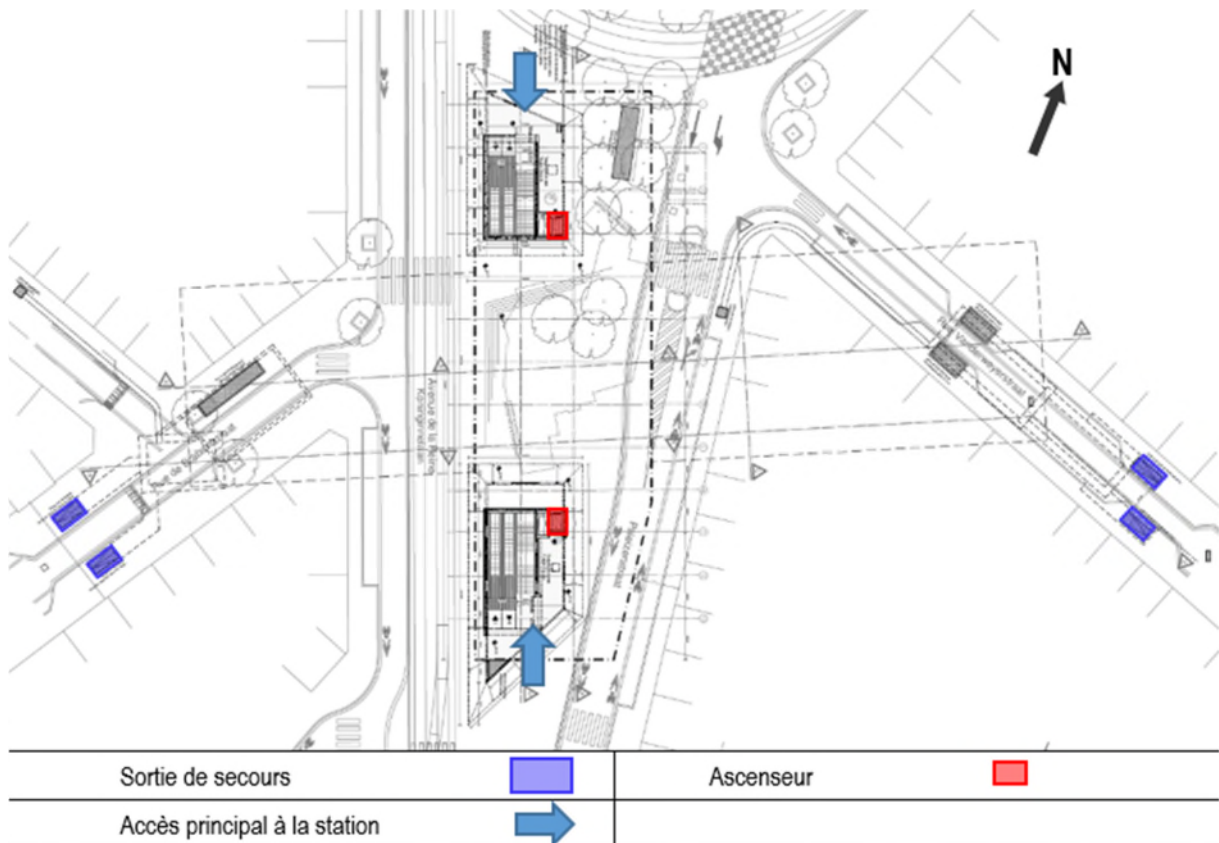
**Figuur 145: Plan van de bovengrondse inrichtingen (BMN, 2017)**

Het tracé van de tunnel loopt loodrecht op het Liedtsplein. Deze bijzonderheid betekent dat het station bestaat uit een hoofdbehuizing onder het Liedtsplein, in de lengterichting daarvan, en een secundaire behuizing loodrecht op de eerste, dus in de aslijn van de tunnel, uitsluitend ter hoogte van de perrons (niveau -4). Aan elk uiteinde van deze behuizing van de perrons zijn trappen voorzien voor de nooduitgangen. Deze komen uit in de openbare ruimte via luiken op de grond die aangebracht zijn op de trottoirs van de Brabantstraat en de Vandeweyerstraat (zie locatie op de bovenstaande Figuur).

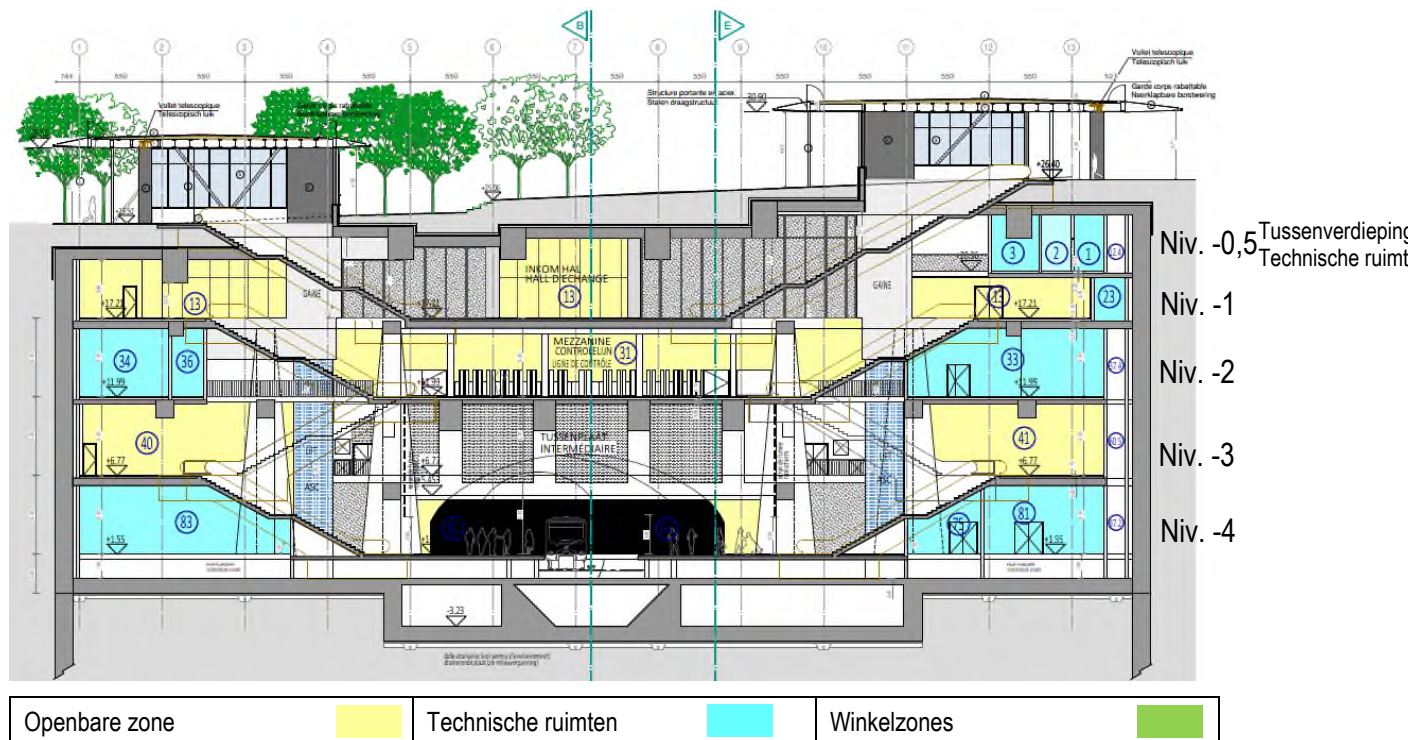
De perrons van de metro liggen op een diepte van 25 m onder het maaiveld op niveau -4 (ten opzichte van het toegangsgebouw op het hoge gedeelte van het plein). Deze grote diepte van het station wordt opgelegd door de verbinding met station-Noord en de nieuwe metrotunnel onder het station (deel uitmakend van een andere reeds afgegeven vergunning). De inkomhal van het station bevindt zich op niveau -1 waar twee **winkelruimten** voorzien zijn (met een totaal oppervlak van 263 m<sup>2</sup>). Om naar de gecontroleerde zone te gaan, zijn 14 klassieke poortjes en 1 PBM-poortje voorzien op niveau -2. Er zijn in dit station geen openbare toiletten voorzien. Het wordt aanbevolen om daar wel in te voorzien.



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
 2. Effecten van de stations



**Figuur 146: Plattegrond en toegangen (BMN, 2017)**



**Figuur 147: Dwarsdoorsnede van station Liedts (BMN, 2017)**

Aan de oppervlakte kenmerken de toegangsgebouwen zich door een moderne, sobere en lichte bouwstijl met voornamelijk glaspuien, aluminium daken en omringd door een luifel. Binnen elk toegangsgebouw bestaan de verticale trajecten uit een trap, twee roltrappen en een lift.

Het gehele Liedtsplein en het begin van elke weg die erop uitkomt wordt in het kader van het project opnieuw ingericht. Er zijn wijzigingen voorzien wat betreft het **verkeer** op het plein, om meer ruimte over te laten aan de voetgangers. De hoofdas van het verkeer zal de Paleizenstraat zijn. De Koninginnelaan neemt een plaats van de tweede orde in en wordt een weg die voorbehouden is aan het lokale verkeer en alleen het verkeer omhoog (dat wil zeggen naar het zuiden) is daar toegestaan. Dit sluit aan op een meer globale reorganisatie van het verkeer in het netwerk Trooz-Liedts en in het bijzonder op de afsluiting voor het verkeer van de tunnel van de Koninginnelaan (voor een toegang voor de trams op een eigen baan) waarvoor de vergunning afgegeven werd in 2018. De oversteek van het plein in de richting west-oost is nog altijd mogelijk, met name tussen de straten Brabant en Gallait. De circulatie is niet meer mogelijk tussen de Koninginnelaan en de Paleizenstraat (noordelijke tak) en omgekeerd. Vanuit het station-Noord is een lus voorzien voor het verkeer in de wijk Aarschot-Brabant. De Brabantstraat wordt een eenrichtingsweg naar station-Noord. Ten slotte wordt de positie van de rails op het plein herzien om uitsluitend rails over te houden in de as van de Koninginnelaan, evenals de rails afkomstig van de Gallaitstraat en die aansluit op de Koninginnelaan. De tramhaltes bevinden zich op het hoge deel van het plein net naast het zuidelijke toegangsgebouw. Het project voorziet daarnaast in de opheffing van de dienstwegen tussen de Paleizenstraat ten zuiden van het plein en de Gallaitstraat. Deze technische verbindingswegen zijn echter nodig volgens de MIVB om de doorstroming van het netwerk te garanderen in geval van problemen op andere rails. Het is mogelijk om deze te verplaatsen naar de rijstroken van de Paleizenstraat in de richting van de Gallaitstraat.

Het gehele Liedtsplein, de Koninginnelaan en het begin van de straten aan de westelijke zijde worden opnieuw ingericht met dezelfde **bestrating** van grijs graniet en vormt een homogeen geheel zonder hoogteverschillen of fysieke scheidingen tussen de ruimte voor de voetgangers en de ruimte voor de auto's. In het midden van het plein wordt de helling geregeld door een reeks treden tussen de twee toegangsgebouwen. De aanplant van bomen is voorzien in het lage gedeelte van het plein en op de hoek van de Paleizenstraat en de Gallaitstraat in een kleine driehoek die bedoeld is voor een ondergronds elektrisch substation (vergunning afgegeven in 2018). Er zijn nog andere bomen voorzien op de hoek van de Gallaitstraat en de Vandeweyerstraat en op de Brabantstraat. Het aantal hoogstammige bomen neemt af van 44 tot 37.

De inrichting van de omgeving voorziet in 48 stallingsplaatsen voor fietsen, zonder overkapping, evenals de verplaatsing van het Villo !-station met 25 plaatsen. Voor dit station is geen beveiligde ruimte voor het stallen van fietsen voorzien.

### 2.7.3. Effecten van het project

Wat betreft de **effecten** op het gebied van de **mobilititeit** maakt de aanleg van de metro en station Liedts het mogelijk om de bereikbaarheid, de frequentie en de regelmaat van het openbaar vervoer in de wijk sterk te verbeteren.

Wat betreft het **reizigerstrajet** in het station zijn er 4 roltrappen nodig om de perrons te bereiken. De capaciteit van de roltrappen is afgestemd op het verwachte aantal reizigers. Men kan ook de trappen nemen. De gemiddelde trajecttijd om de perrons vanuit de ingang van het station te bereiken wordt geschat op 3 tot 4 minuten voor voetgangers en circa 1,5 minuut

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

voor personen met beperkte mobiliteit. Voor PBM voorziet het project in een verticaal traject via een lift per perron die rechtstreeks toegankelijk is vanaf de oppervlakte. Deze verbindingen zijn dus theoretisch optimaal, maar één lift voor elk perron kan geen toegang voor PBM waarborgen in geval van een storing van de ene of de andere lift. Het wordt daarom aanbevolen om twee liften per perron te voorzien voor de verbinding tussen het oppervlak en de twee perrons van het metrostation.

Aan de oppervlakte hebben de voorziene herinrichtingen betrekking op een vergroting van de ruimten voor de voetgangers ten koste van de parkeerzones. Deze herinrichtingen bevorderen dus in het algemeen de toegankelijkheid voor voetgangers. Bepaalde elementen zullen echter aangepast moeten worden, in het bijzonder wat betreft de oversteekplaatsen voor voetgangers van de Paleizenstraat. Aan de westelijke zijde zou de inrichting van de ontmoetingszone het mogelijk moeten maken om de voorschriften ter zake na te leven (gelijkvloerse uitvoering, voorrang voor actieve vervoerswijzen, snelheid beperkt tot 20 km/u, ...). Het centrale gedeelte van het plein en de doorstroming daarvan is beperkt door de aanwezigheid van de twee toegangsgebouwen van het station, evenals door de inrichting van trappen die de circulatie voor de voetgangers en vooral personen met beperkte mobiliteit beperkt. De grote voetgangersstroom tussen de Gallaitstraat en de Brabantstraat zal dus gekanaliseerd worden over de beperkte zone tussen het noordelijke toegangsgebouw en de trappenruimten. De aanwezigheid van treden op de beperkte openbare ruimte zoals deze hier ingericht is, zal leiden tot verkeersconflicten (bottleneck en samenkomst van stromen) en zou ongevallen kunnen veroorzaken (valgevaar op de treden...). Het wordt aanbevolen om deze inrichting te herzien.

Bij de uitgangen van de metro dwingt de positie van de toegangen in de toegangsgebouwen de gebruikers naar de buitenzijde van het plein en niet naar het midden van het plein. Deze paviljoens komen niet uit op de centrale ruimte. Deze ligging dwingt met name de stromen in verband met de Brabantstraat tot een langer traject want men moet om het toegangsgebouw heen. Deze ligging bevordert dus niet de relatie tussen de dynamiek van de Brabantstraat en die van het begin van de Gallaitstraat. Verder levert op de Brabantstraat de installatie van een **rookafvoerkoker** op 1 m hoogte op het verbrede trottoir een probleem op voor het voetgangersverkeer, want er blijft op het trottoir van 6 meter breed slechts 2,96 m aan één zijde en 1,16 m aan de andere zijde over van deze rookafvoerkoker. Dit element wordt een bottleneck op deze plaats net voor de aankomst van de Brabantstraat op het plein.

Wat betreft de **intermodaliteit** is de verbinding tussen de metro en de halte van de trams 25, 62 en 93 rechtstreeks vanuit het zuidelijke toegangsgebouw. De tramhalte ligt echter uit het centrum ten opzichte van het geheel van het plein en in het bijzonder ten opzichte van de as Brabant-Gallait.

Wat betreft het autoverkeer voorziet het project in een diepgaande herziening van het verkeer op het plein binnen een visie op grotere schaal van de verkeersreorganisatie in het netwerk van de Troozsquare. Deze reorganisatie zal een verlichting van het verkeer mogelijk maken in de wijken en op de Koninginnelaan met een verplaatsing van het verkeer op de as van de Paleizenstraat

Wat betreft het **parkeren** van auto's voorziet het project in de opheffing van 23 parkeerplaatsen rond het plein (van de 69 bestaande plaatsen) met het behoud van het aantal plaatsen dat speciaal voorbehouden is aan taxi's, Cambio, PBM en politiewagens. De parkeerdruk van de wijken zou dus licht kunnen toenemen, maar de komst van de metro zou een vermindering met zich mee moeten brengen van het autogebruik en -bezit in de wijk en dus een vermindering van de huidige parkeerdruk.





**Figuur 148: Parkeertype binnen de interventieperimeter in de beoogde situatie (ARIES, 2020 op basis van BMN, 2018)**

Voor wat betreft de **leveringszones** in deze winkelwijk brengt het project een vermindering met de helft van de leveringsruimte met zich mee. Deze vermindering en de verplaatsing van bepaalde zones zal een significante impact hebben op de bediening van de winkels van het plein. Het is nodig om de herinrichting te herzien ten gunste van de leveringen om te beantwoorden aan de vraag.

Wat betreft de **stallingsplaatsen voor fietsen** voorziet het project niet in beveiligde stallingsplaatsen voor het metrostation, maar in een lichte verhoging van het aanbod aan de weg met een totaal van 48 fietsenrekken. Gelet op de geschatte behoefte stelt het project een voldoende aanbod voor aan fietsenrekken op de openbare ruimte voor het station, maar beantwoordt het niet aan de vraag naar beveiligde stallingsplaatsen. De aanleg van een beveiligde stallingsruimte voor minstens 60 fietsen in het station wordt aanbevolen om te voldoen aan de toekomstige vraag. Naast dit aantal moet het parkeeraanbod voor fietsen gediversifieerd worden, dat wil zeggen stallingsplaatsen aan de weg door middel van fietsenrekken, maar ook overdekte en beveiligde stallingsplaatsen voor de middellange en lange termijn, evenals stallingsplaatsen voor speciale fietsen.

Wat betreft de **stedenbouwkunde** hoeft geen enkel particulier perceel onteigend te worden, want het project ligt uitsluitend op de openbare ruimte. Alleen de oude, ondergrondse bunker onder het plein moet gesloopt worden vóór de aanvang van de werf van de metro. De **ligging** van de twee toegangsgebouwen volgt de aslijn van de Koninginnelaan zonder het uitzicht in de aslijn van het koninklijke tracé te belemmeren. Het project behoudt het open en voornamelijk onbebouwde karakter van het plein, waar het in de huidige situatie ontbreekt aan leesbaarheid en stedelijke structuur. Elk toegangsgebouw wordt omringd door een luifel die een overgangszone creëert tussen de openbare ruimte en de toegang tot het station. De **hoogte** van 5,4 m van deze toegangsgebouwen is zeer laag in vergelijking met de omringende panden, hetgeen gunstig bijdraagt aan de integratie van het project in zijn omgeving. De ligging van het noordelijke toegangsgebouw belemmert echter het visuele historische perspectief tussen de Gallaitstraat en de Brabantstraat ten koste van de voetgangersstromen van de ene naar de andere zijde van deze winkelas. Het wordt aanbevolen om dit toegangsgebouw te verplaatsen (zie hieronder).

Ten slotte **richt het project de openbare ruimte opnieuw in** en draagt het bij aan de verbetering van de kwaliteit ten opzichte van de bestaande situatie, met name dankzij de eenwording van de bestrating, de creatie van zones die de sociale interactie in het midden van het plein kunnen bevorderen, de punctuele verbreding van de trottoirs en een geïntegreerd en eenvormig stadsmeubilair. Deze herinrichting trekt echter geen profijt van al het potentieel waar dit plein over beschikt en er blijven problemen bestaan wat de betreft de kwaliteit van de openbare ruimte. De concentratie van de meeste bomen aan het noorden van het plein draagt niet bij aan de verlichting van het sterk verharde karakter van de gehele ruimte, en de treden op het plein leiden tot toegankelijkheidsproblemen voor de voetgangers en personen met beperkte mobiliteit. Er worden sterke aanbevelingen gedaan in de studie ter verbetering van de voorziene inrichting in verband met station Liedts (zie hieronder).

Wat betreft de **sociaal-economische aspecten** komt het project te liggen in wijken die gericht zijn op **woon- en winkelfuncties**. De winkels van de Brabantstraat en van de omgeving van het Liedtsplein vormen de belangrijkste aantrekkingskracht van de wijk. Het betreft bestemming op supragewestelijke schaal waar een multiculturele clientèle op afkomt die hier de etalages bekijken en exotische producten kopen binnen een zeer uiteenlopend aanbod van winkels. Er liggen tevens meerdere voorzieningen in de wijk.

In het **station zijn 2 winkelruimten voorzien** en er worden mogelijk **vaste banen** gegenereerd in verband met het beheer van deze winkels. Het betreft winkels die gebruikelijk zijn voor metrostations: fastfood, kleine aankopen, enz. Deze winkels vormen een beperkte concurrentie met de winkels van de wijk van de Brabantstraat. Het wordt desalniettemin aanbevolen om de mogelijkheid te onderzoeken om in de plaats van deze twee winkelruimten voorzieningen of diensten te installeren waarmee beantwoord kan worden aan de behoeften van de bevolking van de wijk (bijvoorbeeld een beveiligde fietsenstalling voor de omwonenden).

Het belangrijkste effect van de ingebruikname van de metrolijn zal de versterking zijn van de toegankelijkheid van het noordoostelijke kwadrant van Brussel en van deze wijk van Schaarbeek, hetgeen bijdraagt aan de toename van de aantrekkelijkheid daarvan. Deze **verbetering van de aantrekkelijkheid van de wijk** zou in algemene zin een gunstig effect moeten hebben op de economische activiteiten van de wijk. De komst van het metrostation zal het met name mogelijk maken om de toegankelijkheid van het winkelgebied van de Brabantstraat te verbeteren. Deze impact zal gunstig bijdragen aan de vermindering van het momenteel hoge aantal klanten dat hier met de auto naartoe gaat.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Wat betreft de impact van het project op het **water en de bodem**, zal het reeds zeer hoge **percentage aan ondoorlatend oppervlak** van de interventieperimeter van het project nog meer toenemen van 98% tot 99%, wat leidt tot een verhoging van het volume aan regenwater dat tijdens slechte weersomstandigheden over de site stroomt. Wat betreft het beheer van het regenwater voorziet het project in de plaatsing van een opvangtank van 37 m<sup>3</sup> en een stormbekken van 23 m<sup>3</sup>. De voorziene bufferinhoud maakt het uitsluitend mogelijk om het regenwater van de daken van het station te beheren. Er is geen buffervolume voorzien voor de overige ondoorlaatbare oppervlakken (omringende oppervlakken en wegen).

Het project voorziet in geen enkel voorstel wat betreft een geïntegreerd waterbeheer. Om het beheer van het regenwater van de site te verbeteren, zijn de voornaamste **aanbevelingen** van het hoofdstuk bodem en water (1) de lozing van het drainagewater naar het oppervlaktewater via de toepassing van de beheersvariant van het water, (2) het gebruik van een (semi-)doorlaatbare bodembedekking en de aanleg van doorlaatbare zones, (3) de installatie van een fontein/waterpunt en (4) de toepassing van een beheerssysteem van het regenwater over de gehele perimeter. Dit beheerssysteem dient bij voorkeur de installatie te omvatten van begroeide buffer-/infiltratievoorzieningen in de open lucht van een grootte op basis van 8 l/m<sup>2</sup> (zonder lozing) en 40 l/m<sup>2</sup> (met lozing) aan ondoorlaatbaar oppervlak.

Wat betreft de permanente **drainering** wordt het door station Liedts gedraineerde debiet tijdens de exploitatiefase geschat op 4,4 m<sup>3</sup>/u. Het draineringssysteem bestaat uit langgerekte en verticale draineringsleidingen. De berekende maximale **verlaging** bedraagt 1,8 meter bij de noordelijke rand van het station. De theoretische maximale verzakking die gegenereerd wordt door de verlaging van de grondwaterspiegel wordt geschat op 22 mm volgens de eerste studies, hetgeen de toelaatbare verzakkingslimiet van 20 mm overschrijdt. In dit stadium wordt uit voorzorg en onder voorbehoud van de conclusies van de toekomstige, meer nauwkeurige uitvoeringsstudies bij eerste benadering aanbevolen om een herinfiltratie te voorzien van een gedeelte van het opgevangen debiet door de drainering onder het stortebed in de noordwestelijke hoek tussen de tunnel en het station in het stroomafwaartse deel van de inrichting.

Het toekomstige metrostation bevindt zich op afstanden van circa een vijftigtal en een honderdtal meter van gebouwen die als zeer gevoelig beschouwd worden (respectievelijk Vandeweyerstraat en Brabantstraat). De invloed van het station als zodanig zou echter zeer beperkt moeten zijn op deze gebouwen. De passage van de tunnelboormachine bij het metrostation zou verzakkingen met zich meebrengen van circa 12 tot 14 mm. De maximale horizontale verplaatsingen van de gegoten wanden die het station vormen zullen circa 45 tot 50 mm bedragen. De **verzakking** die direct het gevolg is van de uitvoering van de gegoten wanden en de uitgraving van het station wordt geschat op waarden van circa 17 tot 22 mm.

Er werden **verontreinigingen** door chloorhoudende solventen in de bodem en het grondwater ontdekt tijdens voorgaande bodemonderzoeken en deze bevinden zich binnen de perimeter van het station onder de weg ten noorden van de Brabantstraat in de nabijheid van de De Potterstraat. Het project voorziet in de afgraving van de verontreinigde bodem en de zuivering van het verlaagde grondwater in het kader van de bouwwerkzaamheden van het station. Een eindbeoordeling dient na deze werken uitgevoerd te worden.

Wat betreft de **fauna en flora** is de interventieperimeter thans voornamelijk verhard en speelt het geen rol in het ecologische netwerk van Brussel. De groenvoorzieningen beperken zich tot 43 hoogstammige bomen van voornamelijk niet-inheemse soorten.

De door het project voorziene **groenvoorzieningen** en de aanplantingen zijn beperkt. Het project voorziet in het kappen van alle bestaande bomen en de aanplant van 37 nieuwe bomen

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

(uitsluitend platanen), wat neerkomt op een vermindering van 6 hoogstammige bomen in totaal. Er is geen andere groenvoorziening voorzien. De in de beoogde situatie voorziene groenvoorzieningen hebben een zeer beperkt oppervlak en laten geen verhoging toe van het ecologisch potentieel van de perimeter, noch de ontwikkeling van milieus van biologisch belang.

Het hoofdstuk fauna en flora beveelt aan te profiteren van de herinrichting van het Liedtsplein om hier meer groenvoorzieningen te integreren. Om de ecologische rol in de interventieperimeter te verbeteren en te beantwoorden aan het gebruik aan openbaar toegankelijke groenvoorzieningen, betreffen de belangrijkste aanbevelingen een **verhoging van de groenvoorzieningen** door de inrichting van groene zones van grotere afmetingen dan in de bestaande situatie.

De mogelijke effecten met betrekking tot de **luchtkwaliteit** hebben betrekking op de uitstoot van verontreinigingen binnen het station en aan de oppervlakte als gevolg van de exploitatie van de metrolijn en de werking van bepaalde voorzieningen en technische installaties van het station.

Om deze effecten te beperken, worden meerdere maatregelen door het project genomen. Er wordt een **hygiënische ventilatie** voorzien bij de perrons en bij bepaalde **technische ruimten** om deze in overdruk te brengen en/of te zorgen voor een geschikte temperatuur voor de werking van de installaties die ze herbergen. De **luchtinlaatkanalen** voor de ventilatie bevinden zich boven de liften. De **uitlaat van de lucht** van de technische ruimten en de winkels vindt plaats via ventilatieroosters op het centrale gedeelte van het Liedtsplein, dat wil zeggen op voldoende afstand van de woningen.

Wat betreft de infrastructuur zullen door **schachtdeuren** mogelijke verontreinigingen van de perrons beperkt worden. De **configuratie hiervan** binnen een koker van ellipsoïdale doorsnede op een door de aanwezigheid van technische ruimten boven het spoor beperkte hoogte onder het plafond zal echter hogere concentraties van verontreinigingen met zich meebrengen dan in het geval van een "kathedraalvormig" station bestaande uit één hoofdvolume dat een grotere luchtcirculatie bevordert. Gelet op de beperkte ruimte tussen de schachtdeuren en het plafond ten opzichte van andere stations, zou de verspreiding van verontreinigingen desalniettemin beperkt kunnen zijn.

Het station zal uitgerust worden met een **rookafvoerinstallatie** bij de perrons en voor de winkelzone, bestaande uit ventilators die uitsluitend bestemd zijn om te werken in geval van brand, met twee uitlaatkanalen via roosters op een hoogte van minstens 1 m ten opzichte van de weg. Deze uitlaatkanalen zullen zich aan de westelijke zijde op het trottoir aan het begin van de Brabantstraat en aan de oostelijke zijde op de Vandeweyerstraat bevinden. Deze uitlaatkanalen hebben geen negatieve impact wat betreft het geluid of de lucht, want ze worden uitsluitend gebruikt in geval van brand in het station, dat wil zeggen mogelijkerwijze nooit. Daarentegen levert de rookafvoerconstructie op de Brabantstraat een probleem op, omdat het de breedte van de doorgang voor de voetgangers en PBM op deze zeer drukke as sterk beperkt. De SG beveelt aan om deze constructie te verplaatsen naar de zuidelijke punt van het Liedtsplein.

De effecten van het project op het gebied van de **energie** hebben betrekking op het energieverbruik als gevolg van de exploitatie van het station en het thermische comfort in het station. Omdat alle verdiepingen van het station geheel ondergronds liggen, met uitzondering van de toegangsgebouwen, ontvangt het station nauwelijks zonlicht en biedt het geen risico op oververhitting. Het gebruik van massieve materialen, zoals beton voor de vloeren en verticale wanden, zorgt voor een grote thermische inertie die eveneens dit risico beperkt. Het

isolatieniveau zal evenmin een rol spelen in het geval van station Liedts vanwege het geringe aantal ruimten die verwarmd moeten worden. Desalniettemin zal in tegenstelling tot andere stations de verlichting van het station uitsluitend uit kunstlicht bestaan.

Het **energieverbruik** wordt veroorzaakt door de werking van de installaties voor de koeling van de technische ruimten, de verwarming, de ventilatie, evenals de verlichting (binnen en buiten) en de voorzieningen (liften, roltrappen, telecommunicatie-apparatuur, transformatoren en gelijkrichters, bemalingspompen, ...). Dit jaarlijkse verbruik wordt geschat op circa 1.800.000 kWh door met name de voorzieningen ter hoogte van 86% daarvan voor de transformator, de telecommunicatie-knooppunten en de roltrappen. De rest van het verbruik wordt verdeeld tussen de verlichting, de koeling en de ventilatie ter hoogte van respectievelijk 6,5%, 4,5% en 3,5% daarvan. Het verbruik voor de verwarming is marginaal. Onder de 7 stations van de sectie Liedts - Bordet is station Liedts het tweede station dat de meeste energie verbruikt, na station Bordet. Dit komt voornamelijk door de talrijke roltrappen, de aanwezigheid van winkels en de geheel kunstmatige verlichting van het station.

In de bestaande situatie wordt de **geluidsomgeving** van het Liedtsplein gekenmerkt door een luidruchtige omgeving. Uit de metingen op het terrein blijkt dat de drempelwaarden van het globale geluid zoals vastgesteld door de Ordonnantie betreffende de strijd tegen geluidsoverlast in stedelijke gebieden elke dag in alle perioden met circa 5 dB(A) overschreden worden, hetgeen duidelijk waarneembaar is voor de omwonenden. Deze overschrijding is voornamelijk het gevolg van het wegverkeer. Er bevinden zich geen gevoelige functies (school, ziekenhuis,...) in de nabijheid.

Wat betreft de **effecten** zijn de gevoeligste gebruikers die beïnvloed kunnen worden door het project de woningen, de winkels en de horeca op het Liedtsplein en de wegen die daar naartoe leiden. De effecten van het project wat betreft het geluid zullen echter niet waarneembaar zijn wegens het reeds bestaande overheersende geluid van het wegverkeer overdag en 's nachts.

Wat betreft de **luidruchtige uitrustingen** is het meest ongunstige geval een rookafvoerrooster dat zich op 2 m afstand bevindt van een door het Gewestelijke Bestemmingsplan (GBP) gedefinieerde zone op 39 dB(A) aan het begin van de Vandeweyerstraat. Het maximaal toegestane geluidsniveau gemeten op 1 m van het rooster zal de waarde van 45 dB(A) dus niet overschrijden, wat overeenkomt met een gesprek op normaal stemniveau, wat niet boven het omgevingsgeluid uitkomt. Bovendien zal het rookafvoerrooster uitsluitend werken wanneer er rook afgevoerd moet worden.

In meer algemene zin wordt aanbevolen goede praktijken te voorzien voor de werking en het onderhoud van de nieuwe structuren, inclusief de roltrappen en liften om scherpe geluiden te vermijden die zich kunnen voordoen bij storingen.

Daar de metro door een tunnel rijdt op een zekere diepte in de bodem en met een lage snelheid op het station rijdt, zullen de door de verplaatsingen van de metro op het station veroorzaakte **trillingen** laag zijn.

Station Liedts wordt dus overdag en 's nachts ondergedompeld in het geluid van het wegverkeer en de door het station veroorzaakte geluidsoverlast brengt dus geen extra overlast met zich mee voor de omwonenden. Na de werkzaamheden van het station is een wijziging van het wegverkeer en een bovengrondse herinrichting voorzien die zullen leiden tot een duidelijke, zo niet overduidelijke vermindering van het bijbehorende geluid en de trillingen.

Wat betreft de **veiligheid** kan men een onderscheid maken tussen de objectieve en de subjectieve veiligheid. De subjectieve veiligheid wordt onder andere beïnvloed door het bezoek



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

van het station, de verlichting, het stedelijk meubilair, de animatie en de properheid van de site.

In algemene zin is de **huidige inrichting** van het Liedtsplein niet uitnodigend en bijzonder ongevalsgevoelig in verband met het drukke auto- en tramverkeer. In de beoogde situatie draagt het project bij aan de verhoging van het veiligheidsgevoel in de openbare ruimte door de vergroting van de ruimte voor de voetgangers en de verfraaiing met nieuw stadsmeubilair.

Wat betreft het metrostation draagt het project bij aan de verhoging van het **subjectieve veiligheidsgevoel** door de verschillende voorziene inrichtingen (opening van de openbare ruimten, grote hoogte onder het plafond, geen verborgen hoeken, aanwezigheid van twee winkels, enz.). Daarentegen verhogen het gebrek aan permanent personeel op het station, de diepte van de perrons en het totale gebrek aan natuurlijk licht het gevoel van onveiligheid van de gebruikers. Daarom werden er aanbevelingen ter zake geformuleerd.

De **objectieve veiligheid** wordt beïnvloed door verschillende ondernomen veiligheidsmaatregelen, het beheer en de preventie van brandgevaar en het ontploffingsgevaar. In het station voorziet het project in verschillende **veiligheidsmaatregelen**.

Wat betreft het **beheer en de preventie van het brandgevaar**, heeft het studie bureau ASET/RSET-studies uitgevoerd om te bewijzen dat de benodigde tijd voor de evacuatie van de gebruikers (RSET) lager is dan de beschikbare evacuatie tijd (ASET) bij twee stations die beschouwd worden als de meest ongunstige wat betreft de evacuatie, te weten de stations Verboekhoven (de diepste en langste) en Riga (grootste winkeloppervlak). In het bijzonder werd gecontroleerd of de passagiers niet ingehaald worden door de rook voordat hun evacuatie voltooid is in geval er brand uitbreekt in een metrorijtuig. Uit de analyse blijkt dat de veiligheid van de reizigers verzekerd is als zij het perron bereiken. De evacuatie van het rijtuig heeft geen betrekking op deze vergunningaanvraag, want dit betreft het rollend materieel. Zij kunnen vervolgens geëvacueerd worden via de gecompartmenteerde trappen. Valide reizigers kunnen het station dus ontvluchten alvorens ingehaald te worden door de rook en wel zonder paniekvorming.

Er dienen echter twee gecompartmenteerde liften voorzien te worden om de brandweer in staat te stellen het station te betreden en voldoende **vluchtzones** voor personen met beperkte mobiliteit die moeten wachten op bijstand voor hun evacuatie. De vluchtzones moeten zodanig voorzien worden dat zij niet de stroom valide reizigers blokkeren. De behandeling van deze vluchtzones moet precies hetzelfde zijn als die van de PBM-zones (brandgedrag,...). Voor het gewijzigde project dienen ASET/RSET-analyses uitgevoerd te worden zoals gedefinieerd door de norm ISO 16738 waarbij de van tevoren door de DBDMH goedgekeurde parameters in aanmerking genomen moeten worden om te bevestigen dat de reizigers veilig geëvacueerd kunnen worden in geval van brand.

Het project heeft de inbedrijfname tot doel van een metrosysteem zonder bestuurder. In dit kader werd besloten om schachtdeuren te installeren. Schachtdeuren voldoen aan de evacuatieprincipes vanuit de tunnel of vanuit een op het perron gestopte trein.

Wat betreft het **microklimaat** voorziet het project in een nieuwe inrichting van het Liedtsplein, waardoor het oppervlak aan asfalt verminderd wordt door de vervanging daarvan door beton en graniet, hetgeen het effect van warmte-eilanden beperkt ten opzichte van de huidige situatie. Daarentegen blijven deze ruimten veel verhard zonder enige andere inrichting dan de aanplant van bomen op bepaalde plaatsen, hetgeen slechts in zeer beperkte mate bijdraagt aan de vermindering van het effect van warmte-eilanden. De verhoging van het

aantal groene oppervlakken wordt dan ook sterk aanbevolen. Ten slotte is geen enkele inrichting waarvoor water nodig is, voorzien op de openbare ruimte.

Op het gebied van het **afval** genereert het project enerzijds "klein" afval waarvoor infrastructuur voor het afvalbeheer van kleine afmetingen nodig zijn en anderzijds een groter volume aan afval in verband met de winkels op het station. Binnen het metrostation wordt dit afval verzameld in gescheiden afvalcontainers en vervolgens opgeslagen in een vuilnisbakruimte alvorens meerdere malen per week verwijderd te worden door Brussel-Netheid. Het personeel van een reinigingsbedrijf zorgt voor de properheid van het station. Rond het station voorziet het project in een netwerk van afvalbakken op strategische plaatsen. Wat betreft de afvalbakken die voorzien zijn op het voetgangersplein beveelt de studie aan afvalbakken te voorzien door middel waarvan het afval gescheiden kan worden. Wat betreft de properheid rondom het station is de gemeente belast met de properheid van de openbare ruimten. Een regelmatige reiniging hiervan wordt aanbevolen. Ten slotte zou de herinrichting van het Liedtsplein de gelegenheid kunnen bieden om een innoverend systeem te integreren door middel van ondergrondse containers voor de verzameling van afval; het wordt daarom aanbevolen deze oplossing te bestuderen met de gemeente Schaarbeek en Brussel-Netheid.

#### 2.7.4. Presentatie en effecten van de werf

Volgens de huidige uitvoeringsplanning is de aanvang van de **werf** van station Liedts voorzien halverwege 2023. De werf zou circa 6 jaar duren (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de uitrustingen en de afwerking van de lokalen van het station).

De hoofdbehuizing van het station en de nooduitgang aan de Vandeweyerstraat zullen uitgevoerd worden in gegoten wanden. De behuizing voor de nooduitgang aan de Brabantstraat zal uitgevoerd worden door middel van boorpalenwanden en gegoten wanden en vervolgens afgegraven worden in stross, dat wil zeggen onder een afdekplaat. Voor de perrons zijn twee zones in bevroering voorzien (tussen de hoofdbehuizing en de nooduitgangen, uitgevoerd door microtunnelboormachines vanuit de hoofdbehuizing). Er dienen werken uitgevoerd te worden in de kelders van de volgende gebouwen voor de uitvoering van de afdichtingsschermen (aankomstzones van de microtunnelboormachines): nr. 8 Vandeweyerstraat, nr. 191 Brabantstraat en nr. 47 De Potterstraat. Het grondwaterpeil ligt op een zeer geringe diepte bij het Liedtsplein.

Voorafgaand aan de werf van het station moeten meerdere riolen omgeleid, de bomen gekapt en de bunker gesloopt worden. De tramhaltes op het plein zullen verplaatst worden om het plein vrij te maken (reeds toegekende afzonderlijke vergunning).

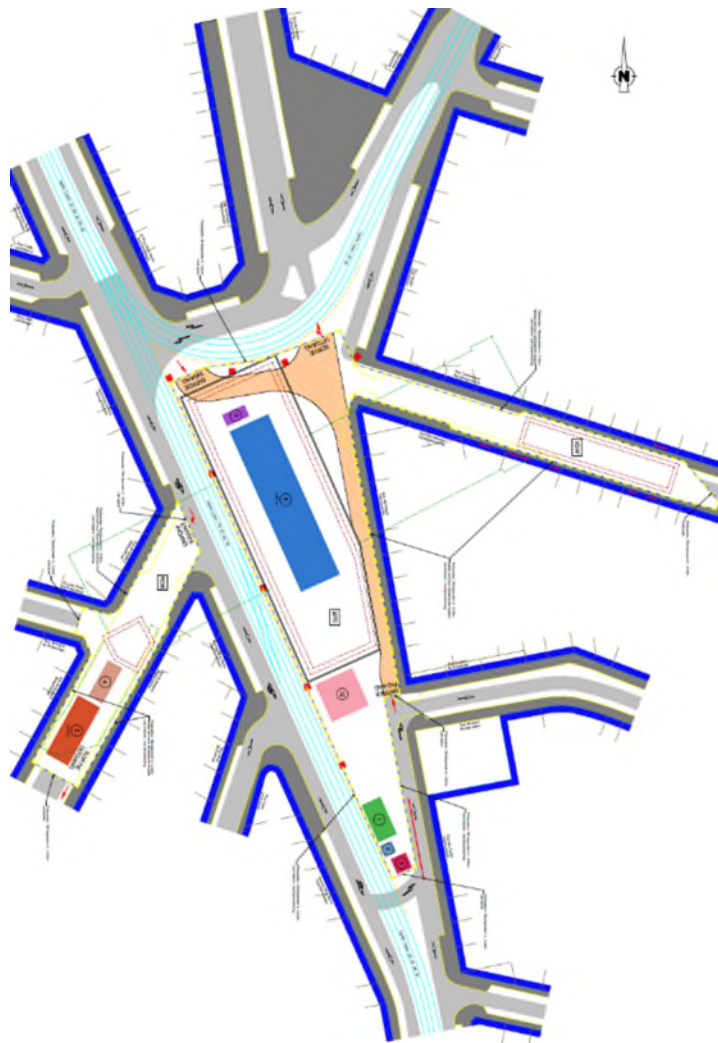
In deze dicht verstedelijkte en dichtbevolkte zone van de stad vormt de werf van station Liedts een ware uitdaging. Er is erg weinig ruimte beschikbaar om de werfbasis te installeren. Het werfsterrein zal bestaan uit het plein zelf, evenals op de Paleizenstraat aan de oostelijke rand van het plein, die dan ook afgesloten wordt voor het verkeer.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

Tijdens bepaalde fasen wordt het werfterrein uitgebreid tot het begin van de aangrenzende straten. Het tramverkeer zal gedurende de gehele werf in stand gehouden worden. Tijdens de werf worden talrijke parkeerplaatsen opgeheven. Voor de voetgangers zal het echter niet meer mogelijk zijn om het plein over te steken en de trajecten moeten plaatsvinden rondom het plein.

Op de onderstaande Figuur wordt de locatie van de perimeter van de werf en de voorziene werfinstallaties aangegeven voor de eerste fase van de werf. De werfinstallaties evolueren tijdens de duur van de uitvoering van de werkzaamheden. De werf wordt omheind door houten werfpanelen van 3 m hoog, die bedekt worden met zeil en uitleg over de werf. Naast de hoofdfunctie van de afbakening van de werfzone en de informatiefunctie, maken deze werfpanelen het mogelijk om een gedeelte van het vrijkomende stof tegen te houden en de geluidsoverlast te verminderen.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
 2. Effecten van de stations



	Rijweg		Werfroute
	Voetgangersgebieden		Herstel volgens plan AME
	Bouwketen		Rijrichting
	Opslagplaatsen		Ingangen / uitgangen werf
	Hoogspanningspost		Grens van de werf
	Machine voor gegoten wanden		HS-kabel
	Bentonietcentrale		Gegoten wanden
	Platform voor opslag		Ondergrondse structuren
	Betonpomp		MIVB - Trambanen
	Torenkraan		Veiligheidsgrens MIVB
	Mobiele kraan		Fundering bovenleiding MIVB
	Monitoring van de bevrozing		Grens trottoirs bestaande situatie
	Koeltoren		Grens gevels bestaande situatie
	TBM-opslag		Garagedeur
	Ontzander boorgrond TBM		
	Zuiveringsinstallatie van vervuild water		

**Figuur 149: Plan van de fase C van de werfinstallaties (BMN, 2019)**

Het **werftransport**, voornamelijk in verband met de afgegraven grond en de toevoer van bouwmaterialen, wordt geschat op circa 20 tot 30 vrachtwagens per werkdag gedurende 53 maanden. Tijdens productiepieken van de afgegraven grond kan dit getal oplopen tot 50 tot 60 vrachtwagens per werkdag, hetgeen neerkomt op een gemiddelde van 8 voertuigen per uur. De door de aanvrager beoogde **route** voor dit transport is een afvoer naar het noorden, via de Paleizenstraat, om uit te komen op de haven van Brussel. De ingangen van de werfzone (voor het vervoer van materialen) kunnen plaatsvinden via het noorden of via het zuiden.

De wijk zal onderworpen worden aan geluids- en trillingsoverlast tijdens de gehele duur van de werf.

De ondernemers dienen zich te onderwerpen aan de naleving van de verschillende reglementen met betrekking tot de bouwwerven in het Brussels Gewest.

Er werden talrijke aanbevelingen gedaan in de studie om de overlast van de werf te beperken (zie punt 2. van Deel 3).

### 2.7.5. Presentatie en analyse van de alternatieven en een variant

In het geval van station Liedts werden er **twee alternatieven en een variant** van het project geanalyseerd: het dubbele buisalternatief (net als geldt voor alle stations en de tunnel), een ontwerpalternatief en een circulatievariant. De presentatie en de impact van deze alternatieven worden hieronder uiteengezet.

Het **ontwerpalternatief** bestaat uit de vervanging van het zuidelijke toegangsgebouw door een toegang op de begane grond van het hoekpand tussen de Brabantstraat en de Koninginnelaan (gebouw nr. 272 Brabantstraat) en om het noordelijke toegangsgebouw te vergroten en de ontvangstructuur daarvan te verdubbelen. Deze nieuwe configuratie van de toegangen maakt het mogelijk de ontvangstcapaciteit van het station te vergroten, zelfs al is de capaciteit van het basisproject reeds voldoende wat betreft de toegankelijkheid voor voetgangers tot het station. Uit de analyse van de ontvangstcapaciteit van het verdubbelde noordelijke toegangsgebouw blijkt een voldoende capaciteit en een gemakkelijke toegang waarvoor het niet nodig is een tweede toegang in de bouwlijn te voorzien.





**Figuur 150: Vergelijking van de toegangen tot station Liedts volgens het project (links) en volgens het alternatief (rechts) (BMN, 2018 en ARIES, 2020)**

Het ontwerpalternatief van station Liedts heeft als negatief effect de onteigening tot gevolg van het pand nr. 272 Brabantstraat en de winkel die daar aanwezig is op de begane grond. Daarentegen maakt het alternatief het mogelijk om een ingang tot het station te voorzien zo dicht mogelijk bij de Brabantstraat, de hoofdader van de winkelzone van de Brabantstraat, maar ook om openbare ruimte vrij te maken op het zuidelijke deel van het Liedtsplein.

Wat betreft het bovengrondse verkeer is het voordeel van dit alternatief dat een rechtstreeks toegang voorzien kan worden vanuit en naar de Brabantstraat zonder dat de Koninginnelaan en de trambanen door voetgangers en BPM overgestoken hoeven te worden. De opheffing van het zuidelijke toegangsgebouw en vervanging daarvan door een toegang via nr. 272 Brabantstraat heeft echter een verhoging tot gevolg van de trajecttijden tussen de perrons van de trams en de metro.

Het alternatief voorziet tevens in de integratie van zoveel mogelijk technische elementen (luchtinlaatkanaal, rookafvoer kanaal) in het bebouwde kader om aldus de openbare ruimte vrij te houden. Uit de analyse blijkt dat het niet mogelijk is al deze elementen te integreren in uitsluitend het pand nr. 272 door een gebrek aan beschikbaar oppervlak en dat een totale integratie in het bebouwde kader de onteigening vereist van ook het aangrenzende pand.

Kortom, dit alternatief wordt niet weerhouden in verband met de onteigening die dit vereist ten opzichte van de geringe voordelen die het oplevert wat betreft de bovengrondse circulatie en zichtbaarheid. Daarentegen blijkt uit de analyse van het alternatief het belang om slechts één toegangsgebouw te plaatsen op het Liedtsplein.

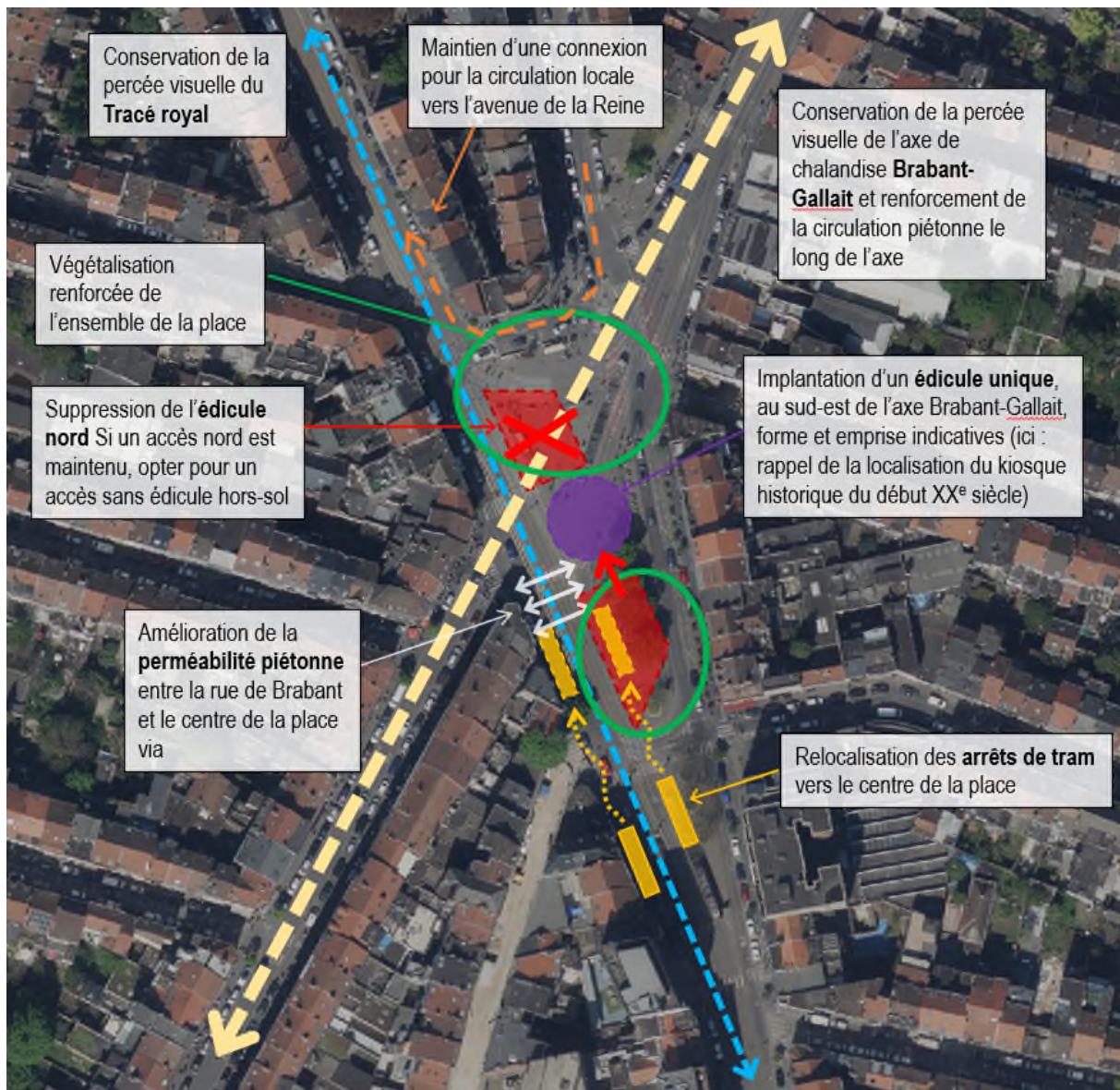
### 2.7.6. Eindaanbevelingen

Uit de analyse van de **interacties** van het project kan geconcludeerd worden dat de inrichting van het Liedtsplein volledig herzien moet worden om de kwaliteit van deze openbare ruimte

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
2. Effecten van de stations

meer te verbeteren. De herinrichting moet leiden tot een sterk en coherent project waarvan momenteel geen sprake is.

De **eindaanbeveling** voor dit station is de bundeling van alle toegangen tot het station in één toegangsgebouw om meer ruimte te beiden voor een kwalitatieve bovengrondse inrichting. Het toegangsgebouw moet op het midden van het plein komen te liggen, maar buiten de as Brabant-Gallait om het visuele perspectief voor de klanten tussen deze twee straten vrij te houden. Het perspectief in de as van het koninklijke tracé moet eveneens gehandhaafd worden. Het toegangsgebouw moet open en toegankelijk zijn via twee tegenovergestelde zijden om een volledige doorstroming te bieden voor de voetgangers vanuit het noorden en het zuiden van het plein. Verder mag de positie van het toegangsgebouw binnen de inrichting van het plein niet de oversteek daarvan belemmeren. De doorstroming van de voetgangers en fietsers van het plein moet adequaat zijn in alle richtingen. Met dit doel wordt aanbevolen om de treden in het midden van het plein op te heffen.



**Figuur 151: Synthetisch schema van de aanbevelingen voor het Liedtsplein (ARIES, 2021)**

## 3. Effecten van de stelplaats

### 3.1. Analyse

#### 3.1.1. Stedenbouwkunde

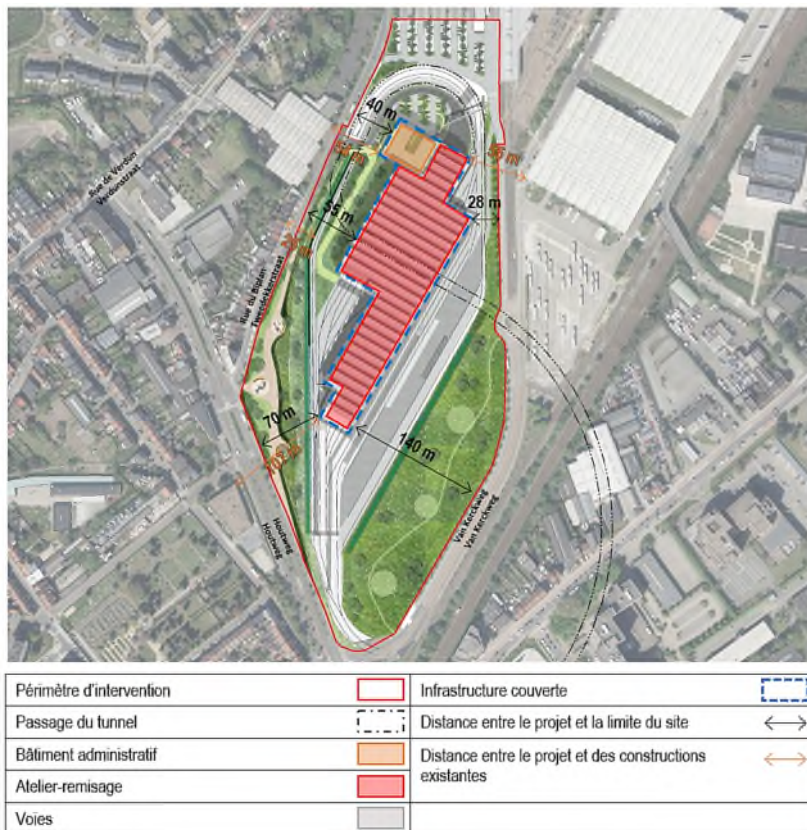
Het project bevindt zich tussen verschillende stedelijke structuren, voornamelijk woongebieden in het zuiden en westen (rijtjeshuizen) maar met een industrieel of tertiair karakter (kantoren, winkelcentrum, enz.) in het noorden en oosten. Wat betreft het GBP vormt de site een zone van collectief belang en van openbare dienstverlening (na de gedeeltelijke wijziging van het GBP in 2018), evenals een groene zone wat betreft het westelijke gedeelte. Wat betreft het erfgoed is voor geen enkel element een speciale bescherming vereist binnen of in de nabijheid van de site.

Wat betreft de ontwikkeling voorziet het project in de omvorming van een betrekkelijk multifunctionele site (hoewel reeds privaat van de MIVB) in een monofunctionele metrostelplaats en een openbaar park met speel- en ontspanningsterreinen. Het project voldoet aan het GBP omdat de stelplaats een openbare dienstvoorziening is, maar het voldoet niet aan de ambities van het GPDO dat voorziet in de bouw van een transitoparking P+R in het zuidelijke gedeelte van de site en de creatie van een lokale identiteitskern "Bordet" in de nabijheid.

De beoogde stelplaats komt te liggen in een open structuur in het midden van de site, parallel aan de spoorlijn en de bestaande stelplaatsen van de trams en bussen. De gebouwen hebben een beperkte hoogte (circa 10 m hoog) maar strekken zich uit over een zeer groot oppervlak, waardoor de site een massief en ondoordringbaar uiterlijk krijgt, wat nog versterkt wordt door de aanwezigheid van hoge omheiningen en een geluidwerende muur.



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
 3. Effecten van de stelplaats



**Figuur 152: Beoogd ruimtelijk plan (ARIES 2020, op basis van BMN, 2017)**

De visuele impact vanuit de naastgelegen openbare ruimte wordt verzacht door de aanwezigheid van groenvoorzieningen (openbaar park vanuit de Tweedekkerstraat, tijdelijke groene zone vanuit de Houtweg, begroeiing van barrières, enz...), door de doorzichtige gevels van de gebouwen en door hun lager gelegen ligging.

Op de volgende Figuren wordt de site weergegeven in de bestaande en de beoogde situatie vanuit de lucht vanuit het noord-westen. Hieruit zijn in een oogopslag de beoogde wijzigingen te zien.



**Figuur 153: Aanzicht van de site vanuit het noord-westen in de bestaande situatie (Google Maps, 2018) en beoogde situatie (Synthetisch beeld - BMN, 2018)**

### 3.1.2. Mobiliteit

Het project van de stelplaats beschikt over een goede toegankelijkheid met het openbaar vervoer dankzij de nabijheid van het intermodale knooppunt van Bordet en de stations Haren en Haren-Zuid. Wat betreft de actieve vervoerswijzen worden de aangrenzende wegen met name opgenomen in de gewestelijke fietsroutes en verbonden aan het netwerk fietsGEN, maar de huidige infrastructuur voor fietsers en voetgangers zijn beperkt en van geringe kwaliteit. In theorie is de bereikbaarheid met auto goed, maar structureel terugkerende files op de



Haachtsesteenweg en de Leopold III-laan maken deze bereikbaarheid moeilijk tijdens de spitsuren van het verkeer.

In de bestaande situatie maakt de site deel uit van de MIVB-site van Haren. De functies die het herbergt, met name het wervings- en opleidingscentrum, evenals de veiligheidsdiensten, zullen verplaatst of, wat betreft het sportcentrum, opgeheven worden. Volgens de gegevens van het verplaatsingsplan van de onderneming van de MIVB Haren van 2017 vindt de meerderheid van de verplaatsingen van het personeel plaats met de auto (63%). De stromen en parkeerbehoeften van deze toewijzingen worden ook verplaatst.

Wat betreft het parkeren voorziet het project in de opheffing van de parkeerplaatsen P10 en P11 (in totaal 87 plaatsen), de herinrichting van parkeerplaats P18 (verlies van 8 plaatsen) en de aanleg van een nieuwe parkeerplaats van 40 plaatsen voor het personeel van de metrostelplaats. Hoewel het project leidt tot een vermindering van 55 parkeerplaatsen ten opzichte van de bestaande situatie, dekken de gehandhaafde en gecreëerde plaatsen globaal de de parkeerbehoefte van de werknemers en bezoekers volgens de hypothesen van het gebruik en de geschatte modale aandelen in deze studie. Er zou een kleine overschrijding kunnen blijken tijdens wisselingen van de personeelsploegen van de metrostelplaats.

Wat betreft de autostromen is de balans tussen de bestaande situatie en het project een vermindering van bijna de helft van de stromen door de week (150 in plaats van 290 verplaatsingen) en gelijksoortig in de weekeinden (150 in plaats van 140 verplaatsingen). Deze vermindering van de stromen over de Tweedekkerstraat doordeweeks gaat tevens gepaard met een spreiding van de tijden, omdat de verplaatsingen in verband met de metrostelplaats plaatsvinden buiten de spits. De leveringen per vrachtwagen van het project zullen eveneens laag zijn met circa 2-3 leveringen per vrachtwagen/dag waaronder slechts 1-2 leveringen/dag via de toegang van de Tweedekkerstraat (de andere vinden plaats via de toegang Houtweg-Van Kerckweg). De grootte van de toegangswegen en leveringszones wordt aangepast om het manoeuvreren van de vrachtwagens te vergemakkelijken.

De mobiliteit tijdens de werf is een kritiek punt van het project vanwege het verwachte drukke werftransport. Volgens de hypothese van de studiegelastigde wordt het aantal vrachtwagens geschat op 10 vrachtwagens/uur, dat wil zeggen 1 inkomende en 1 uitgaande vrachtwagen om de 6 minuten. Deze vrachtwagens betreden de werf via een onafhankelijke toegang aan de Houtweg waarvan de grote verkeersstromen de invoeging van de vrachtwagens zullen bemoeilijken.

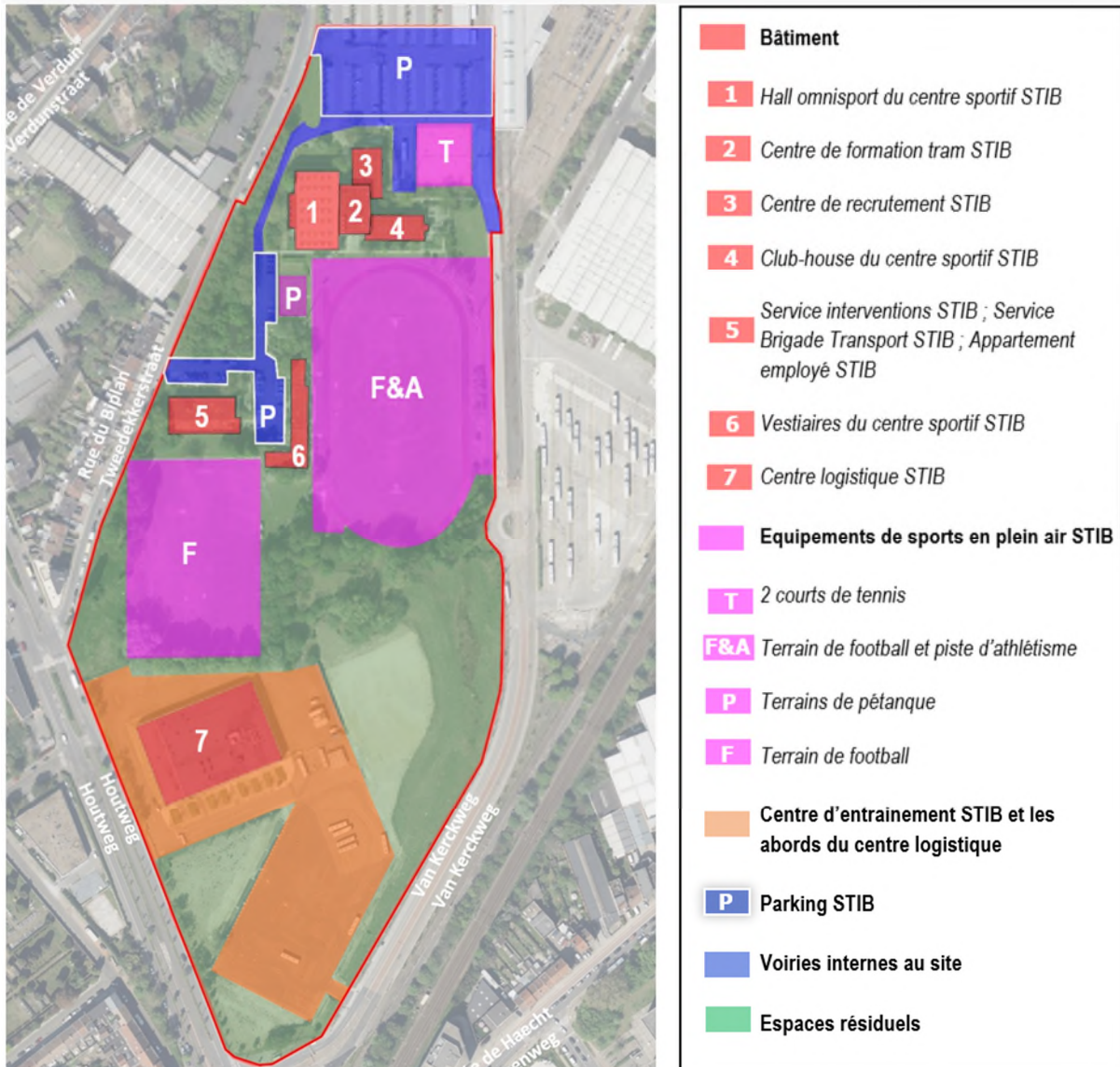
### 3.1.3. Sociale en economische aspecten

De site van de stelplaats ligt in een breukzone wat betreft de sociaal-economische structuur met in het oosten een dun bevolkte structuur met voornamelijk kantoor- en industrie functies en in het westen een dichter bevolkte structuur met overwegend een woonfunctie. Het aantal voorzieningen in de directe omgeving van de site is zeer gering en het winkelaanbod beperkt zich tot de winkels langs de Haachtsesteenweg en het winkelcentrum Léonardo (waar momenteel de Decathlon gevestigd is).

De site wordt momenteel uitsluitend bezet door de activiteiten van de MIVB: het gebouw Tweedekkerstraat nr. 75 huisvest het wervings- en opleidingscentrum, evenals een sporthal, het gebouw Tweedekkerstraat nr. 101-102 huisvest de diensten SUFS Interventies en SUFS Transportbrigade, het gebouw Houtweg nr. 23 huisvest het logistieke centrum van de MIVB. Een klein centraal gebouw huisvest de vestiaires voor de sportinstallaties in de open lucht

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
3. Effecten van de stelplaats

(athletiekbaan, 2 voetbalvelden, 2 tennisbanen, jeu-de-boulesbanen). Opgemerkt dient te worden dat deze sportinstallaties soms verhuurd worden aan groepen buiten de MIVB. Al deze functies worden gebruikt door circa 300 personen overdag door de week en circa 160 personen per dag in het weekend. De SUFS-diensten functioneren namelijk 24u/24 en 7d/7 en het sportcentrum wordt voornamelijk in het weekend gebruikt, terwijl voor de overige functies meer typische kantoor tijden gelden.



**Figuur 154: Bezetting van de site in de bestaande situatie (ARIES op basis van BRUGIS, 2019)**

Deze activiteiten worden verplaatst of opgeheven om plaats te maken voor de toekomstige metrostelplaats. Deze stelplaats zal 24u/24 en 7d/7 (3 ploegen) werken en gebruikt worden door circa 100 personen per dag. Doordeweeks beperkt het project het gebruik van de site dus met een derde.

De ontwikkeling van de metrostelplaats van de MIVB is een van de schakels van het project van de Metro Noord en zal het mogelijk maken om het openbare vervoersaanbod te verbeteren

in het noordoostelijke kwadrant van Brussel en dus de toegankelijkheid daarvan. Het project voorziet tevens in de inrichting van een voor het publiek toegankelijke groene ruimte, die gebruikt kan worden door alle gebruikers van de wijk en dus een positieve impact zal hebben op de leefkwaliteit. Ondanks dit maakt de rest van het thans voorziene programma geen versterking mogelijk van de integratie van de site in zijn sociale en economische omgeving.

### 3.1.4. Geluids- en trillingsomgeving

Uit de analyse van de door Brussel Leefmilieu verstrekte geluidskaarten blijkt dat de geluidsomgeving in de nabijheid van de stelplaats voornamelijk beïnvloed wordt door het autoverkeer op de Houtweg, de Haachtsesteenweg en de Jules Bordetlaan. Het geluid van het spoor- en luchtvaartverkeer draagt hier eveneens aan bij, maar deze geluidsbronnen zijn meer punctueel. De in september 2020 uitgevoerde geluidsmetingen bij de Houtweg, de Tweedekkerstraat en de Verdunstraat bevestigen in het algemeen de op deze kaarten aangegeven waarden en duiden uitsluitend voor de meting overdag en 's avonds op de Tweedekkerstraat op overschrijdingen van de referentiewaarden voor het geluid van het wegverkeer. Wat betreft de site wordt de geringe geluidsoverlast wegens de punctuele sportactiviteiten of het verkeer op de interne wegen gemaskeerd door het omgevingsgeluid.

Het project wijzigt de geluidsbronnen, want de metro's zullen in de openlucht over de site rijden (hoewel op beperkte snelheid), er zullen nieuwe technische installaties geïnstalleerd worden op de daken en de werkplaats zal onderbroken, wisselvallig of impulsieve geluiden veroorzaken wegens de onderhoudsactiviteiten. Uit de akoestische modellering, uitgevoerd met maximale hypothesen (luidruchtige activiteiten in de werkplaats op basis van werkelijke exploitatiegegevens (stelplaats Marconi), alle ventilatie-installaties in werking en 13 rijdende metro's op 12,5 km/u) en rekening houdend met de geluidwerende muur die voorzien is langs de Tweedekkerstraat, blijkt echter dat deze wijzigingen zeer weinig invloed hebben op de omwonenden. De maximaal toegestane geluidsniveaus in de interventieperimeter voor het specifieke geluid (Lsp) en de piekniveaus (Spte) worden nageleefd en de bijdrage van het geluid van de stelplaats in de bestaande situatie zal lager zijn dan 1 dB(A), een variatie van het geluidsniveau die nauwelijks waarneembaar is voor het menselijk oor. Voor wat betreft het project zelf blijkt uit de analyse dat het openbare park aangelegd wordt in een als luidruchtig gekwalificeerde zone, hetgeen afbreuk kan doen aan de ontspannings- en speelfunctie daarvan.





**Figuur 155: Geluidskaat (waarden in LAeq,1u) resultierend uit de modellering van de cumulatieve geluiden afkomstig van het project (Tractebel, 2020)**

Wat betreft de trillingen is de impact op de omgeving verwaarloosbaar vanwege de grote afstand die bestaat tussen de activiteiten van de stelplaats en de omringende gebouwen, evenals de lage rijsnelheid van de metro's op de site.

### 3.1.5. Bodem en water

De site van de stelplaats ligt op een hoogte van circa 40 m en kenmerkt zich door een natuurlijke helling van het zuidoosten naar het noordwesten. Het ligt niet in een gebied waar overstromingsgevaar heerst en het bevat geen enkel hydrografisch element, met uitzondering van de wadi die het water van de onlangs ingerichte vlakke van de rijschool voor bussen opvangt.

Door het project wordt het ondoorlatend oppervlak verhoogd met 20% (dat overgaat van 37 naar 57% volgens de berekeningen van de studiegelastigde), hetgeen niet te verwaarlozen is, gelet op het grote oppervlak van het terrein.



**Figuur 156: Locatie van de doorlaatbare en semi-doorlaatbare oppervlakken van het project (ARIES, 2020 op basis van BMN, 2018)**

Het voorziet in een totaal buffervolume van 1.427 m<sup>3</sup> (waarvan 660 m<sup>3</sup> aan stormbekken en 767 m<sup>3</sup> aan wadi's) voor het beheer van het oppervlaktewater, evenals een opvangtank van 105 m<sup>3</sup> om te voldoen aan bepaalde behoeften (metro-wash, onderhoud van de gebouwen, ...). De infiltratie wordt bevorderd door het project door semi-doorlatende bodembedekkingen en wadi's langs de omheinde perimeter van de stelplaats, maar deze oppervlakken zijn betrekkelijk beperkt ten opzichte van de grootte van de site.





**Figuur 157: Locatie van de stromingen en beheersystemen van het water (ARIES, volgens BMN, 2018)**

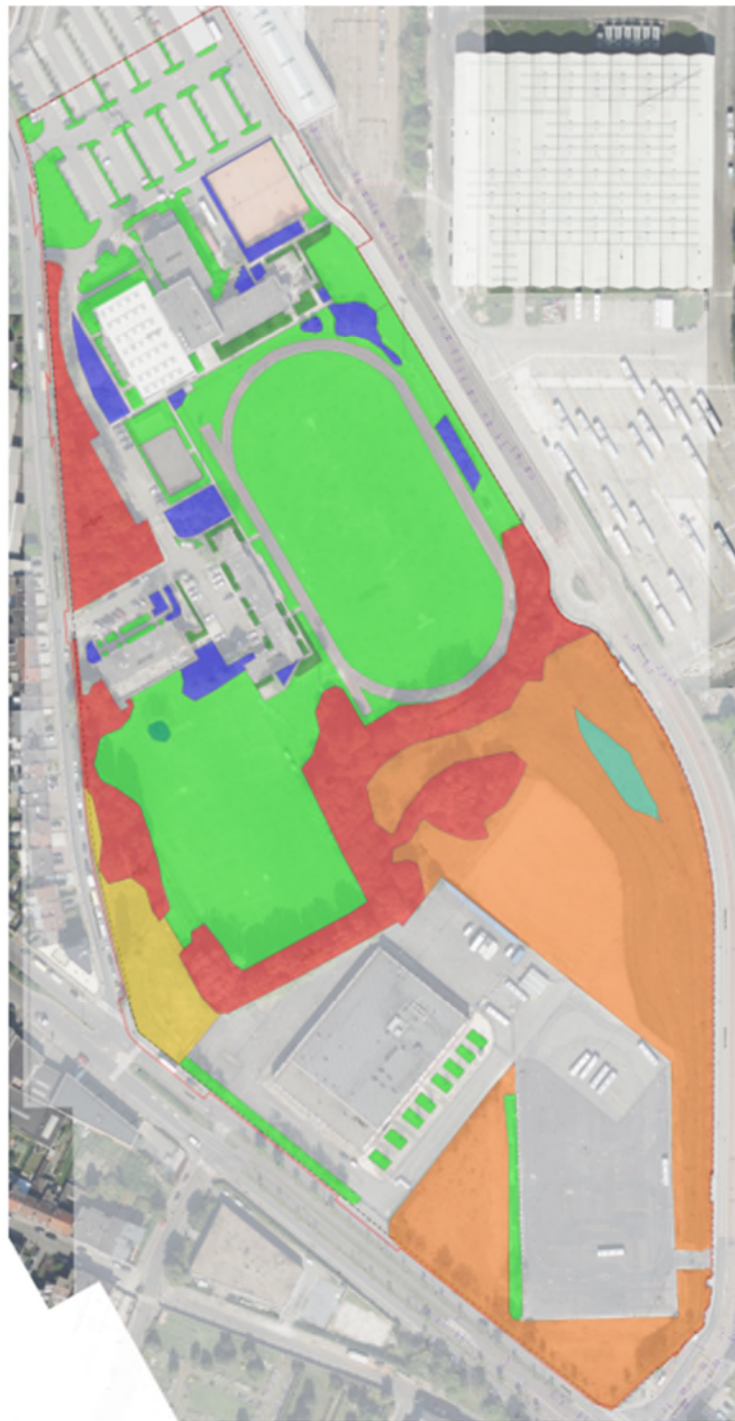
Het buffervolume respecteert de van kracht zijnde reglementen en aanbevelingen, maar het is gebleken dat de opvanginhoud onvoldoende is ten aanzien van de aanbevelingen van Brussel Leefmilieu, het ontwerp-GSV en GemSV Water van Evere. Er wordt aan alle beoogde behoeften voldaan, maar de opvang van het water van de daken blijft zeer laag, dat wil zeggen dat het regenwater als bron veel te weinig geëxploiteerd wordt. Het project vermindert echter de hoeveelheden in het riool geloosd water evenals de behoefte aan leidingwater wegens de vermindering van het gebruik van de site ten opzichte van de bestaande situatie en het hergebruik en de recyclage van het regenwater.









Wat betreft de sanitaire kwaliteit van de bodem is het perceel ten noorden van de site, dat gedeeltelijk in de interventieperimeter ligt (parking P18), aangetast door bodemvervuiling. In verband met de vergunningaanvraag dient een verkennend bodemonderzoek (VBO) verricht te worden of een dispensatie aangevraagd te worden voor dit perceel. Wat betreft het grondwater zou het project geen verlaging met zich meebrengen van de grondwaterspiegel tijdens de exploitatie, want het enige niveau in het grondwater zal waterdicht uitgevoerd worden.

### 3.1.6. Fauna en flora

De interventieperimeter bevindt zich niet in de directe nabijheid van een natuurreservaat, Natura 2000-zone of beschermde zone. De perimeter valt echter voor het grootste deel onder de verbindings- en ontwikkelingszone van het Gewestelijke Natuurplan en speelt dus een belangrijke verbindingsrol voor de biodiversiteit en het ecologische netwerk.

Het oppervlak van de studieperimeter is momenteel grotendeels begroeid (63%) waarvan de helft bestaat uit gazons en braakliggend grasland en de andere helft bestaande uit boomgroepen, kreupelhout en struikgewassen.



	Massifs arborés et arbustifs « ornementaux »		Massifs arborés et arbustifs « végétation de recolonisation »
	Pelouses rases et terrains de sports		Massifs arbustifs et buissonnants « ornementaux »
	Zone de friche - végétation herbacée dense		Zone de friche - milieu ouvert et sec
	Zone de massifs de renouées du Japon		Périmètre d'intervention du projet

**Figuur 158: Locatie van de milieus op de site (ARIES, 2020)**

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
 3. Effecten van de stelplaats

Hoewel het grootste gedeelte van het grasland weinig diversiteit biedt, zijn toch uit de terreinmetingen open en droge braakliggende zones gebleken die bijzonder interessant zijn voor de biodiversiteit en betrekkelijk zeldzaam voor het Brusselse Gewest. Zo ook dragen bepaalde soorten in het grasland, de bossen en struiken bij aan de biologische diversiteit en zijn deze bijzonder gunstig voor de aanwezigheid van talrijke vogelsoorten op de site. De kwaliteit van deze milieus wordt echter aangetast door de aanwezigheid van bepaalde woekerplanten, zoals met name de Japanse duizendknoop en de reuzenberenklauw.

Het project voorziet in de verharding van ongeveer 18.600 m<sup>2</sup> van deze begroeide oppervlakken en de herinrichting van het restant, in een openbaar park in het westen en een "tijdelijke" groene zone in het oosten. Voor het grondverzet en de voorziene inrichtingen dient de gehele begroeiing van de interventieperimeter verwijderd te worden, waaronder de kap van 285 hoogstammige bomen. Dit laatste wordt gedeeltelijk gecompenseerd door de aanplant van 187 nieuwe hoogstammige bomen, die echter merendeels niet-inheemse soorten zijn.



**Figuur 159: Beoogde inrichtingen binnen de interventieperimeter van de stelplaats (ARIES, 2020 op basis van de plannen BMN 2019)**



In totaal zal het oppervlak van de groene ruimten afnemen, maar een groot deel van de groene zones die komen te vervallen is van mindere kwaliteit in de bestaande situatie (zone van het sportterrein en sierzones). De beoogde oppervlakken, van grote omvang, kunnen actief bijdragen aan de lokale en gewestelijke ecologische netwerken als de aanbevelingen opgevolgd worden (zie volgend punt).

### 3.1.7. Microklimaat

Zoals hierboven aangegeven is de site van het project momenteel grotendeels begroeid. De verharding van meer 20.000 m<sup>2</sup> evenals de vermindering van het aantal hoogstammige bomen in het project beperkt het koelpotentieel van de omgevingslucht (met name door schaduw en verdamping/transpiratie) en verhoogt aldus het verschijnsel van stedelijke warmte-eilanden. De centrale zone van de site loopt het grootste risico op verhitting, maar de omliggende zones (openbaar park en "tijdelijke" groene zone in het oosten) dragen bij aan de koeling van de lucht, met name dankzij de begroeiing en de wadi's die daar liggen.

De overige aspecten van het microklimaat zoals de schaduw en de effecten van de wind werden niet geanalyseerd vanwege de geringe hoogte van het project, hun ligging op lager gelegen terrein en de grote afstand ten opzichte van de openbare ruimte en de aangrenzende gebouwen.

### 3.1.8. Energie

In de huidige situatie wordt de energie verbruikt door de bezetting van de gevestigde gebouwen in de perimeter voor met name de verwarming, de klimaatregeling en de ventilatie. In de beoogde situatie wordt de energie in verband met de exploitatie van de stelplaats gebruikt voor dezelfde posten, hoewel de installaties in het algemeen een grotere capaciteit zullen hebben, evenals de nieuwe posten in verband met de activiteiten van de werkplaats. De uitrusting die de meeste energie gebruikt zal de gelijkrichter zijn die voor de voeding van de tractie-energie op de site van de stelplaats zorgt, waarvan het verbruik geschat wordt op circa 3.000.000 kWh.

Het bouwkundige ontwerp van de gebouwen speelt een rol in het energieverbruik voor de verwarming, de koeling en de verlichting. Wat betreft het administratieve gebouw zal door de ligging van de gevels (noord, oost en west) en het geringe oppervlak aan beglazing de lichtinval beperkt zijn. Dit beperkt het risico op oververhitting in de zomer, maar beperkt het mogelijk potentieel in de winter en vereist het gebruik van kunstlicht. Wat betreft de werk-/opstelplaats wordt natuurlijk licht verkregen door de glasramen op de begane grond en de beglazing van het dak. Het risico op oververhitting komt hier niet zo zeer door de openingen, maar eerder door de geringe inertie van de structuur van het gebouw in combinatie met betrekkelijke hoge interne warmtevorming (werking van de machines en het rijden van de metrorijtuigen). Echter, dit zal beperkt worden door de mogelijkheid tot night-cooling (extra ventilatie 's nachts) via de openingen in het dak. Kunstlicht zal desalniettemin noodzakelijk zijn en des te meer omdat het gebouw 24 uur per dag gebruikt wordt.

Wat betreft hernieuwbare energie voorziet het project in de installatie van circa 4.000 m<sup>2</sup> aan fotovoltaïsche zonnepanelen waarvan de productie circa 10% van het totale stroomverbruik zou moeten dekken (inclusief gelijkrichter).



### 3.1.9. Luchtkwaliteit

In de bestaande situatie wordt de luchtkwaliteit bij de perimeter voornamelijk bepaald door de uitlaat van de verwarmings- en ventilatie-installaties van de gebouwen, evenals het autoverkeer op de interne wegen. De luchtkwaliteit in de omgeving wordt voornamelijk beïnvloed door het wegverkeer, met name op de Houtweg en de Haachtsesteenweg.

Uit de kaarten van de modelleringen gebaseerd op de gegevens van de diverse meetstations blijkt dat de grenswaarden van de richtlijn nageleefd worden. Dit is niet altijd het geval voor de richtwaarden van de WGO: alleen de NO<sub>2</sub>-concentraties respecteren systematisch de corresponderende richtwaarde.

De effecten van het project op de luchtkwaliteit hebben betrekking op de luchtuitlaat (rook, vervuilde lucht, warme lucht, ...) afkomstig van de verbrandings-, koel-, ventilatie-installaties, evenals de overige technische installaties (stofzuigers, compressors, ...)., Deze effecten zullen beperkt zijn wegens de ligging van de stelplaats op grote afstand van de aangrenzende gebouwen en openbare ruimten en op een vrijliggend terrein, wat de verspreiding van de verontreinigingen bevordert. Bovendien vindt de uitstoot grotendeels in de hoogte plaats (schoorstenen). Door hun onderlinge posities vindt er weinig negatieve interactie plaats tussen de luchtinlaatkanalen en de luchtuitlaatkanalen.

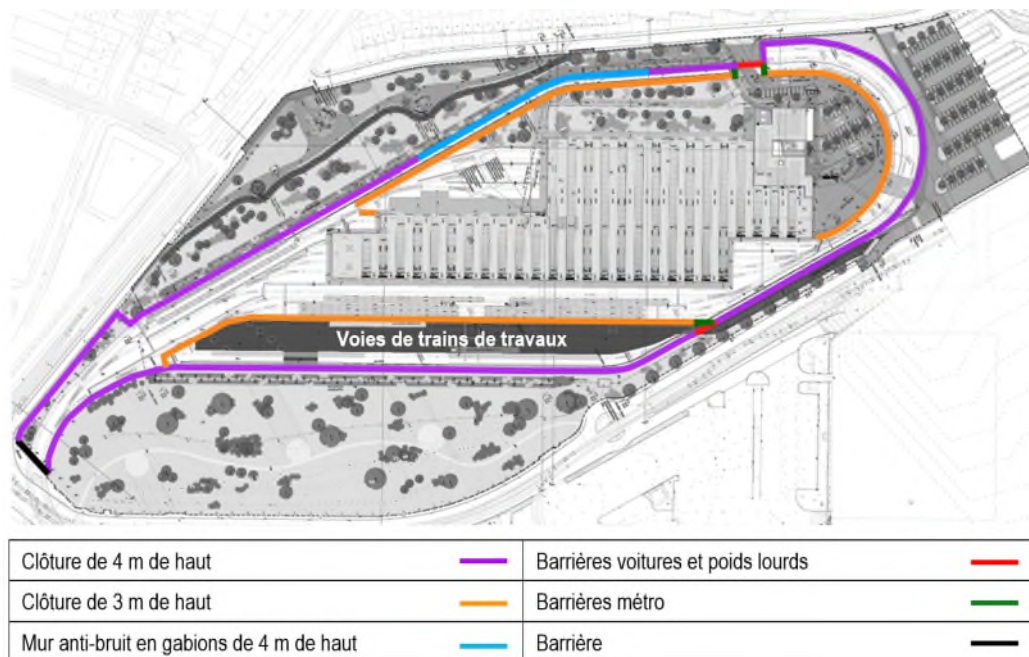
Wat betreft de impact op het klimaat brengt de werking van de verbrandingsinstallaties CO<sub>2</sub> uitstoot ter plaatse met zich mee, waarvan de omvang afhangt van het energieverbruik. Het gebruik van koelmiddelen voor de koelinstallaties en de luchtdroger zou een bron kunnen vormen voor de uitstoot van broeikasgassen in geval van een lek van het koelmiddel.

### 3.1.10. Menszijn

Momenteel biedt de site geen goed subjectief veiligheidsgevoel vanwege het geringe bezoek 's avonds en in het weekend en de aanwezigheid van braakliggend terrein op de site zelf en de omgeving daarvan. Toch bevorderen het beboste landschap en de multifunctionaliteit van de site in een bepaalde mate de subjectieve veiligheid van de personen die de wijk van de site van het project bezoeken.

In de beoogde situatie zou afbreuk gedaan kunnen worden aan het waargenomen subjectieve veiligheidsgevoel van de bewoners van de wijk wegens de monofunctionaliteit en het beperkte bezoek daarvan. Het project voorziet echter in de creatie van de parkzone voor de bewoners van de wijk, hetgeen het gebruik van de ruimte en de sociale controle bevordert.

Wat betreft de objectieve veiligheid vallen er geen bijzondere effecten te melden. De site van de stelplaats wordt volledig beveiligd door hoge hekken en toegangscontroles, de opslagwijze van gevaarlijke stoffen voldoet aan de van kracht zijnde normen en het project voldoet aan de voorschriften van de GSV wat betreft de toegankelijkheid van de gebouwen voor personen met beperkte mobiliteit (PBM).



**Figuur 160: Locatie van de omheiningen en barrières rond de site van de stelplaats (ARIES op basis van BMN, 2020).**

### 3.1.11. Afval

In de bestaande situatie verkeert de site in een goede tot slechte onderhoudsstaat naargelang de betreffende ruimten. Sommige ruimten worden namelijk niet bezet en worden dus weinig of niet onderhouden. Dit feit draagt bij aan het gevoel van onveiligheid van niet alleen de omwonenden, maar ook de werknemers.

De exploitatie van de nieuwe metrostelplaats zal leiden tot een productie van afval, enerzijds in verband met de werknemers en bezoekers van de site en anderzijds in verband met de industriële activiteiten. Het geproduceerde afval zal onder andere bestaan uit restafval, papier en karton, PMD, metaal- en chemisch afval, slib, oude olie, mechanische onderdelen en groen afval. In de gebouwen wordt het afval gescheiden en opgeslagen in daartoe bestemde ruimten. De afvoer ervan wordt uitgevoerd door diverse erkende bedrijven. Op de buitenruimten op en buiten de site van de stelplaats voorziet het project niet in de plaatsing van afvalbakken (inclusief in het openbare park).

## 3.2. Resultaten

De exploitatie van de metrostelplaats zal weinig effecten hebben op de omgeving, of dit nu de visuele impact betreft, de schaduw, de luchtkwaliteit of het geluid, vanwege de ligging op afstand van alle omliggende gebouwen en openbare ruimten en dankzij verzachtende maatregelen die door de aanvrager genomen zijn (begroeiing van de omheiningen, aanleg van een geluidwerende muur, enz.). Voor deze aspecten is het gebrek aan interactie van het project met de omgeving daarvan positief, maar dit kan voor andere aspecten negatief blijken, met name voor de stedenbouwkundige, de sociaal-economische en de menselijke aspecten. Om deze reden beveelt de studiegelastigde meerdere maatregelen aan om een menselijke dimensie aan het project te geven en de wijk te verlevendigen, met behoud van de veiligheidsrestricties van de MIVB. Het zou bijvoorbeeld kunnen gaan om een wijkvoorziening zoals een collectieve moestuin, gebruikt door een gesloten gemeenschap die er de toegang van beheerd of bijvoorbeeld een structuur in aansluiting op de activiteiten van de MIVB zoals een pedagogisch "metrocentrum". Het wordt met name aanbevolen om de Tweedekkerstraat te ontzien, een weg met een sterk lokaal karakter, door de bestudering van de mogelijkheid om de toegang tot de parking P18 te voorzien vanuit de MIVB-toegang Van Kerckweg.

De effecten op het milieu zijn eveneens beperkt, maar de verbeteringsmarge van het project is groot. Het wordt met name aanbevolen om het beheerssysteem van het water te herzien zodat het meeste regenwater geïnfiltreerd wordt op het perceel en zoveel mogelijk opgevangen water van de ondoorlatende oppervlakken hergebruikt wordt. De valorisatie van de watercyclus via de inrichting van waterwegen of fonteinen/waterpunten wordt eveneens voorgesteld. De begroeiing van de daken en de wegen van de stelplaats maakt ook deel uit van de belangrijkste aanbevelingen van dit boek, die gedaan worden om de visuele impact van de site te beperken, de ecologische rol van de site te verhogen, het tegenhouden en de verdamping/transpiratie van het water te verbeteren en de omgevingslucht te koelen.

Binnen hetzelfde project bestaan de aanbevelingen uit de verbetering van de circulatie- en parkeervoorzieningen voor de actieve vervoerswijzen, evenals de aanleg van extra PBM- en motorplaatsen. De uitvoering van een globale parkeerstudie op de site van de MIVB van Haren wordt aanbevolen om de belangen voor de gehele site te bepalen. De studiegelastigde beveelt tevens de plaatsing aan van afvalbakken op de site en het openbare park, evenals het regelmatige onderhoud daarvan.

## 3.3. Conclusie

De site P0 beschikt over een grote werkbasis die zich in het midden van de bouwwerf van de nieuwe metrostelplaats bevindt. De site, waarop deze nieuwe stelplaats een oppervlakte beslaat van 103.400 m<sup>2</sup>, wordt reeds bezet door activiteiten van de MIVB. Het project voorziet in de sloop van alle bestaande gebouwen in de SV-perimeter (langs de Houtweg en de Tweedekkerstraat) en de herinrichting van de buitenruimte om hierop de nieuwe infrastructuur en gebouwen van de metrostelplaats te bouwen. Het voorziet in de bouw van 2 gebouwen, het administratieve gebouw en het werkplaats-/opstelgebouw die naast elkaar aangelegd worden in het noordelijke deel van de interventieperimeter. De gehele perimeter wordt beveiligd door omheiningen.

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
3. Effecten van de stelplaats

De voorziene hoogtes zijn betrekkelijk constant. Het gebouw dat dienst doet als werkplaats en opstelruimte is van het industriële type, gelijkvloers maar met een grote hoogte (circa 11 m). Het administratieve gebouw is kleiner, van moderne bouwstijl en heeft een hoogte van 13 m over 3 verdiepingen. De hoogte van de gebouwen blijft dus hetzelfde of is zelfs lager dan de hoogte van de omringende huizen van de Tweedekkerstraat, die gemiddeld op meer dan 50 m afstand liggen. De bouwlijn van de Houtweg ligt op meer dan 100 m van de toekomstige gebouwen.

Rond de gebouwen en de opstelplaatsen liggen grote landschappelijke inrichtingen waaronder een park van 15.000 m<sup>2</sup> op de hoek van de Houtweg en de Tweedekkerstraat (waarvan circa 40% toegankelijk is voor het publiek) en een niet toegankelijke, wilde en tijdelijke groenzone van 25.000 m<sup>2</sup> tussen de stelplaats en de interne Van Kerckweg. De tunnel en de stelplaats worden met elkaar verbonden door een toegangshelling die onder de stelplaats doorgaat en parallel aan de Tweedekkerstraat omhoog loopt. De toegang voor de auto's toet de parkeerplaats van het personeel en de vrachtwagens naar de leveringszone vindt plaats vanuit de Tweedekkerstraat. Er is een toegang voor vrachtwagens tot de werkplaats van de infrastructuur (werktreinen) voorzien vanuit de Van Kerckweg. De toegangen voor de actieve vervoerswijzen vinden plaats via een trottoir naast de toegangsweg van de Tweedekkerstraat en via een loopbrug vanuit de bestaande parkeerplaats P18 in het noorden van de toekomstige stelplaats en waarvan de toegang momenteel aan de Tweedekkerstraat ligt.

Wat betreft de effecten van de stelplaats als deze in werking is, werd gelet op de ligging daarvan naar het noorden, langs de Tweedekkerstraat, speciale aandacht gewijd aan de geluids- en trillingsomgeving. Uit de analyse blijkt dat de geluidsomgeving in de nabijheid van de stelplaats voornamelijk beïnvloed wordt door het autoverkeer op de Houtweg, de Haachtsesteenweg en de Jules Bordetlaan ( $L_{den} > 70 \text{ dB(A)}$ ).

Het geluid van het spoor- en luchtvaartverkeer draagt hier eveneens aan bij, maar deze geluidsbronnen zijn meer punctueel. De in september 2020 uitgevoerde geluidsmetingen bij de Houtweg, de Tweedekkerstraat en de Verdunstraat bevestigen in het algemeen de verkregen waarden door de modellering van Brussel Leefmilieu. Het project wijzigt de geluidsbronnen, want de metro's zullen in de open lucht en in een lus over de site rijden (hoewel op beperkte snelheid), er zullen nieuwe technische installaties geïnstalleerd worden op de daken en de werkplaats zal onderbroken, wisselvallig of impulsieve geluiden veroorzaken wegens de onderhoudsactiviteiten. Uit de modellering, uitgevoerd met maximale hypothesen (luidruchtige activiteiten in de werkplaats op basis van werkelijke exploitatiegegevens (stelplaats Marconi), alle ventilatie-installaties in werking en 13 rijdende metro's op 12,5 km/u) en rekening houdend met de geluidwerende muur die voorzien is langs de Tweedekkerstraat, blijkt echter dat deze wijzigingen zeer weinig invloed hebben op de omwonenden.

De maximaal toegestane geluidsniveaus in de interventieperimeter voor het specifieke geluid ( $L_{sp}$ ) en de piekniveaus ( $S_{pte}$ ) worden nageleefd en de bijdrage van het geluid van de stelplaats in de bestaande situatie zal lager zijn dan 1 dB(A). Dat wil zeggen een variatie van het geluidsniveau die nauwelijks waarneembaar is voor het menselijke oor. Wat betreft de trillingen is de impact op de omgeving verwaarloosbaar vanwege de grote afstand die bestaat tussen de activiteiten van de stelplaats en de omringende gebouwen, evenals de lage rijnsnelheid van de metro's op de site. Gelet op de geringe impact op dit gebied zijn de aanbevelingen voornamelijk gericht op preventieve en correctieve acties tijdens de exploitatiefase (monitoring, aanpassing van de werkingstijden, akoestische binnenisolatie en zo nodig in de tunnel, enz.).

De tweede zorg betreft het verkeer en de toegang voor de leveringen via de Tweedekkerstraat. Wat betreft de autostromen is het belangrijk om de balans op te merken tussen de bestaande situatie en het project die een vermindering betekent van bijna de helft van de stromen door de week (150 in plaats van 290 verplaatsingen) en gelijksoortige verplaatsingen in de weekeinden (150 in plaats van 140 verplaatsingen). Deze vermindering van de stromen over de Tweedekkerstraat doordeweeks gaat tevens gepaard met een spreiding van de tijden, omdat de verplaatsingen in verband met de metrostelplaats plaatsvinden buiten de spits. De leveringen per vrachtwagen van het project zullen eveneens laag zijn met circa 2-3 leveringen per vrachtwagen/dag waaronder slechts 1-2 leveringen/dag via de toegang van de Tweedekkerstraat (de andere vinden plaats via de toegang Houtweg-Van Kerckweg). De grootte van de toegangswegen en leveringszones wordt aangepast om het manoeuvreren van de vrachtwagens te vergemakkelijken. Om de druk op de Tweedekkerstraat, waarvan het eerste gedeelte zich kenmerkt door een lokale woonfunctie, nog meer terug te dringen wordt aanbevolen om de mogelijkheid te bestuderen van een toegang tot de parking P18 vanuit de MIVB-toegang Van Kerckweg, een lokale weg.

De nieuwe stelplaats zal over een parking beschikken van 40 plaatsen, evenals een verbinding via een loopbrug bij de parking P18. Hoewel het project leidt tot een vermindering van 55 parkeerplaatsen ten opzichte van de bestaande situatie, dekken de gehandhaafde en gecreëerde plaatsen de parkeerbehoefte van de werknemers en bezoekers volgens de hypothesen van het gebruik en de geschatte modale aandelen in deze studie. Deze stelplaats zal 24u/24 en 7d/7 (3 ploegen) werken en gebruikt worden door circa 100 personen per dag. Doordeweeks beperkt het project het gebruik van de site dus met een derde (opheffing van de activiteiten van het sportcentrum en de veiligheidsdienst). Er zou een kleine overschrijding kunnen blijken tijdens wisselingen van de personeelsploegen van de metrostelplaats. Voor het parkeren van auto's beveelt de studiegelastigde de creatie aan van extra PBM- en motorplaatsen, evenals de uitvoering van een globale parkeerstudie op de MIVB-site van Haren.

Het oppervlak van de studieperimeter is momenteel grotendeels begroeid (63%) waarvan de helft bestaat uit gazons en braakliggend grasland en de andere helft bestaande uit zeer interessante boomgroepen, kreupelhout en struikgewassen. De kwaliteit van deze milieus wordt echter aangetast door de aanwezigheid van bepaalde woekerplanten, zoals met name de Japanse duizendknoop en de reuzenberenklauw. In totaal zal het groene oppervlak beperkt worden en neemt het ondoorlatende oppervlak toe. Voor het grondverzet en de voorziene inrichtingen dient de gehele begroeiing van de interventieperimeter verwijderd te worden, waaronder de kap van 285 hoogstammige bomen. Dit laatste wordt gedeeltelijk gecompenseerd door de aanplant van 187 nieuwe hoogstammige bomen, die echter merendeels niet-inheemse soorten zijn. In totaal zal het oppervlak van de groene ruimten afnemen, maar een groot deel van de groene zones die komen te vervallen is van mindere kwaliteit in de bestaande situatie (zone van het sportterrein en sierzones). De beoogde oppervlakken, van grote omvang, kunnen actief bijdragen aan de lokale en gewestelijke ecologische netwerken als de aanbevelingen van de studiegelastigde opgevolgd worden.



## 4. Effecten van de tunnel

### 4.1. Erfgoed en stedenbouwkunde

De diepte waarop de metrotunnel zich bevindt en de in aanmerking genomen structurele veiligheidsmaatregelen tijdens de voortgang van de tunnelboormachine beperken of elimineren zelfs de eventuele impact op het bouwkundige en natuurlijke erfgoed dat voorafgaand geïnventariseerd werd in de studies van BMN. Het kan echter gebeuren dat archeologische resten gevonden worden tijdens bouwwerkzaamheden van de tunnel, met name rondom de archeologische sites van "t Hoeveke", "Den Koeckhoeck" en "Het Blijtje"», evenals in de uitbreidingszone van het oude centrum van Evere, waarop de tunnels Riga – Linde, Linde – Vrede en Vrede – Bordet van invloed op zijn. Hoe dan ook wordt wettelijk de verplichting opgelegd dat deze eventuele ontdekkingen gemeld worden aan de Directie Cultureel Erfgoed die in voorkomend geval met spoed een archeologische operatie kan organiseren.

Wat betreft de oppervlakte zou het tracé van de tunnel van invloed kunnen zijn op de volgende elementen:

- Sectie station-Noord - Liedts: het dak van de tunnel bevindt zich op een gemiddelde diepte van 12m. Er staat een opmerkelijke boom op de kruising Hoogvorst/Aarschot, maar gelet op de diepte van de tunnel wordt deze niet rechtstreeks beïnvloed door de passage van de tunnelboormachine, noch door de aanwezigheid van de tunnel tijdens de exploitatie.
- Sectie Liedt - Colignon: het dak van de tunnel bevindt zich op een gemiddelde diepte van 16,5 m. Hoewel de tunnel op meer dan honderd meter van de Sint-Servaaskerk ligt, bevindt het zich toch in de beschermingszone van de kerk. Het is een beschermd monument volgens het besluit van 08/03/2003. Er staat een opmerkelijke boom recht op het tracé tussen de Rubensstraat en de Vandermeerschstraat. Maar gelet op de diepte van de tunnel wordt deze niet rechtstreeks beïnvloed door de passage van de tunnelboormachine, noch door de aanwezigheid van de tunnel tijdens de exploitatie. Het tracé loopt vervolgens onder het Gemeentehuis van Schaarbeek door. Op deze plaats komt de tunnel in de beschermingsperimeter van het gemeentehuis en 3 Jugendstil-huizen. Deze perimeter betreft meer de bouw van het station dan de passage van de tunnelboormachine, die zich op 17 m onder het maaiveld bevindt. De tunnel doorkruist tevens de ondergrond van bepaalde gebouwen die ingeschreven zijn op de Inventaris van het bouwkundig erfgoed.
- Sectie Colignon – Verboekhoven: de gemiddelde diepte van het dak van de tunnel bedraagt 14,5m ten opzichte van het maaiveld. De tunnel Colignon – Verboekhoven doorkruist in de ondergrond de Voltairelaan, die ingeschreven staat op de wettelijke inventaris van de landschappen. De tunnel doorkruist tevens de ondergrond van talrijke gebouwen die ingeschreven zijn op de Inventaris van het bouwkundig erfgoed.
- Sectie Verboekhoven - Riga: Met uitzondering van meerdere gebouwen die opgenomen zijn in de inventaris van het bouwkundig erfgoed heeft de ondergrondse tunnel Verboekhoven - Riga geen enkele invloed op elementen van

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
4. Effecten van de tunnel

patrimoniaal belang. Merk op dat de bovenzijde van de tunnel zich op een gemiddelde diepte bevindt van 14m.

- Sectie Riga - Linde: De tunnel bevindt zich op een gemiddelde diepte van 16 m en beïnvloedt geen enkel element met een wettelijke bescherming als monument of landschap. Merk echter op dat de tunnel door de ondergrond loopt van bepaalde gebouwen die ingeschreven zijn op de Inventaris van het bouwkundig erfgoed. Wat betreft het natuurlijke erfgoed is de tunnel van invloed op bepaalde opmerkelijke bomen die zich op de binnenpleinen bevinden.
- Sectie Linde – Vrede: is van invloed op de beschermingszone van 't Hoeveke, een beschermd monument volgens het besluit van 16-04-1997. Merk op dat deze hoeve beschouwd wordt als een gedeeltelijk behouden gebleven archeologische site daterend van de zestiende eeuw. Eveneens wat betreft het archeologische erfgoed loopt de tunnel ondergronds onder de uitbreidingszone van het oude centrum van Evere, daterend van de twaalfde eeuw. Er dient dan ook bijzondere aandacht geschonken te worden tijdens de passage van de tunnelboormachine in deze zone. De gemiddelde diepte bedraagt 15m.
- Sectie Vrede - Bordet: gemiddelde diepte 14m. Deze sectie is niet van invloed op bouwkundig of natuurlijk erfgoed aan de oppervlakte.

Wat betreft de percelen die rechtstreeks beïnvloed worden door de tunnel (wat ondergrondse doorgang genoemd wordt) heeft het enkele buisproject rechtstreeks invloed op 353 percelen (exclusief de perimeter van de stations).

Secties	Oplossing met enkele buis
Station-Noord – Liedts	27
Liedts – Colignon	92
Colignon – Verboekhoven	49
Verboekhoven – Riga	25
Riga – Linde	67
Linde - Vrede	22
Vrede - Bordet	67
Bordet – stelplaats	4
<i>Totaal</i>	353

**Tabel 4: Aantal percelen dat beïnvloed wordt door de tunnelsecties (ARIES, 2020)**

## 4.2. Economische impact

### **De investeringskosten voor het project zijn begroot op een totaalbedrag van 936 M€.**

Deze kosten omvatten met name de kosten van de civiele bouwkunde van de stations, de tunnel, de schacht P0 (perceel 3), de opdracht van de bovengrondse inrichtingen rond de stations, de signalisatie, de werkzaamheden van de stelplaats in Haren of bijvoorbeeld de voorbereidende werkzaamheden (concessiehouders, sloop voorafgaand aan de werkzaamheden van de stations/stelplaats).

Volgens de hypothesen van het gebruik, de tarifiering en dus de mogelijke inkomsten zou de inbedrijfstelling van de lijn het mogelijk moeten maken om de investeringskosten van de enkele buisvariant (936 M€) af te lossen na een uitbatingsduur die geschat wordt op circa 12 tot 15 jaar.

De passage van de tunnel zal een impact hebben op de grond loodrecht op de tunnel wat mogelijk kan leiden tot een daling van de grondwaarde voor de percelen die er loodrecht op liggen. De passage van de tunnel onder de particuliere percelen vereist namelijk de onteigening van de ondergrond daarvan. Er dient echter opgemerkt te worden dat de impact van deze onteigeningen slechts weinig significant is ten opzichte van het gehele project. De tunnel zal zich namelijk op een grote diepte bevinden en dus weinig impact op het oppervlak hebben (zie analyse van de effecten van de overige thema's).

Men kan ook opmerken dat op 19 november 2020 het recht van doorgang van de enkele buisvariant bevestigd werd door de Regering (onteigening van de ondergrond). Dit luidt het begin in van de officiële berekeningsprocedure van de vergoedingen voor de onteigeningen. Deze vergoedingen worden begroot op basis van meerdere criteria waarvan de belangrijkste de diepte van de tunnel onder het particuliere perceel is.

## 4.3. Bodem en water

### 4.3.1. Grondwater

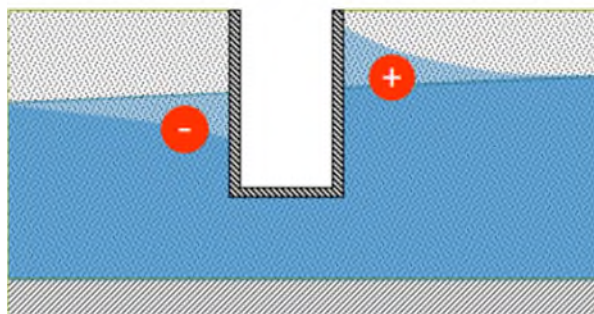
Door een hydrogeologische 3D-modellering kon de impact van het project op het grondwater beoordeeld worden.

Wat betreft de uit te voeren drainering in de tunnel en de stations, is een tunnel van dergelijke lengte en diameter nooit volledig waterdicht. Zelfs als er opvulmortel ingespoten wordt tussen de voegen van de segmenten, treedt er altijd op een gegeven moment water in het kunstwerk. Wat betreft de behuizingen van de stations is de waarschijnlijkheid nog groter, gelet op de omvang en de verankering daarvan tot aan een waterdichte bodem. Zelfs als men een perfect waterdichte behuizing maakt, bestaat er nog altijd een risico op lekken bij de aansluiting op de tunnel.

Het totale door het kunstwerk (tunnels + stations) afgevoerde debiet werd geschat op circa 38 m<sup>3</sup>/u, met 97% (37 m<sup>3</sup>/u) als gevolg van de stations en slechts 3% (1 m<sup>3</sup>/u) als gevolg van de tunnel. Voor het gehele kunstwerk komt dit neer op 10 liter per seconde of 916m<sup>3</sup> per dag. Dit blijft zeer weinig ten opzichte van het enorme kunstwerk van de sectie Noord-Bordet dat geheel onder het niveau van de grondwaterspiegel ligt.

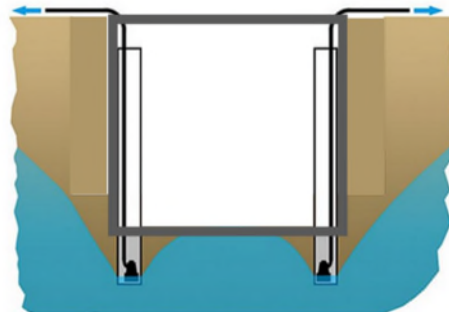
Wat betreft de stijging van het grondwater kan de inplanting van de stations en de tunnel mogelijkwijze rondom antagonistische bij elkaar opstapelende effecten veroorzaken: enerzijds een verlaging buiten de omheining als gevolg van de drainering binnen de omheining en anderzijds een barrage-effect met een stijging van het grondwaterpeil aan de stroomopwaartse zijde.

- Door de aanwezigheid van de betonbekleding van de tunnel, maar ook de behuizingen van het station en in het bijzonder de gegoten wanden. Deze elementen kunnen de natuurlijke stroming wijzigen van het grondwater en, in het ergste geval, een barrage-effect veroorzaken dat kan leiden tot een stijging van het grondwater aan de stroomopwaartse zijde.



**Figuur 161: Schema van een barrage-effect met stijging van het grondwater aan de stroomopwaartse zijde van het kunstwerk**

- Door de daling van de grondwaterspiegel via het draineringsnetwerk van de tunnel en de stations.

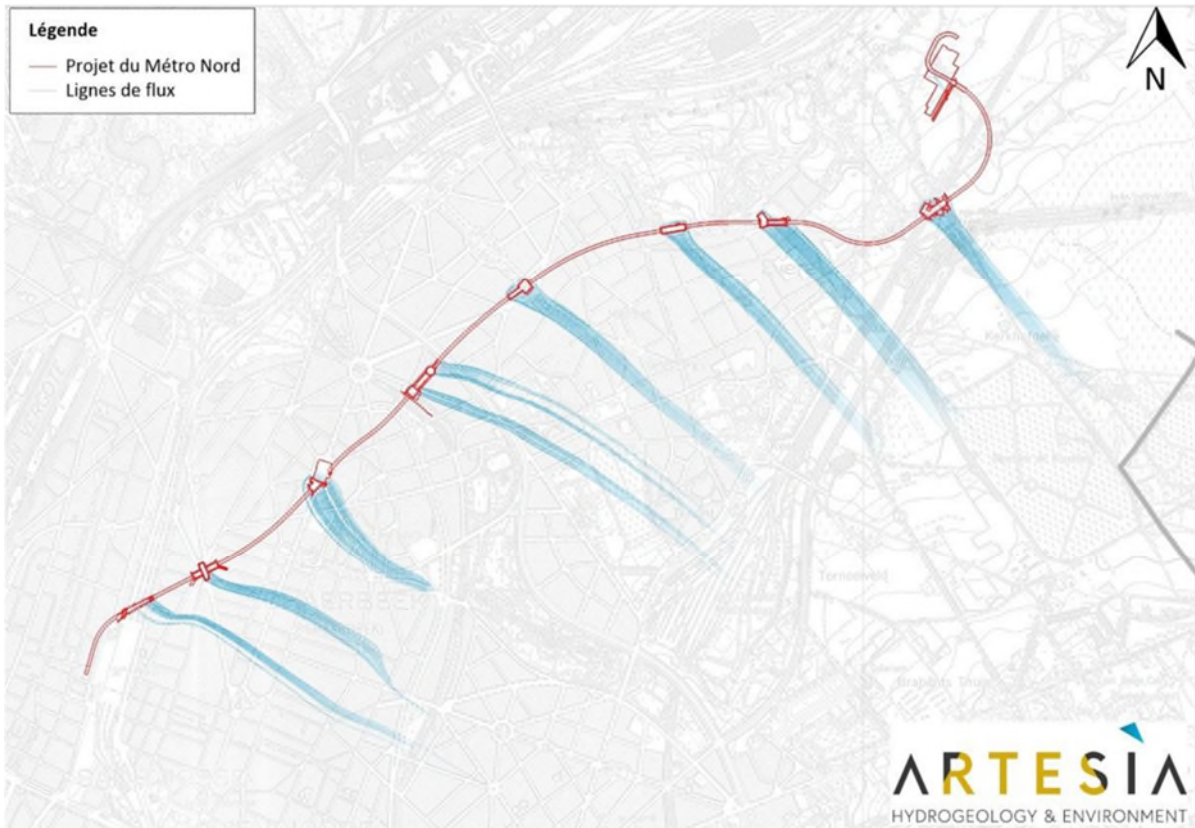


**Figuur 162: Schema van een verlaging van de grondwaterspiegel buiten de omheining als gevolg van interne drainering**

Uit de modellering is gebleken dat de maximale verlagingen (buiten de slibwanden) grenzen aan de noordelijke randen (stroomafwaarts) van de stations. Behalve voor de stelplaats van Haren schommelt het verschil tussen de stroomopwaartse en stroomafwaartse peilen tussen 0,4 en 1,8 m, wat zeer weinig is ten opzichte van de dikte van de bufferzone van de grond die deze wijziging kan opvangen (wat de niet-verzadigde reserve genoemd wordt).

Een aanvullende simulatie werd uitgevoerd in het kader van deze effectenstudie om het barrage-effect te beoordelen van de kunstwerken (met aanname van meer behoudende hypothesen ten aanzien van het barrage-effect). Uit de resultaten van deze simulatie blijkt een stijging van het grondwater aan de stroomopwaartse zijde (ten zuiden van de kunstwerken). De orde van grootte van deze stijging blijft echter zeer gematigd en varieert van 0,3 m (Vrede, Verboekhoven) tot 0,7 m (Colignon, Riga, Linde, Bordet).

Het barrage-/verhogingseffect blijkt uitsluitend ter hoogte van de stations en lijkt zich zijwaarts te verspreiden daar de tunnelsecties niet neigen tot de vorming van een significante barrage (vrije doorgang van het grondwater onder de tunnels).



Het door BMN in haar modellering van de permanente drainage in aanmerking genomen zeer hoge statische niveau bij station Bordet leidt tot een barrage-effect dat aanleiding zou kunnen geven tot een stijging van het grondwater tot boven het maaiveld in de onmiddellijke omgeving van station Bordet aan de stroomopwaartse zijde. Ter herinnering zij opgemerkt dat volgens de verschillende door de aanvrager verstrekte bronnen, de statische peilen bij Bordet sterk van elkaar afwijken. Men kan derhalve geen onaanvaardbare stijging in deze zone uitsluiten, vandaar de noodzaak om aanvullende studies uit te voeren bij station Bordet (zie aanbevelingen).

Wat betreft de overige stations, hoewel op basis van de bestaande gegevens de niet-verzadigde reserve voldoende lijkt, inclusief vanuit een veiliger oogpunt (modellering met drastische hypothesen), is de uitvoering van inrichtingen voor de passage van het grondwater in dit stadium niet uitgesloten. Er bestaat namelijk op dit moment geen maximaal toelaatbare drempel voor de stijging van de grondwaterspiegel. Deze beslissing wordt per geval beoordeeld door Brussel Leefmilieu, met name naargelang alle andere projecten dan de Metro-Noord en/of toekomstige projecten, die buiten het kader van deze studie vallen.

Het graven met een tunnelboormachine heeft geen (of zeer weinig) invloed op de grondwaterstand, omdat geen enkele verlaging nodig is tijdens het graven, in voorkomend geval vindt het werk van de tunnelboormachine plaats onder het grondwater.

Wat betreft de geïnventariseerde waterwinningen in de invloedzone van het project werd slechts één waterwinning geïnventariseerd rechtstreeks grenzend aan een van de stations, dit betreft een waterwinning op circa 20 m van de hoofdbehuizing van station Vrede (Vredeplein).



Deze waterwinning zal waarschijnlijk opgeheven moeten worden wegens de nabijheid daarvan ten opzichte van het station. De geschatte niveaus van de verlaging voor de overige geïnventariseerde waterwinningen in de invloedzone zijn bij eerste benadering niet van dien aard dat hun productiviteit aangetast wordt, dat hun uitbating bedreigd wordt of dat er correctieve maatregelen getroffen moeten worden.

Wat betreft de geothermische systemen, zijn er 5 geteld binnen de perimeter van de invloedperimeter. Geen van deze systemen wordt significant beïnvloed door de uitvoering van het project van de metro Noord.

Wat betreft de bodemverontreiniging, wordt de tunnel gegraven op een gemiddelde diepte van 23 m. Deze grote graafdiepte beperkt sterk het gevaar voor de aanwezigheid van vervuilde grond:

- De aanwezigheid van vervuild vulmateriaal met zware metalen en PAK kan met name volledig uitgesloten worden.
- De aanwezigheid van vervuiling van de bodem met minerale oliën en BTEX kan eveneens redelijkerwijze uitgesloten worden wanneer de tunnel op een diepte van meer dan 15 m ligt bij semi-doorlaatbare formaties (formaties van Tielt en van Kortrijk). Bij doorlaatbare formaties (formatie van Brussel en quartaire afzetting) en voor de minder diep gelegen secties kan het risico op vervuiling niet uitgesloten worden.
- Ten slotte is de aanwezigheid van vervuiling van de bodem met chloorhoudende solventen mogelijk over het gehele tracé. Chloorhoudende solventen kenmerken zich namelijk door een sterke dichtheid en hebben daardoor de neiging verticaal in de bodem te migreren. Verder kan de migratie van deze vervuiling bijzonder heterogeen zijn naargelang de doorlaatbaarheid van de bodem, wat "zakken" van vervuiling kan veroorzaken op min of meer grote afstanden van de vervuiliingsbronnen en op grote dieptes.

Wat betreft het beheer van de afgegraven grond, dient de aanvrager zich op het moment van de ontvangst van de offertes van de ondernemingen ervan te verzekeren of de stroomafwaartse keten operationeel is, of de ondernemingen over installaties en infrastructuur van voldoende en gereguleerde capaciteit beschikken om de afgegraven grond van de tunnel te beheren.

In het huidige stadium dient de aanvrager reeds te werken aan de juridische borging van de vereiste installaties en de mogelijke spelers in het beheer van deze grond.

### 4.3.2. Ondergrondse leidingen

Op het ingenomen bouwterrein van de tunnel hoeven geen ondergrondse leidingen of netwerken omgeleid te worden. Over de 30 m aan weerszijden van het tunneltracé moeten alle waterleidingen van grijs gietijzer van Vivaqua vervangen worden door leidingen van staal of HDPE. Deze wijzigingen moeten uitgevoerd worden voor het begin van de bouw van de tunnel.

### 4.3.3. Verzakkingen

Er zijn meerdere als gevoelig of zelfs zeer gevoelig geklasseerde kunstwerken geïdentificeerd langs het tracé van de tunnel (beschermde gebouwen, spoorwegen, ...).

De schattingen van de maximale verzakkingen werden vergeleken met de op het project toepasselijke criteria (20 mm absolute verzakking van de bestaande bebouwing, 10 mm voor de spoorlijnen). Volgens de uitgevoerde berekeningen, wordt het criterium van **20 mm nooit overschreden**. Die van **10 mm daarentegen wordt overschreden bij drie passages van de tunnel onder de spoorlijnen**, waarvoor derhalve compensatiemaatregelen nodig zijn.

De invloedstralen van de tunnel liggen tussen 20 m bij P0 en 38 m rond Verboekhoven. De gemiddelde invloedstraal bedraagt 32 m (32 m links van de aslijn van de tunnel en 32 m rechts).

## 4.4. Energie

### 4.4.1. Schatting van het verbruik van de sectie Noord-Bordet

Het verbruik van de tractie-energie tijdens de uitbating van de toekomstige lijn werd geschat op basis van een door de MIVB voorgestelde methode, waarbij het gemeten verbruik tijdens het jaar 2019 gebruikt wordt door de gelijkrichtinstallaties van een sectie van het bestaande netwerk met gelijksoortige eigenschappen.

Inclusief de hulpvoorzieningen bedroeg het totale tractieverbruik exclusief stelplaatsen 86.000.000 kWh in 2019.

Namelijk: Uitgaande van een scenario van één metro om de 2 minuten in 2040 tijdens de gehele exploitatie, wordt het verbruik voor de uitbating van de sectie Noord-Bordet geschat op 13.000.000 kWh. Dit keer uitgaande van een drukker gebruik tijdens de spitsuren (om de 1,5 minuut gedurende 2 maal 2 uur) stijgt dit verbruik tot 15.600.000 kWh per jaar (equivalent gemiddeld verbruik van 6500 Brusselse woningen). Uitgaande van de hypothese van een constante evolutie van dit verbruik tegen het jaar 2030, bedraagt het extra verbruik als gevolg van de uitbating van de sectie Noord-Bordet **circa 9% van het verbruik van het netwerk**.

### 4.4.2. Geothermisch potentieel

De bouw van tunnels kan een niet te verwaarlozen geothermisch potentieel met zich meebrengen. De thermische activering van ondergrondse structuren, zoals weg- of spoortunnels, die een breed contactvlak hebben met de ondergrond is onlangs in de gehele wereld breder in de belangstelling komen te staan.

Dit soort systemen die ook wel hydride systemen genoemd worden bestaat uit de installatie van geothermische absorbers in de wand van de tunnels (gesloten kringen waar een warmtegeleidende vloeistof doorheen stroomt).

Hoewel het aantal tunnels waar dit soort toepassingen geïnstalleerd werden tot op heden beperkt blijft (voornamelijk in Duitsland en Oostenrijk) blijkt uit de feedback dat een geothermische activering van de tunnel in kader van het project Metro Noord mogelijk een significant economisch en milieukundig potentieel biedt. Potentieel zou dit kunnen leiden tot

een vermindering van de energetische verwarmingskosten van de stations zelf of de gebruikers van warmte of koude in de nabijheid, evenals een vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Bij eerste benadering en naar analogie van de andere situaties, wordt geschat dat het project een verwarmingspotentieel kan hebben voor 1200 woningen van 100 m<sup>2</sup> in de veronderstelling van een dekkingsgraad van 100%. In de praktijk dient de dekkingsgraad geschat te worden op basis van een economische studie.

Merk echter op dat de relevantie van een dergelijke activering bovenal afhankelijk is van het bestaan van gebruikers op beperkte afstand van het tracé (idealiter binnen een perimeter van 100 m aan weerszijden). De meest geschikte gebruikers zijn die waarvan de thermische vraag voldoende hoog en stabiel is over het gehele jaar. Wat dit betreft dient ook de vraag naar warmte en koeling van de stations zelf in aanmerking genomen te worden. In dit kader zou een ruimtelijke inventaris (GIS) van de gebruikers lang het tracé van de Metro Noord de eerste haalbaarheidsstap zijn om de relevantie van een dergelijke ontwikkeling te beoordelen. Merk op dat naargelang de ruimtelijke verdeling de geothermische activering bepaalde stukken van het tracé zou kunnen betreffen en niet het tracé in zijn geheel.

In tweede instantie en in het kader van een haalbaarheidsstudie, zouden op basis van een inventaris van de verwarmings- en airconditioningsbehoeften evenals een beoordeling van de vereiste dekkingsgraad van de behoeften (op basis van monotone krommen) de te activeren secties gekozen kunnen worden en de dimensionering van het systeem. Ook de rijfrequentie van de metro's in de basisperiode en de spits moet onder de parameters in aanmerking genomen worden, want dit speelt een rol in de door het systeem te onttrekken thermische stroming. Merk op dat idealiter en om iedere thermische afwijking op termijn te vermijden, het aanbevolen wordt dat het systeem zowel voor verwarming als voor koeling gebruikt kan worden.

In dit kader kan het feitelijke geothermische potentieel pas beoordeeld worden na een haalbaarheidsstudie waarin al deze parameters in aanmerking genomen worden. Het betreft een aparte studie die buiten het kader van deze vergunning valt. Ten slotte dient opgemerkt te worden dat de beslissing om het gehele of een gedeelte van het tracé van de metro geothermisch te activeren vroegtijdig genomen moet worden tijdens het definitieve ontwerp van het project omdat de samenstellende delen van deze activering (thermische lussen) ingevoegd moeten worden binnen de structurelementen en bekleding van de tunnels, maar niet naderhand uitgevoerd kunnen worden.

De beslissing zou genomen moeten worden tijdens het ontwerp van het project. Dit gezegd zijnde, heeft geothermie voor alleen het metroproject en meer specifiek de 7 op de tunnel aangesloten stations geen belang met het oog op de behoeften / extra installatiekosten van segmenten met geothermische sondes. De stations worden namelijk niet verwarmd, noch gekoeld. Het belang hangt dus af van externe factoren en bovengrondse gebruikers waar de aanvrager geen macht over heeft.

#### **4.4.3. Terugwinning van de remenergie**

De stroom wordt geleverd op 900 V en als gelijkstroom door een aparte rail, vaak de "derde rail" genoemd. De metro's rijden door middel van een elektromotor die gevoed wordt door substations langs de sporen via de derde rail die alle verschillende lijnen van het netwerk bestrijkt. De meest recente rytuigen kunnen elektrisch remmen. Dankzij deze technologie kan de kinetische energie van het voertuig teruggewonnen en omgezet worden in elektriciteit.

Het algemene principe bestaat in eerste instantie uit het hergebruik van de teruggewonnen energie voor de voeding van de hulpvoorzieningen (verwarming, airconditioning, schermen, ...) en de resterende energie terug te sturen naar het netwerk zodat een ander voertuig in de nabijheid het kan gebruiken tijdens een acceleratiefase.

Deze energie-overdracht tussen metro's hangt af van verschillende parameters, zoals de dichtheid van het verkeer, de afstand tussen de stations, de topografie, ... Het vertegenwoordigt circa 20 tot 30% van het totale verbruik.

Er bestaan meerdere systemen voor de terugwinning van de remenergie:

- **De boord-opslagsystemen:** indien het niet gebruikt kan worden door een ander voertuig, wordt de remenergie doorgezonden naar een opslagsysteem dat verbonden is met het voertuig (doorgaans op het dak) en voedt het dit wanneer een ander voertuig in acceleratiefase zich niet in de nabijheid bevindt. De opslagen energie voedt in dat geval het voertuig tijdens latere acceleratiefasen of de hulpvoorzieningen daarvan.
- De **vaste opslagsystemen:** deze bevinden zich langs de sporen en maken het mogelijk de energie van de voertuigen tijdens remfasen op te vangen en dit door te geven aan voertuigen in acceleratiefasen;
- **De vaste systemen met doorgifte aan het netwerk:** de opgevangen energie wordt niet opgeslagen, maar opnieuw naar het netwerk geleid zodat het gebruikt kan worden voor andere toepassingen, zoals de apparatuur van de stations. Het betreft in dit geval een omkeerbaar substation, dat het mogelijk maakt om de opgevangen gelijkstroom om te zetten in wisselstroom die gebruikt kan worden voor de voeding van deze apparatuur, ...

Elk systeem heeft voordelen en nadelen. Het vraagstuk inzake de terugwinning van de remenergie werd tussen 2010 en 2014 in overweging genomen door de MIVB, met name tijdens het Europese project Ticket to Kyoto om de CO<sub>2</sub> uitstoot van het openbaar vervoer te verminderen. Bij de MIVB kunnen alle metrorijtuigen de remenergie terugwinnen, welk vermogen groter is bij de meest recente M6-rijtuigen van de Spaanse fabrikant CAF.

De technologie van de vaste systemen met doorgifte naar het netwerk werd onderzocht door de MIVB: hoewel het complexer is om uit te voeren, werd dit interessant en rendabel geacht. De MIVB beschikt namelijk over zijn eigen elektrische distributie- en transformatienet. Naar aanleiding van theoretische simulaties werd een oproep om prototypes gestart. In 2016 werd begonnen met tests op ware grootte na de plaatsing van 7 omkeerbare substations op het bestaande netwerk naargelang de beschikbare ruimte. Maar als gevolg van een brand van een daarvan eind 2017, werden alle 7 omkeerbare substations uitgeschakeld en werd de testfase tot op heden opgeschort.

Volgens de van de MIVB verkregen informatie kon de teruggewonnen energie door een omkeerbaar substation gemeten worden tijdens deze testfase en bedroeg dit tussen 809 en 1533 kWh per dag. Op basis van deze waarden kan men de jaarlijkse besparing schatten op circa 2.100.000 kWh tot 3.900.000 kWh. Dit vertegenwoordigt tussen 2 en 4% van het verbruik voor de tractie (die 93.000.000 kWh bedroeg in 2017, het jaar waarin de tests werden uitgevoerd). Deze cijfers weerspiegelen echter niet het gehele potentieel van het volledige netwerk, want slechts 7 substations werden uitgevoerd.

Voor de toekomstige lijn kunnen er omkeerbare substations geïnstalleerd worden, mits de benodigde ruimte voor hun plaatsing en aansluiting voorzien zijn in de stations. Het benodigde

oppervlak van dergelijke substations bedraagt circa 2 x 4 m. Daarnaast kan de installatie van een dergelijk substation voor de opvang van de energie van de toekomstige lijn bij de stelplaats niet in overweging genomen worden. Om het hoogste niveau van elektrische veiligheid te garanderen, beschikt deze over zijn eigen tractie-substation, dat elektrisch onafhankelijk is van de rest van het netwerk.

Overigens zal de winst met betrekking tot een degelijke terugwinning waarschijnlijk afnemen in de toekomst: het remmen van de metrorijtuigen zal namelijk nog meer geoptimaliseerd worden door de automatisering van de metro en de verminderde verliezen daardoor.

Ten slotte werd de terugwinning van de energie en doorgifte daarvan aan een metro in de acceleratiefase van de hand gewezen omdat dit niet gemakkelijk uitgevoerd kan worden bij een netwerk als dat van de MIVB. Omdat dit netwerk elektrisch sterk gesegmenteerd is, bevinden de metro's zich vaak alleen op hun tussen-station, waardoor de doorgifte naar andere voertuigen onmogelijk is.

## 4.5. Geluids- en trillingsomgeving

Daar de metro op een diepte ligt van meer dan 10 meter, hebben de effecten van de tunnel geen invloed op het geluid, maar mogelijk op de trillingen.

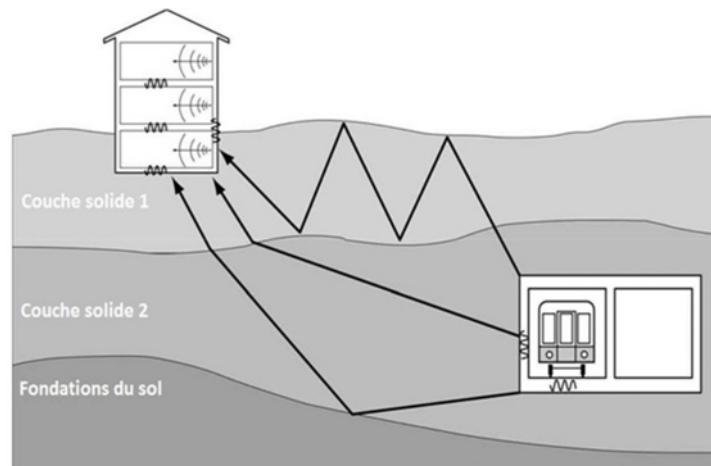
Daar de berekeningen bijzonder technisch zijn, wordt de lezer uitgenodigd kennis te nemen van de bijgaande studie voor nadere informatie (merk op dat deze analyse specifiek goedgekeurd werd door Brussel Leefmilieu).

De passage van een metro veroorzaakt trillingen ter hoogte van het spoor. Deze worden doorgegeven door de grond naar de gebouwen en aangrenzende structuren waarvan de wanden beginnen te trillen. Deze trillingen kunnen overlast voor mensen veroorzaken en zelfs, bij zware trillingen, de bebouwing beschadigen.

De transmissie van de trillingen en hun potentiële vervorming tot contactgeluid in een lokaal is een complex verschijnsel dat verband houdt met meerdere raakvlakken:

- Het raakvlak rail - bodem;
- Het raakvlak bodem - gebouw;
- De transmissie en dissipatie in het gebouw;
- De uitstralings efficiëntie van de wanden van het gebouw.





**Figuur 163: Principeschema van de transmissie van trillingen in de bodem, veroorzaakt door het ondergrondse spoorverkeer van het type metro (BMN 2012)**

Uit het trillingsonderzoek is gebleken dat de trillingsniveaus aan de oppervlakte lager zijn dan het referentiespectrum wanneer de diepte van de tunnel groter is dan tien meter. Er bestaat een risico op trillingseffecten voor de bestaande bebouwing bij de stations of de ventilatieschacht wanneer een gedeelte van de nieuwe structuren de bebouwing raakt en/of structureel hiermee in contact treedt (trillingsbruggen). Maar gelet op de diepte van de tunnel doet zich dit niet voor op de sectie Noord-Bordet:

- De bedekking voor een standaard gebouw van de Haachtststeenweg bedraagt 13,0 m, voor de beschermde gebouwen van 't Hoeveke bedraagt dit 14,2 m en bij het gemeentehuis van Collignon bedraagt dit 19,4 m en voor de oude gebouwen van de Lambermontlaan bedraagt de bedekking 14,7 m.
- Wat betreft de voor verzakkingen gevoelige gebouwen, staan de meeste boven een voldoende bedekking. Het minimum geldt voor een gebouw van 5 verdiepingen met veel ramen, namelijk Brabantstraat nr. 175, waar de bedekking 12,4 m bedraagt.
- In de Aarschotstraat en Hoogvorststraat bestaan er andere gebouwen waar de bedekking van de ondergrond van de tunnel gering is, maar altijd meer dan 10m.

De minimale diepte van het tracé is altijd groter dan 10m. Deze diepte werd gemeten ten opzichte van de funderingen (bedekking van grond tussen de tunnel en de funderingen). Een overschrijding van de drempels wordt derhalve niet verwacht.

Recht op de tunnel worden de voorspelbare geluidsniveaus geschat op 20 tot 35 dB. De passage van de metro's kan hoorbaar zijn in de gebouwen die in de nabijheid liggen, maar dit is weinig waarneembaar en lager dan de door de overeenkomst inzake het contactgeluid vastgestelde drempel van 40 dB(A).

De impact van de snelheid van de metro's dient gecontroleerd te worden bij de aanvang van de uitbating bij de stations, de wissels en bij de gevoelige gebouwen. Ondanks dat blijkt uit de modellering dat dit geen effecten zou moeten veroorzaken voor de omwonenden boven de tunnel. De wissels in de tunnel liggen allemaal in een rechte lijn. Hun locatie ten opzichte van de gebouwen aan de oppervlakte levert geen probleem op want geen enkel bestaand gevoelig gebouw ligt boven de voorgestelde locatie en de diepte is meer dan 10 m.

Het wordt aanbevolen om isolatiepanelen bij de stations en de openingen toe te voegen. Het wordt aanbevolen om geluidsabsorberende voorzieningen aan te brengen bij de ventilatieroosters (zie onderwerp station in het vervolg van deze NTS).

Wat betreft de aspecten van de mogelijk hoge golfslijtage op de lange termijn bij de stations en in de bochten, wordt een jaarlijkse monitoring aanbevolen en, in voorkomend geval, kan een gedeelte van de rails geslepen of vervangen worden.

Het metroproject, in combinatie met de opheffing van tramlijn 55 (maar met het behoud van de rails voor de toegang tot de stelplaats, de omleidingen en voor de rijkschool) leidt tot een verbetering van de geluidsomgeving, behalve wat betreft de zones rond de stations waar het geluidsniveau Lden toeneemt (groepen mensen, incidenten waarvoor de interventie van de politie, hulpdiensten nodig is en personenwagens wachtend op reizigers...).

Er treedt ook een verbetering op van de globale trillingsomgeving van de betreffende zone door de afname van het tramverkeer aan de oppervlakte en de herinrichting van de wegen bij de huidige zwarte punten. De toepassing van artikel 10 van de ordonnantie betreffende de strijd tegen geluid in stedelijke gebieden leidt tot een vermindering van de overlast door geluid en trillingen van de trams en het autoverkeer in de Van Ooststraat. De zwarte punten van de Haachtsesteenweg tussen de Parijsstraat en de Jules Bordetlaan en op het Liedtsplein worden verbeterd door de vervanging van de tramlijn 55 door de metrotunnel en door een geschikte herinrichting van de oppervlakte.

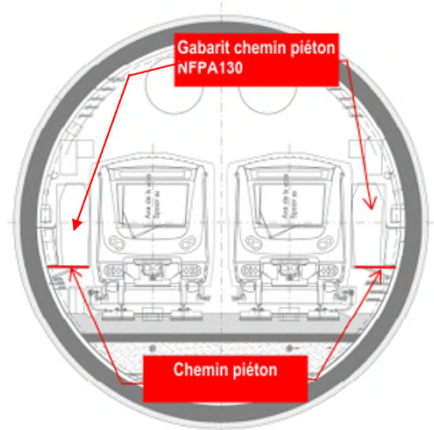
## 4.6. Veiligheid

Wat betreft de brandveiligheid en brandpreventie bestaan er geen Belgische reglementen of normen die in het bijzonder van toepassing zijn op tunnels. De brandveiligheid wordt behandeld op basis van internationale normen en volgens de erkende technische regels. De internationale standaard is gebaseerd op de in Europa beschikbare normen betreffende metronetwerken of spoortunnels en de recente resultaten van de onderzoeksprojecten werden in aanmerking genomen.

De norm NFPA130 (Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems) werd door BMN beschouwd als normatieve referentie voor de bepaling van de grootte van de nooduitgangen en het normatieve kader voor tunnels in het algemeen.

De analyse van de toepassing van deze norm in het kader van dit project werd uitgevoerd door de studiegelastigde. Uit deze analyse blijkt dat de norm NFPA130 niet relevant is voor de evacuatie-analyse in het kader van dit project. Bovendien vermeldt deze norm geen evacuatie-tijd voor tunnels. De norm NFPA130 kan gebruikt worden voor de analyse van de statische elementen, zoals de afstand tot de nooduitgangen.

In het project van de Metro Noord, beschikt elke sectie van het nieuwe netwerk over een voetgangerspad volgens de norm NFPA 130. Deze bevinden zich aan weerszijden van de tunnel ter hoogte van de vloer van het rijtuig.



### Tunnel – Doorsnede – Vluchtpad (BMN, 2020)

De maximale afstand tussen de stations van 601 m is minder dan de afstand die voorgeschreven wordt door NFPA130 (762 m) betreffende de maximale afstand tussen de nooduitgangen.

Het project heeft de inbedrijfname tot doel van een systeem zonder bestuurder. In dit kader werd besloten om panelen te installeren voor de 7 stations van de lijn. De panelen voldoen aan de evacuatieprincipes vanuit de tunnel of vanuit een op het perron gestopte trein.

Wat betreft het beheer en de preventie van het brandgevaar, heeft het studiebureau in overleg met het Begeleidingscomité ASET/RSET-studies uitgevoerd om te bewijzen dat de benodigde tijd voor de evacuatie van de gebruikers (RSET) lager is dan de beschikbare evacuatietijd (ASET). In het bijzonder werd gecontroleerd of de passagiers niet ingehaald worden door de rook voordat hun evacuatie voltooid is in geval er brand uitbreekt in een metrorijtuig dat geblokkeerd is tussen twee stations. Voor de uitvoering van de ASET/RSET-simulatie werd rekening gehouden met zeer behoudende, zelfs extreme voorwaarden:

- De evacuatieprocedure van de MIVB vereist dat als zich een incident voordoet in een rijtuig, dit rijtuig naar een station rijdt. Het wordt afgeraden een brandend rijtuig te stoppen in een tunnel. Het feit dat het rijtuig geblokkeerd blijft tussen twee stations is dus het ergste geval. Het is dit geval dat gesimuleerd werd.
- Wij veronderstellen dat de brandbelasting van het rijtuig 15 MW bedraagt. Deze waarde is zeer behoudend is voor recent materiaal.
- De "worst case" tunnel is de tunnel tussen Verboekhoven en Riga die tot de langste tunnels behoort (467 meter) van de lijn Noord-Bordet en slechts over één afvoerrichting van de rook beschikt met een sterke helling.
- Wij gaan ervan uit dat er 548 personen, waaronder PBM, in het rijtuig zijn en dat de brandhaard ontstaat in het midden van het rijtuig, wat de helft van de passagiers dwingt zich naar het verste station te begeven, op 467 meter afstand, met een stijging van 4,2%.

**Uit het resultaat van deze analyse van het "worst case"-scenario blijkt dat als er brand uitbreekt in het rijtuig, de veiligheid van de passagiers die naar het verste station omhoog lopen niet verzekerd is.** De passagiers die naar het dichtstbijzijnde station omlaag lopen, zijn allen in veiligheid wanneer zij de tunnel verlaten. Er zijn verschillende

aanpassingen mogelijk om dit risico te beperken, maar deze dienen in werkelijke condities getest worden.

Wij bevelen aan om in het bouwschema de mogelijkheid te voorzien om **tests van de DBDMH uit te voeren in werkelijke omstandigheden en wel zo vroeg mogelijk vóór de exploitatiefase** om de brandweer in staat te stellen hun materieel en de procedures in werkelijke omstandigheden te testen tijdens de uitvoering van het project, zodat eventuele aanpassingen uitgevoerd kunnen worden aan de uitrusting om de veiligheid van alle passagiers in geval van brand te verzekeren.

Wij bevelen ook aan dat de aanvrager informeert naar de voortgang van de werkzaamheden die momenteel uitgevoerd worden inzake de bepaling van de in aanmerking te nemen normen wat betreft het percentage aan personen met beperkte mobiliteit (PBM) waarmee rekening gehouden moet worden in de evacuatiestrategie. Indien mogelijk, naargelang de datum van voltooiing van deze werkzaamheden, het project aanpassen om te voldoen aan deze nieuwe norm. Als deze informatie niet afdoende vroeg beschikbaar komt bevelen wij aan (1) om de mogelijkheid te controleren om de infrastructuur aan te passen voor een percentage van 3% aan PBM, (2) om dit percentage overal waar mogelijk in het project te integreren en (3) als er meer meer complexe zones resteren die het bijzonder moeilijk maken om deze eis te halen, dient de aanvrager deze bijzondere complexiteit uit te leggen, het percentage PBM aan te geven waaraan het project in werkelijkheid voldoet en om begeleidende maatregelen voor te stellen om het verhoogde risico dat deze bijzondere zone met zich meebrengt te verzachten.

In overleg met het Begeleidingscomité werd besloten dat een analyse inzake het ontploffingsgevaar elders uitgevoerd zal worden en geen deel zal uitmaken van onderhavige studie. Dit betreft namelijk een gevoelige kwestie in verband met de veiligheid die beter in het kader van een vertrouwelijk onderzoek behandeld kan worden om de doelmatigheid van de beoogde maatregelen niet in gevaar te brengen. Het vertrouwelijk kader is namelijk niet verenigbaar met de werking van een effectenstudie.

Daar de wetgeving geen specifiek referentiekader voorziet voor dit type project, dient men zich ervan te verzekeren dat de configuratie van de locatie de interventie van de nooddiensten daadwerkelijk toelaat. Ter aanvulling op deze normen en afgegeven adviezen, bevelen wij aan om in het bouwschema de mogelijkheid te voorzien om tests van de DBDMH uit te voeren in werkelijke omstandigheden en wel zo vroeg mogelijk vóór de exploitatiefase. Daar de stations en de tunnels atypische en diepliggende infrastructuur zijn, zou de DBDMH zijn materieel en procedures in werkelijke omstandigheden kunnen testen tijdens de uitvoering van het project. Deze tests dienen gepland te worden in overleg met de DBDMH zowel wat betreft de periode (bijvoorbeeld wanneer de ruwbouw voltooid is) als wat betreft de technische invulling van de tests. De aanvrager zou vervolgens rekening kunnen houden met de resultaten van deze tests en de voorzieningen van de tunnel kunnen aanpassen. Zo nodig zou de DBDMH eventueel ook dankzij deze tests kunnen vooruitlopen op de ingebruikname van de lijn en speciaal aangepast materieel kunnen aanschaffen en haar interventieprocedures navenant kunnen opstellen. Naast deze tests beveelt de studie aan dat de werf geïnspecteerd wordt door de DBDMH op verschillende van tevoren bepaalde momenten om opmerkingen en suggesties te kunnen doen die vervolgens door de aanvrager in aanmerking genomen kunnen worden.

Wij bevelen aan erop toe te zien dat alle afwerkingselementen die niet onderworpen zijn aan een stedenbouwkundige of milieuvergunning (meubilair, oppervlaktebekleding, enz.) geselecteerd worden op basis van de risico's die deze elementen met zich mee kunnen brengen wat betreft de toxiciteit van de rook. Hierop dient aandachtig toegezien te worden gedurende de gehele uitbatingsduur van de lijn.

Wat betreft de noodvoeding: de elektrische noodleidingen dienen zodanig aangebracht te worden dat risico's op een algemene uitschakeling verdeeld worden.

## 5. Verlengingskunstwerk

### 5.1. Context

Tussen de helling van de stelplaats en het eerste station (Bordet) is geen enkel verlengingskunstwerk voorzien door de aanvraag van de SV. Met andere woorden, volgens de aanvraag van de SV stopt de lijn feitelijk bij het eindstation Bordet om naar de stelplaats te gaan. Het oordeel van de SG is zeer duidelijk in die zin dat het niet voorzien of het onmogelijk maken van de bouw van een aansluitstuk naar het noord-oosten nadelig zou zijn, gelet op de waarschijnlijke ontwikkeling van de stad in deze geografische zone van Brussel. Er blijven echter talrijke onzekerheden bestaan inzake de toekomstige ontwikkeling van de perimeter Bordet/Navo/Haren en de uitwerking van de plannen is slechts gaande, zodat men moeilijk kan weten waar naartoe de lijn verlengd moet worden. Daarom heeft in overeenstemming met het bestek de SG de technische haalbaarheid gecontroleerd van de uitvoering van dit kunstwerk na de inbedrijfstelling van de metro.

Tijdens de exploitatie (nominale mode) wordt voorzien dat de treinen afkomstig van station-Noord van spoor kunnen veranderen en weer naar station-Noord kunnen vertrekken zonder via de stelplaats te gaan via een "spoorovergang" of een "omkeerinrichting". Dit soort kunstwerken zijn gebruikelijk aan het einde van de lijn (bijvoorbeeld bij Herman Debroux). Deze omkeerinrichting moet minstens over 170m beschikken, als volgt verdeeld:

- Een wissel met een lengte van 45.33 m (van tongspits tot tongspits)
- Een lengte voor de "vrijmaking" van de wissel van 15m
- Een treinlengte van 94m
- Een veiligheidszone (noodremming, bufferzone) van 15m

De wissel dient in een rechte lijn te liggen. De omkeerzone kan gebogen zijn. Dit kunstwerk is voorzien in de aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning aan de uitgang van station Bordet onder de huidige "Quick" (recht gedeelte van de wissel) en gedeeltelijk onder de Decathlon waar de tunnel zijn stijgende boog naar de stelplaats begint. De positie van de omkeerinrichting is dus gebogen aan de achterzijde van station Bordet, de omkering is niet voorzien in het station om exploitatieredenen.

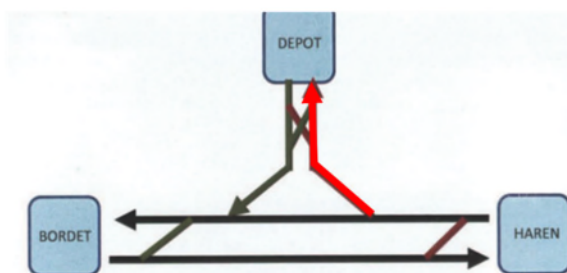




**Figuur 164 : SEQ Figure \\* ARABIC : plan van het einde van de lijn tussen Bordet en de stelplaats (bron BMN, 2020)**

Zoals aangegeven is dit een moeilijkheid want de boog naar de stelplaats kan pas na de wissel beginnen. Dit rapport gaat uit van een stedenbouwkundige vergunning voor een enkele buistunnel om de technische haalbaarheid te bestuderen, maar deze analyse kan ook gelden voor de dubbele buisvariant omdat de impact grotendeels hetzelfde is.

In geval van een verlenging voorziet het exploitatieschema tussen de stations Bordet en Haren in een verbinding vanuit het spoor richting stad naar de stelplaats met 2 enkele sporen. De afvoer van de treinen vindt plaats in de richting Haren/stelplaats, de invoeging van de treinen wordt uitgevoerd in de richting naar Bordet.



**Figuur 165: Exploitatieschema in geval van verlenging van de lijn (Bron: BMN, 2020)**

Het betreft een door de MIVB gevraagd exploitatieschema. Dit "ideale" exploitatieschema vereist de bouw van een nieuwe verbinding bij de stelplaats vanuit de lijn die vanuit het Noorden komt (in het rood op de bovenstaande Figuur). In het huidige stadium van de nota is het mogelijk om deze tweede verbindingstak niet te boegen naar de stelplaats vanuit Haren. De metro vanuit Haren zou namelijk kunnen keren (en dus de verbinding met de stelplaats maken) via het in de huidige aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning voorziene kunstwerk bij Bordet. Het betreft uiteraard een exploitatiebeperking, maar door de

automatisering van de lijn kan dit veilig beoogd worden en is dit hoe dan ook momenteel reeds voorzien via het veiligheidssysteem die de snelheid van de treinen regelt en de haltes op de stations, evenals de oversteek van het spoor voor de omkering.

De in deze studie uitgevoerde analyse is op verzoek van het begeleidingscomité gericht op de controle van de technische mogelijkheid van een verlengingskunstwerk. Dit rapport beoogt een onafhankelijke analyse te ontwikkelen van de technische studies die uitgevoerd werden ten tijde van de schijven 1 en 2 van het ontwerp van deze metrolijn.

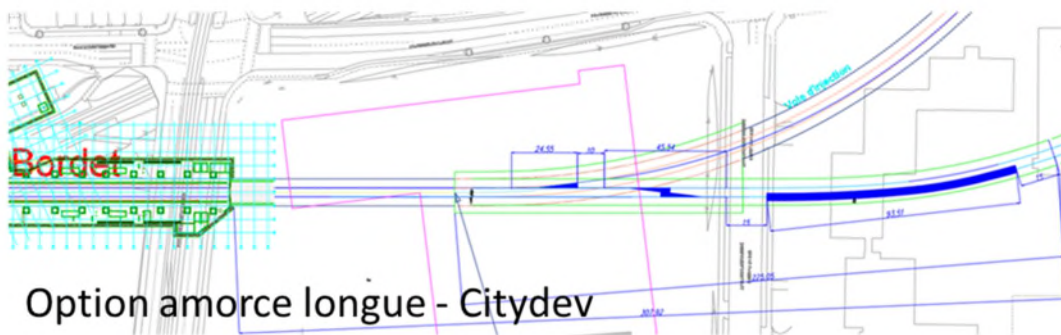
Het moeilijkste punt is het feit dat station Bordet een eindstation is met de bijzonderheid dat het aangesloten is op de nieuwe metrostelplaats via een met een tunnelboormachine uitgevoerde tunnel en waarvan de boogstraal op zijn maximum is. Deze aansluiting is onontbeerlijk voor de opslag en het onderhoud van de treinen van het netwerk van de MIVB (en dat voor het gehele netwerk, niet uitsluitend voor de M3). Omdat dit verlengingskunstwerk minstens uitgevoerd moet kunnen worden na de aanvang van de exploitatie, hebben wij de moeilijkheden uitgelicht die verband houden met de huidige aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning, evenals de moeilijkheden met betrekking tot de exploitatie. Dit betreft de positie van de stelplaats, de positie van station Bordet, de minimale boogstraal naar de stelplaats en de noodzaak om een omkeerzone te voorzien van de treinen bij Bordet om te voorkomen dat de stelplaats gebruikt moet worden als omkeerzone.

De grootste moeilijkheid voor de exploitant is de onderbreking van de toegang tot de stelplaats tijdens de werf, die tot een minimum beperkt moet worden (uitsluitend tijdens de weekends en 's nachts).

Er werden verschillende opties getest door de SG:



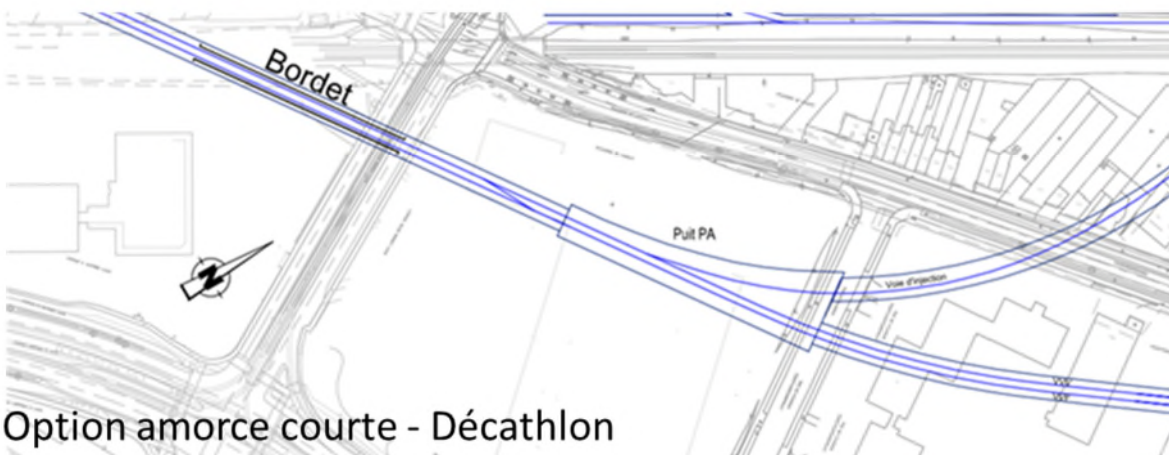
Option Bordet



Option amorce longue - Citydev



Option amorce courte - Planeur



Option amorce courte - Décathlon

**Figuur 166: Optie voor de locatie van een kunstwerk voor de verlenging van de lijn naar het noorden (BMN, 2020)**

## 5.2. Resultaat van de analyses

### 5.2.1. Optie Bordet

Bij deze optie is het beoogde verlengingskunstwerk dus nauw verweven met de huidige aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning, die drastisch gewijzigd zou moeten worden omdat het een complete wijziging vereist van het onderste deel van het station "centraal perron", evenals de toevoeging van een tweede wissel vóór het station. De plaats van dit kunstwerk vereist een omleiding van de goot van de Navo.

Verder kan deze optie tijdens de exploitatie, zolang de verlenging niet operationeel is, geen behoud van de interval van 90 seconden tussen de treinen garanderen.

Deze optie werd niet weerhouden door de studiegelastigde.

### 5.2.2. Optie lang aansluitstuk - Citydev

**Als deze optie weerhouden wordt op het moment van de wijzigingen**, tegen grote ondergrondse werkzaamheden en hoge meerkosten, maakt deze optie een optimale werking mogelijk tijdens de exploitatie en een beperking van de incidenten tijdens de aansluiting op een nieuwe tunnel (als men uitgaat van het principe dat de positie van de tunnel naar de stelplaats ongewijzigd blijft en dus een verschuiving van het aansluitstuk onder het gebouw "Blue Star").

Het oude gebouw Blue-Star is onderworpen aan grote veranderingen en daarom zou deze erfdiensbaarheid beoogd kunnen worden met Citydev in het stadium van de wijzigingen.

Dankzij het lange aansluitstuk **voldoet dit optimaal aan de beperking van de incidenten** tijdens een eventuele latere aansluiting. Maar de te ondernemen werkzaamheden zijn zeer omvangrijk en beslaan een groot oppervlak.

**Als deze optie later uitgevoerd wordt** na de huidige aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning, is dit niet interessant, want het doel hiervan is de creatie van een omkeerzone tijdens de exploitatie met een beperking van de onderbreking tijdens een eventuele aansluiting. Dit lange aansluitstuk heeft geen enkel nut als het later aangelegd wordt. **NIET weerhouden door de studiegelastigde.**

### 5.2.3. Optie kort aansluitstuk - Zweefvliegtuigstraat

**Deze optie is interessant als het weerhouden wordt op het moment van de huidige aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning** en dus wijziging van de vergunning. Want dit maakt het mogelijk om te werken buiten het terrein van het gebouw van de Décathlon. Hierdoor kan beantwoord worden aan het strikte minimum om de aansluiting op een nieuwe tunnel te vereenvoudigen.

Hiervoor is echter wel een translatie vereist van enkele meters van de tunnel naar het noord-oosten ten opzichte van het huidige project. Hetgeen een wijziging veronderstelt van de helling en dus de positie van de toegang tot de opstelplaats.

Het voordeel is de plaatsing van de spoortoestellen meteen tijdens de uitvoering van de tunnel naar de stelplaats, hetgeen de onderbrekingstijd tijdens een eventuele verlenging beperkt.

Omdat het een kort aansluitstuk betreft, is voor deze optie hoe dan ook een onderbreking van de exploitatie nodig (meerdere weekeinden) tijdens de aansluiting op de nieuwe lijn. Men dient tevens voorlopig het stormbekken van de Zweefvliegtuigstraat te slopen. De onderbreking van de Zweefvliegtuigstraat zou tijdelijk zijn, als het werk uitgevoerd wordt in cut and cover.

Als dit kunstwerk later uitgevoerd wordt, is voor deze optie een onderbreking nodig van de toegang tot de stelplaats tijdens de bouw daarvan, evenals een wijziging van het oorspronkelijke tracé van de tunnel. Met andere woorden, als dit kunstwerk later gebouwd wordt, dient men de toegang tot de stelplaats te onderbreken voor de reconstructie van een tunnel tussen de Décathlon en de stelplaats! **Niet weerhouden door de studiegelastigde.**

#### 5.2.4. Optie kort aansluitstuk – Décathlon

Als dit kunstwerk voorzien wordt op het moment van de huidige aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning, is het niet nodig het tracé naar de stalling van de stelplaats te wijzigen (ten opzichte van de optie Zweefvliegtuigstraat). Dit vereist echter een complexe werf onder het gebouw van Décathlon. Deze optie is dan ook minder voordelig dan de optie Zweefvliegtuigstraat.

**Indien dit kunstwerk later voorzien wordt dan deze aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning, blijft dat technisch mogelijk mits grote werkzaamheden verricht worden** "met een lepel" waarvoor talrijke bouwfasen nodig zijn onder de Décathlon. Deze optie vereist echter een onderbreking van de verbinding naar de stelplaats tijdens bepaalde bouwfasen die verband houden met de bestaande tunnel. Hiervoor is een onderbreking nodig van meerdere weken.

### 5.3. Resultaat

Samenvattend zou het niet voorzien of het onmogelijk maken van de bouw van een aansluitstuk naar het noord-oosten nadelig zijn, gelet op de waarschijnlijke ontwikkeling van de stad in deze geografische zone van Brussel. Er blijven echter talrijke onzekerheden bestaan inzake de toekomstige ontwikkeling van de perimeter Bordet/Navo/Haren en de uitwerking van de plannen is slechts gaande, zodat men moeilijk kan weten waar naartoe de lijn verlengd moet worden.

Wat dit betreft is het uitgangspunt nagenoeg identiek voor alle verschillende opties. Er werd gecontroleerd dat alle toekomstige en mogelijke hoofdverbindingen (Haren, Diegem, Luchthaven, Gevingenis, Navo) bereikbaar blijven via de bouw van een verlengingskunstwerk. En dit op basis van de moeilijkheid van een minimale boogstraal van de tunnel R250m en een eventuele aansluiting op de "PC"-schacht (ter herinnering, niet noodzakelijk), het betreft derhalve een optimaal scenario.





**Figuur 167: Indicatief schema van de toegangskegel van de tunnelboormachine vanuit een verlengingskunstwerk onder de Décathlon (BMN, 2021)**

In deze context, en door eliminatie, beschikt de aanvrager over twee mogelijkheden:

- Hetzij een **voluntaristische optie** om meteen tijdens de huidige aanvraag van de stedenbouwkundige een aansluitstuk te voorzien enerzijds ten behoeve van een doelmatige exploitatie en anderzijds een geringe impact (zo niet geen impact) op de exploitatie gedurende de bouw.

In dat geval verdient de **optie Décathlon/Citydev** de voorkeur. Hiervoor zijn omvangrijke uitgravingen en constructies nodig onder het gebouw van de Décathlon en onder het huidige gebouw "Blue Star". Voor deze optie dient meteen vanaf het begin de financiering voorzien te worden van dit kunstwerk en moet de planning van het graven van de tunnel en de werkzaamheden rond station Bordet herzien worden.

**De optie Zweefvliegtuigstraat** is de minimalistische oplossing, maar die interessant is als de beslissing genomen wordt op het moment van de huidige stedenbouwkundige vergunning. Deze optie is na de huidige stedenbouwkundige vergunning onmogelijk (zie hierboven).

- Hetzij een **voorzichtige optie** die eruit bestaat te wachten op de concretisering van de plannen en stadsprojecten in de noord-oostelijke zone om te weten van waaruit vertrokken moet worden met de nieuwe tunnel en dus het kunstwerk later bouwen.

In dat geval verdient de **optie Décathlon** de voorkeur. Deze optie blijft namelijk onafhankelijk van de uitvoering van de huidige vergunning, maar vereist later omvangrijke werken onder de Décathlon. Deze werken zijn technisch mogelijk, maar complex en kostbaar om uit te voeren in het huidige stadium van de kennis

inzake engineering en bouwtechnieken (nader te bezien dus in 2030, want de technieken veranderen voortdurend). Voor deze optie dient een groot deel van de overdekte parkeerplaats en de uitgang van de voertuigen van de Décathlon tijdelijk onteigend te worden om de werken in een open bouwput uit te kunnen voeren.

Momenteel wordt in de aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning niet voorzien in een verlengingskunstwerk maar wordt wel vermeld dat dit in een later stadium mogelijk blijft. De technische haalbaarheid van de bouw van een aansluitstuk voor een eventuele verlenging van de lijn naar het noorden werd bevestigd door de SG met vermelding van de verschillende varianten ten aanzien van de positie, evenals de risico's en technische moeilijkheden van dit in een later stadium uit te voeren kunstwerk.

Wij stellen echter vast dat het gunningsdossier van de werken in geen enkele maatregel voorziet om deze potentiële werken te vereenvoudigen. Anderzijds, op dit moment van schrijven, heeft de aanvrager ons geen informatie verstrekt over de beheersing van het risico van deze interventie (om de exploitatie voort te zetten tijdens deze werf), evenals de aantoning dat de onderbrekingstijd tot een strikt minimum beperkt wordt en dat in overleg met de MIVB.

Ter herinnering zij opgemerkt dat de MIVB, lid van het begeleidingscomité, ons aangeeft dat voor de voortzetting van de exploitatie van het gehele netwerk van de Brusselse metro (en niet alleen de M3) een onderbreking van het verkeer gedurende meerdere weken tussen station Bordet en de stelplaats van Haren onmogelijk is. In dit opzicht is de latere optie Zweefvliegtuigstraat niet mogelijk (idem optie Bordet). De optie Citydev lang aansluitstuk is niet interessant in geval van een latere uitvoering.

In deze context zouden door een aanvullende studie enerzijds de interventies van het "type light" bevestigd kunnen worden wat betreft de plaatsing van de technische installaties, evenals de keuze van het aanlegtype van het spoor (voor dit gedeelte van de tunnel verdient de aanleg op ballast de voorkeur), de plaatsing van de specifieke segmenten bij de potentiële doorboring, wat opgenomen zou kunnen worden in de huidige aanvraag. Anderzijds zou deze studie eveneens nader moeten ingaan op de risico's (stabiliteit en onderbrekingstijd) ten aanzien van de exploitatie van de lijn.

## 6. Variant voor het waterbeheer

Het project zoals dat oorspronkelijk neergelegd werd voorziet in de afvoer naar het riool van dit "infiltratiewater" maar ook van het aan de oppervlakte bij de stations opgevangen regenwater (na een vertraging). Het doel van deze variant is een alternatieve methode voor het beheer van het infiltratiewater en het regenwater te voorzien waarvoor de volledige afvoer naar het riool **niet** nodig is en wel voor het gehele tracé.

Net als geldt voor het beheer van het regenwater, blijven verschillende criteria van toepassing:

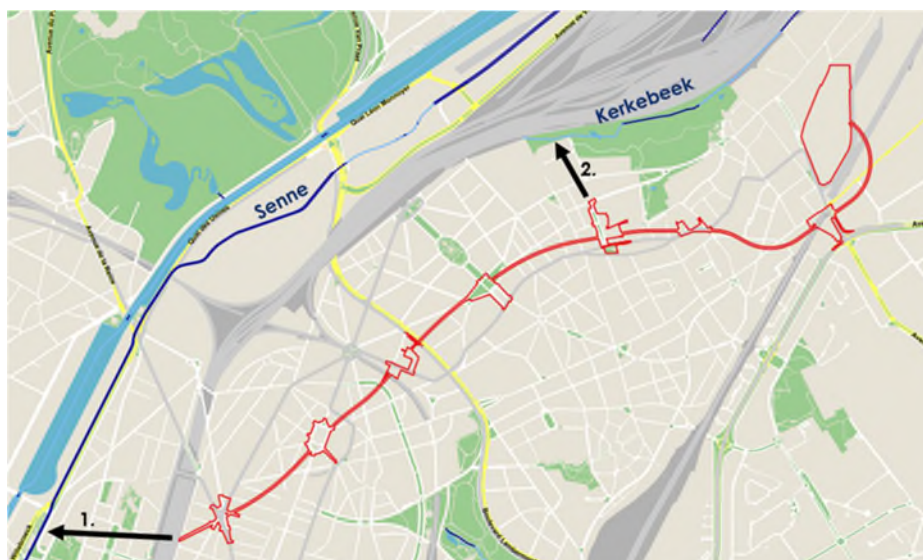
Wat betreft het regenwater en het afvloeiend hemelwater, zoals aangegeven in de boeken over de stations, is het de infiltratie aan de oppervlakte die met voorrang aanbevolen wordt om nul lozing op het riool te bereiken. Wanneer de totaliteit van de neerslag niet beheersbaar is door infiltratie, dient het overtollige water met voorrang geleid te worden naar een uitmonding aan de oppervlakte, als er een waterloop in de nabijheid is en niet naar het riool.

In overleg met de waterfacilitator van Leefmilieu Brussel werden er twee uitmondingen geïdentificeerd:

Uitmonding 1: Station Brussel-Noord - Wadi Bolivarlaan. Het wordt beoogd om het infiltratiewater van de helft van de stations en de tunnel (Linde → P5) naar deze uitmonding te lozen (S. Bolivar) die op haar beurt zich uitstort in de Zenne. Deze hypothese gaat gepaard met het nodige voorbehoud, want op het moment van afsluiting van deze effectenstudie is het project Max-aan-Zenne nog niet goedgekeurd.

Uitmonding 2: Linde - Kerkebeek (Moeraske) Het wordt beoogd om het infiltratiewater van de andere helft van de tunnel en de stations (Bordet → Linde) te verzamelen om het naar de oppervlakte op te voeren en om vervolgens een zwaartekrachtleiding aan te leggen naar de Kerkebeek. Merk op dat de aanvrager niet de beheersing over deze interventie heeft, omdat de perimeter van de aanvraag stopt bij de Picardiestraat. Om deze lozing mogelijk te maken, dient de toestemming verkregen te worden van de betreffende overheden en beheerders.

Er werd geen enkele andere mogelijke uitmonding in de perimeter van de aanvraag gevonden.



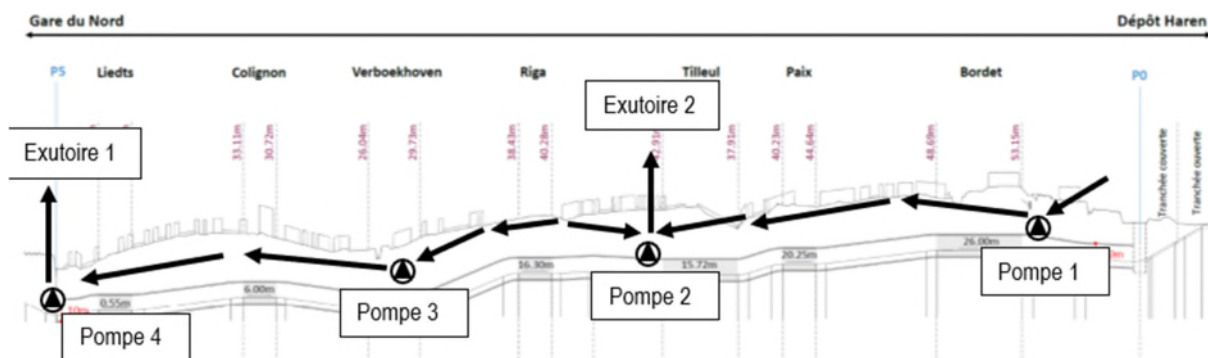
**Figuur 168: Locatie van de twee uitmondingen ten opzichte van het tracé van de metro (ARIES, 2020)**

Om de compatibiliteit te waarborgen van de kunstwerken, werd in het kader van deze analyse uitgegaan van het worst case scenario. Er in dat geval van uitgaande dat het opgevangen regenwater bij de 7 stations + het infiltratiewater geadsorbeerd moet worden door de 2 uitmondingen. Dit werd aangetoond voor een lozing naar de Kerkebeek (bestaand) en voor de Wdi van de Bolivarlaan (als deze optie weerhouden wordt, dient zorg gedragen te worden voor de juiste dimensionering van het wadiproject). Maar dit betreft in dat geval een pessimistische hypothese omdat deze geen rekening zou houden met de aanbevelingen voor het beheer van het regenwater zo dicht mogelijk bij de bron dat wil zeggen bij de 7 stations zoals aanbevolen in de boeken over de stations. Het lijkt tevens niet geschikt om het regenwater in de stations en de tunnel te laten dalen in de stations en de tunnel die, gelet op de hoogspanning, maximaal beschermd dienen te worden tegen vocht...

Daarom is het meest geloofwaardige scenario de lozing bij de 2 uitmondingen UITSLUITEND van het onderin de kunstwerken opgevangen infiltratiewater. Het debiet hiervan wordt geschat op 6l/sec voor het verzamelde water bij schacht P5 en op 4l/sec voor het verzamelde water bij Linde.

Gelet op het tracé van de tunnel, zijn de meeste leidingen zwaartekrachtleidingen. Er dienen desalniettemin pompen geïnstalleerd te worden bij Bordet en Verboekhoven om het stijgende vals plat van deze tunnelsectie te overbruggen.

De stations Linde en Liedts zouden uitgerust moeten worden met bemalingspompen onder de perrons. De pompen dienen dubbel en gecompartmenteerd uitgevoerd te worden ten behoeve van het onderhoud en de reparaties en toch het water te kunnen blijven afvoeren.



**Figuur 169: Lengteprofiel van de tunnel, uitmondingen naar het oppervlaktewater en locatie van de pompen (ARIES, 2020)**

Er werd overeengekomen met Leefmilieu Brussel dat dit water gefilterd moet worden voordat het geloosd wordt in het oppervlaktewater of voordat het geïnfilteerd wordt. Om begrijpelijke redenen voor het onderhoud en een by-pass tijdens het onderhoud of reparaties (bijvoorbeeld: arftaptankwagen) dient het filterlokaal zich zo dicht mogelijk aan de oppervlakte te bevinden en binnen de interventieperimeter van het project.

Wat betreft de verontreinigingsbelasting werd een voorafgaande diagnose gesteld in dit boek in het gedeelte "risico op verontreiniging binnen het tracé 6.4.4.2". Het blijkt uit de analyse dat de resulterende verontreinigingsbelasting niet uitsluitend veroorzaakt wordt door geïdentificeerde verontreinigingsbronnen bij de stations, maar met name afhangt van het mengsel tussen deze verontreinigingsbronnen en het al dan niet in diverse maten vervuilde perifere of diep gelegen water. De meest verwachte verontreinigingsbron zijn de chloorhoudende oplosmiddelen en in mindere mate de nitraten. In dit stadium is het onmogelijk de kwaliteit daarvan op deze diepten te bepalen. Op het moment van de bouwwerkzaamheden is het waarschijnlijk dat een groot gedeelte van de verontreinigingen in

de bodem zal migreren en zich zal concentreren bij de bouwputten. Daarom bevelen wij de installatie aan van een pilotstation bij Linde en bij Liedts (of bij P5) met een afscheider van lichte vloeistoffen, filtering op zand of gelijksoortig en absorptie op actieve koolstofkolom. Dit systeem dient onderworpen te worden aan een monitoring om geleidelijk de installatie te verlichten via de stabilisatie van de debieten en de verontreinigingsbelasting tijdens de exploitatiefase.

Zoals aangegeven hangen de uitmondingen tevens af van de wens en de acties van andere partijen dan de aanvrager. Het wordt daarom aanbevolen om in het stadium van de wijzigingen de contacten voort te zetten met de overheden om de eventuele koppeling van dit project af te stemmen op de voorziene herinrichting van de tracés van de 2 uitmondingen (wegvernieuwing, passage van ondergrondse leidingen, nieuwe inrichting van de oppervlakte, enz...) die gelijktijdig kunnen plaatsvinden met de bouwwerkzaamheden van de metro.

Hoe dan ook bevelen wij aan een (inspectie)kamer te voorzien bij station Linde en het draineringswater (na filtering) te lozen in het regenwatercircuit, op haar beurt volgens de in het boek "Linde" vermelde aanbevelingen, dat wil zeggen een infiltratie van dit water in de perimeter van de aanvraag. Indien later een gebruik gevonden wordt voor dit draineringswater, hoeft men slechts een verbinding te maken met deze inspectiekamer.

Voor het verzamelde water bij station Liedts, beschikken wij over onvoldoende metingen van de nauwkeurige positie van het grondwater en het infiltratiepotentieel. Volgens de eerste peilingen is het duidelijk dat de grondwaterspiegel dicht bij het oppervlak ligt, maar wij kunnen het werkelijke potentieel pas kennen wanneer een daadwerkelijke proefcampagne verricht zal zijn (zie aanbeveling - bodem - station Liedts).

Wat dit betreft zou als alternatief dit water via de tunnel naar station Brussel-Noord geleid kunnen worden om verbonden te worden met de Voortuigangsstraat en de wadi van de Bolivarlaan (als het project Max-aan-Zenne doorgang vindt).

Mocht het project Max-aan-Zenne niet uitgevoerd worden in het stadium van de wijzigingen van deze stedenbouwkundige vergunning van de metro, is de basisoplossing om het water naar de Aarschotstraat te leiden waar zich overigens een wachtkamer bevindt voor de afvoer van het infiltratiewater van perceel 1 (tunnel station Brussel-Noord), maar nog altijd met een infiltratie voorafgaand aan de lozing van de Aarschotstraat.



## 7. Beheer van de afgegraven grond en transport van de materialen

### 7.1. Zijn wij uitgegaan van de volgende schatting:

#### 7.1.1. Afgegraven grond (out)

Exclusief zwellings (indicatief)

- Afgegraven grond van de tunnel: 300.000 m<sup>3</sup>
- Afgegraven grond van schacht P0 en de toegangshelling: 85.000 m<sup>3</sup>
- De afgegraven grond van de 7 stations komt neer op +/- 790.000m<sup>3</sup> - 20.000m<sup>3</sup> rechtstreeks her te gebruiken als opvulmateriaal = 770.000m<sup>3</sup>
  - o Bordet: 127.000 m<sup>3</sup>
  - o Vrede: 100.000 m<sup>3</sup>
  - o Linde: 100.000 m<sup>3</sup>
  - o Riga: 110.000 m<sup>3</sup>
  - o Verboekhoven: 145.000 m<sup>3</sup>
  - o Colignon: 100.000 m<sup>3</sup>
  - o Liedts: 108.000 m<sup>3</sup>
- Afgegraven grond van de stelplaats: +/- 317.000m<sup>3</sup> - 3.000m<sup>3</sup> voor hergebruik ter plaatse

Het geschatte aantal kubieke meters van uitsluitend het gedeelte **tunnel en schacht** komt derhalve neer op +/-385.000m<sup>3</sup> (exclusief zwellings). Ter vergelijking: dit komt neer op 1,3 maal de Leeuw van Waterloo. Dit komt overeen met 30.000 vrachtwagens.

**Het geschatte totale aantal kubieke meters** van het project bedraagt +/- **1.450 .000m<sup>3</sup>** (exclusief zwellings) wat ter vergelijking neerkomt op 5 maal de Leeuw van Waterloo.

Rekening houdend met de zwellings tijdens het laden komt dit neer op circa **90.000 vrachtwagens**.

Het beheer van het werfafval van de stations wordt behandeld in Boek III: Algemene informatie over de stations

#### 7.1.2. Toevoer van beton voor de ruwbouw (in)

Indicatief, uitsluitend het beton (voor nadere gegevens over de andere materialen, zie Boek koolstof) :

- Voor de tunnel en de schachten: +/- 135.000m<sup>3</sup>
- Voor station Bordet: 50.500 m<sup>3</sup>
- Voor station Vrede: 44.500 m<sup>3</sup>

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
7. Beheer van afgegraven gron en transport

- Voor station Linde: 37.000 m<sup>3</sup>
- Voor station Riga: 48.000 m<sup>3</sup>
- Voor station Verboekhoven: 54.500 m<sup>3</sup>
- Voor station Colignon: 47.000 m<sup>3</sup>
- Voor station Liedts: 48.000 m<sup>3</sup>

**Voor het geheel aan in/out wordt de totale ruwbouw geschat op een equivalent van 150.000 vrachtwagens.**

## 7.2. Pollutiebeheer en grondvalorisatie

De valorisation van het uitgegraven materiaal hangt grotendeels af van de kwaliteit van het gewonnen materiaal, afhankelijk van de gekruiste geologie en de wijze van uitgraving. Maar ook het risico van pollutie die al dan niet van invloed is op de parameter "direct valoriseerbaar".

Daarom is de valorisatie van de grond bij stationsboxen moeilijk in te schatten, omdat het risico van pollutie groter is. De constructieve methode van de stations (ter herinnering top-down) vereist dat de eerste bodemlagen, die het meest waarschijnlijk verontreiniging bevatten, worden doorkruist:

- Eerste laag opvulling vaak vervuild met zware metalen en PAK's (Polycyclische aromatische koolwaterstoffen) zeer vaak aangetroffen in Brussel
- De tweede laag, die wordt doorkruist, is waarschijnlijk verontreinigd met minerale oliën en BTEX (vluchtige organische verbindingen afkomstig van industriële activiteiten die in de stad en door de eeuwen heen aanwezig zijn, indien zij in de diepte zijn gemigreerd en sindsdien niet meer zijn afgebroken). Over het algemeen wordt deze vervuiling niet gevonden boven 15m diepte.
- De derde en diepste laag (meer dan 15 m) bevat waarschijnlijk gechloreerde oplosmiddelen. Gechloreerde oplosmiddelen hebben een hoge dichtheid en hebben daarom de neiging zich verticaal in de bodem te verplaatsen. Bovendien kan de migratie van deze verontreiniging zeer heterogeen zijn naar gelang van de permeabiliteit van de bodem, waardoor "zakken" van verontreinigende stoffen kunnen ontstaan op grotere of kleinere afstand van de verontreinigingsbronnen en op grote diepte.

De EC heeft een specifieke studie over dit onderwerp verricht, rekening houdend met de beschikbare elementen en de eerste onderzoeken die de aanvrager in 2019 op verschillende plaatsen langs het traject en in de stations heeft uitgevoerd.

Door de route en de stations op de kaart van de bodemgesteldheid te leggen, kunnen de meest risicovolle gebieden in de omgeving worden geïdentificeerd, waar het risico van verontreiniging iets groter is (hoewel nog steeds zeer beperkt). Deze studie kan worden gebruikt als basis voor de ontwikkeling van een procedure voor de controle en het toezicht op de kwaliteit van het uitgegraven materiaal tijdens de bouw. Er wordt er echter op gewezen dat de resultaten van de analyses in Brussel over het algemeen op een diepte tussen 5 en 15 meter stoppen, terwijl het grootste deel van de grond op de werf van de metro op een diepte van meer dan 15 meter zal worden uitgegraven. Hoewel de analyse van de EC een solide basis vormt, zal een in-situ-analyse nodig zijn wanneer de stations en de tunnel worden uitgegraven.

Tenslotte levert de grond uit de tunnel, gezien de diepte van de tunnel en de aanwezige geologische lagen, het geringste risico van verontreiniging op, terwijl hij betrekkelijk homogeen is qua structuur, textuur en samenstelling, hetgeen sortering en dus valorisatie vergemakkelijkt.

In dit verband heeft de aanvrager zich logischerwijs geconcentreerd op de mogelijkheid van valorisatie van de grond die afkomstig is van de uitgraving van de tunnel.

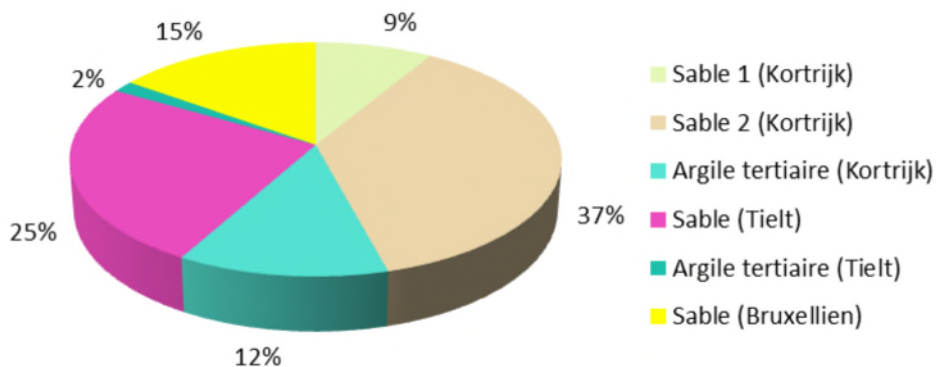
Het volume grond wordt afgegraven in een regelmatig en constant tempo dat geraamd wordt op +/- 600 m<sup>3</sup> (gevuld) per dag, wat overeenkomt met 24 vrachtwagens per dag.

De tijdelijke opslagplaats voor uitgegraven materiaal in het gebied van de toekomstige opslagplaats (3 dagen volgens de oorspronkelijke aanvraag) maakt het mogelijk het materiaal te sorteren voor het geval valorisatie mogelijk is. Gezien de beperkte beschikbare ruimte (het depot zal tegelijk gebouwd worden als de holle tunnelgraver), zal het waarschijnlijk nodig zijn deze sortering op verschillende plaatsen uit te voeren, of zelfs stroomafwaarts in de buurt van de laad- of bergingsplaatsen.

Indien tunnelgraver met modderdruk wordt gebruikt, wordt het uitgegraven materiaal verwijderd door middel van hydraulisch uitmesten, waarbij de uitgegraven grond in een behandelingsinstallatie wordt gescheiden van de bentoniethoudend modder. Het bentoniet wordt gereinigd en opnieuw in de tunnel geïnjecteerd, terwijl het uitgegraven materiaal wordt behandeld en direct kan worden hergebruikt indien de analyse positief is.

Aangezien de tunnel tot een diepte van 20 à 30 meter wordt geboord, wordt de uitgegraven grond op het eerste gezicht als niet-verontreinigd of slechts af en toe verontreinigd met oplosmiddelen beschouwd, wat nog beheersbaar is.

De geraamde verhoudingen van de uitgegraven grondsoorten zijn weergegeven in de onderstaande figuur.



**Figuur170: Verdeling van de uitgegraven grondsoorten (BMN, 2016)**

Volgens de BMN-studie van het voorproject Tranche 3 en Tranche 4 van 18/05/2016 werd theoretisch geschat dat 77% van de grond van de tunnelgraver valoriseerbaar is.

De valorisatieketens zullen afhangen van de kwaliteit van de grond (in de praktijk) en de regio waar de grond wordt uitgegraven. In dit stadium van de studie is het onmogelijk te zeggen of de grond zal worden gevaloriseerd in Brussel of elders in België (er zijn verschillende grootschalige terreinen die in de Waalse Regio zullen worden opgevuld, maar wat zal er over

een paar jaar gebeuren) of dat de grond naar Nederland zal worden gestuurd. Dit zal afhangen van de inschrijver.

In dit verband moet de aanvrager er op het moment van ontvangst van de offertes van de bedrijven voor zorgen dat de downstreamsector operationeel is en over voldoende en gereguleerde faciliteiten en infrastructuur beschikt om de aarde van de metrolocatie te kunnen beheren.

In dit stadium zou de aanvrager reeds moeten werken aan de vereiste faciliteiten en mogelijke belanghebbenden bij het beheer van deze gronden.

## 7.3. Vervoer van grond en bouwmaterialen

### 7.3.1. Context en achtergrondstudies

De mogelijke wijzen van vervoer naar een definitieve opslagplaats voor het uitgegraven materiaal zijn de volgende:

- Via de weg (zeer belastend in termen van milieuhinder en slijtage van het netwerk).
- Via spoor (voor alle grond uit het depot en dus ook uit de tunnelgraver, dit is nog steeds zeer interessant omdat de spoorlijn langs de bergingsinstallatie loopt. Deze optie vereist echter dat de helling wordt aangelegd om een laadruimte te creëren. Dit is ook een beperking voor de exploitatie van de lijn overdag.
- Via waterweg (zeer interessant wat betreft capaciteit, CO<sub>2</sub>-balans, valorisatie op laadplaats en kosten per ton. Maar het vereist nog steeds een vrachtwagenreis naar de haven van Brussel).

Op regionaal niveau is een van de doelstellingen van Good Move een modal shift ten gunste van het goederenvervoer per spoor en over het water.

In 2016 heeft BMN een vergelijkingsstudie uitgevoerd over deze vervoerswijzen (Rapport over het beheer en de valorisatie van uitgegraven materiaal, ref: BMN-GEN-PM-RP-008). Het bevat een vergelijkende tabel van de voor-en nadelen van elke vervoerswijze. In deze tabel is het per schip vervoerde volume (per reis) maximaal 4500T\* naar het Vergotiedok, en maximaal 1350T naar het zuiden (bron: Haven van Brussel).

Dit zijn de cijfers voor het hele project (pre-analyse 2016):

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
7. Beheer van afgegraven gron en transport

	routier	ferroviaire	fluvial
Volume transporté par voyage	30T	600 – 1250T <sup>9</sup>	4500T*
Coûts (C/tonne)	- 5 – 10	- 7,68 – 8,76	+ 2,2 – 2,7
Planning	+ planning prévu	+ planning prévu mais à concorder avec les contraintes du domaine	+ planning prévu mais à concorder avec les contraintes du domaine
Nuisances	-	-	+
Bruit	-	-	+
Vibrations	-	-	+
Impacts espace public (zones sotckage en surface en milieu habité)	-	-	+
Qualité de l'air	-	-	+
Pollution atmosphérique	-	-	+
Logistique chantier	+ espace suffisant	+/- espace de stockage intermédiaire à prévoir près d'un chemin de fer	+/- espace de stockage intermédiaire à prévoir près du canal
Contexte urbain	- impact direct sur le contexte urbain	+ infrastructure existante donc peu d'impacts complémentaires en comparaison+ à la situation existante	+ contexte non résidentiel donc peu de conflits

**Tabel 5 : Vergelijkingstabel wijze van transport (BMN, 2016)**

Als we alleen kijken naar de grond dat uit de tunnel komt, volgt hier een overzicht van het aantal heen- en terugreizen per vervoermiddel naar buiten Brussel:

	camion (30T)	train (600 – 1250T)	péniche (4500T)
N° de voyages (AR)	19.400	970 – 466	130
N° de AR / j.o. *	70	3,5 – 2	0,5
N° de AR / heure **	9	0,5 – 0,25	0,06

\* 20 jours ouvrables pendant 14 mois = 280 jours ouvrables

\*\* 8 heures dans une journée ouvrable

**Tabel 6 : Evaluatie van het aantal heen- en terugreizen voor de evacuatie van het uitgegraven materiaal uit de tunnels (BMN-update 2020)**

Volgens deze eerste analyse, die in 2016 is uitgevoerd en in 2020 is geactualiseerd, blijft het de waterweg het interessantst (kosten, hinder, vervoerscontext). Er moet dus toegang zijn tot de haven van Brussel.

In deze context heeft de BMN 3 wijzen van vervoer voorgesteld om toegang te krijgen tot de waterweg en dus tot de haven van Brussel. Volgens BMN heeft de bandtransporteur de voorkeur (studie uitgevoerd in 2016).

De EC heeft de voorstellen van deze in 2016 uitgevoerde studie kritisch geanalyseerd :

- Ondergrondse bandtransporteur in een rechte lijn van het depot naar de haven van Brussel. Dit is zeer voordelig om overlast te beperken, maar de kosten en implementatiewerkzaamheden zijn exorbitant). Het zou betekenen dat een nieuwe tunnel moet worden gebouwd en dat dus uiteindelijk grond en verontreinigende stoffen moeten worden gereproduceerd, en dat een ander type tunnelgraver moet worden aangeschaft, hetgeen moeilijk aanvaardbaar zou zijn als men de directe hinder en de gevolgen voor het project in zijn geheel en de specifieke uit te voeren



werkzaamheden tegen elkaar afweegt. **De winst is negatief en niet door de EC weerhouden**

- Luchttransportband in een rechte lijn van het depot naar de voorhaven van Brussel. Dit is gunstig om de overlast voor de wijken Evere en Haren te beperken. Zelfs als de woonwijken van de Tweedekkerstraat en de Verdunstraat zullen worden beïnvloed. De kosten en de werkzaamheden voor de uitvoering zijn echter exorbitant hoog en de doorgang over de tientallen spoorlijnen in Schaarbeek is nauwelijks haalbaar. Een andere optie zou zijn de transportband over een langer circuit via Stroobantsstraat en de Leeuwoprit te laten rijden. Maar nogmaals, het is moeilijk te aanvaarden als we de directe hinder en de gevolgen voor het project in zijn geheel en de specifieke uit te voeren werkzaamheden tegen elkaar afwegen. **De winst is negatief en niet door de EC weerhouden**
- Wegvervoer tussen het depot en de voorhaven via Stroobantsstraat en de Leeuwoprit. Dit is een voorstel dat door de aanvrager is weerhouden in de fase van de huidige PU-aanvraag en dat niet volledig door de EC kan worden verworpen. Het vereist een specifieke analyse die in de rest van dit hoofdstuk wordt uitgevoerd.

Ter herinnering: op het moment dat dit verslag wordt geschreven, kan de EC nog niet weten welke onderneming het contract voor de aanleg van de M3-lijn in de wacht zal slepen en kan zij dus ook niet precies weten waarheen en waarvandaan de grond zal worden verscheept. Omdat het onmogelijk is om vooraf te weten of een deel van de grond op het grondgebied van Brussel zal worden hergebruikt, aangezien niemand zich tijdens de 17 maanden durende effectenstudie heeft gemeld.

Er wordt dus uitgegaan van een realistische hypothese, gebaseerd op de verschillende ervaringen met grote werven in Brussel in de afgelopen jaren, d.w.z. hetzij laden in de voorhaven van Brussel, hetzij laden in treinen.

### 7.3.2. Laden in de haven van Brussel via de weg

Bij een recent grootschalig werf werd voor deze optie gekozen voor de bouw van DocksBruxsel.

Gezien de te vervoeren volumes is dit een bijzonder interessante optie in geval van evacuatie van de grond naar Nederland, maar ook naar Vlaanderen en Wallonië

De hoeveelheid grond die uit de tunnel, maar ook uit de 7 stations en het depot moet worden afgevoerd, wordt geraamd op 1.500.000 m<sup>3</sup>, d.w.z. 90.000 vrachtwagens, wat ongeveer 5 maal het equivalent is van de heuvel van de Leeuw van Waterloo.

De uitgegraven grond voor de tunnel en depot is gelijk aan 41.500 vrachtwagens. De werf van de tunnel zal ongeveer 700m<sup>3</sup> per dag produceren, wat overeenkomt met 30 vrachtwagens/dag. Er moet een equivalent van 7 vrachtwagens worden toegevoegd voor de voussoirs en 6 vrachtwagens voor de stopmortel. Dit brengt het totaal op theoretisch 43 vrachtwagens per dag wanneer de tunnelgraver in bedrijf is.

Daarbij komen nog de vrachtwagens van de werven van de 7 stations en het depot, naar schatting 15 tot 20 vrachtwagens per station, die ook de grond moeten lossen in de haven van Brussel en terug moeten keren naar de stations, geladen met bouwmaterialen.

We kunnen de werf metro in 4 aparte zones groeperen op niveau van vervoer:

- Zone 1 (Houtweg, Stroobants, Leeuwoprit): **Bordet, depot, tunnel, Vrede**
- Zone 2 (Stroobants, Leeuwoprit): **Linde**
- Zone 3 (Lambermont, Van Praet, L. Monnoyer): **Riga, Verboekhoven, Colignon**
- Zone 4 (Koninginnestraad, Werkhuizenkaai): **Liedts**

De aanvankelijk voorziene **route voor de zones 1-2 is echter niet mogelijk of zou percolatie door woonwijken vereisen**. De boven de spoorweg gelegen Leeuwoprit of Albertbrug is niet langer geschikt voor het verkeer van zware voertuigen, gezien de stabiliteit en de verslechtering van de structuur. Gezien de staat is de brug sinds 2013 gesloten voor vrachtwagens van meer dan 3,5 ton.



**Figuur171: Zicht op de oprit van de brug vanuit Schaarbeek in de richting van de haven (Google Streetview, juli 2020)**

Bij gebrek aan deze spoorwegovergang is de meest directe toegang tot de haven via de Lambermontlaan, Houtweg, Bordetlaan de Leopold III-as, de Lambermontlaan en vervolgens de Vilvoordelaan. Deze route zal  $\pm 7$  kilometer lang zijn en een geschatte reistijd (via GoogleMaps) vergen van 16 minuten buiten de volledige spits. Tijdens de spitsuren zullen het drukke verkeer en de steeds terugkerende verkeersopstoppingen op de Bordetlaan, Leopold III en de Middenring de theoretische reistijd aanzienlijk verlengen.

De vrachtwagens, die gemiddeld op 10 vrachtwagens/uur worden geraamd, zullen het verkeer op deze grote gewestwegen niet noemenswaardig wijzigen, maar wel bijdragen tot een toename van de congestie, met name op de kruispunten in de nabijheid van het werkterrein (kruispunten Houtweg/Haecht/Bordet en Bordet/Leopold III). We wijzen erop dat dit traject naar de haven van Brussel ook bepalend is voor het vervoer vanuit 6 van de 7 stations, waarvan het vervoer per vrachtwagen onvermijdelijk lijkt.

**Als de weerhouden optie is de goederen per vrachtwagen naar de haven te vervoeren, dan is het van essentieel belang de renovatie van de Leeuwoprit te activeren. Op het moment dat dit verslag wordt geschreven, zijn hierover contacten gelegd tussen de aanvrager en Infrabel, maar is er nog geen vergunning ingediend.**



**Figuur 172: Scenario van de verbinding tussen de haven en de werf van de tunnel en het station - zie kaartatlas in bijlage (ARIES, 2021)**

Voor de zones 1-2 zou een alternatieve route kunnen worden voorgesteld via de Haachtsesteenweg naar de Woluwelaan, de Buda-wijk en tenslotte de Vilvoordelaan. Deze omweg is ook +/- 7km.

### 7.3.3. Lading op treinen

De EC is van mening dat de evacuatie van grond en het vervoer van materialen qua impact even interessant is als het vervoer over water. We wijzen erop dat voor deze optie is gekozen voor de evacuatie van de grond van de Schuman-Josafattunnel naar de Josaphat-site. Vervolgens werd het land (gedeeltelijk) per vrachtwagen buiten Brussel geëvacueerd.

Zelfs al is het gebruik van de spoorweg gecompliceerder is dan het gebruik van de waterweg, simpelweg omdat goederentreinen op dezelfde sporen rijden als passagierstreinen, waardoor specifieke dienstregelingen moeten worden vastgesteld buiten de spitsuren (wat niet het geval is voor vervoer per binnenschip).

Net als bij de waterweg is het noodzakelijk de route in verschillende zones te verdelen, afhankelijk van de beschikbaarheid van vracht. De gebieden verschillen enigszins van het vorige punt:

Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
7. Beheer van afgegraven gron en transport

- Zone 1 (rechtstreekse toegang tot laadsite L26): **Bordet, depot, tunnel**
- Zone 2 (Stroobants, Houtweg, Laden L26 Bordet): **Linde, Vrede**
- Zone 3 (Lambermont, laden L26 Josaphat): **Riga, Verboekhoven, Colignon**
- Zone 4 (Gallait, Berenkuil, Lambermont , L26 Josaphat): **Liedts**

Net als voorheen blijft zone 4 uit het centrum liggen en problematisch voor de directe toegang tot de evacuatie- en vervoersgebieden. Een rechtstreekse toegang tot het Noordstation zou nutteloos zijn aangezien er geen ruimte is om een laadspoor in te voegen op deze reeds overbelaste "Grill".

Zone 3 heeft nog andere mogelijkheden, zoals laden op de L161 in Verboekhoven langs de gemeentelijke site (maar deze optie lijkt niet realistisch gezien de beschikbare ruimte tussen de westelijke en de oostelijke oever van de spoorlijn). Of laden aan Schaarbeek Formatie

Het laden van de grond op L26-konvoeien is technisch mogelijk met infrastructuraanpassingen langs de site van de depot en de testbaan.

Eenmaal geladen kan het konvoi zich verplaatsen ofwel:

- naar een verwerkings- of stortsite buiten Brussel
- Naar de haven van Brussel

Het laden naar lijn 26 moet parallel aan de bestaande treinsporen plaatsvinden, tussen de testbaan van de MIVM (verhoogd) en de 2 huidige sporen van de L26. Het is dan noodzakelijk om de helling van de testbaan aan te passen die hoger is dan de sporen van Infrabel. Een van de scenario's is het plaatsen van een keermuur langs de testbaan om de bestaande helling af te graven om een spoorbaan voor de on-site treinen in te voegen (dezelfde oplossing als voor de RER-werken).



**Figuur 173: Voorbeeld van de installatie van keermuur in Rixensart om de aanleg van RER-sporen mogelijk te maken (Rail-be.net)**

Voor toegang tot deze laadplaats op de L26 vanuit de tunnelbouwzone, zonder de interne MIVB-zone te verlaten, moet men de Van Kerkweg oversteken.

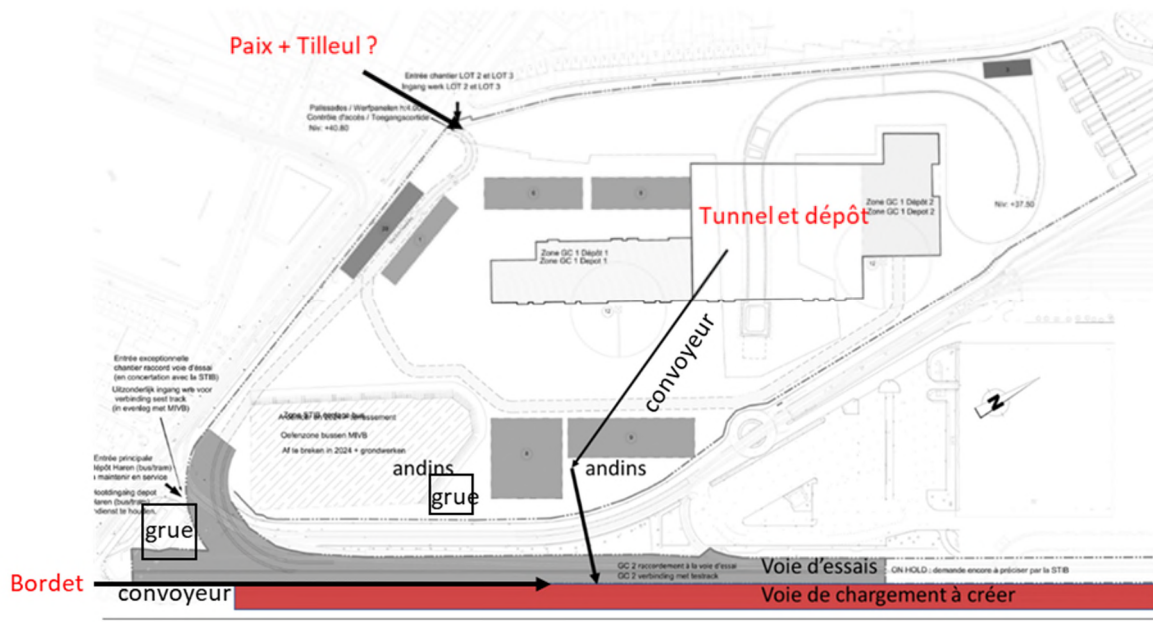
Indien het laden vanaf de P0 zou gebeuren, zou de installatie van een transportband op het MIVB-terrein moeten worden overwogen. Deze transportband zou dan over de Van Kerkweg



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
7. Beheer van afgegraven gron en transport

en over het metrotestspoor lopen (logischerwijs zou deze niet voor de operatie in bedrijf mogen zijn). Deze transportband zou een lengte van +/- 200m hebben.

Deze optie zou de voorkeur genieten voor de tunnelgrond, maar ook voor de grond die wordt uitgegraven bij de bouw van de stations in de buurt van de depotsite (Bordet, Vrede en eventueel Linde) en die per vrachtwagen naar de depotsite zou moeten worden gebracht.



**Figuur 174: Hypothese van overslag van de grond naar het spoor, tussen de depotsite in Haren en een mogelijk laadspoor langs de L26 (ARIES op BMN-terreinplattegrond, 2021)**

De trein is niet concurrentieel voor de grond van de 4 andere stations. Gezien hun stedelijke ligging en de afstand tot potentiële laadzones per spoor (Josaphat- of Schaarbeek Formatie) zou de overslag namelijk hoe dan ook per vrachtwagen moeten gebeuren. En dus is een directe route naar de haven van Brussel meer geschikt voor deze stations.

Wat de toegang tot de haven van Brussel betreft, werd bevestigd dat er in 2021 nog steeds een toegang zal bestaan tussen de "grill" van de Schaarbeek Formatie en de kaaien van de voorhaven van Brussel (die naar de containerterminal leiden), waardoor de L26 rechtstreeks met de haven zal kunnen worden verbonden. Volgens het Koninklijk Besluit van 30/12/2004 moet deze weg echter worden afgebroken. De Haven van Brussel wenst deze spoorverbinding naar de voorhaven van Brussel echter te behouden.

De haven en het Gewest hebben een gerechtelijke procedure ingeleid om de ontmanteling te voorkomen, die nog steeds loopt.

In deze uitwisseling tussen de EG en de Haven van Brussel wordt ook bevestigd dat de oplossing van toegang tot de haven per spoor de voorkeur verdient boven de oplossing van het wegvervoer.



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
7. Beheer van afgegraven gron en transport



**Figuur 175: Route voor de evacuatie van uitgegraven materiaal via de L26 naar de haven van Brussel (ARIES op Google Earth geraadpleegd in februari 2021)**

## 7.3.4. Tijdschema en toevoeging van karren

### 7.3.4.1. Zones 1-2

De fase 2022-2024 komt overeen met de sloop van de bestaande gebouwen en de belangrijkste grondwerken voor de installatie van de **P0 en de toegangshelling**, waarvoor gedurende 2 jaar +/-30 vrachtwagens per dag zouden moeten worden gemobiliseerd.

De tunnelgraver zal in 2025 worden geïnstalleerd in de startput P0 op de depotsite in Haren voor een graafperiode van naar schatting 26 maanden tot de put P5 in de Aerschotstraat. De tunnelgraver zal in delen per speciaal konvooi worden aangevoerd en op het terrein in Haren worden geassembleerd. Tussen de verschillende ploegendiensten door zal de tunnelgraver 7 dagen per week, 24 uur per dag kunnen werken, zodat hij 10 meter/dag vooruit kan. Voor de werking van de tunnelgraver zullen gedurende 2 jaar 40-45 vrachtwagens (per dag dat de machine in bedrijf is) van en naar de locatie in Haren worden gemobiliseerd.

Vervolgens, tussen 2025 en 2029, ontwikkeling van het **depotgebouw**, dat 30 vrachtwagens per dag moet mobiliseren.

En tenslotte 2029-2030 externe ontwikkeling van het depotterrein dat 10 vrachtwagens per dag moet mobiliseren.

Dit project wordt ook gecombineerd met het **station Bordet**, waarvan de belangrijkste fasen naar verwachting tussen 2023 en 2027 voltooid zullen zijn. Wat het verkeer betreft, zal het gecumuleerde effect van de drie werven (depot + tunnel + station) op de twee kruispunten van de Bordetlaan niet significant zijn. Niet significant op een bouwdag in verhouding tot het huidige zeer hoge verkeer op deze as en indien en alleen indien de materialen vertrekken en komen van het noorden en de haven van Brussel (d.w.z. via Stroobants).

Komt daar nog bij de werf van station **Vrede** met start van de werf in september 2022. De werf zal naar verwachting ongeveer 7 jaar in beslag nemen (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de uitrusting en de voltooiing van het stationsgebouw). Het werfverkeer, dat hoofdzakelijk verband houdt met het uitgraven en het vervoer van bouwmaterialen, wordt geraamd op 15 tot 20 vrachtwagens per werkdag, gedurende minimaal 60 maanden. Tijdens de piekproductie van uitgegraven materiaal kan dit cijfer oplopen tot 30-40 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met een gemiddelde van 5 voertuigen per uur. Afhankelijk van de fase zal het werfverkeer door de Stuckensstraat en/of de Parijsstraat lopen. De afvoer van het afgegraven materiaal is gepland (volgens de vergunningsaanvraag) via de Dekosterstraat, richting Houtweg en vervolgens richting de Leeuwoprit

Indien dezerouteoptie niet haalbaar is, met name omdat de Leeuwoprit niet zou worden gerenoveerd, zouden de kruispunten Bordet/Houtweg/Haecht en Bordet/Léopold III een verplicht oversteekpunt worden van en naar het depot en de toegangspunten van de tunnel.

Tussen 2022 en 2030 zullen naar verwachting niet minder dan 80.000 vrachtwagens het depot en de tunnelgraver leveren. Als men minstens de uitgravingen van het Bordet-station toevoegt, stijgt dit cijfer tot 87.500 vrachtwagens, het materiaal dat uit het station wordt aangevoerd niet meegerekend. Daarna volgt de bouw van het Station Vrede, waarvoor bijna hetzelfde aandeel nodig is.

Hieraan kan zone 2 (Linde) worden toegevoegd, waar volgens het aangekondigde tijdschema voor de realisatie van het station de bouw eind 2023 van start zal gaan en 6 jaar zal duren. Het werfverkeer, dat voornamelijk verband houdt met graafwerkzaamheden en het vervoer

van bouwmaterialen, wordt geraamd op 15 à 20 vrachtwagens per werkdag. Tijdens de piekproductie van uitgegraven materiaal kan dit cijfer oplopen tot 30-40 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met een gemiddelde van 5 voertuigen per uur. De route beoogd door de aanvrager voor dit werfverkeer is de Verdonckstraat naar het noorden tot de Stroobantsstraat.

We kunnen dus schatten dat **het equivalent van 100.000 vrachtwagens** zich ofwel in de richting van de Leeuwoprit of naar Leopold III of naar Haachtsesteenweg zal bevinden. In termen van kwantiteit op termijn is dit nadelig voor de wegeninfrastructuur, maar vooral voor de bewoners van de gebieden 1-2.

Het is dus van essentieel belang het wegvervoer zoveel mogelijk te beperken om het aantal van 100.000 vrachtwagens drastisch te verminderen.

Om het werfverkeer naar de haven van Brussel en daarmee de doortocht door de Stroobantswijk naar het station Linde te beperken, bestaat de door de EC gekozen oplossing in het gebruik van de L26 door een laadspoor aan te leggen tussen het testspoor van de metro en de bestaande Infrabel-sporen. Het merendeel van de evacuaties zou dan langs het MIVB-depot plaatsvinden (zonder konvoeien voor de tunnel, het depot en het Bordet-station), evenals de aanvoer van geprefabriceerde materialen.

Het station Vrede zou dan worden beperkt tot Dekoster-Fonson (Stroobants worden vermeden). De verwachte effecten houden verband met lawaai en trillingen van het werfverkeer dat door de straat rijdt, maar er is geen effect op de invoeging in het verkeer.

Dit vereist voorbereidende werken via de ondersteuning van het testspoor en de aansluiting op de L26, maar deze werken blijven anekdotisch in vergelijking met het hele metroproject, wetende dat we het hier hebben over het ondersteunen of lichtjes verplaatsen van een testspoor van de metro waarvan de omtrek is opgenomen in de PU-aanvraag en waarvan het effectieve gebruik voor het moment en tot 2026 zeer punctueel is.

Onafhankelijk van het verkeer op de L26 konden de wagons via een transportband door de depotsite (boven de Van Kerckweg) worden geladen. Tegelijkertijd zou de installatie van een torenkraan langs de Van Kerckweg het mogelijk maken de wagons te lossen om de werkbasis van de tunnelgraver en het depot te bevoorraden met talrijke geprefabriceerde elementen.

We volgen de hypothese dat het grootste deel van het uitgegraven materiaal en de geprefabriceerde elementen via de voorhaven van Brussel worden gemobiliseerd, maar de veronderstelling dat het spoor wordt gebruikt maakt ook andere verbindingen in België en Europa mogelijk. Bovendien zou deze tijdelijke rijstrook later door Infrabel gebruikt kunnen worden voor een bufferzone of een opwaardering van de L26 met 4 rijstroken.

### **7.3.4.2. Zone 3**

De huidige planning voor de realisatie van station **Riga** voorziet de start van de werf midden 2023. De werf zou 6 jaar moeten duren. Het werfverkeer voornamelijk door het uitgegraven materiaal en de aanvoer van bouwmaterialen wordt geschat op ongeveer 15-20 vrachtwagens per werkdag, dit gedurende 49 maanden. Tijdens de piekproductie kan dit cijfer oplopen naar 30 tot 40 vrachtwagens per werkdag (tussen 2023-eind 2026), wat overeenkomt met een gemiddelde van 5 voertuigen per uur.

De huidige planning voor de realisatie van het station **Verboekhoven** voorziet de start van de werf midden 2022. De werf zou 7 jaar moeten duren. Het werfverkeer, dat hoofdzakelijk

verband houdt met het uitgegraven materiaal en het vervoer van bouwmaterialen, wordt geraamd op 20 à 30 vrachtwagens per werkdag gedurende ongeveer 58 maanden. Tijdens de piekproductie kan dit cijfer oplopen naar 50 tot 60 vrachtwagens per werkdag (2022-eind 2027), wat overeenkomt met een gemiddelde van 8 voertuigen per uur. Er mag ook niet voorbij worden gegaan aan de opeenstapeling van werfverkeer van de werf Colignon, waarvan de opeenstapeling door de aanvrager niet concreet is geraamd, maar die hieronder door de EC wordt geraamd.

De werf **Colignon** zou ongeveer 7 jaar moeten duren. Het werfverkeer voornamelijk door het uitgegraven materiaal en de aanvoer van bouwmaterialen wordt geschat op 15 tot 20 vrachtwagens per werkdag en dit gedurende 61 maanden. Tijdens de piekproductie (2023-eind 2026) kan dit cijfer oplopen naar 30 à 40 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met gemiddeld 5 voertuigen per uur.

Voor de zone 3 is het werfverkeer onvermijdelijk, ongeacht of het voorafgaand aan de aanvoer is naar de haven of naar de spoorweg. Er mag geschat worden dat 30.000 vrachtwagens worden verwacht tijdens de hele werf.

De optelling zal zich laten voelen in de Lambermontlaan (ter hoogte van de kruising Demolder) tot de Van Praet-brug. Men moet rekenen op pieken van +/- 15 vrachtwagens per uur die deze route volgen (verschillende pieken over minimaal 4 jaar). Gezien de verkeersbelasting op Lambermont is dit cijfer niet significant voor de totale mobiliteit van deze as. Daarentegen is het onvermijdbaar dat dit overlast zal veroorzaken voor de bewoners op de route die de konvooien meerdere jaren zullen moeten ondergaan.

#### **7.3.4.3. Zone 4**

Voor het station Liedts is de huidige planning voor de realisatie van dit station voorziet het begin van de werf midden 2023. De werf zou 6 jaar moeten duren. Het werfverkeer, dat hoofdzakelijk verband houdt met het uitgegraven materiaal en de aanvoer van bouwmaterialen wordt geschat op 20 tot 30 vrachtwagens per werkdag en dit gedurende 53 maanden. Gezien de locatie is de verwijdering en aanvoer van materialen enkel mogelijk via werfverkeer. Tijdens de piekproductie (2023-2027) kan dit cijfer oplopen naar 50 tot 60 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met een gemiddelde van 8 voertuigen per uur tijdens piekuren van de werf. Het werfverkeer is onvermijdelijk en wordt geschat op 8.000 vrachtwagens. De door de aanvrager beoogde route voor dit werfverkeer is een afvoer via het noorden, via de Paleizenstraat om vervolgens de haven van Brussel te bereiken. Gezien de verkeersbelasting op deze as is dit cijfer niet significant voor de totale mobiliteit. Daarentegen is het onvermijdbaar dat dit overlast zal veroorzaken voor de bewoners op de route die de konvooien meerdere jaren zullen moeten ondergaan.

**Samenvattend**, op individueel niveau heeft de mobiliteitstudie aangetoond dat het werfverkeer naar en van de stationswerven geen verstopping zullen genereren omdat de verwachte stromen kunnen geïntegreerd worden in het verkeer (verwaarloosbare stromen in vergelijking met de belasting van verschillende gebruikte assen). Het werfverkeer op elk station veroorzaakt uiteraard potentiële overlast die door de EC werden aangehaald in elk stationsboek - gedeelte werf.

Het is in zijn geheel en zijn duur dat de werf vragen oproept over het werfverkeer. Als de zones 3 en 4 onvermijdelijk verband lijken te houden met het wegvervoer dat de meest directe route naar de haven van Brussel volgt, hybride opties moeten voor de zones 1-2 worden overwogen om de Leeuwoprit te vermijden waarvan de renovatie op vandaag onmogelijk te valideren is via een vergunningsdossier die deze optie zou consolideren. Zelfs met de renovatie



Deel 2 : Effecten van het project, de alternatieven van de stations en de bouwwerkzaamheden  
7. Beheer van afgegraven gron en transport

van de Leeuwoprit (aangekondigd te vroegste 2023) is het van essentieel belang dat een alternatieve oplossing wordt gevonden om het werfverkeer van de zone depot Bordet (waarvan werkbasis tunnel) tot het absolute minimum te beperken rekening houdend met de mogelijkheid (volgens de EC) een laadspoor langs de site van de MIVB te creëren.

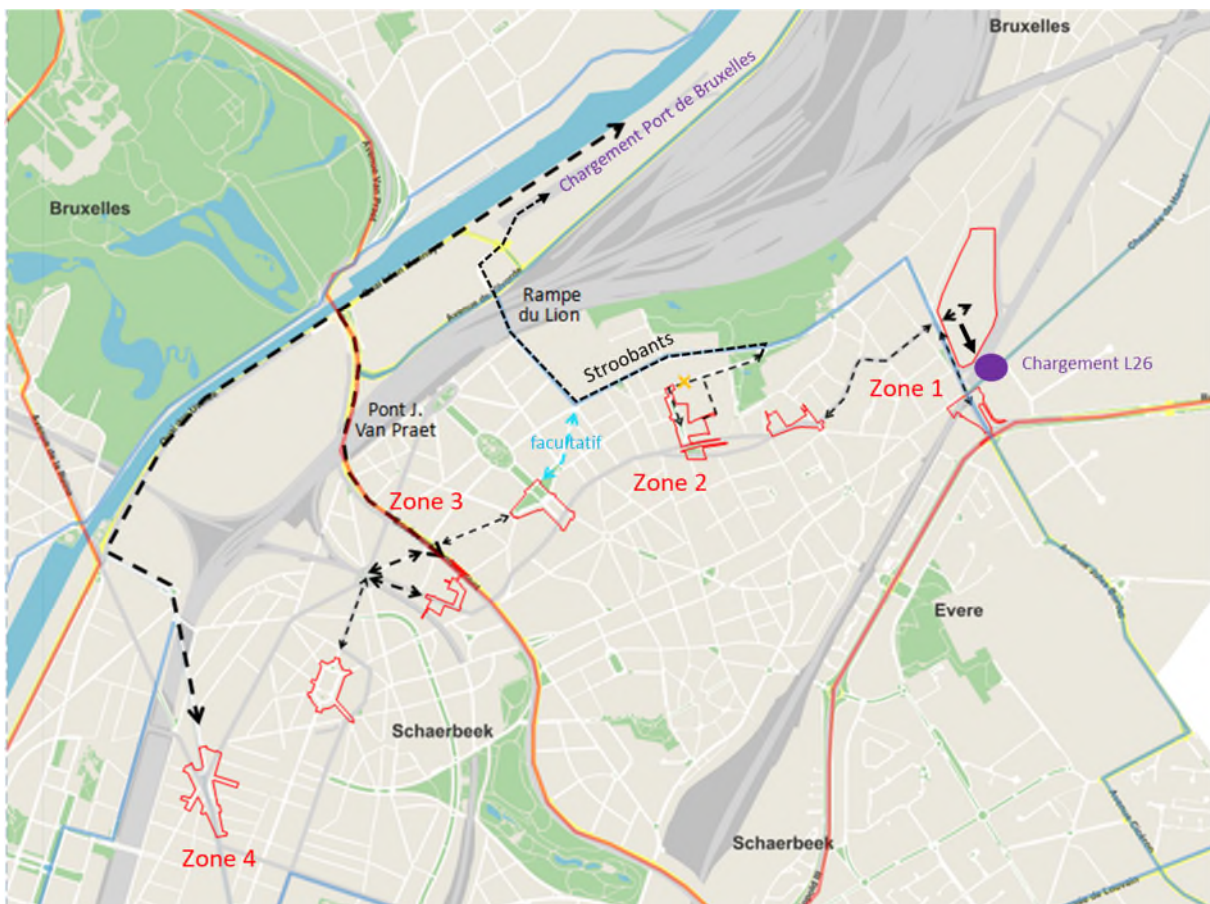
Voor de EC is de oplossing dus hybride tussen het spoor en de waterweg. De werf kan daarom worden onderverdeeld in 4 zones:

**Zone 1: Bordet, depot, tunnel, Vrede** = voorkeursgebruik L26 ter hoogte van het laadperron langs de depot MIVB.

**Zone 2: Linde** = Stroobants – Leeuwoprit (indien op tijd gerenoveerd). Als de oprit niet gerenoveerd is raadt de EC aan dat de zone 2 fuseert met de zone 1.

**Zone 3: Riga, Verboekhoven, Colignon** = Lambermont, Van-Praet en bestemming voorhaven Brussel

**Zone 4:** Liedts = Koninginnelaan en de Werkhuizenkaaien richting de voorhaven van Brussel.



**Figuur 176: voorkeurschema van de EC voor de toegangs- en overslagzones (ARIES, 2021).**

Als de keuze om de site van de depot Haren te verbinden met de voorhaven van Brussel (voorkeur van de EC) momenteel nog mogelijk is. Maar er moet wel een snel en politiek een beslissing worden genomen om dit spoor naar de Vilvoordelaan te behouden aangezien het Koninklijk Besluit van 30/12/2024 vraagt om de ontmanteling ervan, wat inhoudt dat treinen niet langer toegang hebben tot de haven van Brussel. De haven en het Gewest hebben een



gerechtelijke procedure ingeleid om de ontmanteling te voorkomen, die nog steeds loopt. Deze spoorverbinding is nog steeds operationeel **maar om deze optie te consolideren en bedrijven in staat te stellen een offerte in te dienen in die zin zijn er snelle beslissingen en acties nodig om te voldoen aan de werfplanning (zoals voor de renovatie van de Leeuwoprit).**

Op vlak van zijn globaliteit zal de werf worden beheerd door de aanvrager en zijn administraties in "hypercoördinatie". Dit valt buiten het kader van deze EB want deze hypercoördinatiegroep zal pas worden opgericht, maar de in deze effectbeoordeling uiteengezette richtsnoeren zullen de aanvrager en de administraties in staat stellen weloverwogen beslissingen te nemen. In elk geval moet de aanvrager de effectcriteria in de wijzigingsfase verduidelijken en hoe deze zullen worden beoordeeld. Vervolgens wordt de keuze ontwikkeld en voorgesteld in de bouwvergunning.

## **DEEL 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers**



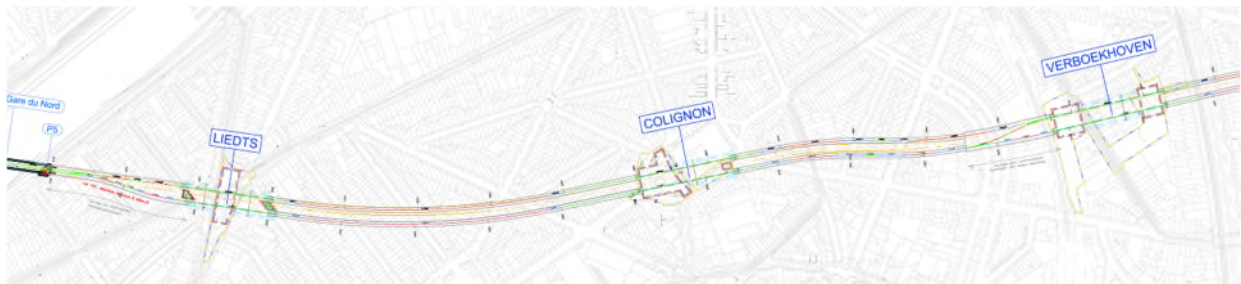
# 1. Analyse van het alternatief met twee kokers

## 1.1. Het tracé - op plan

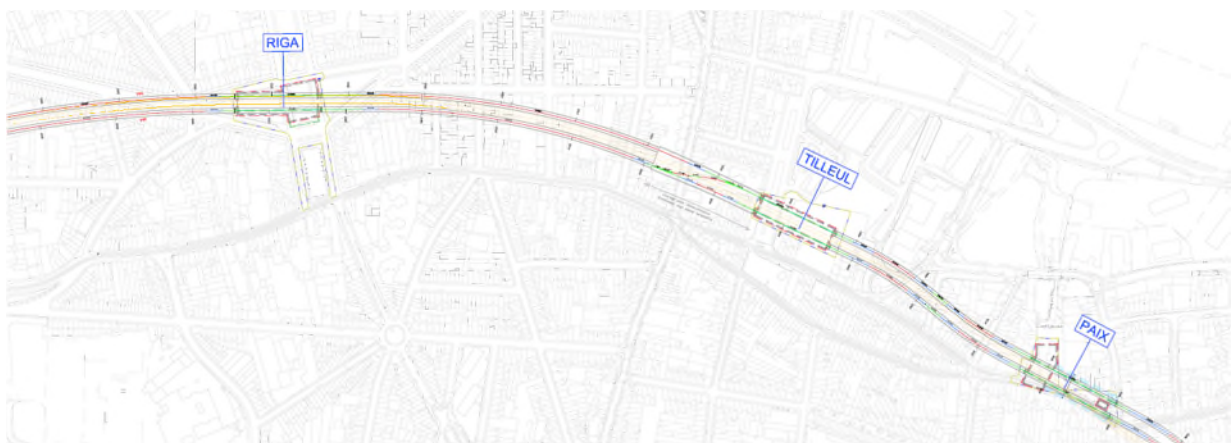
De omvang van het tracé van het alternatief met twee kokers blijft gelijkaardig aan het tracé met enkele koker buis en strekt zich uit naar het Noordstation, ter hoogte van de Aarschotstraat tot het einde van de lijn, gesitueerd in het depot van Haren. Dit alternatief vereist een aantal wijzigingen ter hoogte van de kromming in het tracé en aan de as van het station Vrede die licht gewijzigd (gecompenseerd door 10m over honderd meter) ten opzichte van het oorspronkelijke project met enkele koker. (Zie cartografisch atlas met twee kokers).

In de huidige sectie liggen de assen van elke tunnel ongeveer 18,25 m uit elkaar, wat overeenkomt met een tussenruimte die gelijk is aan 1,5 maal hun diameter (7,20 m voor de buitendiameter en 6,40 m voor de binnendiameter). Het tracé is berekend voor een snelheid van 72 km/u. Zoals in het tunnelboek wordt uitgelegd, kan de buigstraal bij deze uitvoering met twee kokers kleiner zijn dan bij de uitvoering met enkele koker, de hellingsbeperking in bedrijf blijft dezelfde.

De perronconfiguratie van alle stations is aangepast aan de eisen van de twee kokers, met de invoering van centrale perrons in plaats van zijperrons in de oorspronkelijke vergunning met enkele koker.

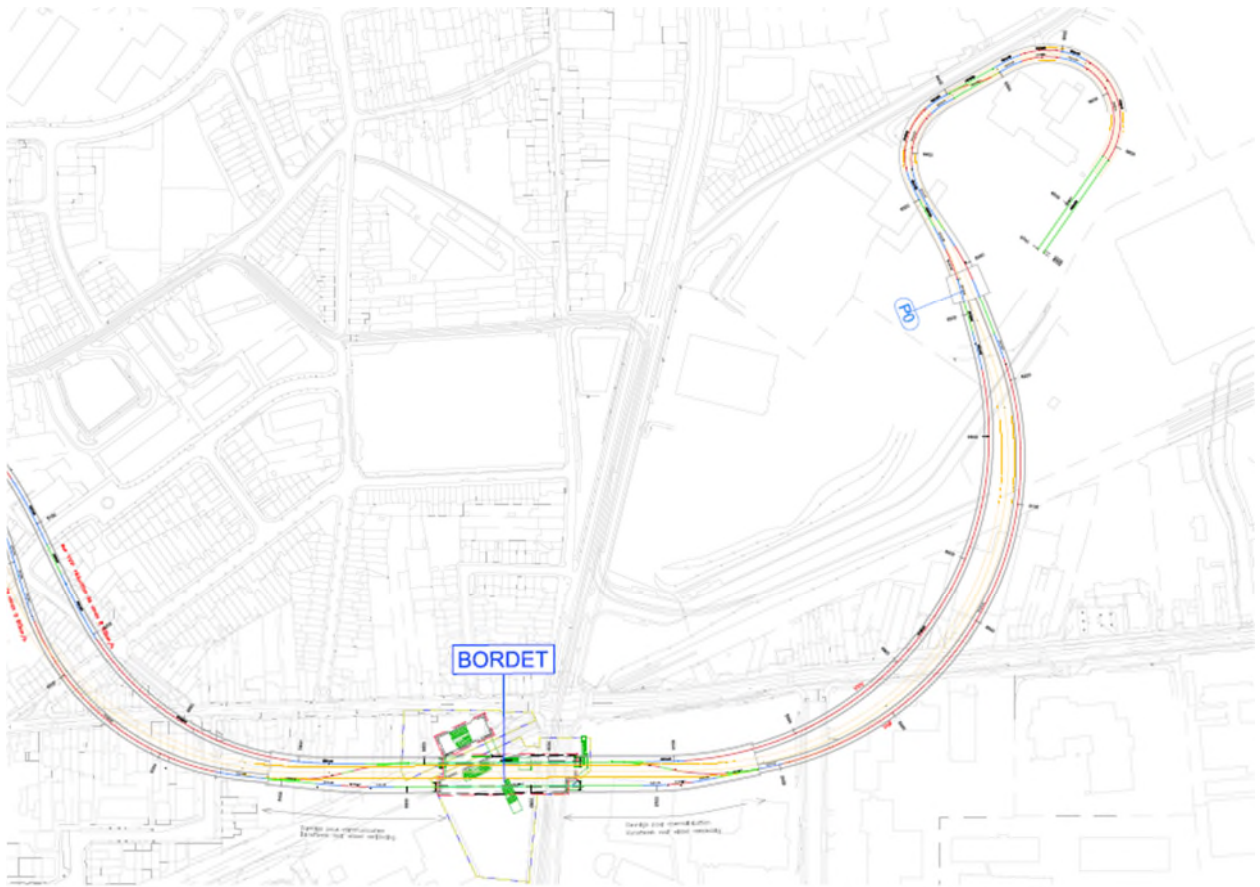


**Figuur 177: Tracé van het alternatief met twee kokers tussen Liedts en Verboekhoven (BMN, 2020)**



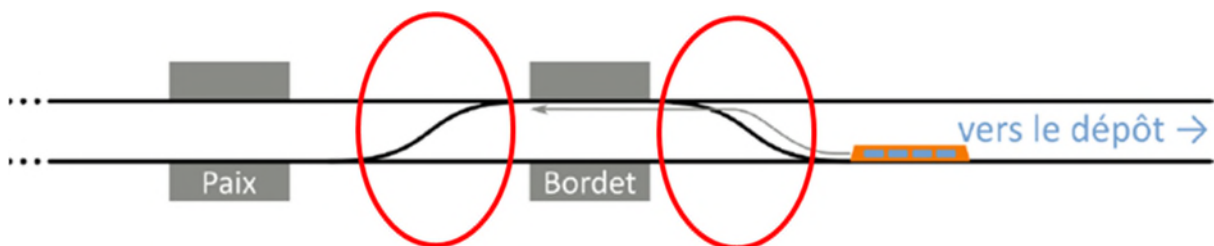
**Figuur 178: Tracé van het alternatief met twee kokers tussen Riga en Vrede (bron: BMN, 2020)**

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers



**Figuur 179: Tracé van het alternatief met twee kokers tussen Bordet en het depot (bron: BMN, 2020)**

Aan de route zijn vijf bifurcatiestructuren toegevoegd (Liedts, Verboekhoven, Linden, 2xBordet). Deze structuren zijn bedoeld om gedeeltelijke diensten te verlenen in gestoord bedrijf (d.w.z. in geval van een incident op de lijn). Ze zijn samengesteld uit 2 spoorapparaten om de metro 's op een of andere spoor te schakelen in geval van onderhoud of incident. De grootte van deze structuren is honderd meter lang.



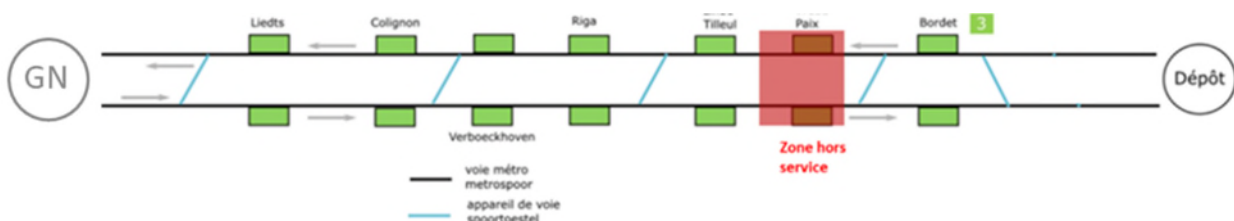
Het is waarschijnlijk dat om technische redenen, om menselijke redenen, voor onderhoud, of voor een interventie, een stuk lijn tijdelijk buiten dienst zal zijn voor passagiers. Om de dienstverlening op de hele lijn niet volledig te onderbreken, is het belangrijk verbindingssporen te hebben die treinen in staat stellen het buiten dienst gestelde gedeelte te omzeilen. De trein kan dan overschakelen naar het andere spoor om het obstakel voor de duur van de interventie te omzeilen.



Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers

Dit is uiteraard gemakkelijker in een tunnel met enkele koker, aangezien de sporen zich naast elkaar in dezelfde tunnel bevinden. In de versie met twee kokers buizen, met een tussenafstand van 18 m, vereist dit dat in de tunnel een aftakdoos wordt gemaakt. Dit manoeuvre is onmogelijk in het stationsgebied, eenvoudigweg omdat een draaiende trein meer breedte inneemt dan een rechtdoorgaande trein. In stations staat de trein echter zo dicht mogelijk bij het perron om het de reizigers gemakkelijker te maken in te stappen (dit wordt de "opening" genoemd). Een stationszone is derhalve niet verenigbaar met deze manoeuvre.

Tijdens deze omleiding worden de passagiers naar de oppervlakte geleid om zich aan te sluiten bij een ander vervoermiddel dat voor hen beschikbaar is en hen in staat stelt naar de andere kant van de buiten dienst gestelde zone te gaan. Hoe langer de omleiding van de reiziger, hoe problematischer de situatie zal zijn (verslechterde situatie). Voor de operator is het dus van belang te profiteren van zoveel mogelijk verbindingstructuren om de reizigers zo dicht mogelijk bij het buiten dienst gestelde sectie te kunnen brengen en zo de kortst mogelijke "sprong" tussen twee stations mogelijk te maken.

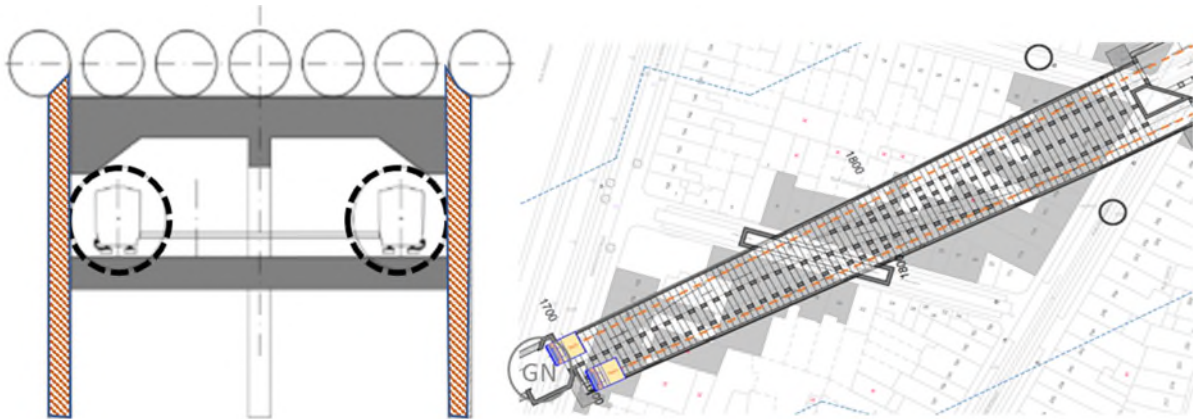


**Figuur180: Voorbeeld van een zone buiten dienst op de zwart-witverbinding (bron: MIVB "behoeften op vlak van verbinding in lijn", aangepast door ARIES, 2020)**

In het algemeen meldt de operator van de MIVB dat dergelijke incidenten vaak voorkomen. In 50% van de gevallen gaat het om bedrijfsstoringen die te wijten zijn aan derden (blokkering van deuren, ongemak van passagiers, zelfmoord, enz.) en in de andere 50% om technische defecten aan de infrastructuur of het rollend materieel of de noodzaak van onderhoud aan de lijn.

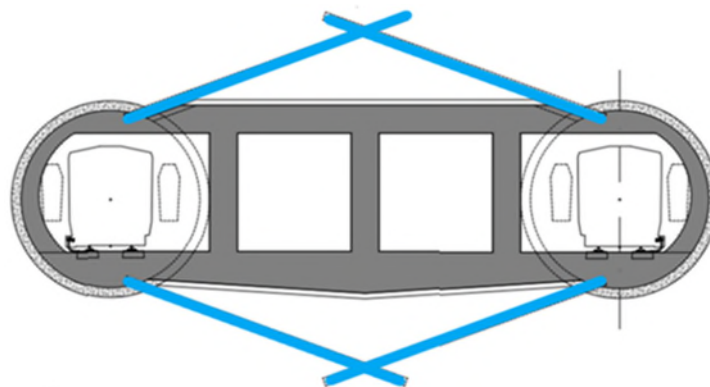
Deze structuren, die zich buiten de stationszones bevinden, zijn zeer complex om te verwezenlijken, aangezien zij bijna even groot zijn als een station op perronniveau. Rekening houdend met het feit dat er aan de oppervlakte geen vrije grond beschikbaar is, zullen de werkzaamheden ondergronds worden uitgevoerd met behulp van de techniek van de microtunnelgewelven (zie figuur 28), waarvoor een begin- en eindput nodig zijn (zo mogelijk in een station). Deze putten moeten toegankelijk zijn vanaf de oppervlakte, wat onteigening vereist. Figuur 116 hieronder toont ook de 2 recuperatieputten voor de snijschilden in de Aarschotstraat. In de versie met twee kokers zijn verschillende onteigeningen noodzakelijk (bouw van een aankomstput van 12 m bij 12 m vanaf de oppervlakte, onder de gebouwen 122 en 128 in de Aarschotstraat).

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers



**Figuur 181: Optie 1 - Voorbeeld van bifurcatiestructuur tussen Liedts en de tunnel Noordstation (ARIES op plan plan BMN, 2020)**

Een andere techniek is die van het bevroren van de twee tunnels, dan versterking van de grond vanaf de oppervlakte. Vervolgens wordt de tunnel geboord, gegraven en worden de wanden, het plafond en de vloer aangebracht.



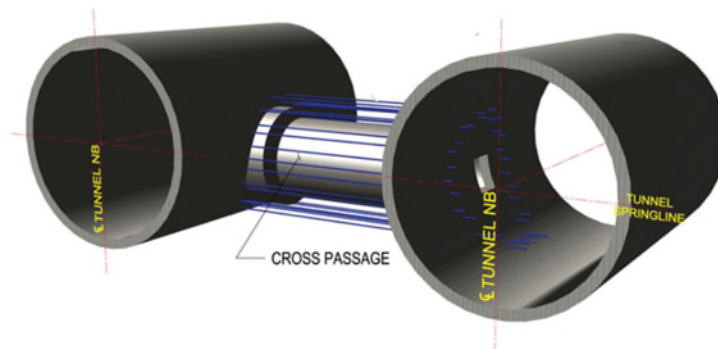
**Figuur 182: Optie 2 - bouwtechniek door bevrozing**

Een andere bijzonderheid van het alternatief met twee kokers is de aanwezigheid van "gekruiste doorgangen", die door de aanvrager zijn ontworpen om de veiligheid van de gebruikers te vergroten. Dit zijn verbidingsaftakkingen tussen de twee tunnels die in elk tunnelsectie (6x) zijn toegevoegd om de evacuatieafstand in geval van een incident te verkleinen. In België is er geen wetgeving die een maximumafstand tussen nooduitgangen oplegt. De DBDMH heeft inderdaad beoordeeld dat de afstand tussen de stations betrekkelijk klein is, zodat evacuatie mogelijk is zonder dat er tussenliggende putten nodig zijn. Om deze reden is in het project met een enkele pijp geen liftput naar de oppervlakte tussen de stations opgenomen. De aanleg van deze verticale putten is zeer ingewikkeld en vereist onteigening van de oppervlakte.

In het geval van twee kokers is het feit dat er twee afzonderlijke buizen zijn echter een voordeel, aangezien kan worden overwogen een veilige horizontale verbinding tussen de twee tunnels tot stand te brengen om de passagiers sneller te evacueren in geval van brand/rook. Er is dus geen behoefte aan onteigening aan oppervlakte.

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers

De constructie wordt uitgevoerd door de grond aan de oppervlakte te versterken (verticaal tot waar de doorgang zich bevindt). Vervolgens wordt de verbindingstunnel gebouwd door mortel uit de twee tunnels te injecteren en vervolgens in deze betonnen ring te graven. Ofwel door bevrozing van de zone, graven in het bevroren blok en plaatsen van betonnen muren.



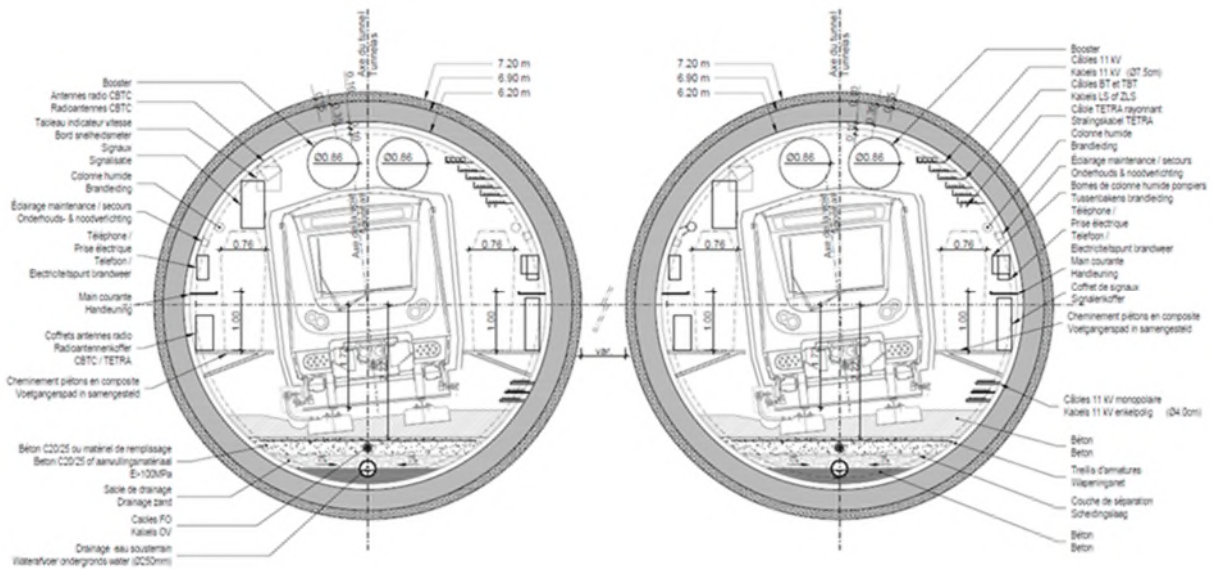
**Figuur183: 3D-voorbeeld van een dwarsdoorgangsconstructie (tunnelingonline.com)**

## 1.2. Het tracé - doorsnede

Onderstaande figuur toont de typische doorsnede van de twee tunnels. De tunnels bestaan uit een muur van 35 cm dikke betonnen voussoirs. Zij hebben een buitendiameter van 7,20 meter en een binnendiameter van 6,40 meter, waardoor alle apparatuur kan worden ondergebracht die nodig is voor de goede werking van de lijn en om de veiligheid in beide tunnels te garanderen. De afstand tussen de buizen is niet representatief voor de werkelijkheid.

De studieverantwoordelijke heeft gecontroleerd of de diameter van de buizen zo klein mogelijk is gehouden, rekening houdend met de technische beperkingen van de exploitatie, maar ook van de evacuatie van personen en de rook. Zoals uit de figuur blijkt, kan de tunneldiameter namelijk niet verder worden verkleind vanwege het metroprofiel, de aanwezigheid van de rookafzuiginstallaties, het spooraanlegstelsel, de evacuatie-looppaden en de signaleringselementen.

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers



**Figuur 184: Typedoorsnede van de tunnels met twee kokers, de ruimte tussen de buizen is niet representatief voor de werkelijkheid (BMN;2020)**

Het doel is om 2 buizen te hebben met een zo klein mogelijke diameter om het effect op de zetting te beperken, de stijging naar de oppervlakte te maximaliseren en het afremmend effect op het grondwater te beperken. Zoals bij enkele koker moet tussen de bovenkant van de tunnel en de oppervlakte minimaal 1,5 maal de tunneldiameter worden gelaten.

Maar net als bij een buis zijn de dieptebependingen nog steeds gekoppeld:

- Aan de topografie van de gekruiste sites
- Aan de maximale hellen in gebruik
- Aan de verbindingen aan 2 uiteinden (GN en depot)
- Aan de kruising met de bovengrondse of ondergrondse structuren (Gemeentehuis Schaarbeek, collector in de Metsysstraat, NMBS 161, Fermette T Hoeveke, NMBS 26)

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
 1. Analyse van het alternatief met twee kokers

De optimalisering van de routediepte in vergelijking met de oplossing met één buis wordt hieronder samengevat:

- Baanvakken putten P5 - Liedts: beperkt door de ligging van de aansluiting op het Noordstation, het niveau van de aansluiting ligt vast, de afstand tussen de aansluiting en het station Liedts is te klein om een helling in te voegen en vervolgens een vlak gedeelte voor de ingang van het station; **zelfde situatie als met een buis**

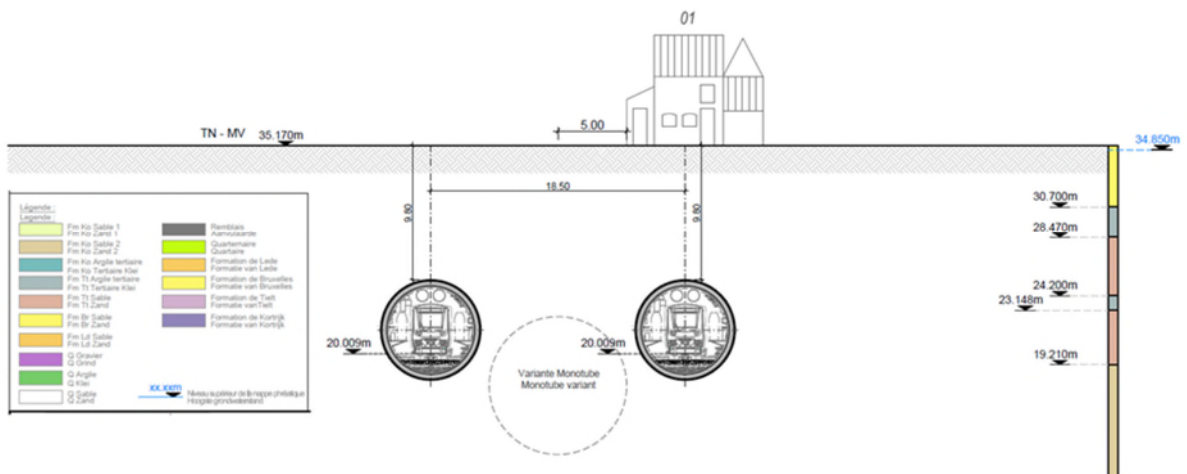


**Figuur 185: Vergelijking van de positie van de tunnels (een buis en twee kokers) aan de Vandeweyerstraat in Schaarbeek (BMN, 2020)**



Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers

- Baanvak Liedts - Colignon: beperkt door de aanwezigheid van het Gemeentehuis (kwetsbaar gebouw); **5 m winst naar de oppervlakte**
- Baanvak Colignon - Verboekhoven: beperkt door de doortocht van NMBS-lijn 161 en de aanwezigheid van de Maelbeek (topografisch dieptepunt); **4 m stijging naar de oppervlakte**
- Baanvak Verboekhoven - Riga - Tilleul: begrensd door de helling van de tunnel alsmede door de minimumbedekkingshoogte ten noorden van het station Linde, onder de geklasseerde hoeve T'Hoeveke. **6 m winst naar de oppervlakte**



**Figuur186: Vergelijking van de positie van de tunnels (enkele koker en twee kokers) bij de boerderij (BMN; 2020)**

- Stuk Tilleul - Paix - Bordet: begrensd door de minimumbedekkingshoogte onder de lijn SCNB L26 in het station Bordet. **2 m winst naar de oppervlakte**
- Baanvak Bordet - P0: begrensd door de tweede kruising van de NMBS-lijn L26, alsmede door de minimumbedekkingshoogte ter hoogte van P0. **Geen winst**

## 1.3. Kerncijfers van de tunnel met twee kokers

### 1.3.1. Tunnel

Totale lengte van de tunnel	4544 m
Functionele nuttige diameter	6,20 m
Binnendiameter	6,20 m
Buitendiameter	7,20 m
Diameter tunnelgraver	7,40 m
Gemiddelde graafsnelheid	250 m per maand
Voortgangssnelheid	+/- 10m/dag
Gemiddelde graafdiepte (laag niveau van boring)	20m
Maximale graafdiepte	25m
Uitgegraven volume (beschikbaar materiaal)	303.304m <sup>3</sup>
Uit te graven materiaalvolume (overvloed 1.3)	394.342m <sup>3</sup>
Uitgehaald volume per lopende meter	40 m <sup>3</sup> x2
Duur van het graven	26 maanden + 3 maanden vertraging tussen de 2 tunnelgravers

### 1.3.2. Difurcatiestructuren

Uitgegraven volume (beschikbaar materiaal)	m <sup>3</sup>	~49 750
Uit te graven materiaalvolume (overvloed 1.3)	m <sup>3</sup>	~64 680

### 1.3.3. Oprit naar depot Haren

Uitgegraven volume (beschikbaar materiaal)	m <sup>3</sup>	~60 150
Uit te graven materiaalvolume (overvloed 1.3)	m <sup>3</sup>	~78 200

### 1.3.4. Verbinding tussen station Liedts en tunnel GN

Uitgegraven volume (beschikbaar materiaal)	m <sup>3</sup>	~12 420
Uit te graven materiaalvolume (overvloed 1.3)	m <sup>3</sup>	~16 150

## 1.4. De stations met twee kokers

### 1.4.1. Bordet twee kokers

Het alternatief met twee kokers bestaat erin de metro's in twee afzonderlijke tunnels te laten rijden (één in elke richting) en in de stations een centraal perron te installeren, in plaats van de twee zijperrons in het geval van de oplossing met enkele koker. De toegang tussen het niveau van de perrons en het mezzanineniveau (keuze van bestemming) wordt gewijzigd door het centrale platform. Voor de andere verdiepingen en de bovengrondse bediening blijft het station nagenoeg ongewijzigd. Dit alternatief voorziet in verbeteringen aan de oppervlakte die vergelijkbaar zijn met die van het basisproject.

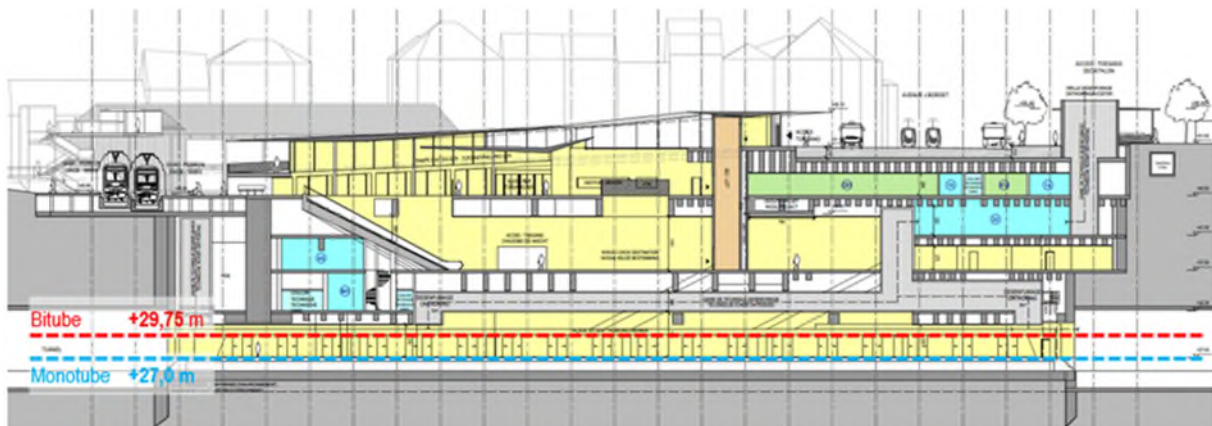
De configuratie met twee kokers resulteert ook in een bredere stationsbox ondergronds (op perronniveau). Het invloedsgebied van het alternatief met twee kokers (d.w.z. het aantal gebouwen dat de impact van de invloed van het project ondervindt) is iets groter dan dat van het eenpijpsalternatief.

Voor het station van Bordet wordt **de diepte van het station met twee kokers met 2,75 m** verminderd op perronniveau. De diepte wordt inderdaad beperkt door de verbinding met het depot van het station Bordet (toelaatbare helling gezien de korte afstand). Het principe met twee kokers zal geen gevolgen hebben voor de mobiliteit aan de oppervlakte of het verkeer op de lagere niveaus.

Wat de luchtkwaliteit betreft, impliceren de wijzigingen in de configuratie van het station een wijziging in de verspreiding van verontreinigende stoffen ter hoogte van de perrons, hetgeen een aanpassing vereist van de hygiënische ventilatiestromen die op de perrons moeten worden gewaarborgd. De herverdeling van de technische ruimten leidt tot marginale verschuivingen van de luchtinlaten en -uitlaten voor ventilatie en van de rookafvoeropeningen, maar zonder noemenswaardig effect.

Wat het energieverbruik betreft, zullen koeling en verwarming niet veel verschillen. Aangezien de oppervlakte van het station gelijk blijft aan die van het oorspronkelijke project, zou het verlichtingsverbruik vergelijkbaar moeten zijn. Het aantal roltrappen blijft gelijk, terwijl het alternatief één lift minder heeft en dus iets minder uitrusting verbruikt. Om deze redenen moeten het verbruik van het alternatief en het project in grote lijnen vergelijkbaar zijn. Het niveau van thermisch comfort zal ook niet wereldwijd worden beïnvloed door de veranderingen.

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers

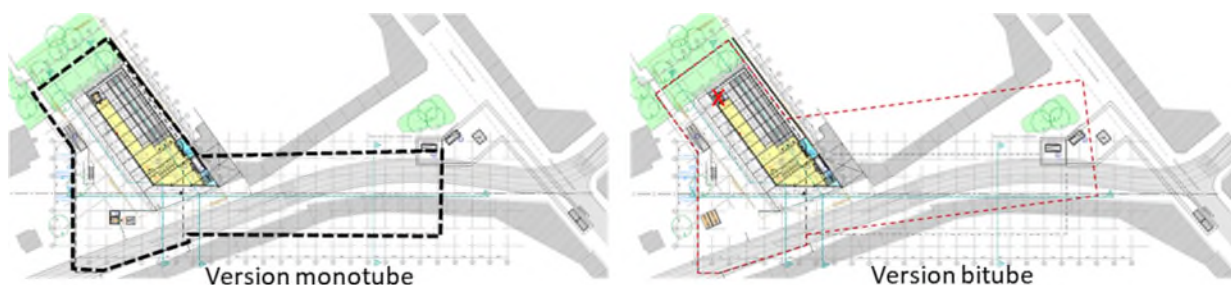


**Figuur 187: Vergelijking van perronniveaus van Bordet station met enkele koker en twee kokers (ARIES, 2020 op een BMN-achtergrond, 2017)**

### 1.4.2. Vrede twee kokers

De toegang tussen het perronniveau en het bovenste niveau zijn gewijzigd gezien de aanwezigheid van het centraal perron. Voor de andere verdiepingen en de bovengrondse bediening blijft het station nagenoeg ongewijzigd. Dit alternatief voorziet in verbeteringen aan de oppervlakte die vergelijkbaar zijn met die van het basisproject. Het tweebuizen-principe zal daarom geen invloed hebben op de mobiliteit van aan de oppervlakte, maar alleen gevolgen hebben op vlak van intern verkeer naar het station en de reistijd om de metroplatforms vanaf de oppervlakte te bereiken, die zal worden verminderd (2 roltrappen om af te dalen in plaats van 3).

De configuratie met twee kokers resulteert ook in een bredere stationsbox ondergronds (op perronniveau). In het geval van het station Vrede volgt de metrotunnel in de versie met twee kokers niet helemaal dezelfde as als in de versie met één buis, de stationsbox is dus ontast ten opzichte van de Stuckensstraat en het Vredeplein. Deze twee factoren resulteren in een grotere ondergrondse impact voor particuliere percelen gelegen in de buurt van de site aan de noordkant van het Vredeplein.

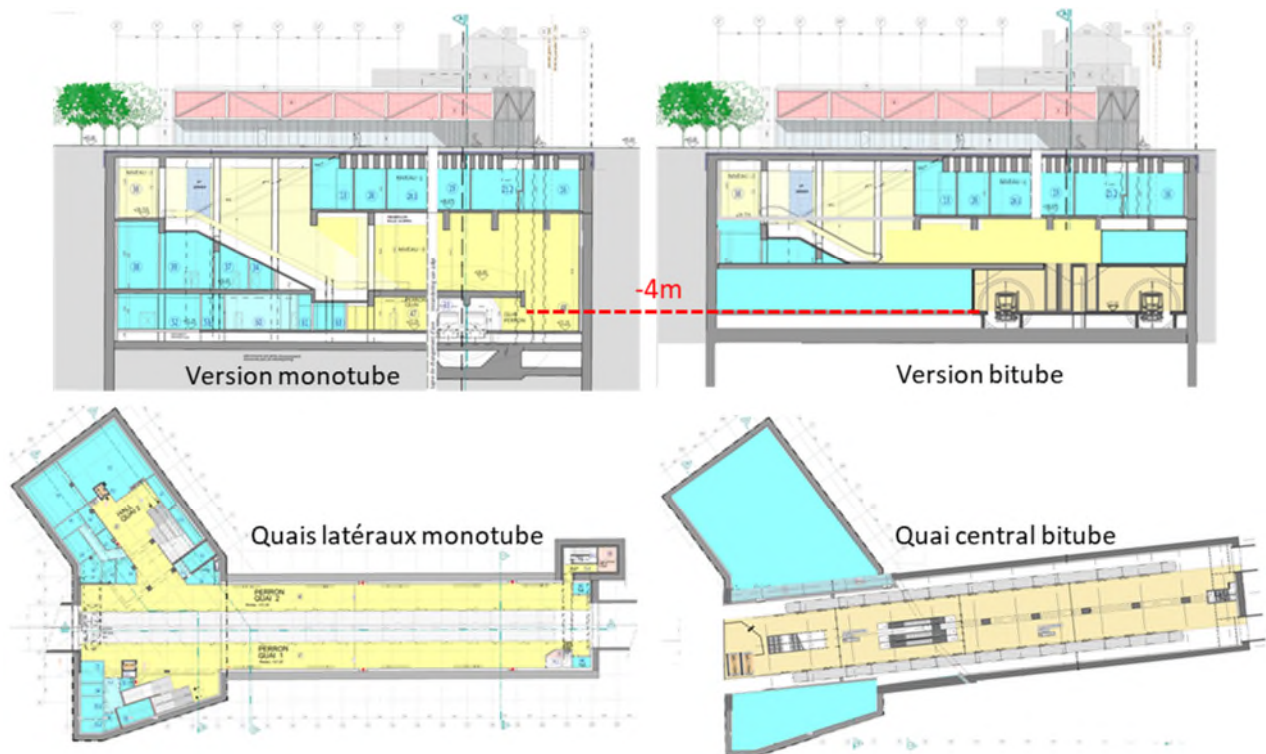


**Figuur 188: Vergelijking van de greep van de box tussen de versie met enkele koker en de versie met twee kokers (ARIES, 2021)**

De totale oppervlakte van het station met twee kokers is echter verminderd in vergelijking met de versie met enkele koker van 5.535m<sup>2</sup> naar 4.400m<sup>2</sup>. De diepte van het station wordt verminderd van 24 m diepte in enkele koker tot ongeveer 20 m in twee kokers, die het mogelijk

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers

maakt om **het niveau van de perrons met bijna 4 m te verhogen** en dus om een niveau te verwijderen in vergelijking met het het project met enkele koker. In vergelijking met het basisproject verbetert het alternatief met twee kokers daarom het gevoel van veiligheid bij de gebruikers van het station **door het verwijderen van een kelderniveau van het basisproject**, die het gevoel van ongemak in verband met de grote diepte van de perrons vermindert.



**Figuur 189: Vergelijking in doorsnede ter hoogte van de perrons tussen de versie met enkele koker en de versie met twee kokers (ARIES, 2021)**

Wat de luchtkwaliteit betreft, impliceren de wijzigingen in de configuratie van het station een wijziging in de verspreiding van verontreinigende stoffen ter hoogte van de perrons, hetgeen een aanpassing vereist van de hygiënische ventilatiestromen die op de perrons moeten worden gewaarborgd. De herverdeling van de technische ruimten brengt marginale verschuivingen van de luchtinlaten en -uitlaten met zich mee voor ventilatie en van de rookafvoeropeningen, maar zonder noemenswaardig effect.

Wat het energieverbruik betreft, zullen koeling en verwarming niet veel verschillen. Aangezien het oppervlak van het station kleiner is dan in het geval van het oorspronkelijke project, moet het verbruik in verband met verlichting lager zijn voor het alternatief. In het geval van het alternatief, waarbij het aantal roltrappen met slechts één eenheid wordt verminderd, moet het verbruik van uitrustingen vergelijkbaar zijn tussen het alternatief met twee kokers en het oorspronkelijke project. Het totale verbruik zou in het geval van het alternatief iets lager moeten zijn dan bij het oorspronkelijke project, waarbij de daling beperkt is (in de orde van grootte van 2%). Het niveau van thermisch comfort zal ook niet wereldwijd worden beïnvloed door de veranderingen.



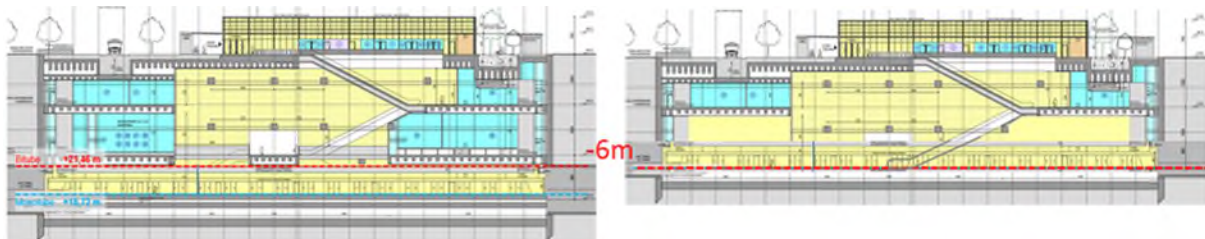
### 1.4.3. Linde twee kokers

De toegang tussen het niveau van de perrons en het mezzanineniveau (keuze van bestemming) wordt gewijzigd door het centrale platform. Voor de andere verdiepingen en de bovengrondse bediening blijft het station nagenoeg ongewijzigd. Dit alternatief voorziet in verbeteringen aan de oppervlakte die vergelijkbaar zijn met die van het basisproject. Het tweebuizen-principe zal daarom geen invloed hebben op de mobiliteit aan de oppervlakte, maar alleen gevolgen hebben op vlak van intern verkeer naar het station en de reistijden om de metroplatforms vanaf de oppervlakte te bereiken, die zal worden verminderd (2 roltrappen om af te dalen in plaats van 3).

De configuratie met twee kokers resulteert ook in een bredere stationsbox ondergronds (op perronniveau). Dit impliceert dat een groter oppervlak van de percelen onder de grond een impact ondervindt. Echter, geen extra privé perceel ondervindt de impact van het alternatief met twee kokers ten opzichte van de oplossing met enkele koker.

Het totale oppervlak van het station met twee kokers kleiner gaande van 4.791 m<sup>2</sup> naar 4.540 m<sup>2</sup>.

De diepte van het station wordt verminderd van van een hoogte van +15,72 m bij enkele koker naar + 24,46 m twee kokers, **die het mogelijk maakt om het niveau van de perrons met bijna 6 m te verhogen en dus om een niveau te verwijderen in vergelijking met het het project met enkele koker.** In vergelijking met het basisproject verbetert het alternatief met twee kokers dus het gevoel van veiligheid bij de gebruikers van het station dankzij inrichting van ruimtes die de bijdrage van natuurlijk licht en de afwezigheid van hoekjes en gaatjes bevorderen. Bovendien, door het verwijderen van een kelderniveau, vermindert dit alternatief het gevoel van ongemak verbonden met de grote diepte van de perrons.



**Figuur190 : Dwarsdoorsnede vergelijking van het station Linde tussen de versie met enkele koker en de versie met twee kokers (ARIES, 2021)**

Wat de luchtkwaliteit betreft, impliceren de wijzigingen in de configuratie van het station een wijziging in de verspreiding van verontreinigende stoffen ter hoogte van de perrons, hetgeen een aanpassing vereist van de hygiënische ventilatiestromen die op de perrons moeten worden gewaarborgd. De herverdeling van de technische ruimten brengt marginale verschuivingen van de luchtinlaten en -uitlaten met zich mee voor ventilatie en van de rookafvoeropeningen, maar zonder noemenswaardig effect. Globaal gezien vormt deze herverdeling voor de oplossing met twee kokers, gezien de ruimtelijke configuratie van de zone en de aanwezigheid van grote ruimten, geen probleem.

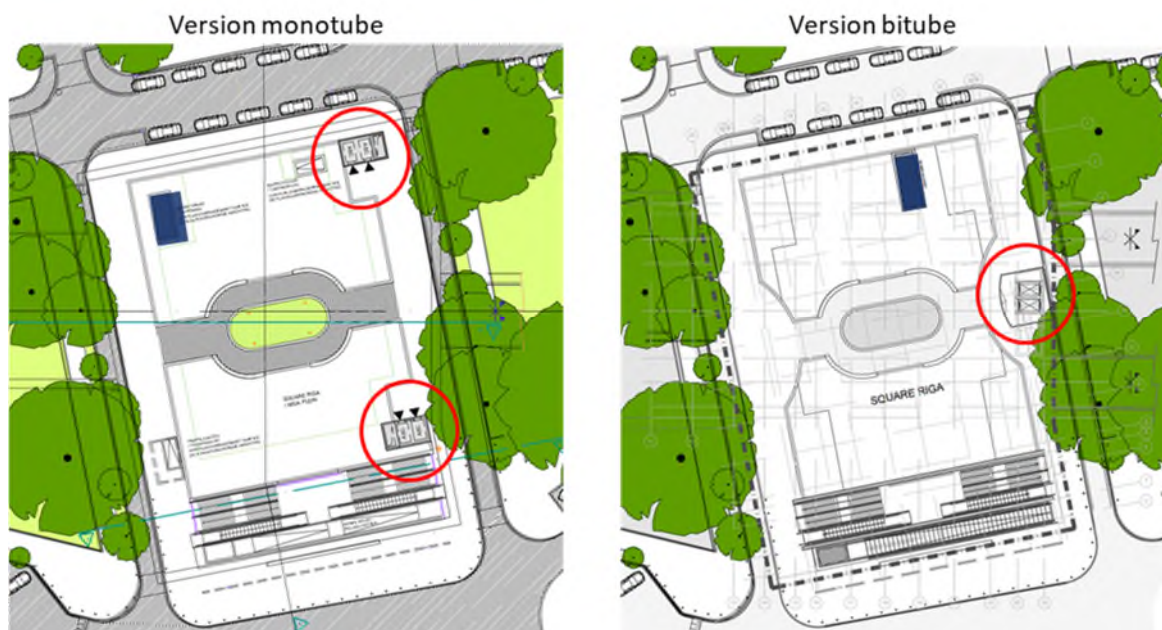
Wat het energieverbruik betreft, zullen koeling en verwarming niet veel verschillen. Hoewel de oppervlakte van het station afneemt in het alternatief, zal het verlichtingsverbruik licht toenemen, als gevolg van de grotere gebieden toegankelijk zijn voor het publiek. Tot slot zal

het verbruik van de uitrusting, gezien het verminderde aantal roltrappen (5 tegenover 8 in het oorspronkelijke project) afnemen. Het geschatte verbruik is over het algemeen lager in het geval van het alternatief met twee kokers. Vanwege het belang van invariante posities is de geschatte relatieve daling echter beperkt (geschat op ongeveer 3%). Het niveau van thermisch comfort zal ook niet wereldwijd worden beïnvloed door de veranderingen.

#### 1.4.4. Riga twee kokers

De toegang tussen het niveau van de perrons en het mezzanineniveau (keuze van bestemming) wordt gewijzigd door het centrale platform. Voor de andere verdiepingen en de bovengrondse bediening blijft het station nagenoeg ongewijzigd. Dit alternatief voorziet in soortgelijke bovengrondse voorzieningen als het basisproject, behalve dat de bovengrondse liften bij het centrale platform worden samengebracht (er zijn 2 liften nodig om het centrale platform te bereiken in plaats van 4). Ook de positie van het rookafzuigrooster is anders (in blauw op de tekening hieronder). Tot slot worden de twee luiken voor nooduitgangen in de oplossing met één buis vervangen door één luik op grondniveau in het alternatief met twee kokers, dat zich naast de liftkern bevindt.

Het principe met twee kokers zal de mobiliteit aan de oppervlakte niet beïnvloeden. Op vlak van interne circulatie in het station, zal de reistijd naar de metroperrons vanaf de oppervlakte enigszins worden verkort (3 roltrappen in plaats van 4).

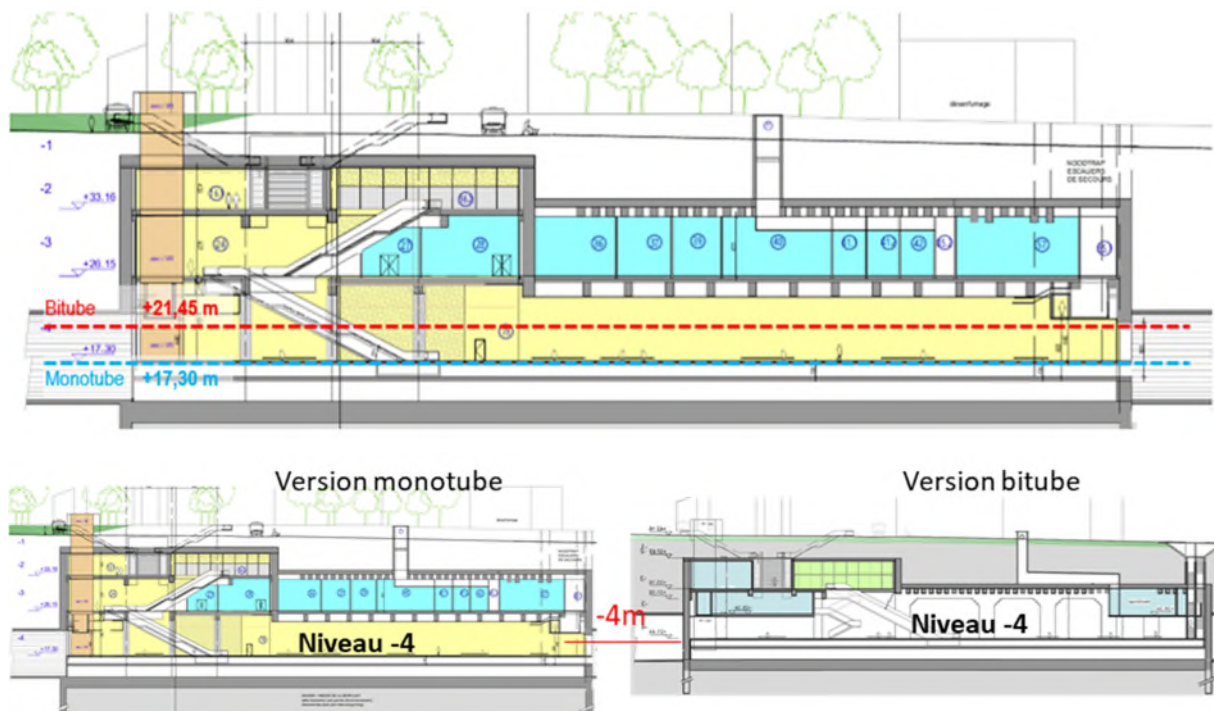


**Figuur 191: Verschil in oppervlakte tussen het project met enkele koker en de versie met twee kokers (ARIES, 2020)**

De configuratie met twee kokers resulteert ook in een bredere stationsbox ondergronds (op perronniveau). Het invloedsgebied van het alternatief met twee kokers (d.w.z. het aantal gebouwen dat de invloed van de projectrechtsweg ondervindt) is derhalve iets groter dan dat van het alternatief met enkele koker. Er moet echter worden opgemerkt dat de absolute zettingen lager zijn in het alternatief met twee kokers.

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers

De diepte van het station wordt verminderd, van een hoogte van + 17,30 m in enkele koker tot + 21,46 m in twee kokers, dit **maakt het mogelijk om het niveau van de perrons met bijna 4 m te verhogen**. Het is niet mogelijk verder om hoger te gaan vanwege het hoogteverschil en dus de maximale helling tussen de stations van Riga en Verboekhoven. **Het aantal niveaus wordt niet gewijzigd, maar de hoogte van de verdiepingen (belangrijk in de eerste versie van het project) wordt verminderd**. In vergelijking met het basisproject verbetert het alternatief met twee kokers het veiligheidsgevoel van de stationsgebruikers dankzij de geringere diepte, de grotere perronbreedte en de hogere plafondhoogte op de perrons.



**Figuur192: Vergelijking van de perronniveaus met enkele en twee kokers voor het station van Riga (ARIES, 2020 op BMN-achtergrond, 2017)**

In de versie met twee kokers gaan 2 liften rechtstreeks van de oppervlakte naar het centrale perronniveau (in plaats van 4 voor de oplossing met enkele koker).

De oppervlakte voor de fietsruimte wordt met 82,5m<sup>2</sup> vergroot in vergelijking met de versie met enkele koker.

De oppervlakte voor commerciële activiteiten kan zo nodig met 290m<sup>2</sup> worden vergroot of tot technische ruimte worden omgebouwd.

Wat de luchtkwaliteit betreft, impliceren de wijzigingen in de configuratie van het station een wijziging in de verspreiding van verontreinigende stoffen ter hoogte van de perrons, hetgeen een aanpassing vereist van de hygiënische ventilatiestromen die op de perrons moeten worden gewaarborgd. De herverdeling van de technische ruimten brengt marginale verschuivingen van de luchtinlaten en -uitlaten met zich mee voor ventilatie en van de rookafvoeropeningen, maar zonder noemenswaardig effect. Globaal gezien vormt deze herverdeling voor de oplossing met twee kokers, gezien de ruimtelijke configuratie van de zone en de aanwezigheid van grote ruimten, geen probleem.

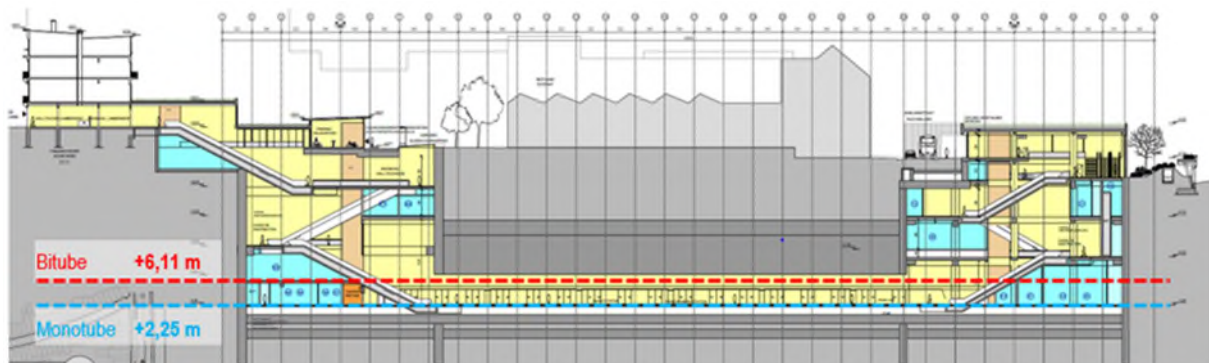


Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers

Wat het energieverbruik betreft, zullen koeling en verwarming niet veel verschillen. Het verbruik van verlichting zal naar verwachting licht dalen in het alternatieve geval, als gevolg van de vermindering van de oppervlakte van het station, evenals het verbruik van uitrustingen, gezien het verminderde aantal roltrappen (7 in vergelijking met 11 in het oorspronkelijke project) en liften (2 in vergelijking met 4 in het oorspronkelijke project). Om deze redenen is het geschatte verbruik in het geval van het alternatief lager. Wegens het belang van de invariante items is de geraamde relatieve daling echter beperkt (naar schatting ongeveer 5%). Het niveau van thermisch comfort zal ook niet wereldwijd worden beïnvloed door de veranderingen.

### 1.4.5. Verboekhoven twee kokers

De diepte van het station wordt verminderd, **waardoor het niveau van de perrons met 4 m** kan worden verhoogd (Alt+1) en er dus één niveau wordt geëlimineerd in vergelijking met het project met één buis. In vergelijking met het basisproject maakt het alternatief met twee kokers het dus mogelijk het veiligheidsgevoel van de gebruikers van het station te verbeteren door het gevoel van onbehagen als gevolg van de grote diepte van de perrons te verminderen. Het is niet mogelijk het station verder te verhogen omdat de diepte ervan wordt beperkt door de tunnel onder de spoorlijn.

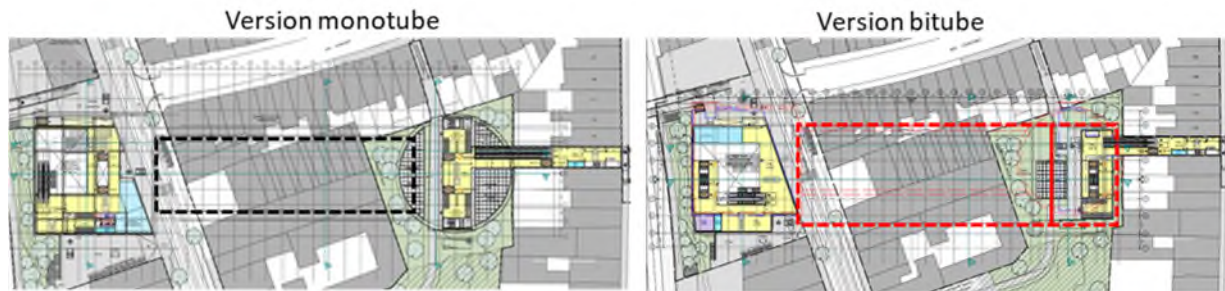


**Figuur193: Vergelijking van de perronniveaus met enkele koker en twee kokers voor station Verboekhoven (ARIES, 2020 op BMN-achtergrond, 2017)**

De configuratie met twee kokers resulteert ook in een bredere stationsbox ondergronds (op perronniveau). Hoewel het station ondieper is dan bij de variant met één pijp, blijft de diepte van de gietmuren gelijk, aangezien deze verankerd moeten worden in de waterdichte klei-horizont. Aangezien de ondergrondse structuur groter is in de versie met twee kokers, worden de risico's in verband met de uitvoering van het station door BMN groter geacht. Door het groter bereik is er een groter risico op zettingen, die door grouting onder controle moeten worden gehouden. Anderzijds is het aantal getroffen gebouwen groter als gevolg van het grotere invloedsgebied.

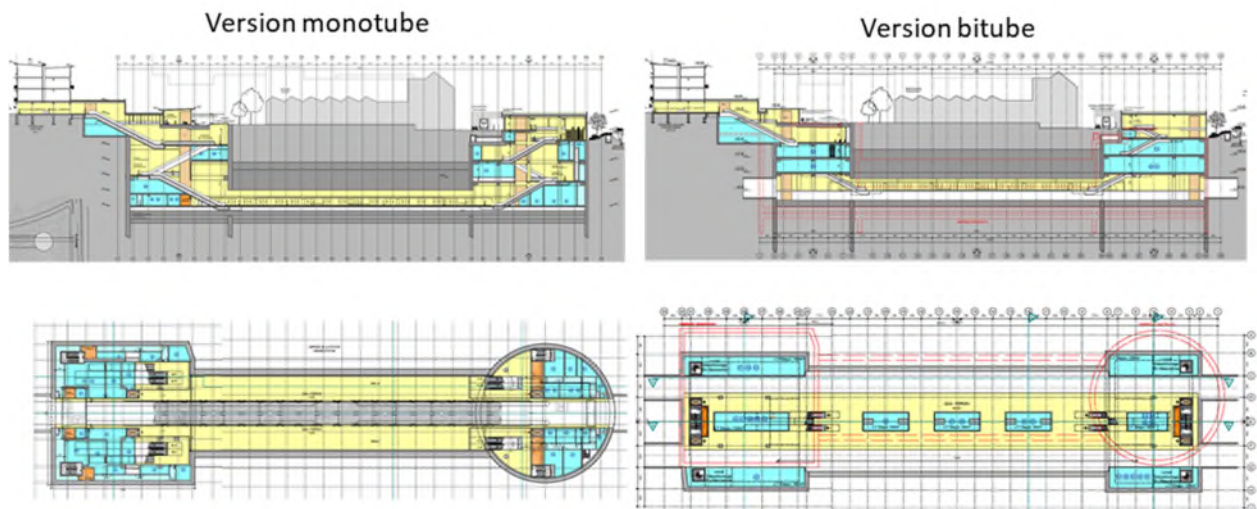
De toegang tussen het niveau van de perrons en het mezzanineniveau (keuze van bestemming) wordt gewijzigd door het centrale platform. Voor de andere verdiepingen en de bovengrondse bediening blijft het station nagenoeg ongewijzigd. Dit alternatief voorziet in verbeteringen aan de oppervlakte die vergelijkbaar zijn met die van het basisproject. De belangrijkste verandering is de vorm van de binnenste eilandkiosk, die niet langer rond maar rechthoekig is.

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers



**Figuur194: Vergelijking van de greep van het station tussen enkele koker en twee kokers voor het station Verboekhoven (ARIES, 2020 op basis van BMN, 2017).**

Het principe met de twee kokers zal dus geen gevolgen hebben voor de mobiliteit aan de oppervlakte, maar alleen voor het interne verkeer in het station en de tijd die nodig is om de metroperrons vanaf de oppervlakte te bereiken, die zal worden verkort (tijdwinst van ongeveer 40 seconden). Voor personen met beperkte mobiliteit zal het alternatief, net als het basisproject, het gebruik van twee liften vereisen om het centrale platform vanaf de Lambermont-toegang te bereiken. De versie met twee kokers vereist een volledige reorganisatie van de technische lokalen (turquoise). Dit station met twee kokers vereist steunkolommen in het midden van het perron waardoor het mogelijk is om de technische lokalen tussen deze ruimten te voegen. Deze situatie is echter negatief beoordeeld door de exploitant.



**Figuur195: Vergelijk in doorsnede en op plan tussen enkele koker en twee kokers voor het station Verboekhoven (ARIES, 2020 op basis van BMN, 2017)**

Wat de luchtkwaliteit betreft, impliceren de wijzigingen in de configuratie van het station een wijziging in de verspreiding van verontreinigende stoffen ter hoogte van de perrons, hetgeen een aanpassing vereist van de hygiënische ventilatiestromen die op de perrons moeten worden gewaarborgd. De herverdeling van de technische ruimten leidt tot de verplaatsing van de luchtinlaten en -uitlaten voor ventilatie en van de rookafvoer, maar heeft geen gevolgen voor de luchtkwaliteit van de ruimte.

Wat het energieverbruik betreft, zullen koeling en verwarming niet veel verschillen. Het verlichtingsverbruik zal in het alternatieve geval iets lager liggen, gezien de kleinere



Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers

oppervlakte in vergelijking met het oorspronkelijke project. Wat de uitrusting betreft, zal het verbruik naar verwachting licht dalen gezien het aantal roltrappen, dat tussen het oorspronkelijke project en het alternatief met twee kokers wordt teruggebracht van 18 tot 16. Om deze redenen is het geschatte verbruik voor het alternatief iets lager. Deze daling is echter relatief beperkt (ongeveer 2%), en het verbruik kan als vergelijkbaar worden beschouwd tussen het alternatieve en het oorspronkelijke project vanwege het belang van de invariante elementen. Het niveau van thermisch comfort zal ook niet wereldwijd worden beïnvloed door de veranderingen. Op vlak van thermisch comfort, zou het risico van oververhitting moeten worden verminderd in vergelijking met het oorspronkelijke project ter hoogte van de zuidelijke doos, met name door een kleiner glasoppervlak.

Op vlak van veiligheid kan de evacuatie aan beide zijden plaatsvinden zoals in het geval met enkele koker. Hoewel het alternatief het mogelijk maakt om het kelderniveau te schrappen, vereist de route van de reiziger naar de perrons vanaf de oppervlakte, net als in het basisproject, het gebruik van 3 verschillende roltrappen voor het noordpaviljoen en 4 verschillende roltrappen voor het zuidpaviljoen. De winst in evacuatietijd is ongeveer 15 seconden.

Wat de grootte van de toevluchtsoorden in de configuratie met twee kokers, is een analyse van de plannen uitgevoerd om het werkelijke aantal niet-autonome personen met beperkte mobiliteit te verifiëren dat in de vluchtsoorden kan worden opgesloten.

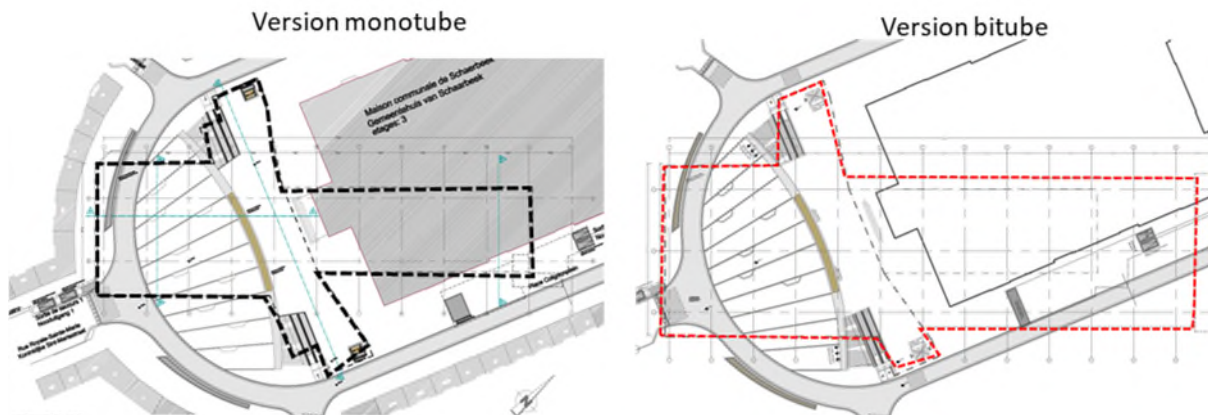
Er is rekening gehouden met de breedte van de doorgang die nodig is voor de evacuatie van valide personen om hen in staat te stellen de noodtrappen te bereiken. De resterende beschikbare oppervlakte in de op de plannen van de vergunningsaanvraag aangewezen toevluchtsoorder biedt 25 personen met beperkte mobiliteit in de richtingen Noordstation en Bordet de mogelijkheid om te wachten op bijstand bij de evacuatie. Dit is een gemiddelde van 2% personen met beperkte mobiliteit in de twee richtingen (Noordstation en Bordet). Verwacht wordt dat het percentage van 3% door de regionale autoriteiten zal worden geëist. In dat geval moet een extra 24 m<sup>2</sup> worden voorzien.

#### **1.4.6. Colignon twee kokers**

De toegang tussen het niveau van de perrons en het mezzanineniveau (keuze van bestemming) wordt gewijzigd door het centrale platform. Voor de andere verdiepingen en de bovengrondse bediening blijft het station nagenoeg ongewijzigd. Dit alternatief voorziet in verbeteringen aan de oppervlakte die vergelijkbaar zijn met die van het basisproject. Het principe met de twee kokers zal dus geen gevolgen hebben voor de mobiliteit aan de oppervlakte, maar alleen voor het interne verkeer in het station en de tijd die nodig is om de metroperrons vanaf de oppervlakte te bereiken, die zal worden verkort (tijdwinst van ongeveer 15 seconden). Voor personen met beperkte mobiliteit zal, net als bij het basisproject, het alternatief het gebruik van twee liften vereisen om het centrale perron te bereiken.

De configuratie met twee kokers leidt tot een grotere breedte van de stationsbox. De impact van deze breedte betreft het plein maar ook het gemeentehuis. Er moet echter worden opgemerkt dat de absolute zettingen lager zijn in het alternatief met twee kokers. Deze oplossing zal dus meer compensatie-injectie vragen onder het Gemeentehuis van Schaarbeek.

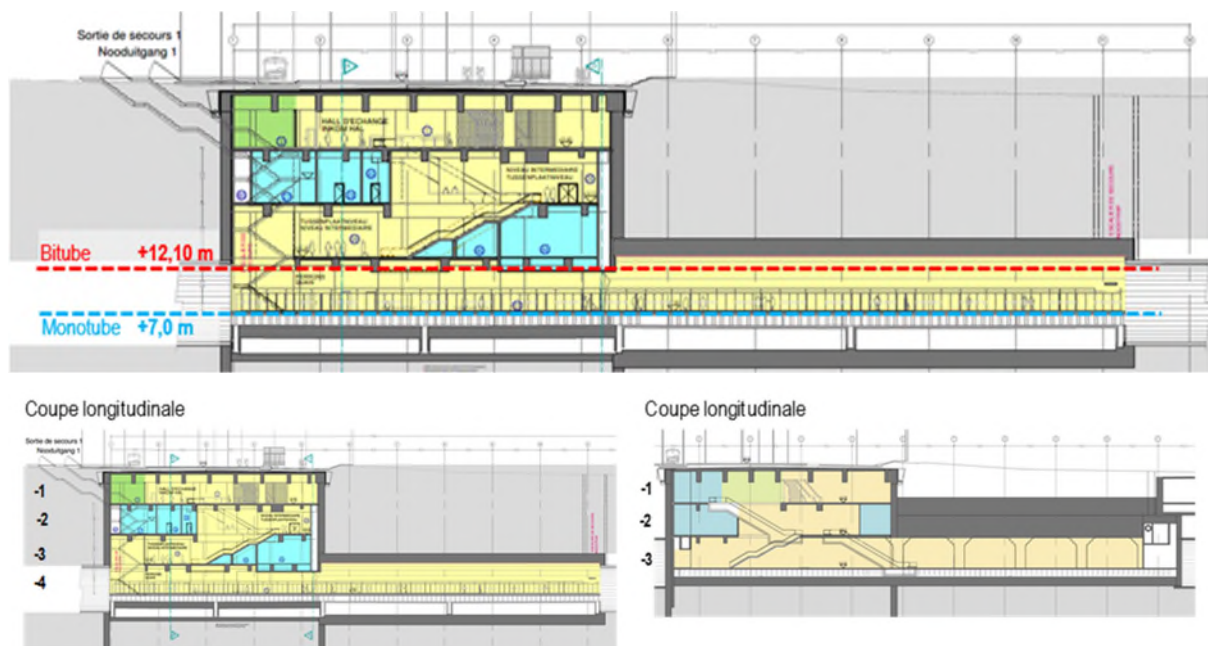
Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers



**Figuur:196** Vergelijking van de greep van het station tussen enkele koker en twee kokers voor het station Colignon (ARIES, 2020 op basis van BMN, 2017)

De diepte van het station vermindert, **waardoor de hoogte van de perrons stijgt met 5 m** en dus een niveau wordt geschrapt ten opzichte van het project met enkele koker. Het aantal niveaus wordt bijgevolg vermindert van 4 naar 3.

Bij enkele koker bevinden de perrons zich op een diepte van 21 m in plaats van 26 m. In vergelijking met het basisproject verbetert het alternatief met twee kokers dus het gevoel van veiligheid bij de gebruikers van het station dankzij inrichting van ruimtes die de bijdrage van natuurlijk licht en de afwezigheid van hoekjes en gaatjes bevorderen. Bovendien, door het verwijderen van een kelderniveau, vermindert dit alternatief het gevoel van ongemak verbonden met de grote diepte van de perrons.



**Figuur197:** Vergelijking van de perronniveaus enkele koker en twee kokers voor het station Colignon (ARIES, 2020 op basis van BMN, 2017)

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers

Wat de luchtkwaliteit betreft, impliceren de wijzigingen in de configuratie van het station een wijziging in de verspreiding van verontreinigende stoffen ter hoogte van de perrons, hetgeen een aanpassing vereist van de hygiënische ventilatiestromen die op de perrons moeten worden gewaarborgd. De herverdeling van de technische ruimten leidt tot marginale verschuivingen van de luchtinlaten en -uitlaten voor de ventilatie, alsmede van de rookafvoeropeningen. In de versie met twee kokers bevindt het rookafvoerrooster aan de zuidoostzijde van het gemeentehuis zich op 1,6 m van de gevel (tegenover 4 m in de uitvoering met enkele koker), wat een obstakel vormt voor voetgangers die van het trottoir gebruik maken.

Wat de geluidsomgeving betreft, is er, aangezien het bovengenoemde rookafzuigingsrooster alleen in werking treedt bij de evacuatie van rook, geen noemenswaardig effect uit een oogpunt van akoestiek en trillingen.

Wat het energieverbruik betreft, zullen koeling en verwarming niet veel verschillen. Ondanks de vergroting van de oppervlakte van het station, waardoor het verlichtingsverbruik toeneemt, is het geraamde verbruik in het geval van het alternatief met twee kokers over het geheel genomen iets lager, gezien de vermindering van het verbruik van de uitrustingen. Wegens het belang van de invariante posten is de geschatte relatieve daling echter beperkt (ongeveer 5%). Het niveau van thermisch comfort zal ook niet wereldwijd worden beïnvloed door de veranderingen.

De diepte van de perrons van het station van Colignon zal vergelijkbaar zijn met die van het station Kruidtuin (21,5 m), dat momenteel het diepste station van het Brusselse metronet is. Door het schrappen van een kelderverdieping zou dit alternatief het traject naar de perrons vanaf het overstappunt moeten terugbrengen tot 3 roltrappen in vergelijking met 4 in de versie met één buis. Bovendien brengt de uitvoering van het alternatief van een tunnel met twee kokers een aanpassing van de architectuur van het station met zich mee. De wijzigingen die leiden tot een verbetering van de subjectieve veiligheid zijn dezelfde als voor de andere stations met twee kokers, d.w.z. het creëren van één centraal perron en dus een grotere ontsnappingsmogelijkheid, een verhoging van de plafondhoogte en het ontbreken van nissen op het -2 niveau van het station. Een extra 49 m<sup>2</sup> moet worden ingericht als schuilplaats op het perron.

#### 1.4.7. Liedts twee kokers

De toegang tussen het niveau van de perrons en het mezzanineniveau (keuze van bestemming) wordt gewijzigd door het centrale platform. Voor de andere verdiepingen en de bovengrondse bediening blijft het station nagenoeg ongewijzigd. Dit alternatief voorziet in verbeteringen aan de oppervlakte die vergelijkbaar zijn met die van het basisproject. Het principe van twee kokers zal dus geen gevolgen hebben voor de mobiliteit, noch aan de oppervlakte, noch wat het verkeer in het station betreft.

In het geval van Liedts maakt het principe van de constructie met twee kokers het **niet mogelijk de diepte** van het station en dus de interne circulatietijden te verminderen. De diepte van dit station wordt immers beperkt door de verbinding met de nieuwe Noordstation tunnel en de onmogelijkheid om over zo'n korte afstand een helling en een vlak vóór het station aan te leggen.

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers



**Figuur 198 Vergelijking van de greep van het station Liedts met enkele koker en twee kokers (ARIES, 2020 op basis van BMN, 2017)**

De dubbele buisconfiguratie resulteert in een bredere stationsbox ondergronds (op perronniveau). Dit betekent dat een groter aantal particuliere percelen de gevolgen ondervindt van de onteigening van de ondergrond (6 percelen meer in vergelijking met de oplossing met één buis).

Wat de luchtkwaliteit betreft, impliceren de wijzigingen in de configuratie van het station een wijziging in de verspreiding van verontreinigende stoffen ter hoogte van de perrons, hetgeen een aanpassing vereist van de hygiënische ventilatiestromen die op de perrons moeten worden gewaarborgd. De herverdeling van de technische lokalen leidt tot marginale verschuivingen van de luchtinlaten en -uitlaten voor ventilatie en van de rookafvoeropeningen, hetgeen soortgelijke gevolgen heeft als het basisproject.

Wat het energieverbruik betreft, zullen koeling en verwarming niet veel verschillen. De oppervlakte van het station is groter dan in het oorspronkelijke project, met een groter aandeel aan toegankelijke zones, zodat het verlichtingsverbruik hoger zou moeten zijn. Tot slot, aangezien het station in het alternatief één roltrap minder en twee liften meer heeft, zou het verbruik van uitrustingen vergelijkbaar moeten zijn. Om deze redenen zouden de verbruiken voor het alternatief en het project in grote lijnen gelijk moeten zijn. Het niveau van thermisch comfort zal niet worden beïnvloed door de veranderingen.

## 1.5. Planning twee kokers

De algemene planning van de werkzaamheden is gebaseerd op dezelfde logica als voor de oplossing met enkele koker en wordt weergegeven in de onderstaande figuur.

De aanvullende hypothesen worden gemaakt in het kader van het alternatief met twee kokers:

- Parallel gebruik van twee tunnelgravers (TBM)

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers



**Figuur199: kinematica van de bouw van de tunnelgraver (BMN, 2020)**

- De tunnelgraver 2 zal beginnen boren na de start van het graven van tunnelgraver 1 (komt overeen met ongeveer 1 station verschil)
- Het verplaatsen van de tunnelgravers in de stations zal naar schatting nog ongeveer 1,5 maand per station in beslag nemen.
- De montage van een tunnelgraver duurt 3 maanden.
- Vooruitgang van de tunnelgraver is 250 m/maand.
- De demontage van de tunnelgravers gebeurt ter hoogte van de putten P5 (Tunnelgraver 1 gedemonteerd vanaf de tunnel, de tunnelgraver 2 gedemonteerd vanaf P5).
- De demontage wordt geschat op ongeveer 12 weken per tunnelgraver.
- De funderingsplaat wordt gerealiseerd na de demontage van de tunnelgraver en de realisatie van de bifurcatiestructuren met een realisatiesnelheid van 400 m/maand.

Voor de verbindingstakken:

- Voordat de tunnels worden gegraven, moet de grond ter plaatse van de toekomstige verbindingstakken worden verstevigd door middel van jet grouting.
- Na de demontage van de tunnelgravers moet de tunnels worden gestabiliseerd nabij de takopeningen door het plaatsen van een voorlopige keermuur.
- Het graven van de verbindingstakken gebeurt vanaf tunnel 1 van zodra de tunnelgraver gedemonteerd is.
- Het graven van de verbindingstakken wordt geschat op ongeveer 3 maanden per tak.

Voor de bifurcatiestructuren:

- De bifurcatiestructuren worden gerealiseerd na de demontage van de tunnelgravers in de tunnels.
- De duur van de werken wordt geschat op ongeveer 2 jaar per structuur. Deze worden parallel gerealiseerd.

De start van het graven van de eerste tunnelgraver begint later dan de oplossing met enkele koker. Inderdaad, de aanpassing van de stations voor het alternatief met twee kokers zorgt voor bijkomende bouwvertragingen (zie onderstaande tabel).



Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers

Station	Impact twee kokers op termijn GC1
Bordet	+ 3 maanden
Vrede	+ 3 maanden
Linde	+ 2 maanden
Riga	+ 2 maanden
Verboekhoven	+ 3 maanden
Colignon	+ 3 maanden
Liedts	+ 3 maanden

**Tabel7: Schatting van de impact van het alternatief met twee koker op de bouwtermijnen van de bouwnijverheid fase 1, van de stations (BMN, 2020)**

## 1.6. Belangrijkste milieueffecten van twee kokers

### 1.6.1. Werf

De installatie van de werf voor het graven van de tunnels blijft gelijkaardig aan die van de oplossing met enkele koker. De opslagzones op de site van depot Haren moeten echter aangepast/vergroot worden om het van graven van 2 tunnelgravers parallel te kunnen uitvoeren.

Het werfafval is voornamelijk:

- Het uitgegraven materiaal uit de tunnels (overtollige aarde): ~394.000 m<sup>3</sup> contre 385.000 m<sup>3</sup> (mono).
- Het uitgegraven materiaal uit de putten P0 en de oprit: ~78.200 m<sup>3</sup> tegen 85.000 m<sup>3</sup> (mono)
- Het uitgegraven materiaal uit de bifurcatie: + 81.000 m<sup>2</sup> (enkel twee kokers)

De hoeveelheid uitgegraven materiaal in het station zijn lager in de stations met twee kokers dan enkele koker behalve voor Liedts en Riga:

OUVRAGE	PUITS P0 & RAMPE	LIEDTS	COLIGNON	VBH	RIGA	TILLEUL	PAIX	BORDET
BITUBE [m <sup>3</sup> ]	60.148	122.531	92.848	125.372	111.885	96.470	86.691	122.484
MONOTUBE [m <sup>3</sup> ]	65.321	99.215	93.745	136.881	108.416	99.455	94.364	125.580
<b>RATIO</b>	<b>0,92</b>	<b>1,24</b>	<b>0,99</b>	<b>0,92</b>	<b>1,03</b>	<b>0,97</b>	<b>0,92</b>	<b>0,98</b>

**Tabel8: Ratio van het uitgegraven materiaal uit de stations (BMN, 2020)**

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
 1. Analyse van het alternatief met twee kokers

De hoeveelheid constructiemateriaal worden geacht vergelijkbaar te zijn tussen de 2 versie (wat men wint aan niveau met twee kokers is verloren in de breedte van het station dat groter is dan met twee kokers.

Echter, de bevroren zones zijn systematisch groter dan met twee kokers:

OUVRAGE	LIEDTS BRAB	LIEDTS VDW	COLIGNON	VBH	PAIX
<b>RATIO DE SURFACE ZONE CONGELEE</b>	<b>1,29</b>	<b>1,23</b>	<b>1,86</b>	<b>1,37</b>	<b>1,66</b>
BITUBE [m <sup>2</sup> ]	1360	1600	2475	2550	2600
MONOTUBE [m <sup>2</sup> ]	1055	1300	1330	1860	1560
<b>RATIO DE LARGEUR ZONE CONGELEE</b>	<b>1,29</b>	<b>1,25</b>	<b>1,43</b>	<b>1,29</b>	<b>1,48</b>
BITUBE [m]	31	30	30	31	31
MONOTUBE [m]	24	24	21	24	21
<b>RATIO DE LONGUEUR ZONE CONGELEE</b>	<b>1,08</b>	<b>0,92</b>	<b>1,31</b>	<b>1,09</b>	<b>1,12</b>
BITUBE [m]	42	45	76	84	84
MONOTUBE [m]	39	49	58	77	75
<b>RATIO PROFONDEUR STATION</b>	<b>1,05</b>	<b>1,05</b>	<b>0,80</b>	<b>0,86</b>	<b>0,83</b>
<b>RATIO VOLUME (RATIO PROF STATION X RATIO SURFACE ZONE CONGELEE)</b>	<b>1,35</b>	<b>1,29</b>	<b>2,04</b>	<b>1,51</b>	<b>1,87</b>
<b>RATIO SURFACE JET GROUTING VOILE DE FERMETURE</b>	-	<b>0,64</b>	<b>1,67</b>	-	<b>1,34</b>
BITUBE [m <sup>2</sup> ]	-	164	222	-	178
MONOTUBE [m <sup>2</sup> ]	223	258	133	-	133

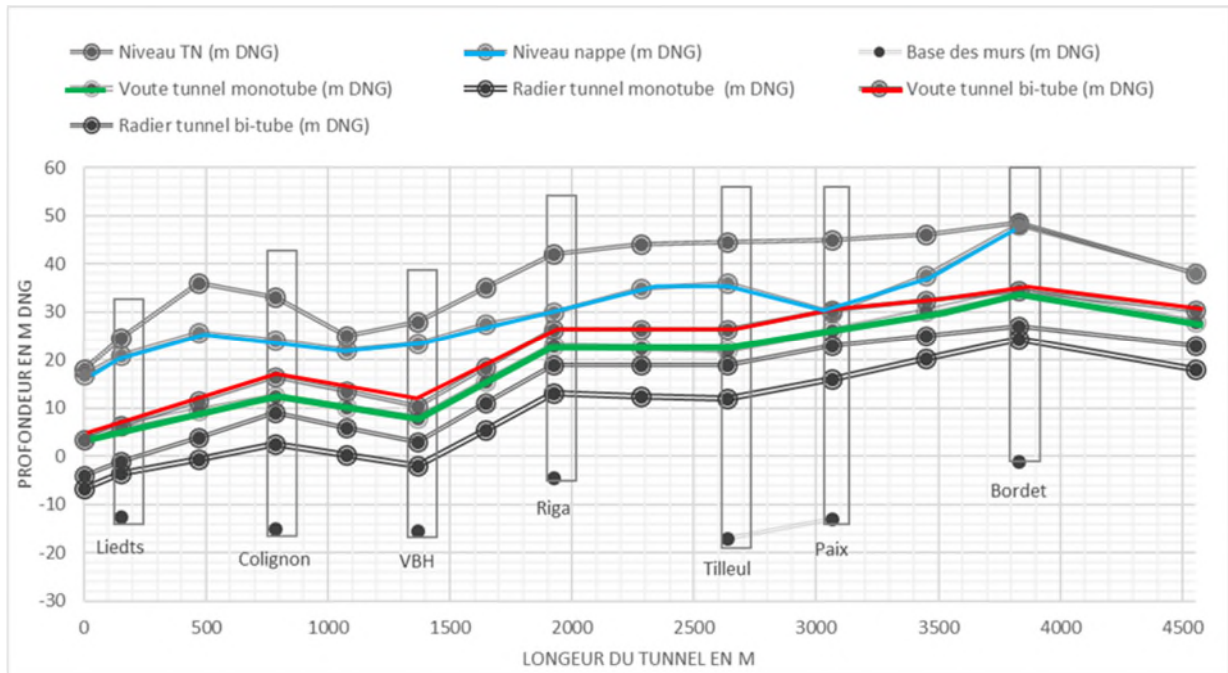
Tabel9: Ratio van de bevroren zones van de stations (BMN, 2020)

## 1.6.2. Ondergronds

### 1.6.2.1. Diepte

Behalve aan de uiteinden, maakt het alternatief met twee kokers het mogelijk om de tunnel en de stations met gemiddeld 5 meter naar de oppervlakte, de gemiddelde diepte is 15 m.

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers



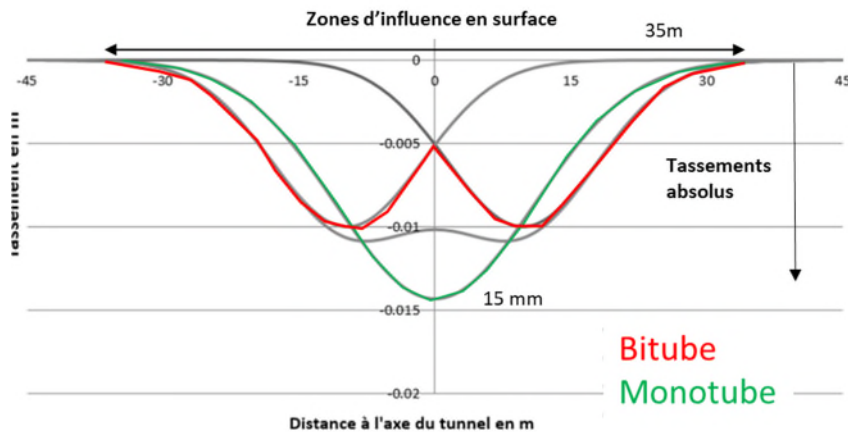
**Figuur200: Verschil in diepte tussen de versie met enkele koker en twee kokers (BMN, 2020)**

### 1.6.2.2. Impact op de zettingen

Met uitzondering van de passage onder Lambermont waar de absolute totale zettingen vergelijkbaar zijn voor de oplossing met enkele koker en twee kokers, de absolute totale berekende zetting voor de oplossing met twee buizen zijn lager aan deze van de oplossing met enkele koker. We stellen echter ook vast dat de invloedzone van de zettingen niet iets uitgebreider is voor de oplossing met twee kokers, waardoor een groter aantal gebouwen impact ondervindt.

De absolute maximale zettingen berekend voor de oplossing met twee kokers zijn hoger dan de oplossing met enkele buizen, ze blijven dus ook lager dan de grenswaarde 2 cm.

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers



**Figuur201: Vergelijking van de zettingsmodellen tussen enkele koker en twee kokers onder de Metsysstraat in Schaarbeek**

De invloedzone is echter groter ter hoogte van de bifurcatiezones van de oplossing met twee kokers (+/- 100 m lang).

### **1.6.2.3. Grondkwaliteit, aanwezigheid van grondwater, waterdichtheid van de structuur**

Zoals bij enkele koker worden tunnels met twee kokers geboord onder het grondwaterpeil.

Aangezien de gemiddelde diepte 5 m naar de oppervlakte verhoogt, is het grondtype nagenoeg hetzelfde als in de versie met twee kokers. Het gaat om losse en over het algemeen niet samenhangende terreinen.

Buiten de bifurcatiezone en de stations stroomt het grondwater grotendeels onder en boven de tunnel. Het ingangsdebiet in de tunnel is afhankelijk van het niveau van ondoordringbaarheid van de bekleding ervan (voussoir, geïnjecteerde zone, ...) en de hydraulische belasting.

Er werd een kwantitatieve vergelijkende benadering uitgevoerd om de netto-impact van een scenario met twee kokers versus een scenario met enkele koker op de afvoerdebieten tijdens de exploitatie van de tunnel en het station te vergelijken.

**Voor de stations**, zonder in de technische details te treden die beschikbaar zijn in het boek "tunnel" heeft de analyse aangetoond dat de oplossing met twee kokers waarschijnlijk een vermindering met meer dan 50% van het afwateringsdebiet in de stations mogelijk maakt. In totaal zou voor de 7 beschouwde stations (met uitzondering van Noordstation /P5 en het depot) het totale afwateringsdebiet in exploitatie waarschijnlijk dalen van 29,7 m<sup>3</sup>/u in een systeem met één pijp tot 22,9 m<sup>3</sup>/u in een systeem met twee kokers, d.w.z. tot 77% van de basisoplossing. Gezien de verwachte vermindering van het debiet zouden ook de perifere effecten (stijgend grondwater) aanzienlijk worden beperkt.

**Voor de tunneldoorsnedeng** geeft de oplossing met twee kokers vergelijkbare afwateringssnelheden en is het verschil tussen de twee oplossingen niet significant. Met behaalt een totaal afwateringsdebiet voor alle doorsneden van 1,22 m<sup>3</sup>/u in enkele koker en van 1,1m<sup>3</sup>/u voor twee kokers.

Het is dus wel de waarde in het station die het verschil maakt tussen de twee oplossingen. Er kan worden geconcludeerd dat een oplossing met twee kokers meer kans biedt op vermindering van het af te voeren debiet en de gevolgen voor de periferie dan een oplossing met enkele koker

### **1.6.3. Stedenbouw en erfgoed**

De omvang van het tracé van het alternatief met twee kokers blijft gelijkaardig aan het tracé met enkele koker en strekt zich uit naar het Noordstation, ter hoogte van de Aarschotstraat tot het einde van de lijn, gesitueerd in het depot van Haren. Het enige verschil met de het tracé met enkele koker zit in de bocht tussen Vrede en Linde. Deze laatste is een paar tien meter verder naar het noorden aangepast over 150 m.

Tussen put P5 en het station Liedts, gaan de twee sporen geleidelijk uit elkaar totdat de afstand tussen de twee tunnels voldoende is (1,5 x de diameter van de tunnels).

Langs het tunneltraject van de tunnel is de greep groter in het alternatief met twee kokers dan het project met enkele koker. Het aantal percelen dat geïmpacteerd wordt in de diepte is dus groter. In totaal 137 bijkomende percelen ondervinden de rechtstreekse impact door het tracé met twee kokers (verticale as van de tunnel) Dit is een stijging met 39% ten opzichte van het project met enkele koker.

In het algemeen is het de tunnel van het alternatief met twee kokers minder diep dat de oplossing met enkele koker. Dit zorgt waarschijnlijk voor een grotere impact wat betreft eventuele archeologische overblijfselen tijdens de constructiewerken van de tunnel. Wat erfgoed betref aan de oppervlakte, zijn de effecten vergelijkbaar tussen enkele koker en twee kokers.



### 1.6.4. Sociaal-economisch

Van de 20 begrote loten hebben 6 loten (loten 3, 4, 5, 6, 8 en 15) en het contract voor de aanleg van de oppervlakte rond de stations hun investeringskosten zien dalen door de overschakeling van de versie met enkel buis naar de versie met twee kokers.

Voor deze getroffen loten toont de onderstaande figuur de investeringskosten voor de uitvoering met enkele koker, de uitvoering met twee kokers en het kostenverschil tussen de twee uitvoeringen.

Getroffen loten	Enkele koker	Twee kokers	Stijging (absoluut)	Stijging (relatief)
Lot 3: tunnel, stations, put P0	535.046.008 €	858.957.150 €	323.911.142 €	+61%
Lot 4: Volttooiing	65.743.840 €	54.740.029 €	-11.003.811 €	-17%
Lot 4: speciale technieken	65.886.679 €	81.256.799 €	15.370.120 €	+23%
Lot 5: mechanisatie van de toegang	32.669.000 €	25.519.038 €	-7.149.962 €	-22%
Lot 6: Sporen	21.352.129 €	21.723.830 €	371.701 €	+2%
Lot 8: Telecom	5.657.800 €	8.156.833 €	2.499.033 €	+44%
Lot 15: GIS	20.500.000 €	26.870.000 €	6.370.000 €	+31%
Contract inrichting aan oppervlakte	13.104.580 €	14.355.550 €	1.250.970 €	+10%
<b>Totaal</b>	<b>759.960.036 €</b>	<b>1.091.579.229 €</b>	<b>331.619.193 €</b>	<b>+44%</b>

**Tabel10: Vergelijking van de ramingen van de investeringskosten enkele koker/twee kokers per getroffen lot (ARIES op basis van de gegevens BMN, 2020)**

De overschakeling van enkele koker naar twee kokers zorgt voor een toename van de investeringskosten van ongeveer 332 miljoen €, dit is hoofdzakelijk in verband met de stijging van de kosten van lot 3: civiele werken van de stations (+323 miljoen €).

De analyse van lot 3 toont dat deze stijging van de investeringskosten voornamelijk in verband staat met:

- De werken in de bevroingszone en de microtunnelgraver: De investeringskosten zijn gestegen met 178 miljoen € (+130%), dit is voornamelijk het gevolg van de toevoeging van bifurcatiestructuren.
- De werken van de tunnelgraver (waaronder de evacuatietakken): 60 miljoen € (+50%) duurder dan de versie met enkele koker in verband met de bijna verdubbeling van de lineaire tunnel, ondanks de vermindering van het deel P5-Liedts.
- De ruwbouw van de stations (hoofdboxen): de investeringskosten zijn gestegen met 72 miljoen € (+36%), dit is voornamelijk te verklaren door de realisatie van bredere boxen ter hoogte van elk station en dus meer terugwinning in ondergrondse werken.

Dit zijnde de totale extra kosten voor twee koker, zonder rekening te houden met de bifurcatiestructuren is toch nog 194 miljoen €.

Deel 3 : Specifieke analyse van het alternatief met twee kokers  
1. Analyse van het alternatief met twee kokers

In de volledige versie, met de bifurcatiestructuren, zal de versie met twee kokers dus resulteren in een stijging van de totale investeringskosten met 35%. Voeg daar nog aan toe de kosten van de diepte, tijdelijk en definitieve onteigeningen die niet werden meegerekend aangezien dit deel uitmaakt van een specifieke en gereguleerde proceduren waarvan de EC de bedragen niet kent en de toewijzingsfactoren op het ogenblik dat dit wordt geschreven.

De duur van de werf wordt met 2 jaar verlengd.

### 1.6.5. Veiligheid

DE ASET/RSET-simulatie werd uitgevoerd rekening houdend met zeer conservatieve, zelfs extreme omstandigheden die worden uitgelegd in het boek tunnel.

Het rookafvoersysteem bestaat uit verschillende boosters doorheen de tunnel vanaf 20 m met een tussenafstand van 60 m die elk 1m/s blazen om de rook naar het uiteinde van de tunnel te blazen waar ze wordt afgezogen door een afzuigsysteem ter hoogte van de stations.

Gezien de parameters die identiek zijn tussen enkele koker en twee kokers (helling, afstand, breedte van de evacuatiweg, enz.), is de evacuatielijktijd tussen enkele koker en twee kokers zonder aftakking praktisch identiek (15 minuten voor de langste tunnel van lijn NB). Anderzijds blijkt uit de simulatie dat de aanwezigheid van een evacuatietak in het alternatief met twee kokers een voordeel is, aangezien de evacuatielijktijd dan wordt teruggebracht tot 8 min.

Voor tunnels en als de brand zich in de wagon voordoet, zijn de resultaten van de configuraties met één en twee buizen vergelijkbaar, aangezien de inzittenden in alle gevallen door de rook worden getroffen op een tijd dat overeenkomt met +/- 300 sec (5 minuten).

Uit de analyse blijkt dat, ongeacht de configuratie (enkele koker, twee kokers met of zonder aftakkingen), wanneer er brand uitbreekt in de wagon, de veiligheid van de inzittenden die naar het verste station reizen onder de huidige simulatieomstandigheden niet is gewaarborgd. Daarentegen komen de uitstappende inzittenden naar het nabijgelegen station allemaal veilig aan wanneer zij de tunnel verlaten.

Bij de tunnelconfiguratie met tak met twee kokers bereiken de inzittenden de tak in het midden van de tunnel niet zonder door de rook te worden getroffen.

Net als bij het project met enkele koker zullen ASET/RSET-simulaties moeten worden uitgevoerd in het kader van de ontwikkeling van het gewijzigde project, rekening houdend met de eerder door de DBDMH goedgekeurde parameters. Indien uit de simulaties blijkt dat de veiligheid van de inzittenden niet gewaarborgd is, zullen infrastructurele, procedurele of uitrustingsoplossingen moeten worden voorgesteld en gevalideerd door het DBDMH.

Voor stations met twee kokers is het alternatief met twee kokers in alle gevallen beter, omdat de inzittenden minder afstand moeten afleggen om bovengronds te komen en aan elk uiteinde van de perrons nooduitgangen hebben, zoals bij stations met enkele koker. De omvang van de toevluchtsoorden moet worden herzien aan de hand van de definitieve parameters die door het DBDMH voor elk station zullen worden gevraagd.

## 2. Conclusie van dit alternatief met twee kokers

Het alternatief met twee kokers maakt het mogelijk de tunnel en de stations gemiddeld 5 m naar boven te brengen, de gemiddelde diepte is 15 m. De beperkingen die verhinderen dat het niveau van de perrons en de tunnel nog verder wordt verhoogd, worden in dit verslag opgesomd (vereiste bufferdikte van de aarde boven de tunnel, doorgang van kunstwerken, aquaduct, toelaatbare helling voor de tunnelgraver en de in bedrijf zijnde metro, vlak station, enz.) Hierdoor blijft het station van Liedts op een ongewijzigde diepte en evolueert Bordet slechts 2 m naar de oppervlakte.

De boorlengte is noodzakelijkerwijs twee keer zo lang voor de twee koker oplossing van 9 km in plaats van 4,5 km voor de enkele koker oplossing, maar het volume van het tunnelpuin is slechts 2,4% groter dan bij de enkele koker oplossing (dankzij de kleinere diameter van de tunnels). Dit verschil in volume is marginaal in vergelijking met de omvang van het project. Om geloofwaardig te blijven in de bouwplanning en in de exploitatie voor 2030 is het daarom noodzakelijk om te werken met 2 tunnelgravers en dus 2 werkbasisen, enz... Wat de werf enorm bemoeilijkt, zowel op de site van Haren, als ter hoogte van de 7 stations, als ter hoogte van de Aarschotstraat waar het nodig zou zijn om de snijwielen te herstellen.

Het volume uitgegraven materiaal per stationscreatie voor de oplossing met twee kokers ligt licht hoger dan de oplossing met enkele koker (vermindering van ongeveer 3%). Deze vermindering komt door de diepte van de stations, die minder diep zijn dan met enkele koker. Deze winst blijft echter klein want gedeeltelijk verloren door de verbreding van de boxen van bepaalde stations

De voordelen van deze oplossing met twee kokers worden beschreven in de verschillende boeken "Stations" en kunnen voornamelijk worden samengevat door de winst van een verdieping voor 5 stations van de 7. Ook de plaatsing van een centraal perron maakt het mogelijk de circulatie van de passagiers tussen het perronniveau en het mezzanineniveau te rationaliseren (koppeling van liften, roltrappen, trappen).

Wat uiteindelijk de oplossing met twee buizen benadeelt, zijn de 5 bifurcatiestructuren, die door de aanvrager en de exploitant in deze studie worden gerechtvaardigd (zie boek Tunnel)

Er zijn er twee aan de uiteinden van de NB-verbinding om de verbinding met het depot en met de structuur van het Noordstation mogelijk te maken. En dan 3 op het traject de (Verboekhoven, Linden, Bordet). Deze structuren zijn technisch zeer belangrijk om uit te voeren (materiaal + bevrozing), zij houden een bijkomend risico in voor de gebouwen aan de oppervlakte, alsook een langer tijdschema voor de uitvoering dan voor het oorspronkelijke project. Het knooppunt P5-Liedts en de bifurcaties voegen dus een aanzienlijk volume aan uitgravingen toe, ongeveer 80.000 m<sup>3</sup>. Dit komt overeen met bijna 10% van het totale ontgravingsvolume van de oplossing met enkele koker.

We kunnen dus besluiten dat het alternatief met twee kokers resulteert in een toename van het totale volume van het uitgegraven materiaal met 3,6%, wat verwaarloosbaar is op de schaal van het project. Wetende dat het vooral de bifurcatiestructuren zijn die de oorzaak zijn.

Het alternatief met twee kokers verhoogt de kosten van het project met ongeveer 10% om dezelfde redenen (bifurcatiestructuren) maar ook vanwege de grotere hoeveelheden beton en staal die nodig zijn voor de bouw van de tunnels en de stations. Zonder de bifurcatiestructuren blijven de kosten tussen enkele koker en twee kokers zeer vergelijkbaar.

Vanuit het oogpunt van het grondwater zou het alternatief met twee kokers de te winnen stroomsnelheden en de perifere effecten eerder verminderen in vergelijking met een oplossing met enkele koker, hoewel de stations iets groter zijn en de diepte van de gevormde wanden onveranderd blijft (afhankelijk van de positie van de afgedichte horizon).

In termen van zetting en impact op de constructie, de maximale totale absolute zetting berekend voor het alternatief met twee kokers zijn lager dan die van de oplossing met enkele koker. Het invloedsgebied van de zettingen is echter groter voor twee kokers, waardoor een groter aantal gebouwen wordt getroffen. Terwijl het oorspronkelijke project ondergronds 353 percelen passeert, zullen 137 extra percelen waarschijnlijk worden beïnvloed door de passage van de tweede tunnelgraver in de optie met twee kokers.

Op het niveau van de stations is de lineaire van gegoten wanden iets hoger (evenals het oppervlak van de stations) in dubbele koker en heeft daardoor een iets grotere impact op het omringende gebouwen.

De belangrijkste impact uit een oogpunt van zetting/beïnvloeding blijft het ontstaan van de bifurcatie- en verbindingsstructuren, alsmede het ontstaan van de afvoertakken.

In het alternatief met twee kokers zal de demontage van de 2e tunnelgraver ook een aanzienlijke impact hebben op het gebied dicht bij de P5-as, aangezien deze tunnelgraver vanuit de tunnel moet worden gedemonteerd (waarvoor een extra waterdicht massief aan de Aarschotstraat nodig is).

Samenvattend kan worden gesteld dat uit het oogpunt van de gevolgen voor de bodem, de ondergrond, de economie en het grondwater het alternatief met twee kokers minder gunstig is dan de oplossing met enkele koker, voornamelijk vanwege de bifurcatie en de verbindingsstructuren ter hoogte van het Noordstation. Bij afwezigheid van deze structuren, zou de impact van het alternatief met twee kokers vergelijkbaar zijn met enkele koker of zelfs iets gunstiger als men verder gaat dan de techniek en rekening houdt met de reistijd vanaf de oppervlakte.

Echter, het risico voor wanorde aan de oppervlakte mag niet uit het oog worden verloren door de passage van een eerste tunnelgraver die georganiseerde wanorde veroorzaakt maar die gevolgd wordt door een tweede tunnelgraver waarvan het risico bestaat dat wat eerder ingevoerd werd wordt verzwakt.

Op vlak van exploitatie is de oplossing met twee kokers minder gunstig voor de interventies en onderhoud in tunnels, want algemeen wordt een spoor gebruikt om aan het ander te werken wat niet mogelijk is met één spoor. Het feit van te werken met 2 afzonderlijke kokers maakt het ook niet mogelijk om de signalisatie- en alarmsystemen te koppelen.

Op vlak van brandpreventie is de oplossing met twee kokers de beste uit veiligheidsoogpunt want we hebben maar één wagon per richting, dus, twee keer minder potentiële slachtoffers. Bovendien maakt deze oplossing de installatie van verbindingstakken tussen de twee kokers mogelijk waardoor in geval incident in een tunnel passagiers sneller in de "veilige" zone kunnen worden geëvacueerd. In het "worst case" - scenario dat wordt gesimuleerd, kunnen zelfs de aanwezigheid van takken niet alle inzittenden beschut worden voordat ze door de dampen worden bereikt.

Vanuit het oogpunt van veiligheid/evacuatie is het alternatief met twee kokers gunstiger omdat er slechts één trein per tunnel is. Bovendien zou de implementatie van een tweede trottoir (in elke tunnel) het mogelijk maken om de inzittenden aan beide zijden van de tunnel te evacueren

(evacuatie zou problematisch blijven voor de inzittenden die zich tegenover het centrale perron bevinden in een station met dubbele kokers).

Zowel tijdens het werk als tijdens het gebruik worden de drempels voor geluid en trillingen niet gehaald. De conclusies zowel in de exploitatiefase als in de bouwfase zijn dezelfde als voor de oplossing met enkele koker.



## **DEEL 4 : Specifieke analyse van tramalternatief**



## 1. Analyse

### 1.1. Mobiliteit

De diagnose van de route van tramlijn 55 in termen van mobiliteit toont aan dat de gekruiste wegen in wezen wegen zijn met lokaal verkeer die geen deel uitmaken van het structurele autonetwerk of fietsen. Het gaat echter over heel structurende wegen voor de voetgangers. Tram 55 bedient geografische gebieden die anders niet met het openbaar vervoer worden bediend en biedt verbinding met het centrum van de stad.

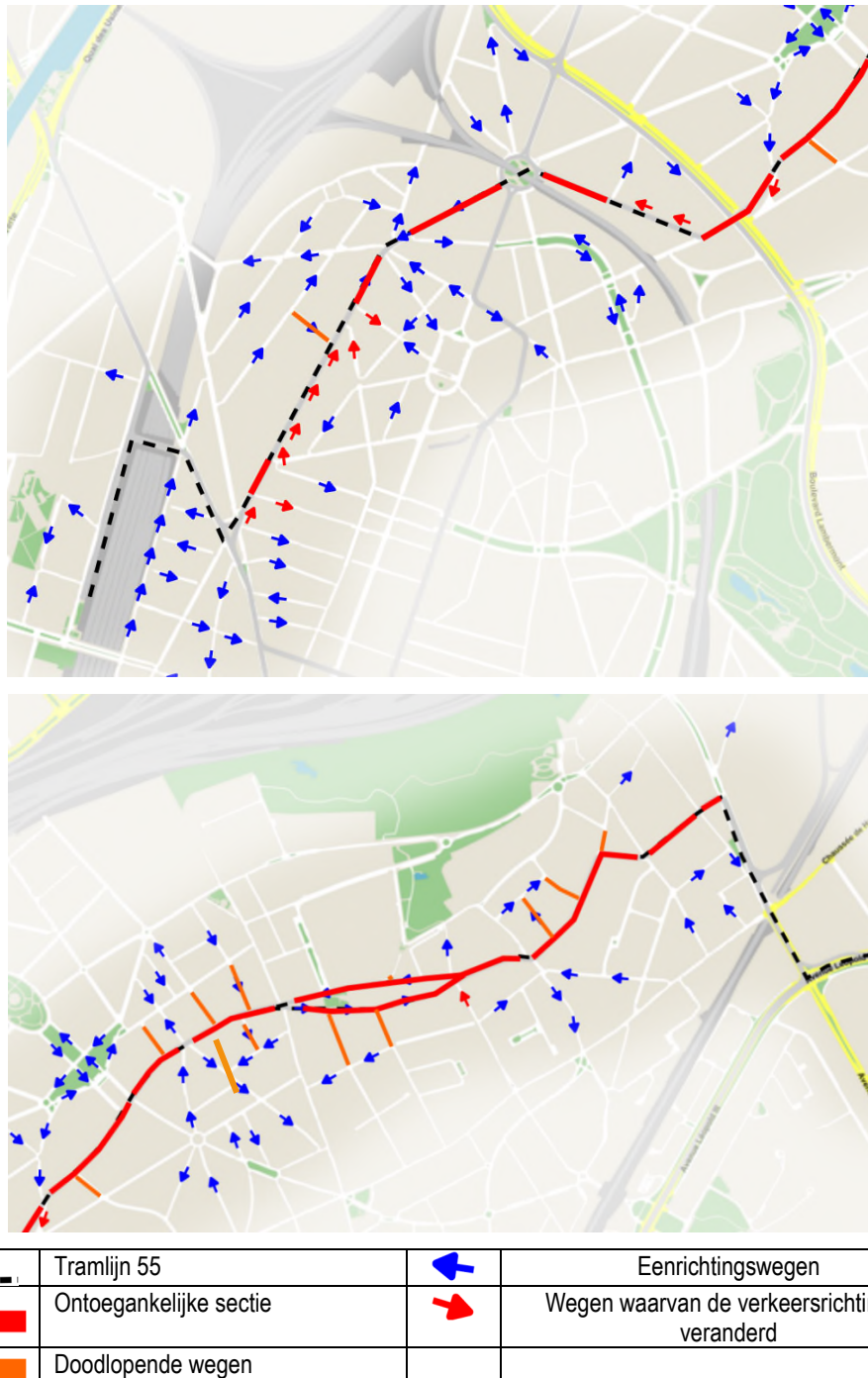
De gevolgen van **het alternatief 0** op het gebied van mobiliteit vertalen zich vooral op de impact van de uitbreiding van de perrons die nodig zijn voor de inbedrijfstelling van T4000-trams hoofdzakelijk beperkt. Er is een lichte verbetering in de voetgangersinfrastructuur ter hoogte van de betrokken haltes, maar ook een verwijdering van ongeveer vijftig parkeerplaatsen en 2 twee afleverplaatsen op de route.

Halte	Richting Da Vinci		Richting Rogier	
	Uitbreiding van de halte (m)	Aantal te schrappen parkeerplaatsen	Uitbreiding van de halte (m)	Aantal te schrappen parkeerplaatsen
Rogier	Niet gewijzigd	-	Niet gewijzigd	-
Noordstation	Niet gewijzigd	-	Niet gewijzigd	-
Thomas	Niet gewijzigd	-	Niet gewijzigd	-
Liedts	Niet gewijzigd	-	Verplaatst (Koninginnelaan)	11
Rubens	-	-	+1	1
Paviljoen	Niet gewijzigd	-	Niet gewijzigd	-
Verboekhoven	Verplaatst (Waelhemstraat)	7	Verplaatst (Waelhemstraat)	7
Waelhem	+11	3	Niet gewijzigd	-
Foyer Schaerbeekois	+5	2	+11	7
Helmet	+3	0	+10	0
Linde	+1	2	Verplaatst (Helmetsesteenweg)	9
Vrede	+8	3	+8	2
Fonson	+9	0	+9	2
Van Cutsem	+10	0	+10	0
Station Bordet	Niet gewijzigd	-	Niet gewijzigd	-
Da Vinci	Niet gewijzigd	-	Niet gewijzigd	-
	<b>Totaal</b>	<b>17</b>	<b>Totaal</b>	<b>39</b>

**Tabel 11 : Uitbreiding van tramhaltes 55 tot de T4000 en impact op het aantal parkeerplaatsen op de weg (ARIES gebaseerd op de MIVB, 2020)**

De transportcapaciteit op de as wordt verhoogd (3.780 mensen of +40%) dankzij alternatief 0, maar dit alternatief heeft geen invloed op de commerciële snelheid.

Wat **het alternatief 0+** betreft, zijn de beperkingen en implicaties op vlak van mobiliteit veel minder groot. De realisatie van de eigen tramsite biedt veel meer ruimte voor voetgangers en personen met beperkte mobiliteit, echter beperkt het sterk de toegankelijkheid voor de fietsers en automobilisten, omdat de smalle wegen niet altijd toelaten om fietspaden en rijbanen grenzend aan de eigen site te ontwikkelen. De impact is echter beperkt tot het lokale verkeer (inwoners, scholieren, binnenvaartschepen) aangezien de betrokken wegen geen deel uitmaken van het supra-lokaal netwerk.



**Figuur202: Impact van alternatief 0+ op het autoverkeer in het noordelijk (bovenaan) en zuidelijk (onderaan) deel van het tracé van tramlijn 55 (ARIES, 2020)**

De verwijdering van bijna 800 parkeerplaatsen op de weg en ontoegankelijkheid van honderd off-road parkeerplaatsen is een andere belangrijke impact van het 0+-alternatief op lokaal niveau.

Sectie nr.	Bestaande situatie			Geprojecteerde situatie volgens alternatief 0+		
	Totaal aantal plaatsen in het geografisch gebied van de sectie in de bestaande situatie	Bezettingsgraad		Aantal overblijvende plaatsen in het geografisch gebied van de sectie	Bezettingsgraad	
		5-7 u	10-12 u		5-7 u	10-12 u
1	67	61%	61%	56	73%	73%
2	2581	86%	77%	2365	94%	84%
3	768	76%	62%	667	88%	71%
4	1658	89%	75%	1436	103%	87%
5	849	66%	53%	733	76%	61%
6	628	82%	56%	537	96%	65%
7	14	7%	43%	0	100%	100%
8	41	31%	34%	41	31%	34%
9	13	46%	69%	13	46%	69%
10	18	0%	6%	18	0%	6%
<b>Totaal/gemiddeld</b>	<b>6637</b>	<b>82%</b>	<b>69%</b>	<b>5877</b>	<b>92%</b>	<b>78%</b>

**Tabel12: Synthese van de bezettingsgraad tussen 5 u en 7 u en tussen 7 u en 12 u op een gemiddelde werkdag op de eerste perimeterstudie, per sectie, in bestaande situatie en geprojecteerd volgens alternatief 0+ (ARIES op basis van de gegevens van Parking Brussels, site geraadpleegd in juni 2020)**

Wat betreft het openbaar vervoer, zal de implementatie van de eigen site in het alternatief 0+ een positieve impact hebben op de commerciële snelheid van tram 55 (volgens de hypothese van deze studie en +0,8 km/u op spitsuren in het basisscenario en +0,8 km/u op spitsuren in de variante) de verbetering is echter relatief beperkt omdat deze interventie alleen de bronnen van vertragingen in verband met het autoverkeer wegneemt en de bestaande fysieke en infrastructurele beperkingen niet oplost.

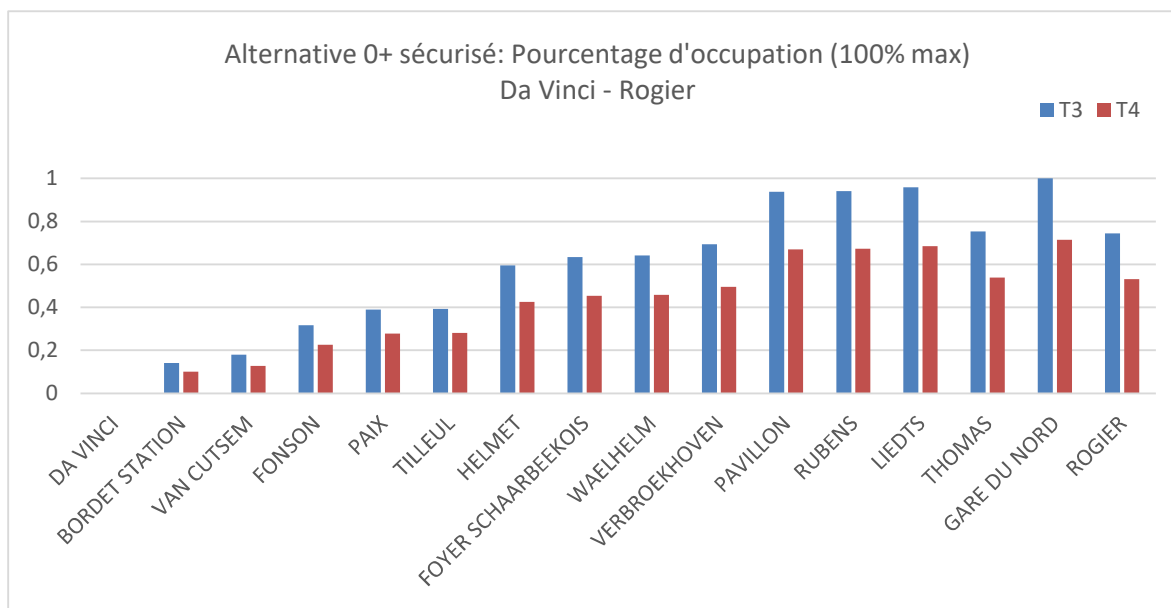
	Globaal tracé 55 (5,9 km)		Sectie in eigen bedding (3,5 km)	
	Snelheid (km/u)	Verskil ten opzichte van sit. ex.	Snelheid (km/u)	Verskil ten opzichte van sit. ex.
Bestaande situatie	13,0	/	14,0	/
Alternatief 0	13,0	0%	14,0	0%
Alternatief 0+	Basis	+2,3%	14,5	+3,6%
	Variante	+6,2%	15,5	+10,7%

**Tabel13: Schatting van de commerciële snelheid van tram 55 in de alternatieven (ARIES, 2020)**



De verbetering van de competitiviteit van tram 55 dankzij het alternatief 0+ zal ertoe leiden dat de gebruikers van andere lijnen van het MIVB-netwerk lichtelijk worden omgeleid. Het gebruik van trams met hoger spoorbreedte helpt om de verzadiging die anders zou worden verwacht tijdens de spitsuren te beperken.

De extra impact van de **variant "eigen veilige site"** ten opzichte van het alternatief 0+ is een lichte verbetering van de commerciële snelheid omdat de bewegingsvrijheid van voetgangers aan beide zijden van de weg de bestuurder in staat stelt om meer snelheid te maken. Dit bestaat echter in een negatieve impact voor het vrije verkeer van voetgangers en personen met beperkte mobiliteit.



**Figuur:203: Bezettingsgraad tijdens hyperpunt voor alternatief 0+-variante in een T3000 en T4000 in de richting van Da Vinci - Rogier (Tractebel, 2020)**

## 1.2. Sociale en economische gebieden

Het tracé van tram55 kan worden onderverdeeld in vijf relatief homogene zones vanuit sociaal-economisch oogpunt: de zones Noordstation, Colignon, Helmet, Evere centrum en Bordet. In vergelijking met het regionale gemiddelde worden ze allemaal gekenmerkt door een jong bevolking, gezinnen, een hoge werkloosheid en een relatief laag motoriseringscijfer. Er is echter een gradiënt waarneembaar in de indicatoren voor het sociaal-economisch niveau tussen de zones: voor het grootste deel neemt deze toe naarmate men verder van het stadscentrum verwijderd is.

Op vlak van uitrusting en winkels, zijn de zones relatief goed bediend met uitzondering van de zone Bordet. Men vindt er veel schooluitrustingen door het residentieel karakter, door de hoge bevolkingsdichtheid en de oververtegenwoordiging van jongeren langs het tracé. Tram 55 rijdt ook door meerdere commerciële centra, voornamelijk bestaande uit kleine buurtwinkels. Op vlak van werkgelegenheid is de zone Noordstation een belangrijk knooppunt met kantoren, terwijl de zone Bordet een industriële pool is.

	Colignon	Helmet	Evere centrum
Bevolking (inw.)	37.803	24.380	19.800
Bevolkingsdichtheid (inw/km <sup>2</sup> )	23.859	19.817	12.377
Motoriseringsgraad (voertuigen/gezin)	0,50	0,61	0,66

**Tabel 14: Analyse vergeleken met de socio-economische gegevens van de inwoners per zone van het tracé in eigen bedding (ARIES, 2020)**

**Alternatief 0** zal een zeer beperkte sociaal-economische impact hebben.

De impact van **het alternatief 0+** die vooral het gevolg zijn van de impact op de mobiliteit, is groter. De sluiting van de site eigen voor het verkeer van auto's is vooral schadelijk voor de winkels, die geen mogelijkheid meer zullen hebben van directe levering. Het schrappen van parkeerplaatsen heeft negatieve gevolgen voor de gemotoriseerde bewoners en voor bepaalde winkels die sterk afhankelijk zijn van de wagen in hun activiteiten. De verbetering van de toegangsomstandigheden met de tram en te voet is dan weer positief voor een groot deel van de bewoners en leerlingen die niet gemotoriseerd zijn. Het versterkt ook de commerciële zichtbaarheid en de aantrekkelijkheid.

As	Aantal winkels	Aantal dienstverleners
Zone Colignon	~80	~10
Zone Helmet	~200	~50
Zone Evere Centrum	~30	-

**Tabel 15: Winkels en dienstverleners die rechtstreekse impact hebben door de implementatie van alternatief 0+ (ARIES, 2020)**

### 1.3. De mens

Omdat de tramlijn 55 die een lijn is die voornamelijk bovengronds loopt, zijn de risico's voor de veiligheid en de gezondheid voor de mens zoals geluids- en luchtvervuiling, de veiligheid van de paden, het veiligheidsgevoel, enz. in wezen dezelfde als deze in de openbare ruimte. De tramgebruikers kunnen echter aan extra risico's worden blootgesteld, namelijk vanuit het oogpunt van de toegang tot de haltes op eigen bedding en de overdracht van infectieziekten (zoals Covid-19). De tram blijft echter een van de meest gebruiksvriendelijke vormen van openbaar vervoer en eenvoudig in gebruik, door de zichtbaarheid vanaf en naar de openbare ruimte alsook de toegankelijkheid er van vanaf het trottoir. De toegankelijkheid voor mensen met beperkte mobiliteit is echter nog problematisch omdat de meeste haltes van tram 55 niet voldoen aan de normen voor mensen met beperkte mobiliteit.

De maatregelen die geïmplementeerd zijn door het **alternatief 0** hebben een lage positieve impact op vlak van de mens gezien het plaatsen van de lijn in de buurt van bepaalde haltes, de uitbreiding van de perrons, de verhoging van de tramcapaciteit, de vernieuwing van de rails, enz.

**Het alternatief** verbeterd de veiligheid aanzienlijk naarmate de organisatie van de wegen en het verkeer wordt herzien. De ingrepen hebben tot doel de wegen die door de tram worden doorkruist tot rust te brengen door het autoverkeer te verwijderen en meer ruimte te

reserveren voor haltes van het openbaar vervoer en voor voetgangers, waardoor de veiligheid, de gezondheid en het comfort van deze gebruikers worden verbeterd.

De bijkomende interventies van de **variant "met slagbomen"** van het alternatief 0+ hebben een positieve invloed op de objectieve veiligheid van voetgangers, maar het kan de gebruiksvriendelijkheid van de buurt en het subjectieve gevoel van veiligheid ondermijnen.

## 1.4. Stedenbouw, ruimtelijke ordening en erfgoed

Voor de impactstudie van de alternatieven op vlak van stedenbouw werd het tracé verdeeld in 5 zones, die ongeveer overeenkomen met de bestudeerde zones in het sociaal-economisch hoofdstuk. De zones gelegen aan de uiteinden (rond het Noordstation en de Bordet-wijk) worden gekenmerkt door de stedelijke breuken verbonden met de grote spoorweg- en/of auto-infrastructuur die aanwezig zijn. De invoeging van de tram is er recenter, respectievelijk in de jaren 1970 en 1990, terwijl de andere delen al in de negentiende eeuw tramlijnen hadden. De 2 Schaarbeekse zones (Colignon, Helmet) hebben een dicht en orthogonaal stedelijk weefsel, daterend uit de ontwikkelingsplannen van de XIXe en de XXe eeuw en hebben een sterk ergoedkarakter. De zone gelegen op het grondgebied Evere omvat in het westen uit een dicht en bochtig stedelijk weefsel uit minstens de XXIIe eeuw en in het oosten een meer heterogeen en recent weefsel met ingebrip van met name grote meergezinswoningen.

**Alternatief 0** heeft zeer weinig impact op vlak van stedenbouw, ruimtelijk ordening en erfgoed.

In het basiscenario van **het alternatief 0+**, is de impact over het algemeen positief omdat het verkeer en parkeren van auto's geschraapt worden, wat meer ruimte biedt aan de actieve alternatieve en bijdraagt tot de decluttering en verbetering van de landschapskwaliteit van de betrokken wegen. De afwezigheid van precieze ontwikkelingsplannen van de openbare ruimte maak het echter niet mogelijk om een diepere situatieanalyse te maken. De "T"-wegen die doodlopend worden gemaakt kunnen echter bijdragen aan de creatie van een stedelijke breuk tussen de bestaande weefsels in het noorden/noordoosten van het tramtracé de deze in zuid/zuidoost.

De implementatie van de **variante alternatief 0+** zou deze breuk verergeren omdat het alleen mogelijk zou zijn om voetgangersoversteken toe te laten van de eigen site op vooraf bepaalde plaatsen. Dit zou een negatieve impact hebben op de gezelligheid van de wijk, evenals de aantrekkelijkheid van de winkels.

## 1.5. Geluids- en trillingsomgeving

Het geluid en de trillingen zijn de belangrijkste factoren voor het karakteriseren van de impact van tram 55, gezien de nabijheid van geluids/trillingsbron tot gebouwen langs de infrastructuur. De woningen maar ook de scholen en ziekenhuizen maar ook de fermette T'Hoeve worden beschouwd als bijzondere gevoelige plaatsen.

De in situ uitgevoerde geluidsmaatregelen tonen aan dat de omgeving van het Liedtsplein en de Van Hammestraat gekenmerkt worden door een "niet gemodereerde" geluidssfeer, namelijk een algemeen luidruchtige omgeving. De Van Ooststraat daarentegen wordt gekenmerkt door een "gematigde" geluidssfeer, wat impliceert dat de bijdrage van de tram

aan het algemene lawaai dominant is. Wat de trillingen betreft, de aanvaardbare drempels op het Liedtsplein en in de Van Hammestraat zijn overschreden.

Voor **alternatief 1**, is de impact van de akoestiek van de tram conform de conventie voor gebieden waar de vooraf bestaande geluidssfeer matig is. In de niet gematigde zones waar de richtwaarden minder streng zijn is het geluid van de tram conform aan de richtwaarden. De akoestische impact van een T4000 is licht hoger dan deze van een T3000: we blijven conform aan de richtwaarden, echter is de marge beperkter. Voor de trillingsimpact, zal de eenvoudige vernieuw van de rails voorzien in dit alternatief waarschijnlijk niet volstaan om conform te zijn met de conventie.

De vermindering of zelfs de afschaffing van het automobielverkeer op de meerderheid van de eigen bedding in **alternatief 0+** is positief op vlak van geluids- en trillingsomgeving omdat het de belangrijke omgevingsgeluidsbron verlaagt in de omgeving. De bijdrage van de tram aan het omgevingsgeluid zal vanaf dan groter zijn, echter is deze geluidshinder meer punctueel.

## 1.6. Grond en water, fauna en flora, microklimaat

Het tracé van tram 55 kan onderverdeeld worden in twee delen: een "laag" gedeelte en een "hoog" gedeelte, begrensd door de Lambermontlaan. Het "Hoog"-gedeelte bevindt zich topografisch lager, in de bedding of in de Zenne- en Maalbeekvallei. Ze is dichter, meer ondoordringbaar en minder begroeid en draagt ook bij aan het eilandeffect van de stedelijke warmte. Het "hoog"-gedeelte van het tracé bevindt zich op de hoogtes van de Schaarbeek en in de gemeente Evere, waarvan de topografie en de geologie een goede kans op infiltratie en lagere overstromingsrisico's inhouden. Het stedelijk weefsel is minder dicht en meer begroeid.



Figuur204: Ecologisch netwerk op de schaal van tram 55 (Brussels Environment, 2020)

De vergroening van de wegen die door tram 55 worden doorkruist, gebeurt vooral in de vorm van uitlijning van bomen, die meestal jonge, uitheemse soorten zijn en zeer onderhouden. Hun toegevoegde waarde op vlak van biodiversiteit is daarom vrij beperkt, maar ze blijven interessant voor wilde dieren omdat ze als rustplaatsen voor vogels dienen en bestuivende insecten kunnen aantrekken. De weinige openbare ruimtes verwelkomen een meer overvloedige, meer gevarieerde en over het algemeen meer volwassen vegetatie.

De greep van de tram als zodanig is volledig ondoordringbaar omdat hij grotendeels wordt gedeeld met het verkeer. Afgezien van de weinige bomen van uitlijning of massieven geplant, is er dus zeer weinig kans op infiltratie en verdamping van regenwater.

De enige impact van **het alternatief 0** in deze gebieden is de veronderstelde verwijdering van sommige bomen in verband met de verplaatsing of uitbreiding van tramhaltes.

**Het alternatief 0+**, door de reorganisatie van de rijstroken van de verschillende wijzen die het veroorzaakt (verwijdering van parkeerstroken, verschuiving van rijbanen voor voertuigen, toevoeging van fietspaden, enz.), impliceert meer schrappingen van uitlijningsbomen. Het effect moet echter worden beoordeeld aan de hand van de lengte van de betrokken sectie en het relatief beperkte ecologische belang van deze uitlijningsbomen.

## 1.7. Afval, luchtkwaliteit, energie

De implementatie van tramalternatieven heeft zeer weinig impact op de thema's afval, luchtkwaliteit en energie, omdat ze weinig te maken hebben met hun interventies (verplaatsing en uitbreiding van haltes, herinrichting wegen, verhoging van snelheid en capaciteit van de tram, enz.).

Op vlak van afval, zijn de effecten verwaarloosbaar en liggen ze in de toereikendheid van de voorzieningen en beheersmethoden (frequentie van verwijdering en onderhoud) met het toekomstige verkeer op de lijn. Deze vergelijking kon in dit stadium niet worden gemaakt wegens het gebrek aan details over de haltevoorzieningen in elk alternatief.

De eigen bedding voorzien in alternatief 0+ heeft echter een positieve impact op de lokale luchtkwaliteit aangezien de belangrijkste bron van luchtverontreinigende stoffen op de schaal van deze wegen, men name het autoverkeer geschrapt wordt. Dit kan zowel de levenskwaliteit als de gezondheid van de bewoners verbeteren.

De energie-impact van de implementatie van de alternatieven is beperkt en houdt voornamelijk verband en de CO<sub>2</sub>-voetafdruk en de heraanleg van de wegen. Een korte berekening is uitgevoerd in het boek inzake Koolstofbalans van deze studie.



## 2. Resultaten

### 2.1. Alternatief 0

De voorziene interventies in het kader van alternatief 0 zijn verwachte en noodzakelijke interventies op kort termijn, in het kader van een demografische evolutie en de verbetering van de kwaliteits van het openbaar vervoer. De effecten zijn dus relatief beperkt in de verschillende gebieden van milieu en beperken zich voornamelijk tot een reorganisatie van de haltes (afmetingen en locatie) met betrekking van de ingebruikname van de grotere T4000-tram.

De aanbevelingen van de studieverantwoordelijke om de commerciële snelheid van tram 55 op korte termijn te verbeteren, zonder grote infrastructuurwerken, omvatten het rationaliseren van het aantal haltes, het exclusief maken van Rogier-terminus voor tram 55 en het uitvoeren van sensibiliserings- en verbalisatiecampagnes voor automobilisten op vlak van gedeelde wegen.

### 2.2. Alternatief 0+

De interventies voorzien door alternatief 0+ zijn door de studieverantwoordelijke, in samenwerking met het begeleidingscomité, ontworpen om een hoger serviceniveau te bereiken dan de bestaande situatie voor tram 55 in het geval dat het metro noord-project niet wordt uitgevoerd. De verbetering van de capaciteit door de ingebruikname van T4000-trams is al in aanmerking genomen, aangezien alternatief 0+ alle geplande interventies in alternatief 0 integreert. De verbetering van de commerciële snelheid wordt beoogd door de oprichting van het centrale deel van tram 55 waar het verkeer momenteel wordt gedeeld met het autoverkeer, dat wil zeggen van de halte Liedts tot de halte Van Cutsem.

Zoals hierboven is aangegeven, zijn de gevolgen van deze eigen bedding aanzienlijk voor de lokale toegankelijkheid van het betrokken gedeelte, maar de winst in termen van commerciële snelheid blijft vrij beperkt. De aanbevelingen van de studieverantwoordelijke om de negatieve impact van dit alternatief te beperken zijn dan ook om de eigen bedding van de gehele route te herzien om de zones die in de eerste plaats ten goede zouden komen, aan te pakken (de interhaltes Verboekhoven-Paviljoen en Waelhem – Helmet werden in deze studie geïdentificeerd). Naast deze eigen bedding is een andere denkrichting voor het verbeteren van de commerciële snelheid van tram 55 het bestuderen van de mogelijkheid om de huidige congestie van de Rogier-Noordstationtunnel op te lossen en de sinuositeit van de route te verminderen door het Rogier-terminus op de oppervlakte te verplaatsen, door de tram op een eigen bedding door de De Brabantstraat te laten rijden.

Voor secties die toch een eigen bedding opzetten, wordt voorgesteld om de toegang tot de eigen bedding toe te staan aan fietsers, wanneer er geen fietspad beschikbaar is, en aan gemotoriseerde bewoners en bestelwagens, volgens specifieke criteria (namelijk schema's). Om de impact op de winkels te beperken, moet worden voorzien in bewegwijzering van binnenscheepvaart die vanuit de omliggende parkeermogelijkheden naar de winkels worden geleid. Er moet ook begeleiding worden aangeboden aan handelaars en scholen om de afhankelijkheid van de auto te beperken (financiële prikkels, thuisbezorging, e-commerce, lussen met schoolbus, enz.).

De aanbevelingen om geluid en trillingen in verband met de exploitatie van de tram te beperken zijn in het bijzonder, voor de 2 alternatieven, om regelmatig de rails en wielen van de tram te onderhouden en om te zorgen voor continue smering. Wat betreft de vervanging van de rails, wordt aanbevolen modellen voor de installatie uit te voeren en, indien de drempelwaarden worden overschreden, een legtechniek toe te passen met inachtneming van het spoorstaafprincipe, waarbij rails zijn ingekapseld op trillingsremmende matten. De herinrichting van de wegen van het alternatief 0 + zou idealiter gepaard moeten gaan met stabilisaties van de ondergrondse verdieping door de vernieuwing van de funderingen van de wegen om de impact van trillingen op de bouw te beperken.

De analyse van de effecten van alternatieven op vlak van bodem en water, fauna en flora en microklimaat is gebaseerd op de studie van geplande ontwikkelingen voor herinrichting openbare ruimtes: aanplantingen, type vloer, voorzieningen voor het beheer van regenwater, enz. De alternatieven zijn in deze studie echter niet met deze mate van gedetailleerdheid ontworpen en een nauwkeurige analyse kan niet worden gemaakt. Daarom worden op basis van de bestaande situatie algemene aanbevelingen gedaan. Naast de hierboven genoemde rationalisatie van de eigen bedding om het kappen van bomen te beperken, wordt ook aanbevolen om eventuele kap door nieuwe aanplantingen te compenseren, de openbare ruimte (met inbegrip van het recht van doorgang van de eigen beddubg) te vegeteren, depressies te ontwikkelen die worden gebruikt voor buffering, evapo(transpi)ratie en/of infiltratie van regenwater of zelfs infiltrerende en/of drainerende massieven onder de wegen.

### 3. Conclusie

Het doel is duidelijk te bepalen of deze tramlijn 55 op een realistische en relevante manier kan evolueren. Niet om ze rechtstreeks te vergelijken met de metro, die buiten categorie blijft in termen van efficiëntie in het netwerk van openbaar vervoer van stedelijke gebieden, maar om te weten of verbeteringen mogelijk zijn om geleidelijk te komen tot een openbaar vervoer van hoge capaciteit, regelmatige frequentie en commerciële snelheid dicht bij de normen van een lichte metro waardoor *in fine* om de huidige vraag in het spitsuur maar ook de toekomstige vraag van dit zich ontwikkelende Noordoost kwadrant te absorberen. Deze studie over de tram moet daarom niet worden beschouwd als een tegenproject ten opzichte van de metro, maar als een geloofwaardig alternatief voor de metro. Hieruit volgt dat een aanzienlijke investering in tram 55 niet kon concurreren met de zeer grote investering van het metroproject NB.

Maar voordat we zelfs maar praten over financiering, de CO<sub>2</sub>-balans en de positieve en negatieve effecten van een verbetering van lijn 55, is het passend de voor deze lijn te bereiken doelstellingen te vermelden in het ontwerp van verschillende verbeteringsscenario's. We herinneren eraan dat de studieverantwoordelijke voortdurend in contact stond met de exploitant, de chauffeurs, maar ook luisterde naar verenigingen en omwonenden die heel goed "hun" tram 55 kennen.

De bewegingssnelheid van een tram is een goede indicator van de prestaties van een openbaarvervoerslijn, omdat deze zowel de kwaliteit van de dienstverlening aan de gebruikers als de bedrijfsomstandigheden voor de exploitant weerspiegelt. Daarom heeft het begeleidend comité de verbetering van de commerciële snelheid als eerste doelstelling gekozen en de vergroting van de capaciteit als tweede doelstelling. Het tracé kan eventueel punctueel worden aangepast, maar de reikwijdte van dit tramalternatief blijft beperkt tot het verhogen van de prestaties op het huidige tracé.

Om tegemoet te komen aan de groei en de behoefte aan een structurerende lijn om de congestie in Schaarbeek te verlichten en Evere open te stellen, moet deze lijn dicht bij de normen van de CHRONO-lijnen in Brussel liggen. Vandaag presenteert tramlijn 55 een commercieel daggemiddelde snelheid van 14,1 km/u in beide richtingen (gebaseerd op registraties gemaakt van 6 januari tot 21 februari 2020) of het gemiddelde van CHRONO tramlijnen (lijnen met een hoog niveau van dienstverlening, dat wil zeggen lijnen 3, 4, 7, 8, 9) is op 17,7 km / h in 2020.

De factoren die de snelheid beïnvloeden kunnen in twee categorieën worden ingedeeld: vaste factoren (topografische en infrastructurele beperkingen) en variabele factoren (tramverkeer, files, ongevallen, inbreuken, enz.). In reële situaties, en als we de variabele factoren verwijderen, is de maximale snelheid die mogelijk is om te bereiken op de tramlijn gezien de fysieke en infrastructurele beperkingen die waargenomen tijdens de daluren, vooral 's nachts en dus met straten verlaten door auto's voor een geregistreerde snelheid van 16,7 km/u (gebaseerd op de records gemaakt in januari/februari 2020: meting tussen 23u en 00u). De frequentie van de lijn is hoog met 1 tram elke 5 minuten tussen 7u en 18u.

Alternatief 0 omvat enerzijds voorziene kortetermijninterventies in de zone die van invloed is op de infrastructuur van tram 55 (herinrichting van de Liedtsplein - Koninginnelaan - Thomastunnel, vernieuwing van de rails op verschillende punten van de route), en anderzijds interventies die op middellange termijn kunnen worden overwogen voor tram 55, maar niet het onderwerp zijn geweest van specifieke studies door de MIVB, met inbegrip van de grote

piste die de capaciteitsuitbreiding vormt via het gebruik van tram T4000 (252 plaatsen) in plaats van T3000 (180 zitplaatsen).

Naast de noodzaak om verschillende haltes aan te passen om dit rollend materieel, dat 11 m langer is dan het bestaande, op te nemen, is de implementatie van dit alternatief mogelijk en zou de capaciteit van de lijn met 40% toenemen. Met deze eerste upgrade van de lijn kan echter geen significante toename van de commerciële snelheid worden bereikt. De stijging van de commerciële snelheid wordt niet bereikt omdat variabele factoren, zoals het inbrengen van de tram in het verkeer, niet zijn weggenomen. Het is interessant om te begrijpen dat Lijn 55 momenteel onafhankelijk is van het verkeer op 42% van de route, waarvan 15% in het tunnelgedeelte tussen Rogier en Noordstation ligt. Iets meer dan de helft van het tracé wordt daarom gedeeld met het autoverkeer.

De volgende upgrade, geïmplementeerd door alternatief 0+, bestaat dus in het verbeteren van de commerciële snelheid van lijn 55 door de aanleg van een eigen bedding van de delen die momenteel de weg delen met gemotoriseerde voertuigen (dat wil zeggen 3,5 km tussen Liedts en Van Cutsem haltes). In dit scenario worden uiteraard de trams type T4000 gebruikt. Deze lijnupgrade vereist de schrapping van 800 parkeerplaatsen en de ontoegankelijkheid van honderd off-road plaatsen. Ter herinnering, in deze hypothese wordt de prioriteit volledig gegeven aan de tram van lijn 55, die dan onafhankelijk wordt van het autoverkeer.

In het spitsuur, zou de toepassing van dit alternatief het mogelijk maken om de gemiddelde commerciële snelheid van 13 tot 13,3 km/h te verhogen. Deze verbetering zal beperkt blijven omdat deze ingrepen op hun eigen bedding de oorzaken van vertragingen in verband met het autoverkeer wegnemen, maar de bestaande fysieke (bochten, hellingen en bochtige Evere tracé) en infrastructurele beperkingen (switches, doortocht Rogiertunnel, doortocht Da Vinci) niet oplossen. Vooral omdat de bestuurder ook een snelheid moet respecteren die hem in staat stelt om te handelen in het geval van het oversteken van de eigen bedding door voetgangers en fietsen, die meer ruimte zullen hebben vooral in de winkelstraten.

In dit opzicht heeft de schrapping van parkeerplaatsen negatieve gevolgen voor gemotoriseerde bewoners en voor sommige handelszaken die sterk afhankelijk zijn van de auto in hun werking. De verbetering van de toegangsomstandigheden met de tram en te voet is dan weer positief voor een groot deel van de bewoners en leerlingen die niet gemotoriseerd zijn. Het versterkt ook de zichtbaarheid en commerciële aantrekkelijkheid van deze wijken, die voornamelijk worden getransformeerd in het voordeel van actieve modi.

De volgende upgrade is daarom de eigen bedding met slagbomen (alternatieve 0+ variant slagbomen) die het oversteken voor actieve modi voorkomen. Dit scenario leidt tot een lichte verbetering van de commerciële snelheid, die zou stijgen tot 13,8 km/u tijdens het spitsuur, aangezien de beperking van voetgangersbewegingen aan beide zijden van de weg de bestuurder in staat stelt om meer snelheid te nemen. Maar deze configuratie "in tramgang" veroorzaakt een negatieve impact op het vrije verkeer van voetgangers met beperkte mobiliteit, ook moeilijkheden van de toegang brandweerlieden, enz.

Dit scenario biedt slechts een beperkt voordeel op de snelheid in vergelijking met het verlies aan gebruiksvriendelijkheid dat het genereert. Een andere denkpiste voor de verbetering van de commerciële snelheid zou zijn de mogelijkheid te bestuderen om het aantal haltes te verminderen. Het zou ook wenselijk zijn de congestie van de tunnel Rogier-Noordstation op te lossen en de bochtigheid van het traject te verminderen door de terminus Rogier naar de oppervlakte te verplaatsen en de tram over een eigen bedding door de Brabantstraat te laten rijden. Deze oplossing valt echter buiten het bestek van deze effectbeoordeling en zou slechts een beperkte winst opleveren, aangezien de gemiddelde snelheid op deze lijn lager zal blijven

dan de 16,7 km/u die 's nachts (d.w.z. zonder autoverkeer en zonder congestie in de Rogiertunnel) wordt geregistreerd.

Schaarbeek en Evere zijn dicht verstedelijkt en de wijken zijn zeer oud met kronkelige wegen. Dit in tegenstelling tot het rasterpatroon van moderne steden, waarbij rechte wegen in verschillende wijken kunnen worden gebruikt. Indien de vaste factoren drastisch moeten worden opgelost en de commerciële snelheid moet worden verhoogd, dan zou het tracé volledig moeten worden gewijzigd om de rechtst mogelijke lijn te vinden. Dit soort analyse is uitgevoerd in het kader van de studies stroomopwaarts en wijst ofwel op een noordelijke route (Demolder-Hamoir-Stroobants), ofwel op een zuidelijke route (Haachtsesteenweg), die zeker rechtlijziger zijn, maar volledig losgekoppeld zijn van de huidige centra in dit kwadrant en bediend worden door de 55. Deze kwestie werd derhalve besproken en besloten in het PRAS MER en is niet het voorwerp van deze EB.

Er kan dus worden geconcludeerd dat er oplossingen bestaan om het concurrentievermogen en het dienstverleningsniveau van tramlijn 55 te verbeteren, zodat deze lijn beantwoordt aan de doelstellingen inzake regionale mobiliteit en territoriale ontwikkeling. De lijn heeft momenteel de maximale capaciteit op vlak van frequentie (aantal trams op de lijn), maar kan worden verbeterd wat passagierscapaciteit betreft (+40% door de invoering van T4000-trams). De oplossingen maken het ook mogelijk in te grijpen in de variabele factor "frequenties", die als een van de oorzaken van de vertraging van de tram is aangemerkt, maar zij maken slechts een kleine snelheidswinst mogelijk (ongeveer 3% in het basisscenario en 6% in de variant met de slagboom) tijdens de spitsuren, aangezien zij geen oplossing bieden voor de bestaande vaste (fysieke en infrastructurele) beperkingen. De passagierscapaciteit wordt verhoogd, maar de huidige lage snelheid en frequentie (1 tram om de 5 minuten) wordt gehandhaafd tijdens de spitsuren. Het heeft ook een aanzienlijke invloed op de lokale mobiliteit van andere vervoersmodaliteiten op de secties met eigen bedding.

De oplossing van het behoud van een lokale bediening aan de oppervlakte zou echter verenigbaar zijn met een zwaar en structurend vervoer zoals de metro (onder voorbehoud van verdere studie). Zolang deze T55-lijn bestaat en gezien het feit dat de rails hoe dan ook blijven liggen, met of zonder metro, zijn bovengenoemde oplossingen niet onverenigbaar met een bovengrondse tramdienst die qua tijd (dienstregeling) en ruimte (schrapping, wijziging van de plaats van bepaalde haltes waardoor loodrechte lijnen op de metro kunnen worden overgeschakeld) zou worden gereorganiseerd en dus een aanvulling op de metro zou vormen.





## **DEEL 5: Specifieke analyse van de koolstofbalans**



# 1. Analyse & resultaten

## 1.1. Methodologie

Deze koolstofbalans is opgesteld met de steun van het Begeleidingscomité voor de effectenstudie van het project Metro Noord, dat de methodologie en de hypothesen gedurende het hele proces heeft gevalideerd. Bovendien werden de projectspecifieke evaluaties en de gegevensverzameling uitgevoerd in samenwerking met de aanvrager (Beliris), de exploitant (MIVB) en BMN, die ook betrokken waren bij de vaststelling van bepaalde hypothesen.

De eerste stap in de uitvoering van deze evaluatie was de ontwikkeling van een **methodologie**, gericht op **het vaststellen van bepaalde terminologieën, het bepalen van doelstellingen**, de **studiegebieden** (de emissieposten en -bronnen waarmee bij de evaluatie rekening moet worden gehouden), de **analyse-assen** (aanleg van de infrastructuur, exploitatie van de lijn, enz.) en de ontwikkeling van een **rekentool**.

Het tijdsbestek **van de gekozen studie** komt overeen met een periode van 50 jaar, die loopt van 2030 tot 2080. Aangezien het onmogelijk is om op langere termijn de vele veranderingen te voorspellen (mobiliteitsgedrag, technologische vooruitgang, enz.) die zich zullen voordoen, lijkt deze doelstelling realistischer, hoewel zij uiteraard een groot aantal hypothesen impliceert.

Dit **eerste deel van de studie** was gebaseerd op een **analyse van bestaande instrumenten en literatuur**, toegespitst op het gebied van openbare werken en op infrastructuren die vergelijkbaar zijn met die van het project Metro Noord.

Deze analyse heeft met name bijgedragen tot het vaststellen van de **betekenis van bepaalde termen voor de verdere analyse**, met het oog op de structurering van de analyse. Daarom is een emissiebron gedefinieerd als een fysieke eenheid of een proces waarbij broeikasgassen in de atmosfeer vrijkomen (bv.: het vrachtvervoer dat nodig is om materialen te vervoeren, de energie die nodig is om beton te maken, de energie die nodig is om een metro te laten rijden, de energie die nodig is om de stations te verlichten, enz.), terwijl een emissiepost gedefinieerd is als overeenkomend met de uitstoot van broeikasgassen uit homogene bronnen of soorten bronnen.

De **belangrijkste elementen van het project Metro Noord** bestaat dus uit inputs (emissies die met name verband houden met de vervaardiging van goederen die tijdens de uitvoering van het project worden verbruikt), vracht (emissies die verband houden met het vervoer van inkomende of uitgaande goederen), energieverbruik (directe emissies, wanneer zij verband houden met verbrandingsprocessen, of indirecte emissies, wanneer zij met name verband houden met elektriciteitsverbruik), vluchtige emissies (met name in verband met accidentele emissies van koelmiddelen uit airconditioninginstallaties), afschrijving (emissies in verband met de productie van goederen die voor de uitvoering van het project worden gebruikt, zoals bouwmachines), geproduceerd afval (emissies in verband met de verwerking ervan) en verplaatsingen (emissies die met name verband houden met woon-werkverkeer).

De emissies van elke bron worden bepaald door het product van een activiteitsgegeven, een kwantitatieve maatstaf voor een activiteit die deze emissies veroorzaakt, (bv. tonkilometer voor het vervoer van materialen, hoeveelheden te vervaardigen beton, energieverbruik in kWh voor de exploitatie van een metrostel, energieverbruik in kWh voor stationsverlichting, enz.) en een emissiefactor waarmee het activiteitsgegeven kan worden omgezet in emissiewaarden in ton CO<sub>2</sub>-equivalent (kg CO<sub>2</sub>-equivalent /t.km, kg CO<sub>2</sub>-equivalent /kg materiaal, kg CO<sub>2</sub>-equivalent / kWh,...). Aangezien de betrokken broeikasgassen van verschillende aard kunnen

zijn, worden de emissies uitgedrukt in ton CO<sub>2</sub>-equivalent. Een groot deel van de emissiefactoren die in deze koolstofbalans worden gebruikt, is afkomstig van de Base Carbone, een onlinedatabase van emissiefactoren die door ADEME wordt beheerd en voortdurend wordt bijgewerkt.

Bovendien kon door de ontwikkeling van een specifiek instrument voor deze koolstofbalans, met gebruikmaking van elementen uit bestaande instrumenten zoals de methode Bilan Carbone, ontwikkeld door ADEME, en het instrument CarbOptimum, ontwikkeld door de Société du Grand Paris in het kader van de uitbreiding van het metronetwerk van de Parijse regio (project Grand Paris), worden ingespeeld op de bijzonderheden van het project Metro Noord (een project dat bestaat uit verschillende "deelprojecten", zoals de tunnel, de stations, de P0-schacht en de toegangshelling, de stelplaats,...) en op bepaalde doelstellingen, zoals de beheersing van een groot aantal te verwerken gegevens, de recuperatie van resultaten op verschillende aggregatieniveaus van het project (per analyse-as, per deelproject, per post, per bron, enz.), de flexibiliteit van de gegevensinvoer naargelang de beschikbaarheid ervan, de parametrisering van alle berekeningen met het oog op de mogelijkheid om de hypothesen in de loop van de studie te wijzigen,...

Het tweede deel van de studie bestond vervolgens uit het evalueren van de emissies voor de verschillende analyseassen, waarbij het project werd opgesplitst in de verschillende emissieposten en -bronnen. Specifiek voor de as "aanleg van de infrastructuur" werden de berekeningen eerst uitgevoerd voor een basisscenario, dat overeenstemt met de versie van het monotubeproject. Voor sommige posten werd op lokaal niveau een gevoeligheidsanalyse van bepaalde parameters uitgevoerd, die vervolgens werd gecontextualiseerd op de schaal van de volledige balans voor de as. De koolstofbalans werd vervolgens geëvalueerd voor het bitube-alternatief en de tramalternatieven (alternatief 0 en alternatief 0+).

## 1.2. Aanleg van de infrastructuur

Op het niveau van de resultaten, met betrekking tot de as Aanleg van de infrastructuur kunnen verscheidene lessen worden getrokken.

De **totale emissies werden geraamd op ongeveer 245.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent** voor alle posten die in aanmerking werden genomen voor het **basisscenario** dat voor deze as werd gedefinieerd.

De **7 stations vormen samen het deelproject met de hoogste emissies** (ongeveer 165.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent), ver voor de tunnel (ongeveer 45.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent), de stelplaats (ongeveer 20.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent), en de P0-schacht en toegangshelling (10.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent).

Wat de volgorde van belangrijkheid van de verschillende posten betreft, zijn de inputs veruit de belangrijkste, met meer dan 210.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent. Het gaat onder meer om emissies bij het vervaardigen van beton, staal, glas, en het vervaardigen van liften en roltrappen voor de stations. Van deze inputs vertegenwoordigen de stations het deelproject met het grootste aandeel in de emissies (ongeveer twee derde van de emissies), gevolgd door de tunnel (ongeveer 20%), terwijl de rest bestaat uit emissies van de stelplaats en vervolgens van de P0-schacht en de toegangshelling samen.

Op de schaal van het volledige project zijn de **betongeraleteerde emissies de belangrijkste** (ongeveer 120.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent) en vertegenwoordigen zij iets meer dan de helft van de emissies van de inputposten en iets minder dan de helft van de totale



emissies in verband met de aanleg van de infrastructuur. **Op dit punt wordt bijzondere aandacht gevraagd van de aanvrager bij het opstellen van het bestek voor de werkzaamheden en het selecteren van de bedrijven. Maar ook door de vergunningverlenende instanties.**

Deze emissies zijn geëvalueerd aan de hand van emissiefactoren die per weerstandsklasse zijn gedefinieerd, zodat rekening kan worden gehouden met de diversiteit van het beton dat nodig is voor de verschillende toepassingen die voor het project zijn gepland (voorgevormde wanden, balken, kolommen, platen, dakspanten, vulling, enz.). Het gebruik van staal genereert iets minder dan de helft van de emissies van de inputpost (ongeveer 95.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent). De emissies in verband met glas en trappen en liften zijn marginaal, met ongeveer 3.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent).

De **op een na belangrijkste post betreft de emissies door het energieverbruik van mobiele verbrandingsbronnen** (ongeveer 20.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent), die overeenkomen met het gebruik van bouwmachines (uitgraven van grond en het leggen van materialen) en het bevriezen van de perrons van bepaalde stations.

De emissies in verband met het uitgraven van grond (ongeveer 3.500 ton CO<sub>2</sub>-equivalent) zijn geraamd op basis van het volume van de uitgegraven grond en een specifieke verbruikswaarde die is voorgesteld in het kader van de koolstofbalans die is uitgevoerd voor het project Grand-Paris. Gezien het gebrek aan informatie over dit onderwerp in de literatuur, zijn de door het gebruik van bouwmachines veroorzaakte emissies (ongeveer 8.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent), die over het algemeen als relatief marginaal worden beschouwd in vergelijking met posten als inputs, geraamd in functie van het volume van de gebruikte materialen, waarbij gebruik is gemaakt van specifieke verbruikscijfers die zijn afgeleid van een Amerikaanse studie. Ten slotte zijn de emissies ten gevolge van het bevroren van de grond (ongeveer 10.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent), die nodig zijn voor de bouw van de perrons van bepaalde stations, geraamd op basis van de hoeveelheden te bevroren grond en het eenheidsverbruik dat door BMN tijdens een voorstudie is geëvalueerd.

**De emissies van inkomende en uitgaande vracht vormen samen de 3<sup>e</sup> emissiepost (ongeveer 5.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent) en zijn afhankelijk van de geanalyseerde scenario's. Het is ook via deze 3<sup>e</sup> post dat bijzondere aandacht wordt gevraagd bij de selectie van bedrijven voor de werkzaamheden.**

De hypothesen inzake vervoer zijn zo opgesteld dat zij de meest waarschijnlijke scenario's op dit moment weergeven. De belangrijkste vervoerswijze van de tunnelbekleding en het staal, alsmede de afvoer van niet-herbruikbare uitgegraven grond, werd geacht over water te geschieden. Het bijkomende vervoer (voor- of natransport) van deze materialen, alsmede het hoofdtransport van andere materialen (stortklaar beton, dwarsliggers, rails, taluds, bouwafval, herbruikbare uitgegraven grond) werden geacht over de weg plaats te vinden. De tunnelbekleding zou afkomstig zijn uit de regio Parijs (hoofdtraject van 400 km over het water), het beton uit betoncentrales in de buurt van de bouwplaatsen (minder dan 10 km), de dwarsliggers uit de omgeving van Brussel (hoofdtraject van 60 km over de weg), het staal voor constructiedoeleinden uit de omgeving van Brussel (hoofdtraject van 30 km over het water), de looprails en de 3<sup>e</sup> rails uit Oostenrijk (hoofdtraject van 1.050 km over de weg) en de taluds uit de omgeving van Brussel (hoofdtraject van 50 km over de weg). Herbruikbare uitgegraven grond en bouwkundig afval werden geacht te worden afgevoerd naar de haven van Brussel (hoofdtraject over de weg), terwijl niet-herbruikbare uitgegraven grond werd geacht te worden afgevoerd naar de Nederlandse grens (hoofdtraject van 70 km over het

water), vanwaar het zal worden gebruikt als taluds voor de versterking van dijken in Nederland.

Wat de inkomende vracht betreft (ongeveer 2.500 ton CO<sub>2</sub>-equivalent), vertegenwoordigt de levering van beton aan de bouwplaatsen van de stations, beschouwd vanuit betonfabrieken in de buurt van de bouwplaatsen, ongeveer een vijfde van de emissies in verband met de tunnel, waarvoor elementen grotere afstanden afleggen (tunnelbekleding, dwarsliggers), wat over het algemeen ook het geval is voor staal. Wat de uitgaande vracht betreft (ongeveer 2.500 ton CO<sub>2</sub>-equivalent), zijn de grootste emissies afkomstig van de stations, als gevolg van een groter volume uitgegraven grond en een groter aandeel niet-herbruikbare grond dat over het water moet worden afgevoerd.

De **volgende post** betreft de **afschrijving** (circa 2.500 ton CO<sub>2</sub>-equivalent), bestaande uit de emissies van de vervaardiging van de tunnelboormachine, geschat op basis van de hoeveelheid staal waarvan deze is gemaakt. Deze worden geraamd op ongeveer het dubbele van het elektriciteitsverbruik van de tunnelboormachine. Een van de redenen hiervoor is de grote hoeveelheid staal (ongeveer 1.500 ton).

De laatste twee posten zijn **verplaatsingen** (ongeveer 2.500 ton CO<sub>2</sub>-equivalent), die betrekking hebben op woon-werkverkeer, dat hoofdzakelijk overeenkomt met de bouwplaatsen van stations en het **elektriciteitsverbruik** (tunnelboormachine en werfketen (werfcontainers)) (ongeveer 1.500 ton CO<sub>2</sub>-equivalent), die samen goed zijn voor minder dan 2% van de totale uitstoot. De emissies in verband met de exploitatie van de tunnelboormachine worden geraamd op basis van de hoeveelheid uitgegraven grond en een specifieke verbruikswaarde die in het kader van het project Grand Paris wordt voorgesteld. De emissies in verband met het gebruik van werfketen worden geëvalueerd op basis van hun oppervlakte, de duur van de verschillende bouwplaatsen, het aantal uren dagelijks gebruik en het specifieke jaarlijkse verbruik, die ook worden voorgesteld in de koolstofbalans van het project Grand Paris.

In de **marge van het basisscenario** zijn gevoeligheidsstudies uitgevoerd voor de post Inputs en de posten Inkomende vracht en Uitgaande vracht.

Met betrekking tot de **Inputs**, werd de invloed van de samenstelling van beton geanalyseerd. Gezien het marginale belang van de andere bestanddelen (zand, grind, additieven, ...), is de studie toegespitst op cement. Vanuit methodologisch oogpunt was de samenstelling van de betonsoorten die overeenkomt met de emissiefactoren per weerstandklasse die in het basisscenario worden gebruikt, onbekend en moest deze in een eerste stap op basis van hypothesen worden bepaald. Op deze manier werden voor elk type beton een emissiefactor en hoeveelheden bepaald die overeenkwamen met het cement alleen. In een tweede stap werd de emissiefactor van cement vervangen door die van CEM I-cement en vervolgens door die van CEM III-cement (met een gereduceerd aandeel klinker), ten einde nieuwe emissiefactoren te bepalen voor betonsoorten die rekening houden met deze andere soorten cement, met uitzondering van de tunnelbekleding waarvoor de BMN-specificaties het gebruik van CEM I-cement voorschrijven. Vervanging van de aanvankelijk in het basisscenario gebruikte emissiefactoren door emissiefactoren die overeenkomen met beton gemaakt van CEM I-cement, leidt tot een toename van de totale emissies met ongeveer 35.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent (van 245.000 naar 280.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent, d.w.z. een stijging van ongeveer 14%), terwijl het gebruik van emissiefactoren die overeenkomen met beton gemaakt van CEM III-cement (behalve voor de tunnelbekleding: CEM I) leidt tot een daling van de totale uitstoot met ongeveer 20.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent (van 245.000 naar 225.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent, d.w.z. een daling van ongeveer 8%).

**Aangezien volgens de eisen van BMN voor de samenstelling van het beton CEM III-cement moet worden gebruikt, bedraagt de totale emissiewaarde voor de meest representatieve as voor de aanleg van de infrastructuur van het project 225.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent** (d.w.z. een daling met ongeveer 19% in vergelijking met het gebruik van CEM I-cement).

Voor **inkomende vracht** (voor het vervoer van tunnebekleding en staal) en uitgaande vracht (voor het vervoer van niet-herbruikbare uitgegraven grond), bestond de analyse uit het vervangen van de binnenscheepvaart, dat in het basisscenario in aanmerking werd genomen, door vervoer per spoor en vervolgens door vervoer over de weg.

Op de schaal van de totale balans van de as Aanleg van de infrastructuur heeft de vervanging van de binnenscheepvaart door het vervoer per spoor praktisch geen impact, met emissies die ook rond de 245.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent bedragen. Vervanging van de binnenscheepvaart door het vervoer over de weg leidt tot een toename van de emissies met ongeveer 10.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent, wat ongeveer 5% meer is dan in het basisscenario.

**Aangezien de binnenscheepvaart het meest waarschijnlijke scenario is, blijft de totale emissiewaarde van de as Aanleg van de infrastructuur die het meest representatief is voor het basisscenario met monotube 225.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent.**

### 1.3. Exploitatie van de lijn

Voor de as **Exploitatie van de lijn**, worden de totale emissies geraamd op ongeveer **265.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent** gedurende de eerste 50 jaar, tussen 2030 en 2080.

86% van deze emissies heeft betrekking op de dagelijkse exploitatie van de lijn, d.w.z. het energieverbruik van de stations en de stelplaats, het energieverbruik van de tractie, rollend materieel en beheersactiviteiten.

De resterende 14% van de totale emissies heeft betrekking op de service en het onderhoud van de lijn, met inbegrip van de occasionele vernieuwing van de infrastructuur en de uitrustingen.

Het grootste deel van de emissies ten gevolge van de exploitatie van de lijn zijn constante jaarlijkse emissies. Sommige emissies die verband houden met de vernieuwing van de uitrustingen en de infrastructuur zijn incidenteel en doen zich slechts twee of drie keer voor gedurende het gehele tijdsbestek van de studie (50 jaar).

De jaarlijkse emissies van de as bedragen ongeveer 5.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent, met pieken tot 10.000 ton in de jaren van aankoop en vernieuwing van materieel en infrastructuur (metrostellen, rails, afwerkingen). Als de incidentele emissies van de vernieuwing van de uitrustingen worden afgeschreven over de levensduur van de uitrustingen, bedragen de totale gemiddelde emissies voor de as ongeveer 5.300 ton CO<sub>2</sub>-equivalent per jaar.

Wat de volgorde van belangrijkheid van de verschillende posten betreft, is **energie veruit de overheersende post** en is verantwoordelijk voor het overgrote deel van de emissies als gevolg van de exploitatie van de lijn. Deze post omvat het energieverbruik in de stations en de stelplaats (verwarming, verlichting, ventilatie, koeling en uitrustingen) en de energiebesparingen op de tractie voor de metrostellen. Deze emissies worden geraamd op ongeveer **4.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent per jaar**.

De **op een na belangrijkste post zijn de emissies van de post Inputs**. Tot de inputs behoren emissies in verband met de vervaardiging van materialen voor materiaal dat tijdens de levensduur van de infrastructuur wordt vernieuwd (metrostellen, rails), emissies in verband met de aankoop van producten, goederen en diensten (kantooruitrustingen, adviesdiensten, verzekeringen, kleding, enz.) om het goede beheer van de lijn te garanderen en emissies die verband houden met de service en het onderhoud van de infrastructuur. Deze laatste, die gebaseerd zijn op begrotingsramingen, worden geëvalueerd aan de hand van vereenvoudigde hypothesen, om het risico van fouten niet te vergroten. Het gaat immers om evaluaties van activiteiten waarvoor vele parameters momenteel onbekend zijn. Het doel is een orde van grootte te kunnen vaststellen voor deze toekomstige emissies. Het totaal van deze jaarlijkse afgeschreven emissies bedraagt ongeveer **1.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent**.

De **effecten van de overige emissieposten** kunnen als **verwaarloosbaar** worden beschouwd, gezien het belang van de eerste twee voor de gehele infrastructuur van de metrolijn. Elke post bedraagt niet of nauwelijks meer dan 100 ton CO<sub>2</sub> per jaar. Samen vertegenwoordigen deze emissies minder dan 10% van de totale emissies van de as Exploitatie van de lijn.

Deze emissieposten omvatten **afschrijvingen** (129 ton CO<sub>2</sub>-equivalent per jaar), die betrekking hebben op de vervaardiging van de metrostellen die op de M3-lijn zullen rijden en die reeds verscheidene jaren op andere MIVB-lijnen in dienst zijn. De emissies worden geëvalueerd op basis van hun levensduur en hun gebruiksduur op de toekomstige metrolijn.

De **vluchtige emissies** (108 ton CO<sub>2</sub>-equivalent per jaar) komen overeen met het lekken van koelgas in de koel- en verwarmingssystemen van de stations en de stelplaats.

De **inkomende vracht** (15 ton CO<sub>2</sub>-equivalent per jaar) is ook erg laag in de exploitatie van de lijn, aangezien het overeenkomt met het vervoer van de uitrustingen die van tijd tot tijd wordt vernieuwd. Het omvat ook het vervoer van aankopen van producten en de uitrustingen voor het dagelijks beheer van de infrastructuur. Voor dit punt is gekozen voor een eenvoudige hypothese van het percentage inputemissies, aangezien de herkomst van alle inputs momenteel niet bekend is.

Het afvalbeheer (44 ton CO<sub>2</sub>-equivalent per jaar) betreft het afval dat door de passagiers in de verschillende stations wordt gegenereerd en het afval dat verband houdt met stelplaatsactiviteiten.

Ten slotte heeft ook het **woon-werkverkeer** van de werknemers (23 ton CO<sub>2</sub>-equivalent per jaar) een zeer gering jaarlijks effect.

## 1.4. Gevoeligheidsstudie op de inputs

In **de marge van het basisscenario** werd een gevoeligheidsstudie uitgevoerd, die alleen betrekking had op de post Inputs. Evenals bij het monotube basisproject, zullen de gevolgen van de vervanging van binnenscheepvaart door spoor- of wegvervoer relatief beperkt zijn.

Voor beton leidt de vervanging van de aanvankelijk in het basisscenario gebruikte emissiefactoren door emissiefactoren voor beton gemaakt van CEM I-cement tot een toename van de totale emissies met ongeveer 40.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent (van 305.000 naar 345.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent, d.w.z. een toename met ongeveer 14%), terwijl het gebruik van emissiefactoren voor beton gemaakt van CEM III-cement (met uitzondering van de tunnelbekleding waarvoor het gebruik van CEM I wordt opgelegd) leidt tot een daling van de

totale emissies met ongeveer 25.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent (van 305.000 naar 280.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent, d.w.z. een daling van ongeveer 8%).

**Aangezien volgens de eisen van BMN voor de samenstelling van het beton CEM III-cement moet worden gebruikt, bedraagt de totale emissiewaarde voor de meest representatieve as Aanleg van de infrastructuur van het project 280.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent** (d.w.z. een daling met ongeveer 19% in vergelijking met het gebruik van CEM I-cement).

**Wat de aanleg van de infrastructuur betreft, zijn de emissies die voor het bitube-alternatief met gebruikmaking van beton gemaakt van CEMIII-cement worden geëvalueerd, derhalve 50.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent hoger dan voor het monotube basisproject, wat neerkomt op een toename van 23%.**

Voor de as **Exploitatie van de lijn**, vermindert de bitubeconfiguratie de totale uitstoot met **41 ton CO<sub>2</sub>-equivalent per jaar**, d.w.z. een totale vermindering van **2.050 ton CO<sub>2</sub>-equivalent over de eerste 50 jaar** van het gebruik van de metro. Deze emissiereductie betreft alleen de **post Energie**, met een vermindering van het energieverbruik in de stations gekoppeld aan een vermindering van het aantal uitrustingen (liften en roltrappen).

Deze **vermindering kan als verwaarloosbaar worden beschouwd**, gezien de jaarlijkse impact van ongeveer 5.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent voor de exploitatie van de lijn. De bitubeconfiguratie heeft dus geen positieve of negatieve impact op de koolstofuitstoot in verband met deze exploitatie, in vergelijking met de monotubeconfiguratie van het basisproject.

## 1.5. Bitube-alternatief

Vervolgens werd de **koolstofbalans van het bitube-alternatief** vastgesteld. Het alternatief, waarbij de metro's in twee afzonderlijke tunnels met kleinere diameters rijden, brengt veranderingen in de geometrie van de stations met zich mee en vereist specifieke werkzaamheden, zoals vertakkingen tussen de twee sporen en verbindingsstructuren. Als gevolg daarvan worden de meeste balansposten beïnvloed.

De **totale geraamde emissies voor de as Aanleg van de infrastructuur bedragen ongeveer 305.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent** in het geval van het bitube-alternatief, voor alle posten die **voor het basisscenario** in aanmerking zijn genomen, d.w.z. **ongeveer 60.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent meer** dan voor het monotube basisproject. Dit komt overeen met een **totale stijging van 23%**.

Deze **stijging betreft vrijwel alle posten op het niveau van het alternatief**, met uitzondering van de uitrustingen (liften en roltrappen), waarvan het aantal afneemt, en de afschrijvingen in verband met het gebruik van tunnelboormachines, ondanks het feit dat er twee machines nodig zijn in plaats van één. Dit is met name te wijten aan de kleinere dwarsdoorsneden in het geval van het bitube-alternatief (de dwarsdoorsnede van de twee tunnels in het bitube-alternatief is iets kleiner dan de dwarsdoorsnede van de tunnel in het monotube basisproject) en de gemaakte hypothesen.

De **stijgingen** zijn voornamelijk het gevolg van grotere hoeveelheden te verwerken en te vervoeren materialen, en een grotere hoeveelheid grond dat moeten worden uitgegraven en afgevoerd. Deze variaties leiden tot veranderingen in de meeste posten: energie, inputs, afschrijvingen, inkomende en uitgaande vracht. De meest opvallende stijgingen met



betrekking tot inputs (+18% in het algemeen en +22% voor beton) en energieverbruik (mobiele verbrandingsbronnen) (+78% in het algemeen, voornamelijk als gevolg van de grote toename van de emissies door bevrozing (+148%)). Deze laatste zijn te wijten aan de grotere bevroren volumes in de stations, maar ook aan de noodzaak om de specifieke werkzaamheden voor het bitube-alternatief (bifurcatie en verbindingswerken) met deze techniek te bouwen.

De **volgorde van belangrijkheid van de posten** blijft identiek aan die welke is waargenomen voor het monotube basisproject: de inputs (250.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent) nemen nog steeds het grootste deel van de emissies voor hun rekening, gevolgd door het energieverbruik (mobiele verbrandingsbronnen) van bouwmachines en bevrozing voor iets meer dan 10% (ongeveer 40.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent). Het saldo (ongeveer 15.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent) wordt verdeeld tussen vracht (inkomende en uitgaande gecombineerd) (ongeveer 5.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent), verplaatsingen (woon-werkverkeer) (3.500 ton CO<sub>2</sub>-equivalent), afschrijvingen (emissies in verband met de vervaardiging van de tunnelboormachine) (3.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent) en indirect energieverbruik (elektriciteit) (2.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent).

Voor de **inputs** is de verdeling van de emissies vergelijkbaar met die welke is waargenomen voor het monotube basisproject: emissies van beton zijn goed voor 57% van de inputemissies, gevolgd door staal, 42%). De geraamde emissies voor glas en uitrustingen zijn marginaal. De toename van de emissies in verband met beton (met ongeveer 25.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent) is hoofdzakelijk te wijten aan de hoeveelheden beton die nodig zijn voor de bouw van de structuren voor het bitube-alternatief en, in mindere mate, van de tunnel. In het geval van het alternatief vertegenwoordigen de betongerelateerde emissies iets minder dan de helft van de totale emissies van de as Aanleg van de infrastructuur.

## 1.6. Tram-alternatief

De koolstofbalans van het **Tram-alternatief** werd ook vastgesteld. Aangezien dit alternatief minder gedetailleerd is dan het ingediende project, wordt de beoordeling vereenvoudigd op basis van de verkregen informatie.

Drie scenario's worden geëvalueerd: **de bestaande situatie**, overeenkomend met het huidige energieverbruik van de **lijn 55** met gebruik van trams T3000 (Korte trams) die in 2020 op het traject Liedts-Bordet rijden; **alternatief 0**, overeenkomend met het energieverbruik van de lijn na de integratie van de T4000 (Lange trams) en de technische interventies en operaties die nodig zijn voor de integratie van deze nieuwe trams; en tot slot **alternatief 0+**, overeenkomend met het energieverbruik van de lijn nadat het hele traject Liedts-Bordet in eigen bedding wordt geplaatst met gebruik van de T4000.

De vergelijking van de bestaande situatie met de twee alternatieven gebeurt in twee stappen. Eerst wordt een kwalitatieve vergelijking gemaakt van de tractie-energie in verband met de exploitatie van de lijn op basis van de parameters van het rollend materieel en de kenmerken van de lijn. Daarna wordt een vereenvoudigde koolstofbalans gebruikt om de koolstofuitstoot te schatten die wordt gegenereerd door de renovatie van de lijn in alternatieven 0 en 0+.

Wat de **werking van de lijn** betreft, kunnen verschillende conclusies worden getrokken.

Ten eerste maakt het gebruik van een T4000 in de alternatieven 0 en 0+ een verhoging van de maximumcapaciteit van de tram met 40% mogelijk ten opzichte van de bestaande situatie, wat kan resulteren in een vermindering van de koolstofuitstoot per persoon.

Door zijn gewicht en grotere afmetingen om meer mensen te kunnen vervoeren, is het **theoretische energieverbruik van een T4000 hoger dan dat van een T3000**. Deze **theoretische verbruiken moeten echter genuanceerd worden door de context**: de rijparameters van de trams worden in de drie scenario's volkomen identiek geacht, wat niet het geval is bij de vergelijking van de bestaande situatie met de alternatieven.

In de bestaande situatie zijn trams inderdaad onderhevig aan talrijke onregelmatigheden op lijn 55, waardoor hun energieverbruik toeneemt door herhaaldelijk optrekken en afremmen. In alternatief 0 verandert het verkeer zeer weinig en blijft het onregelmatig, wat resulteert in een nog hoger energieverbruik, omdat de T4000-trams meer verbruiken. In het alternatief 0+ daarentegen verbetert de eigen bedding van de lijn de regelmatigheid van de lijn en vermindert het energieverbruik doordat ecologisch rijden wordt aangemoedigd, en bijgevolg de koolstofuitstoot.

Voor de **renovatiewerken van de lijn** kon de koolstofuitstoot voor de alternatieven 0 en 0+ worden beoordeeld in vergelijking met de bestaande situatie. In deze twee evaluaties komen de emissies alleen overeen met de posten Energie en Inputs. De energiegerelateerde emissies zijn de emissies die worden gegenereerd door de werking van bouwmachines, terwijl de inputgerelateerde emissies overeenkomen met de productie van beton en staal die bij de verschillende renovatiewerken worden gebruikt (rails, vloeren, haltes).

In alternatief 0 wordt de koolstofuitstoot geschat op ongeveer **600 ton CO<sub>2</sub>-equivalent** en komt overeen met de vernieuwing van bepaalde sporen (rails) en de verplaatsing en uitbreiding van bepaalde haltes met het oog op de integratie van de T4000, waarvan de afmetingen groter zijn dan die van de T3000.

In alternatief 0+ bedraagt de gegenereerde koolstofuitstoot ongeveer **8.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent** en komt overeen met de eigen bedding van een groot deel van het bestaande traject Liedts-Bordet, rekening houdend met de volledige vernieuwing van de rails, alsook bij hypothese, met de vernieuwing van het wegnnet van gevel tot gevel, op het hele traject van de lijn.

De verkregen resultaten voor de aanleg van de infrastructuur en voor de exploitatie van de lijn werden vervolgens in een context geplaatst.

Deze contextualisering is gebaseerd op emissies op jaarbasis, rekening houdend met een afschrijvingsperiode van 50 jaar voor bouwemissies.

## 1.7. Koolstofbalans en -afschrijving

De aanleg van een nieuwe infrastructuur produceert onvermijdelijk CO<sub>2</sub>; het is de bedoeling deze productie tijdens de aanleg en de exploitatie te beperken, maar ook om deze productie te compenseren in verhouding tot het nut ervan en om de emissies buiten het project te verminderen door een domino-effect.

Zoals hierboven vermeld, werd voor het **monotube basisproject** de uitstoot van broeikasgassen die werd gegenereerd door de aanleg van de infrastructuur geraamd op 225.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent (in het geval dat het beton is gemaakt van CEM III-cement), terwijl de totale uitstoot die werd gegenereerd door de exploitatie van de lijn gedurende de eerste 50 jaar geschat werd op 265.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent.

Uitgaande van een afschrijvingstermijn van 50 jaar voor bouwemissies, bedragen de jaarlijkse bouwemissies 4.540 ton CO<sub>2</sub>-equivalent, terwijl de gemiddelde emissies voor de exploitatie 5.350 ton CO<sub>2</sub>-equivalent bedragen.

Als alleen rekening wordt gehouden met de exploitatie van de lijn, vertegenwoordigen de emissies op jaarbasis ongeveer 0,5% van de **jaarlijkse uitstoot van broeikasgassen voor de transportsector in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest**. In 2018 bedroeg deze 991 kiloton CO<sub>2</sub>-equivalent, voor een gemiddelde van 1.018 kiloton CO<sub>2</sub>-equivalent voor de jaren 1990 tot 2018<sup>13</sup>. Als we zowel de aanleg van de infrastructuur als de exploitatie van de lijn in aanmerking nemen, bedraagt dit percentage ongeveer 1%.

Vervolgens kan **worden geraamd hoeveel voertuigkilometers van personenauto's per jaar zouden moeten worden vermeden om de emissies op jaarbasis te compenseren**.

Dit corresponderende aantal jaarlijks te vermijden voertuigkilometers kan worden afgeleid door gebruik te maken van de emissiefactor voor personenauto's, namelijk 0,193 kg CO<sub>2</sub>-equivalent/km (ofwel 0,193 kg CO<sub>2</sub>-equivalent/voertuig.km). Rekening houdend met de emissies die verband houden met de aanleg van de infrastructuur en de exploitatie van de lijn, komt dit neer op ongeveer 51.000.000 voertuig.km per jaar.

Dit cijfer kan vervolgens **worden vergeleken met het aantal voertuigkilometers voor personenauto's die in het Good Move-plan van 2016** zijn opgenomen en dat voor het hele Brussels Hoofdstedelijk Gewest 3.084.413.000 bedraagt. Ervan uitgaande dat dit aantal constant blijft voor de duur van het vastgestelde tijdsbestek, vertegenwoordigt de aanleg en de exploitatie van de metro dan 1,7% van de verplaatsingen met een personenauto over een jaar, uitgedrukt in voertuig.km. Dit percentage bedraagt 0,9% wanneer alleen de exploitatie in aanmerking wordt genomen. Dit is een evaluatie die op een bepaald moment wordt uitgevoerd. Gezien de beschouwde afschrijvingsperiode zal dit aandeel in de loop van de tijd waarschijnlijk veranderen ten gevolge van nieuwe mobiliteitspraktijken, technologische vooruitgang, enz.

In het geval van het bitube-alternatief bedragen de emissies op jaarbasis 5.600 ton CO<sub>2</sub>-equivalent en 5.400 ton CO<sub>2</sub>-equivalent, respectievelijk voor de aanleg en de exploitatie. Het aantal te vermijden voertuigkilometers bedraagt dan ongeveer 57.000.000 voertuigkilometers per jaar. Vergeleken met het aantal voertuigkilometers voor personenauto's opgenomen in het Good Move-plan van 2016, vertegenwoordigt dit 1,8% van de verplaatsingen over een jaar, uitgedrukt in voertuigkm, waarbij steeds wordt uitgegaan van een constante evolutie over de duur van het vastgestelde tijdsbestek. De emissies op jaarbasis liggen bijgevolg 10% hoger in het geval van het bitube-alternatief dan in het monotube basisproject.

Vervolgens is een **projectspecifieke emissiefactor**, uitgedrukt in gram CO<sub>2</sub>-equivalent/passagierskm geëvalueerd, enerzijds rekening houdend met de aanleg en de exploitatie en anderzijds, alleen rekening houdend met de exploitatie, zowel voor het basisproject als voor het bitube-alternatief. Gezien het gebrek aan reële exploitatiegegevens moet de raming van het aantal passagierskilometers met de nodige voorzichtigheid worden gehanteerd. Daarom zijn de emissiefactoren voor het project geëvalueerd volgens twee verschillende benaderingen, waarbij ofwel alleen rekening wordt gehouden met de ritten op

<sup>13</sup> Bron: inventaris van de uitstoot van broeikasgassen van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (Indiening 2020)

het traject Liedts-Bordet van de M3-lijn, ofwel ook met de ritten van en naar een station op het traject Liedts-Bordet op de delen van de M3-lijn die daarbuiten liggen.

In het geval dat alleen de exploitatie in aanmerking wordt genomen, zijn de verkregen emissiefactoren van dezelfde orde van grootte als die welke in de literatuur worden gevonden, d.w.z. van de orde van enkele eenheden tot enkele tientallen gram CO<sub>2</sub>-equivalent/passagierskm. Dit soort emissiefactoren varieert aanzienlijk van het ene net tot het andere als gevolg van een aantal factoren: energiemix, energie-efficiëntie, gebruikte technologie, leeftijd van de infrastructuur en het rollend materieel, bezettingsgraad, frequentie, enz. De verkregen grootteordes zijn ook vergelijkbaar met die voor trams, terwijl ze veel lager zijn dan die voor bussen (waarvan de waarden meer dan 100 gram CO<sub>2</sub>-equivalent/passagierskm bedragen). Nogmaals, deze evaluatie is op een bepaald tijdstip gemaakt en kan in de loop van de tijd veranderen, evenals de emissiefactoren waarmee de resultaten worden vergeleken.

Wat de **ondervonden moeilijkheden** betreft, mag niet uit het oog worden verloren dat de koolstofbalans noodzakelijkerwijs vóór de uitvoering van het project is uitgevoerd. De evaluaties zijn derhalve gemaakt op basis van de bronnen en gegevens die ten tijde van de studie beschikbaar waren, en op basis van in de studie nader uitgewerkte hypothesen. Bovendien werd de koolstofbalans op een bepaald moment, in een bepaalde context uitgevoerd. Gezien de omvang en het tijdschema van het project zullen bepaalde parameters in de loop van de tijd ongetwijfeld veranderen, afhankelijk van technologische ontwikkelingen, innovaties, kansen, ...

De aanleg van een nieuwe infrastructuur produceert onvermijdelijk CO<sub>2</sub>; het is de bedoeling deze productie tijdens de aanleg en de exploitatie te beperken, maar ook om deze productie te compenseren door de infrastructuur te gebruiken en om de emissies buiten het project door een domino-effect te verminderen.

Deze laatste gegevens over compensatie zijn echter bijna onmogelijk te schatten, omdat zij afhankelijk zijn van politieke beslissingen (over stimulansen en beperkingen) en van de beslissingen van individuele reizigers over het al dan niet nemen van het openbaar vervoer.

## 2. Conclusie koolstofbalans

De koolstofbalans die in het kader van de effectenstudie voor het project Metro Noord is uitgevoerd, bestaat uit een evaluatie van de uitstoot van broeikasgassen die door de uitvoering van het project worden veroorzaakt.

Het principe van de berekening van een koolstofbalans is gebaseerd op de opsplitsing van het project in een reeks emissiebronnen waarvoor de emissies in ton CO<sub>2</sub>-equivalent worden geëvalueerd. Deze bronnen komen overeen met activiteiten waarbij broeikasgassen vrijkomen in de atmosfeer. Voor een bepaalde bron worden de emissies berekend door vermenigvuldiging van een activiteitsgegeven, dat een kwantitatieve maat is voor de beschouwde activiteit, en een emissiefactor, waarmee de activiteitsgegevens in emissies worden omgezet. De uitstoot van broeikasgassen uit homogene bronnen worden vervolgens gegroepeerd in emissieposten, zoals inputs, vracht, energieverbruik, enz.

De eerste doelstelling van de koolstofbalans is het schatten van de emissies die overeenkomen met het monotube basisproject, met het oog op het identificeren van de belangrijkste emissiebronnen en het uitvoeren van gevoeligheidsstudies met betrekking tot bepaalde aspecten van het project. Deze schatting wordt vervolgens gemaakt voor de alternatieven (bitube, tram). De resultaten worden vervolgens in de context van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest geplaatst. Het uiteindelijke doel is een basis voor reflectie en een besluitvormingsinstrument voor de aanvrager en de overheden te bieden.

De gebruikte methodologie bestond in eerste instantie uit een onderzoek van de stand van de techniek om de analyse te structureren, met name door de verschillende studieperimeters te bepalen, de bij de evaluatie in aanmerking te nemen emissies af te bakenen, de gehanteerde terminologie en de emissiefactoren aan te geven.

Meer in het bijzonder is het project, wat de omvang van de studie betreft, opgesplitst in twee grote analysegebieden die respectievelijk betrekking hebben op de aanleg van de infrastructuur en de exploitatie van de lijn, die op hun beurt weer zijn opgesplitst in verschillende emissieposten.

De eerste as omvat de emissies die verband houden met de bouw van de 7 stations, de tunnel, de toegangshelling naar de tunnel, de P0-schacht en de stelplaats. De tweede as omvat de emissies in verband met de dagelijkse exploitatie van de lijn, ten gevolge van het energieverbruik van de tractie, de stations en de stelplaats, alsook de emissies in verband met onderhoudswerkzaamheden, inclusief de occasionele vernieuwing van de infrastructuur en de uitrustingen. De door de exploitatie van de lijn gegenereerde emissies worden binnen een tijdsbestek van 50 jaar in aanmerking genomen.

De operationele perimeter betreft de verschillende in aanmerking genomen posten. In het geval van het project Metro Noord bestaan de belangrijkste geïdentificeerde posten uit emissies die verband houden met inputs, die overeenkomen met de vervaardiging van goederen die worden verbruikt tijdens de uitvoering van het project, inkomende en uitgaande vracht voor het vervoer van goederen of afval, energieverbruik, direct wanneer het gaat om verbranding of indirect wanneer het gaat om elektriciteitsverbruik, vluchtige emissies in verband met de accidentele lozing van koelvloeistoffen uit klimaatregelingsinstallaties, afschrijvingen, rekening houdend met de emissies in verband met de productie van goederen die voor de uitvoering van het project worden gebruikt, zoals machines op de bouwplaats, de verwerking van het geproduceerde afval en reizen.



Het evaluatieproces is vervolgens uitgevoerd met behulp van een in het kader van het project ontwikkeld rekentool, waarmee rekening kon worden gehouden met de specifieke kenmerken van het project (verschillende structuren) en dat kon worden aangepast aan het soort beschikbare gegevens.

Het is belangrijk op te merken dat de koolstofbalans is uitgevoerd vóór de uitvoering van het project. Daarom zijn de evaluaties uitgevoerd op basis van de bronnen en gegevens die ten tijde van de opstelling beschikbaar waren, alsmede op basis van hypothesen, die gedurende het hele proces door het begeleidingscomité zijn gevalideerd. Bovendien vond de evaluatie plaats op een bepaald moment, in een bepaalde context. Gezien het tijdschema en de omvang van het project zullen bepaalde parameters in de loop van de tijd ongetwijfeld veranderen, afhankelijk van technologische ontwikkelingen, innovaties en kansen.

Voor de aanleg van de infrastructuur, bestonden de gevoeligheidsstudies enerzijds uit het variëren van het type cement in de samenstelling van het gebruikte beton en anderzijds uit het aanpassen van de vrachtmodus voor het vervoer dat gepland is over het water, door het te vervangen door een vervoer over de weg en per spoor. Het meest waarschijnlijke scenario is dat voor het overgrote deel van het te gebruiken beton CEM III-cement wordt gebruikt, zoals voorgeschreven in de BMN-specificaties, en dat zoveel mogelijk de voorkeur wordt gegeven aan binnenscheepvaart.

Wat de resultaten betreft, worden de totale emissies op het niveau van de aanleg van de infrastructuur geraamd op ongeveer 225.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent. In termen van belangrijkheid vormen inputs de belangrijkste post, met meer dan 190.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent, met inbegrip van de vervaardiging van beton, staal en glas, alsmede de vervaardiging van bepaalde uitrustingen (liften en roltrappen). Beton en staal zijn elk verantwoordelijk voor 40% van de totale bouwemissies. Met een uitstoot van ongeveer 20.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent is het directe energieverbruik de op één na grootste post, waarvan de helft voor rekening komt van het gebruik van bouwmachines en de helft van het bevriezen van perrons in bepaalde stations. De derde post betreft de uitstoot van inkomende en uitgaande vracht samen en wordt geraamd op 5.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent. Afhankelijk van de materialen en de uitgegraven grond die in aanmerking worden genomen, verschillen de vervoerswijzen en de afstanden. De afschrijvingen, die overeenkomen met de emissies van de bouw van de tunnelboormachine die in het project wordt gebruikt, en het woon-werkverkeer van de arbeiders die ter plaatse zijn voor de bouw van de stations, vormen de vierde en vijfde post en worden elk geraamd op ongeveer 2.500 ton CO<sub>2</sub>-equivalent. Het elektriciteitsverbruik, dat verband houdt met de werking van de tunnelboormachine en het gebruik van werfketen bedraagt ongeveer 1.500 ton CO<sub>2</sub>-equivalent.

Wat het relatieve belang van de verschillende onderdelen van het project betreft, is de bouw van de stations verantwoordelijk voor ongeveer twee derde van de bouwgerelateerde emissies (ongeveer 150.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent), gevolgd door de tunnel (ongeveer 50.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent). De stelplaats en de toegangshelling tot de tunnel, alsook de P0-schacht, zijn samen goed voor ongeveer 30.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent.

De gevoeligheidsstudie toonde een grote invloed aan van het type cement dat in de betonsamenstelling wordt gebruikt: het gebruik van een CEM I-cement in plaats van een CEM III-cement leidt tot een toename van meer dan 50.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent, of ongeveer 24%. Bovendien leidt een verschuiving van de binnenscheepvaart naar het vrachtvervoer tot een toename van ongeveer 10.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent, of ongeveer 5%.

Wat de exploitatie van de lijn betreft, zijn de gegenereerde emissies jaarlijks of incidenteel. Deze laatste komen slechts twee tot drie keer voor gedurende de periode van 50 jaar die als

tijdbestek in aanmerking wordt genomen. Gedurende deze periode wordt de totale uitstoot geraamd op ongeveer 265.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent, waarvan het grootste deel (86%) is toe te schrijven aan het energieverbruik in verband met de dagelijkse exploitatie van de lijn: tractie van het rollend materieel, gebruik van de stations en stelplaats, beheersactiviteiten. De tweede post komt voornamelijk overeen met de inputs die nodig zijn voor de service en het onderhoud van de lijn. Het saldo is marginaal en bestaat uit afschrijvingen in verband met de vervaardiging van treinstellen, vluchtige emissies als gevolg van het lekken van koelgas uit airconditioninginstallaties, vracht voor het vervoer van de uitrustingen die van tijd tot tijd worden vernieuwd, het beheer van afval dat wordt gegenereerd door reizigers en de stelplaatsactiviteiten, alsmede het woon-werkverkeer van de werknemers.

Voornamelijk als gevolg van de grotere hoeveelheden benodigd materiaal en de toename van het vrachtvervoer, bedragen de geraamde emissies in het geval van het bitube-alternatief ongeveer 280.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent voor de aanleg van de infrastructuur, in het meest waarschijnlijke scenario (CEM III-cement en de voorkeur aan binnenscheepvaart). De gevolgen van de exploitatie van de lijn zijn beperkt en bestaan slechts uit een marginale vermindering van het energieverbruik. De geëvalueerde emissies voor de beschouwde periode van 50 jaar bedragen eveneens ongeveer 265.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent.

De evaluatie van het tramalternatief, met betrekking tot lijn 55, is eveneens uitgevoerd, zij het met minder details dan het ingediende project. Er werden drie scenario's geanalyseerd: de bestaande situatie, die overeenkomt met het huidige energieverbruik van lijn 55 met het gebruik van T3000 trams, alternatief 0, dat overeenkomt met het energieverbruik van de lijn na de integratie van T4000 trams en de technische ingrepen en operaties die nodig zijn voor de integratie van deze nieuwe trams, en alternatief 0+, dat overeenkomt met de invoering van een eigen bedding voor de gehele lijn Liedts-Bordet die wordt bediend door T4000 trams.

Wat de exploitatie van lijn 55 betreft, blijkt uit een kwalitatieve analyse dat de theoretische toename van het tractie-energieverbruik van een T4000 ten opzichte van een T3000 moet worden gecompenseerd door het grotere aantal vervoerde personen en, in het geval van het alternatief 0+, door de eigen bedding dat bedoeld is om de regelmatigheid van de lijn te verbeteren, hetgeen een vermindering van het verbruik in verband met het opeenvolgende optrekken en afremmen oplevert. De emissies in verband met de renovatiewerkzaamheden in het kader van de alternatieven 0 en 0+ zijn geëvalueerd op het niveau van de inputs en het energieverbruik met betrekking tot de werkzaamheden. Wat alternatief 0 betreft, bestaan deze werkzaamheden uit het vernieuwen van bepaalde baanvakken (rails) en het aanpassen van bepaalde haltes voor de exploitatie door T4000 trams, en de geëvalueerde emissies bedragen ongeveer 600 ton CO<sub>2</sub>-equivalent. Wat alternatief 0+ omvatten de werkzaamheden de volledige vernieuwing van de rails en een interventie in de rijbaan, die verondersteld wordt van gevel tot gevel plaats te vinden langs de hele lijn. De emissies worden dan geëvalueerd op ongeveer 8.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent.

De resultaten met betrekking tot de uitvoering van het project werden vervolgens gecontextualiseerd binnen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De onderstaande cijfers hebben betrekking op het monotube basisproject. In het algemeen zijn de resultaten ongeveer 10% hoger in het geval van het bitube-alternatief. Rekening houdend met de geraamde gemiddelde jaarlijkse emissies, vertegenwoordigt de exploitatie van de lijn ongeveer 0,5% van de jaarlijkse transportemissies in de regio, wat neerkomt op ongeveer 1.000 ton CO<sub>2</sub>-equivalent. Als we daar de emissies bij optellen die verband houden met de aanleg van de infrastructuur, afgeschreven over de periode van 50 jaar, bedraagt dit percentage ongeveer 1%.

Het aantal voertuigkilometers met personenauto's dat per jaar zou moeten worden vermeden om de jaarlijkse emissies van de aanleg en de exploitatie te compenseren, is geraamd op ongeveer 50.000.000 voertuigkilometers per jaar, rekening houdend met de hypothesen inzake de emissiefactor van een personenauto en met de jaarlijkse emissies van de aanleg en de exploitatie van de lijn.

Dit cijfer kan vervolgens worden vergeleken met het aantal voertuigkilometers voor personenauto's die in het Good Move-plan van 2016 zijn opgenomen en dat voor het hele Brussels Hoofdstedelijk Gewest 3.084.413.000 bedraagt. Ervan uitgaande dat dit aantal constant blijft voor de duur van het vastgestelde tijdsbestek, vertegenwoordigt de aanleg en de exploitatie van de metro in het geval van het monotube basisproject dan 1,7% van de verplaatsingen met een personenauto over een jaar, uitgedrukt in voertuigkm, terwijl de exploitatie alleen 0,9% vertegenwoordigt.

Vervolgens werd een projectspecifieke emissiefactor, uitgedrukt in gram CO<sub>2</sub>-equivalent/passagierskm, geraamd op basis van eerder berekende jaarlijkse emissies en hypothesen, gezien het ontbreken van feitelijke exploitatiegegevens. In het geval waarin alleen de exploitatie in aanmerking wordt genomen, worden de grootteordes verkregen, variërend van 20 tot 40 gram CO<sub>2</sub>-equivalent/passagierskm, afhankelijk van de hypothesen die voor de evaluatie van het aantal passagierskm in aanmerking worden genomen. Deze grootteordes zijn vergelijkbaar met die van andere metronetwerken, die een zekere spreiding vertonen en variëren van enkele eenheden tot enkele tientallen gram CO<sub>2</sub>-equivalent/passagierskm, afhankelijk van verschillende factoren. Deze grootteordes zijn ook vergelijkbaar met de emissiefactoren voor de tram, terwijl ze aanzienlijk lager zijn dan de emissiefactoren voor de bussen, die waarden van meer dan 100 gram CO<sub>2</sub>-equivalent/passagierskm hebben.



## **DEEL 6: Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie**





## 1. Samenvatting van de in deze studie vermelde aanbevelingen

De volgende tabellen bevatten alle aanbevelingen die in het kader van deze studie zijn geformuleerd. De kolom « Belanghebbende » geeft aan tot wie de aanbeveling is gericht. In de meeste gevallen is dit de aanvrager (Beliris en MIVB). Alle aanbevelingen voor de metrostations krijgen een nummer om ze eenduidig te identificeren en zo de opvolging te vergemakkelijken, voorafgegaan door een letter die het betrokken station aanduidt (of 'G' voor de aanbevelingen in het boek Algemeenheden stations). Dit nummer geeft niet de hiërarchie van de aanbevelingen aan (zie hiervoor het vastgestelde prioriteitsniveau). Het prioriteitsniveau voor de uitvoering van de aanbeveling wordt aangegeven met « + » symbolen, gaande van 1 tot 3:

- +++: Hoge prioriteit;
- ++: Gemiddelde prioriteit;
- +: Lage prioriteit.

Deze samenvattende tabel geeft de inhoud weer van de maatregelen en aanbevelingen die voortvloeien uit de analyse die in het kader van de impactstudie is uitgevoerd, om de opvolging ervan in het vervolg van de procedure mogelijk te maken. Het is echter niet mogelijk om alle nuances in verband met elke aanbeveling in een samenvattende tabel op te nemen. Bovendien bevat het hoofdstuk figuren en diagrammen die niet in tabelvorm kunnen worden weergegeven. Wij nodigen de lezer die alle aanbevelingen in detail wenst te zien dan ook uit de desbetreffende hoofdstukken van de impactstudie te raadplegen.

In de tabellen die betrekking hebben op de stations worden eerst de aanbevelingen weergegeven die werden aangehaald in de interacties, gegroepeerd per interactiethema. Vervolgens worden de overige aanbevelingen voorgesteld die specifiek zijn voor een bepaald milieudomein. De aanbevelingen in het algemene punt 1.2 zijn van toepassing op **alle** stations. De tabellen die betrekking hebben op de stations bevatten op hun beurt de aanbevelingen voor elk afzonderlijk station op een gedifferentieerde manier. Voor elk station moeten dus de algemene aanbevelingen **en** de stationspecifieke aanbevelingen worden opgevolgd.

## 1.1. Aanbevelingen voor de tunnel

### 1.1.1. Mobiliteit

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Vervoer van afgegraven materiaal en bouwmaterialen	T.1.1	+++	<p>Bij de selectie van de aannemer eisen dat de verschillende bedrijven een gedetailleerde nota opstellen van de opties die zijn gekozen voor het vervoer van het afgegraven materiaal en de bouwmaterialen voor het gehele metrogebied.</p> <p>Om het vervoer over de weg te beperken zal moeten worden aangetoond dat de spoorwegoptie voldoende gedetailleerd is bestudeerd om lijn 26 te exploiteren.</p> <p>Evenzo moet voor de optie via de binnenvaart worden aangetoond dat een verbinding met het spoor is onderzocht voor het vervoer van afgegraven materiaal en bouwmaterialen naar de voorhaven van Brussel.</p> <p>Tenminste voor de werken die vanuit de depotsite worden uitgevoerd (tunnelboormachine + depot), maar ook voor station Bordet.</p>	Aanvrager
	T.1.2	+++	Gezien het minimale maar onvermijdelijke gebruik van een wegverbinding van en naar het kanaal, wordt aanbevolen alle contacten te leggen en regelingen te treffen voor een snelle renovatie van de Leeuwoprit.	Aanvrager Infrabel
	T.1.3	+++	Contact opnemen met de besturen en de haven van Brussel om de stand van zaken te kennen in de juridische procedure voor het behoud van de spoorlijn naar de kaaien van de voorhaven van Brussel.	Aanvrager
	T.1.4	+++	<p>Zone 1: « Bordet, depot, tunnel, Paix » = bij voorkeur gebruikmaken van de L26 op een laadperron naast het depot van de MIVB. Indien de L26 niet 100% van de in/out kan absorberen, wordt aanbevolen een alternatieve route te gebruiken via de weg, die moet worden verdeeld tussen de Leeuwoprit en de Haachtsesteenweg in de richting van de Buda-zone en de Vilvoordselaan.</p> <p>Zone 2: « Tilleul » = aanbevolen werftransport richting Stroobants – Leeuwoprit (indien tijdig gerenoveerd). Als de Leeuwoprit niet wordt gerenoveerd, beveelt de CE aan om zone 2 samen te voegen met zone 1.</p> <p>Zone 3: « Riga, Verboekhoven, Colignon » = aanbevolen werftransport via de Lambermont, Van-Praet en bestemming voorhaven van Brussel.</p> <p>Zone 4: Liedts = aanbevolen werftransport via de Koninginnelaan en de fabriekskades, bestemming voorhaven van Bruxelles.</p>	Aanvrager
Uitbreidings-werkzaamheden Afsluiting van de metrolijn en	T.1.5	+++	Het is aanbevolen om in een technische nota aan te tonen dat het mogelijk is deze uitbreiding uit te voeren nadat de metro in gebruik is genomen, en daarbij de hinder (toegang tot het depot) te beperken tot enkele weekends (of zelfs tot alleen 's nachts). De nota dient ook een eerste raming te bevatten van de	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
gevolgen voor de exploitatie bij latere uitvoering van de uitbreidingswerkzaamheden			bouwkosten van de uitbreidingswerken en de eventuele risico's voor de stabiliteit van de tunnel tijdens de exploitatiefase.	
	T.1.6	+++	<p><b>In het stadium van de huidige aanvraag</b> wordt aanbevolen om alles in het werk te stellen om de verbinding met een mogelijke tunnel voor de noordelijke lijnverlenging te vergemakkelijken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Rails op ballast plaatsen in het gedeelte van de tunnel waar de verlengingsstructuur kan worden aangelegd, om de installatie van de wissels te vergemakkelijken.</li> <li><input type="checkbox"/> Specifieke voussoirs plaatsen om latere werkzaamheden in dit gedeelte van de tunnel te vergemakkelijken.</li> </ul> <p>Bij de installatie van de signalisatie en de derde rail moet rekening worden gehouden met deze eventuele aanleg en uitbreiding in dit gedeelte van de tunnel om een eventuele latere aansluiting te vergemakkelijken.</p>	Aanvrager

### 1.1.2. Stedenbouw, ruimtelijke ordening en erfgoed

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Risico op schade aan woningen tijdens de bouw	T.2.1	+++	Indien het afgegraven materiaal uit de tunnel met een vrachtwagenkonvooi naar de haven van Brussel wordt vervoerd, moet een inventaris worden opgesteld van de gevels die zich op het voortraject tussen de stations en de haven en tussen het depot en de haven bevinden.	Aanvrager
Risico voor het erfgoed in de omgeving van de tunnel	T.2.2	++	Voorzien in metingen ter controle van het terrein voor, tijdens en na de aanleg van de metro in de omgeving van 't Hoeveke, om de veroorzaakte grondverzakking te evalueren.	Aanvrager

### 1.1.3. Sociale en economische domeinen

Niet van toepassing in het kader van dit boek

### 1.1.4. Bodem, ondergrond en grondwater

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Controle van de waterstanden langs het traject	T.4.6	++	Synthese / inventarisatie van het bestaande piëzometernetwerk – verificatie van de uitgeruste watervoerende lagen en zo nodig implementatie van nieuwe piëzometers (ten minste de clusters stroomopwaarts en stroomafwaarts van de stations en bereik van slecht gedocumenteerde gebieden tussen de stations).	Aanvrager
	T.4.7	++	Nagaan of bestaande piëzometers door de werf kunnen worden aangetast en ze zo nodig vervangen. Indien nodig,	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			worden de piëzometers volgens de regels van de kunst verwijderd (cementeren).	
	T.4.8	+	Voortdurende monitoring van alle piëzometers aan de hand van automatische loggers (vóór, tijdens en na de werf in de eindsituatie).	Aanvrager
Onverzadigde reserve mogelijks onvoldoende bij Station Bordet	T.4.9	++	Het verschil in piëzometrische niveaus tussen de bronnen verduidelijken (verschillende niveaus in de watervoerende lagen).	Aanvrager
	T.4.10	+	Een dubbele piëzometer implementeren (uitgerust met verschillende watervoerende niveaus en niveaubewaking)	Aanvrager
	T.4.11	+	Indien de onverzadigde reserve ontoereikend blijkt te zijn, moet de uitvoering van een grondwaterpassage in het station Bordet worden bestudeerd om het optreden van een dam effect te voorkomen.	Aanvrager
Dam effect	T.4.12	+++	Bij gebrek aan een aanvullende studie die een betere evaluatie van het risico van grondwaterstijgingen mogelijk zou maken, moet de installatie van waterdoorlaatposten uitgevoerd worden, gecombineerd met een piëzometrische monitoring	Aanvrager
Opvolging van de debieten	T.4.13	+++	Voortdurende monitoring van de afwateringsdebieten in alle stations, tunnelsecties, tussenliggende (2) en hoofd- (2) hefstations - controle op stabiliteit naast de seizoengebonden schommelingen. In geval van mogelijke anomalieën, onderzoek naar de oorzaak en remediëring.	Aanvrager
	T.4.14	+++	Controle van de lozingen op de afvoerkanalen (drainagewater + regenwater).	Aanvrager
Impact van de verlaging van de watertafel op de grondverzakkingen	T.4.15	+++	De geotechnische benadering verfijnen van het effect van de verlaging van de watertafel op de grondverzakkingen (Terzaghi is te conservatief), met een focus op de stations Riga en Tilleul. Op basis hiervan nagaan of de te verwachten verlaging tot onaanvaardbare grondverzakkingen (> 20 mm) kan leiden.	Aanvrager
	T.4.16	+++	Indien de toelaatbare drempel wordt overschreden, moet een lokale aanvulling van de watervoerende lagen in het systeem worden geïntegreerd. Dit houdt in dat de streefhorizon moet worden vastgesteld, alsook de omvang van het toestel in verhouding tot de beschikbare ruimte en een raming van het optimale aanvullingsdebiet. Dimensionering en verificatie van ontwerpparameters aan de hand van bestaande hydrogeologische modellen. Bepaling van het optimale debiet om de daling tot de drempelwaarde te beperken zonder onaanvaardbare opstuwing te veroorzaken.	Aanvrager
Terbeschikkingstelling van een instrument voor voorspellende	T.4.17	+++	Op basis van het bestaande model: de modelkalibratie verfijnen op basis van de nieuwe piëzometers en in tijdelijke omstandigheden	Aanvrager



Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
modellering en monitoring	T 4.18	+++	Aanvullende modellering: definitieve situaties in hoog- en laagwaterperiodes + aanpassing van het model op basis van het werkelijk waargenomen debiet bereiken.	Aanvrager
Pomp- / hefstations	T 4.19	+++	Controleren of het hydraulisch ontwerp van de stations voorziet in voldoende capaciteit om de afvoer van de opvoercircuits op te vangen (in geval van stilstand, onderhoud of defect), zodat het afvoerwater kan worden gerecupereerd en het afvoerwater gedurende een voldoende lange tijd kan worden gepompt. Pas zo nodig het ontwerp aan om hiermee rekening te houden.	Aanvrager
Kwaliteit en behandeling van het geloosde water (als de variant van het waterbeheer niet wordt gekozen)	T 4.20	+++	Uitvoering van de afvalwaterzuivering voor een fase 1 – testinstallatie in elke station, tijdens de bouw en gedurende het eerste exploitatiejaar. Eenduidige voorgestelde processen: koolwaterstofscheiding, zandfiltratie of equivalent en adsorptie met actieve kool.	Aanvrager
	T 4.21	+++	Minimaal tweemaandelijks controle van de kwaliteit van het afgevoerde water in elk station tijdens deze proeffase (fase 1). De evolutie van de ontreinigende stoffen bepalen. Controle van het behandelde water met ten minste dezelfde frequentie + controle van de afstelling van de zuiveringsinstallatie.	Aanvrager
	T 4.22	+++	Op basis van de monitoring van fase 1, ontwerp van de definitieve installatie die moet worden uitgevoerd ter hoogte van de relevages (afvoerstation P5 en Tilleul). Uitvoering en minimaal zesmaandelijks toezicht.	Aanvrager
	T 4.23	+++	Op basis van de monitoring van fase 1, de relevantie bestuderen van een specifieke behandeling van nitraten in overleg met Leefmilieu Brussel.	Aanvrager
	T 4.24	+++	Voortdurend onderhoud van de zuiveringsinstallaties: ontstoppen van de filters, verwijderen van koolwaterstoffen en afvalstoffen, vervanging van de actieve koolladingen wanneer deze verzadigd zijn.	Aanvrager
Waterput in de nabijheid van het station Paix (captage 5240)	T 4.25	+	Identificatie van de eigenaar, gebruik van het bouwwerk en zo nodig stopzetting en schadevergoedingsprocedure.	Aanvrager
Impétrants	T 4.26	+++	Alle Vivaqua grijs gietijzeren waterleidingen aan beide zijden van het tunneltraject moeten worden vervangen door stalen of PEHD-leidingen. Deze aanpassingen moeten worden uitgevoerd voordat met de bouw van de tunnel wordt begonnen.	Aanvrager Vivaqua
Sanitaire bodemkwaliteit en verwijderingsroute	T 4.27	+++	De aanvrager moet er bij ontvangst van de offertes van bedrijven op letten dat het downstreamsysteem operationeel is en over voldoende en gereguleerde faciliteiten en infrastructuur beschikt om de aarde afkomstig van de graafwerken voor de metro te beheren. Er wordt aanbevolen om op voorhand de wettelijke beperkingen na te gaan die van toepassing zijn op de	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			voorzieningen die nodig zijn voor het beheer van deze aarde.	
	T 4.28	+++	Momenteel moet de P0 ruimte bieden voor de opslag van grond gedurende 3 dagen; wij raden aan om de opslagcapaciteit op het depotterrein te verhogen tot 5 dagen.	Aanvrager

### 1.1.5. Fauna en flora

Niet van toepassing in het kader van dit boek

### 1.1.6. Luchtkwaliteit

Niet van toepassing in het kader van dit boek

### 1.1.7. Energie

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Recuperatie van energie	T.7.1	++	Het is aanbevolen om de relevantie en technische haalbaarheid van de installatie van omkeerbare sub-stations in elk station te analyseren.	Aanvrager
	T.7.2	+	Het is aanbevolen om in het gewijzigde project nader onderzoek te doen naar de mogelijkheden om de geothermische energie van de tunnel bij de stations te gebruiken, en daarbij de meest gunstige gedeelten van de tunnel voor dit doel aan te wijzen.	Aanvrager

### 1.1.8. Geluids- en trillingsomgeving

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Vibratie	T.8.1	++	Het is aanbevolen om de wissels te voorzien van antivibratie voorzieningen. Het effect van de snelheid van de metro moet aan het begin van de exploitatie worden gekalibreerd op stations en in de buurt van gevoelige gebouwen. Als het effect een ongemak veroorzaakt, zal de snelheid van de metro van tijd tot tijd moeten worden aangepast.	Aanvrager
Akoestiek	T.8.1	+++	Het is aanbevolen om isolatiepanelen aan te brengen in de omgeving van de stations en ter hoogte van de openingen.	Aanvrager
	T.8.2	+++	Het is aanbevolen om geluidsabsorbeers te voorzien ter hoogte van de ventilatieroosters.	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
	T.8.3	+++	<p>Met betrekking tot de aspecten van mogelijk sterke golfslijtage op lange termijn bij stations of bochten wordt een jaarlijkse controle aanbevolen en kan, indien nodig, een deel van de spoorstaaf worden geslepen of vervangen.</p> <p>Tijdens de bouwfase moet erop worden toegezien dat de aanbevelingen op de volgende hefbomen worden gehanteerd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uitrustingen en technieken</li> <li>▪ Planning</li> <li>▪ Werftransport</li> <li>▪ Lawaai voor werknemers</li> <li>▪ Behandeling van trillingen</li> <li>▪ Bescherming en voorlichting van omwonenden</li> <li>▪ Monitoring van lawaai en/of trillingen</li> </ul>	Aanvrager

### 1.1.9. Mens

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Brand-veiligheid	T.9.1	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Een nieuw verzoek indienen om advies van de DBDMH voor het gewijzigde project</li> <li><input type="checkbox"/> Ervoor zorgen dat het advies van de DBDMH aan de bevoegde instanties wordt voorgelegd voordat de vergunningen worden afgegeven (stedenbouw en milieu), volgens een tijdschema dat in overleg met de bevoegde instanties, de DBDMH en de aanvrager wordt vastgesteld.</li> <li><input type="checkbox"/> Wat de werkelijke vuurbelasting van de treinen betreft, met de DBDMH een waarde overeenkomen die voldoende betrouwbaar is zonder buitensporig hoge extra kosten te veroorzaken. Indien nodig, een verbrandingstest in reële omstandigheden uitvoeren (in samenwerking met de MIVB)</li> <li><input type="checkbox"/> Bepaalde onderwerpen toetsen vóór het verzoek om advies van de DBDMH, zoals de technische inhoud en de mate van detail van de aan de DBDMH te verstrekken informatie, de parameters van de ASET/RSET-simulaties en een duidelijke lijst van materiaalklassen.</li> <li><input type="checkbox"/> In het kader van de ontwikkeling van het gewijzigde project, de ASET/RSET-simulaties uitvoeren zoals omschreven door de ISO-norm 16738, rekening houdend met de vooraf door de DBDMH goedgekeurde parameters, en de resultaten meedelen aan de DBDMH als onderdeel van het</li> </ul>	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
 1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<p>dossier voor het verzoek om advies, alsook aan de afgevende instanties.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="703 443 1249 696">□ Een dialoog aangaan met de FOD Binnenlandse Zaken om te anticiperen op de door het project veroorzaakte verzoeken om afwijkingen. Ervoor zorgen dat deze afwijkingen tijdig formeel worden aangevraagd zodat zij kunnen worden toegestaan, en dat zij aan de afgevende instanties worden voorgelegd voordat de vergunningen worden uitgereikt.</li> <li data-bbox="703 719 1249 1285">□ Wij raden de aanvrager tevens aan te informeren naar de lopende werkzaamheden die tot doel hebben de normen vast te stellen voor het percentage aan personen met beperkte mobiliteit (PBM's) dat in de evacuatiestrategie in aanmerking moet worden genomen. Voor zover mogelijk, afhankelijk van de voltooiingsdatum van deze werkzaamheden, het project aanpassen om aan deze nieuwe norm te voldoen. Indien er nog meer gebieden met specifieke beperkingen zijn die het bijzonder ingewikkeld maken om aan deze eis te voldoen, moeten deze beperkingen worden toegelicht, moet het percentage PBM's worden bepaald dat daadwerkelijk door het project wordt gehaald en moeten begeleidende maatregelen worden voorgesteld om het verhoogde risico dat dit specifieke gebied met zich meebrengt, te beperken.</li> <li data-bbox="703 1308 1249 1496">□ Wat het ontploffingsgevaar betreft, wordt er aanbevolen om in het kader van de behandeling van het dossier een advies van de Brusselse dienst voor Preventie en Veiligheid (BPV) in overweging te nemen (op initiatief van de aanvrager en/of de afgevende instanties)</li> <li data-bbox="703 1518 1249 1832">□ Er moet voor worden gezorgd dat de configuratie van de locatie het optreden van de hulpdiensten daadwerkelijk toelaat. Naast deze normen en de uitgebrachte adviezen bevelen wij aan om in het bouwschema de mogelijkheid op te nemen om proeven van de DBDMH in reële omstandigheden uit te voeren. Deze proeven moeten worden gepland in samenwerking met de DBDMH zelf, zowel wat betreft de duur als de technische inhoud van de proeven.</li> <li data-bbox="703 1854 1249 2011">□ Bezoeken van de DBDMH aan de werf te plannen op verschillende van tevoren vastgestelde tijdstippen, zodat waarnemingen en opmerkingen kunnen worden gemaakt waarmee de aanvrager vervolgens rekening kan houden</li> </ul>	

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Ervoor zorgen dat de details van alle afwerkings-elementen, die niet onderworpen zijn aan bouw- of milieuvergunningen, worden gekozen met inachtneming van de risico's die deze elementen kunnen inhouden in termen van rookgiftigheid.</li> <li><input type="checkbox"/> Wat de noodstroomvoorzieningen betreft: de elektrische noodleidingen moeten zodanig worden geplaatst dat de risico's op een algemene uitschakeling worden gespreid. Een conformiteitscertificaat van de installaties moet worden overgelegd.</li> <li><input type="checkbox"/> Bijlage 5 (brandgedrag van materialen) van het KB van 19 december 1997 ter wijziging van het KB van 7 juli 1994 betreffende de basisnormen ter voorkoming van brand en ontploffing, waaraan nieuwe gebouwen moeten voldoen, moet worden nageleefd.</li> <li><input type="checkbox"/> In de ISO-norm 16738 wordt een verband gelegd tussen toxiciteit en zichtbaarheid. Voor dit project zal worden aangenomen dat de toxiciteitsgrens wordt overschreden wanneer de zichtbaarheid minder dan 10 m bedraagt.</li> <li><input type="checkbox"/> Voor elektrische kabels moeten kabels worden gebruikt die geen dichte, zure dampen produceren</li> <li><input type="checkbox"/> Bij gebrek aan specificatie van de gebruikte materiaalklassen en de opgeslagen materialen moet boek VI van de welzijnscode met betrekking tot chemische, kankerverwekkende en mutagene agentia worden nageleefd.</li> </ul>	
	T.9.2	+++	Wij raden de DBDMH aan ervoor te zorgen dat zij voldoende beschikbaar zijn voor deze dialoog in de aanloop naar de adviesaanvraag over het gewijzigde project en dat zij op dat ogenblik een standpunt innemen over de te bepalen parameters zoals hierboven beschreven.	DBDMH
	T 9.3	+++	Wij raden aan dat BPV zich tijdens de wijzigingsfase beschikbaar stelt om op dit advies te anticiperen, zodat de belangrijkste elementen direct in het ontwerp kunnen worden opgenomen.	BPV
<b>Explosiegevaar</b>	T 9.4	+++	In overleg met het stuurcomité is besloten dat een analyse van het explosierisico elders zal worden uitgevoerd en niet in deze studie zal worden opgenomen. Het gaat hier immers om een gevoelig veiligheidsvraagstuk dat een vertrouwelijke behandeling verdient, zodat de doeltreffendheid van de voorgenomen maatregelen niet in het gedrang komt. Het is niettemin van essentieel belang dat deze bezorgdheid tijdens de volgende fasen van de uitvoering van dit project wordt opgevolgd en dat de instanties die de vergunningen	Aanvrager



Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			voor dit project afgeven bij deze discussie worden betrokken, zodat de vergunningen met volledige kennis van zaken kunnen worden afgegeven, waarbij een niveau van veiligheid van deze informatie wordt gewaarborgd.	

### 1.1.10. Microklimaat

Niet van toepassing in het kader van dit boek

### 1.1.11. Afval

Niet van toepassing in het kader van dit boek

## 1.2. Algemene aanbevelingen voor alle stations

Dit hoofdstuk bevat een reeks **algemene** aanbevelingen die voor alle stations geldt. Voor elk station worden in de volgende punten ook **specifieke** aanbevelingen gedaan. Voor elk station moeten daarom de algemene aanbevelingen die hier worden gepresenteerd **en** de stationsspecifieke aanbevelingen worden gevolgd (Zie de punten 1.3 tot en met 1.9).

### 1.2.1. In de interacties vermelde aanbevelingen

De aanbevelingen in de interactieanalyse zijn samengevat in de volgende tabel. Aangezien zij op verschillende milieugebieden samenvallen, krijgen zij een relatief hoge prioriteit omdat zij elk verschillende specifieke problemen tegelijk kunnen aanpakken.

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Aanbevelingen uit de interactieanalyse</b>				
<b>Kwaliteit en vergroening van de openbare ruimte (stedenbouw, landschap, fauna en flora, microklimaat, water, mobiliteit, mens)</b>				
Gebrek aan een coherent plan voor de openbare ruimte	G.0.1	+++	Algemene aanbeveling voor deze interactie: de vergunningsaanvraag verbeteren wat betreft de inrichting en de afwerking van de openbare ruimten rond de stations, door middel van een echt architecturaal en landschapsproject dat aan elk station is aangepast. <i>PS: De volgende aanbevelingen moeten in aanmerking worden genomen bij de verbeteringsprojecten van elk station.</i>	Aanvrager, gemeenten
Waterbeheer in de omgeving van stations	G.0.2	+++	Om het waterbeheer te verbeteren: <ul style="list-style-type: none"> <li>De 'infiltratiewater'-variant toepassen, waardoor het afvoerwater van de stations en de tunnel naar het oppervlaktewater kan worden afgevoerd; het regenwater van de 7 stations zo dicht mogelijk bij de bron</li> </ul>	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<p>beheren door toepassing van de aanbevelingen in de desbetreffende boeken.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Groendaken installeren op alle platte daken van de metro-aedicules van de stations;</li> <li>▪ Buffer-/infiltratiesystemen opzetten, met voorrang voor systemen in de open lucht en begroeide systemen zoals greppels, tuinen en regenbomen, droge bassins, enz.;</li> <li>▪ Voorzien in een infiltratiesysteem zonder afvoer voor het regenwater van ondoordringbare oppervlakken (van de orde van 8 l/m<sup>2</sup>):</li> <li>▪ Zorgen voor een buffer/infiltratievolume gedimensioneerd op basis van 40 l/m<sup>2</sup> waterdicht gemaakte oppervlakken.</li> <li>▪ Het gebruik van (semi-)permeabele verhardingen binnen de perimeter aanmoedigen, met name op voetpaden en wandelpaden, waarbij de toegankelijkheid voor PBM's gewaarborgd moet zijn (vlakheid en grip)</li> <li>▪ Infiltratietests uitvoeren om de buffers/infiltratievoorzieningen nauwkeurig te dimensioneren.</li> </ul>	
Vergroening van de omgeving	G.0.3	+++	De aanwezigheid van vegetatie rond de stations vergroten als onderdeel van de geplande herinrichting van de openbare ruimte. De aanwezigheid van vegetatie moet zo spoedig mogelijk worden overwogen, in een gediversifieerde vorm (bomen, struiken en heesters, bloemperken, enz.). Demineraliseer de omgeving zo veel mogelijk.	Aanvrager
Bovengrondse inrichting	G.0.4	++	De bovengrondse inrichtingen moeten in overeenstemming zijn met het RRU, de handleiding voor de toegankelijkheid voor voetgangers (regionale voetgangersvademecum) en het regionale handvest voor voetpadenbekleding, waarbij gestreefd moet worden naar samenhang met de bestaande bovengrondse inrichtingen buiten de interventieperimeters, om de integratie van de projecten in hun stedelijke context te bevorderen. Zo nodig de grenzen van de vergunningsaanvraagperimeter herzien om deze consistentie te waarborgen.	Aanvrager
Straatmeubilair en technische elementen	G.0.5	++	Zorgen voor straatmeubilairelementen (banken, lantaarnpalen, enz.) die in overeenstemming en consistent zijn met de bestaande straatmeubilairvademecums in de respectieve	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<p>gemeenten op het tijdstip van de uitvoering van het project. Raadpleeg ook het Cahier Voetgangerstoegankelijkheid (regionaal vademecum) voor de keuze van de bankmodellen zodat zij kunnen worden gebruikt door mensen met zit-/sta-moeilijkheden. Bij de installatie van technische elementen (ventilatiekanalen, nooduitgangen) moet erop worden toegezien dat deze elementen goed in de stedelijke omgeving worden ingepast en moet hun plaats zo worden gekozen dat het verkeer zo weinig mogelijk wordt gehinderd. Er moet prioriteit worden gegeven aan de integratie van rookafvoer- en ventilatieroosters in het bestaande gebouw om de openbare ruimte vrij te maken.</p>	
Ontwerp van boomputten	G.0.6	++	<p>Zorg voor plantkuilen die voldoen aan de volgende cumulatieve regels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1° vrij zijn van alle stoepfunderingen en bouwafval;</li> <li>○ 2° een volume vruchtbare grond bevatten die toegankelijk is voor het wortelsysteem van de boom, bepaald in functie van de hoogte van de boom op volwassen leeftijd:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 10 m<sup>3</sup> voor de soorten van de 3e grootte (10 m ≤ h &lt; 15 m);</li> <li>▪ 15 m<sup>2</sup> voor soorten van de tweede grootte (15 m ≤ h &lt; 20 m);</li> <li>▪ 20 m<sup>3</sup> voor soorten van de eerste grootte (h ≥ 20 m);</li> </ul> </li> <li>○ Vruchtbare grond gebruiken die geschikt is voor de ontwikkeling van bomen</li> </ul> <p>Om in de waterbehoeften van de bomen te voorzien, moeten waterbassins of andere irrigatiesystemen (bv. afvoerkanalen) worden aangelegd. Regenwater kan gedeeltelijk naar deze waterbassins worden geleid, op voorwaarde dat het substraat afwatert. Deze aanplantingen kunnen, net als de andere groenzones, ook worden besproeid met het water dat in de stations wordt gerecupereerd (infiltratie/afvoerwater).</p>	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Ontwerp van groene ruimten en keuze van de beplanting	G.0.7	++	Diversifiëren van de soorten groene ruimten en de gekozen plantensoorten om de biodiversiteit te bevorderen. De plantsoorten verstandig kiezen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inheemse soorten en geen harshoudende bomen kiezen;;</li> <li>○ De voorkeur geven aan drachtplanten;</li> <li>○ De Verordening inzake natuurbehoud van 1 maart 2012 naleven, met betrekking tot de introductie van invasieve soorten</li> </ul>	Aanvrager
<b>PBM-toegankelijkheid tot de metroperrons en tot het station (mobiliteit, mens, stedenbouw)</b>				
PBM-toegankelijkheid tot de perrons van buitenaf	G.0.8	+++	Elk perron van de toekomstige metro moet worden voorzien van twee liften die toegankelijk zijn voor PBM's, zodat de toegankelijkheid van de perrons ook bij een defecte lift gewaarborgd is. Deze liften moeten de perrons zoveel mogelijk rechtstreeks met de weg verbinden om onderbrekingen en onnodige verplaatsingen voor personen met beperkte mobiliteit te voorkomen. De plaats van deze liften moet zodanig zijn dat zij gemakkelijk zichtbaar zijn voor PBM's.	Aanvrager
	G.0.9	+	Via de website en de apps van de MIVB communiceren over de beschikbaarheid van liften in real time in de verschillende stations.	Aanvrager
PBM-toegankelijkheid in het station	G.0.10	+++	Het rollend materiaal, de perrons en het station in zijn geheel moeten worden aangepast aan de PBM-normen die de MIVB heeft gepubliceerd in haar beleid inzake toegankelijkheid voor iedereen - <i>Mensen met bijzondere behoeften - Instructies voor het gebruik van de diensten, februari 2016</i> , alsook voldoen aan het Vademecum 4 - <i>Cahier Voetgangerstoegankelijkheid – Richtlijnen voor de inrichting van voor iedereen toegankelijke openbare ruimte, juni 2014</i> (pictogrammen, toegang, maximaal hoogteverschil, enz.);	Aanvrager
	G.0.11	++	Zorgen voor podotactiele geleidelijnen om visueel gehandicapten van de ingangen van het station naar de perrons te leiden. Aanwijzingen worden in braille op gele paaltjes aangegeven;	Aanvrager
PBM-toegankelijkheid van en naar de metro's	G.0.12	++	De opening (d.w.z. de ruimte tussen het perron en de metrotrein) bij deuren voor PBM's (deuren 9 en 10) optimaliseren door ten minste te voldoen aan het Go/NOGO MIVB-criterium, d.w.z. een metrodeur voldoet aan de voorschriften wanneer de verticale opening tussen -30 en +30 mm en de horizontale opening tussen 0 en 70 mm ligt. Er moeten doeltreffende oplossingen worden gevonden om iedereen	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			veilige en onafhankelijke toegang te verlenen tot toekomstig en bestaand rollend materiaal.	
	G.0.13	+	De specifieke metrodeuren voor PBM (deuren 9 en 10) benadrukken door er een PBM-logo op aan te brengen;	Aanvrager
	G.0.14	++	Een podotactiele gidslijn op de grond plaatsen aan de rand van de perrons om visueel gehandicapten de gevarezone aan te geven die zij niet mogen overschrijden;	Aanvrager
Gebrek aan openbare toiletten in sommige stations	G.0.15	+++	<u>Alle 7 stations</u> voorzien van openbare toiletten voor gemengd gebruik die toegankelijk zijn voor personen met beperkte mobiliteit	Aanvrager
PBM-toegankelijkheid bovengronds	G.0.16	++	Alle voetgangersoversteekplaatsen en de inrichting van openbare ruimten rond stations aanpassen aan de huidige regelgeving en gidsen voor goede praktijken – Vademecum 4 Richtlijnen voor de inrichting van voor iedereen toegankelijke openbare ruimte;	Aanvrager
	G.0.17	+	De materialen die zullen worden gebruikt voor de oppervlaktebekledingen (contrast, antislip, ....) verduidelijken en specificeren.	Aanvrager
	G.0.18	++	Voor meer open ruimte zorgen bij de uitgang van liften in stations en aan de uitgangen van liften bovengronds, om een goed zicht en een minimum aan veiligheid/sociale controle te waarborgen.	Aanvrager
<b>Parking fietsen (mobiliteit, stedenbouw)</b>				
Toename van de vraag naar fietsvervoer en fietsparkeren op middellange en lange termijn	G.0.19	+++	Met uitzondering van Bordet moet het aantal fietsplaatsen in elk station worden verhoogd. Er moeten beveiligde fietsenstallingen komen in alle stations die er geen hebben (Paix, Tilleul, Colignon, Liedts), het aanbod van beveiligde stallingen moet worden uitgebreid in de stations die er al over beschikken (Riga, Verboekhoven), en het aanbod van fietshoepels in de openbare ruimte rond de stations moet worden uitgebreid (overeenkomstig de aanbevelingen in de boeken van de betrokken stations)	Aanvrager, Parking.brussels
	G.0.20	+++	In elk station minstens één beveiligde fietsenstalling voorzien voor lange en middellange termijn. De verdeling tussen beveiligd en vrij toegankelijke parkings wordt gehandhaafd zoals voor andere intermodale hubs, met respectievelijk 60% en 40%.	Aanvrager
	G.0.21	++	Voldoen aan de eisen van het Vademecum voor fietsparkeren, waarin wordt aanbevolen ten minste 5% van de parkeerplaatsen voor te behouden voor speciale fietsen:	Aanvrager



Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Speciale parkeerplaatsen met mogelijkheid tot vergrendeling voor driewielers, elektrische fietsen, extra lange fietsen en aanhangwagens;</li> <li>▪ Kluisen voor waardevolle fietsen;</li> <li>▪ Overdekte fietshaken en mogelijkheid tot vergrendeling voor het ophangen van lichte koersfietsen;</li> <li>▪ Kluisen op maat voor plooibare fietsen</li> </ul> <p>Zorgen voor voldoende elektrificatie van deze fietsruimten om het opladen van elektrische fietsen mogelijk te maken.</p>	
	G.0.22	+++	De mogelijkheid bestuderen om extra fietsenstallingen in te bouwen in de stations en in de omgeving ervan, om tegemoet te komen aan de behoeften van andere functies die rond het station aanwezig zijn (huisvesting, uitrusting)	Aanvrager, gemeenten
<b>Parking auto's en andere gemotoriseerde voertuigen (mobiliteit, stedenbouw)</b>				
Verlies van parkeerplaatsen samenhangend met de herinrichting van de openbare ruimte rond de stations	G.0.23	+++	Overeenkomstig de verordening van 18 juli 2013, vóór de aanvang van de werkzaamheden, aan het parkeeragentschap meedelen hoeveel parkeerplaatsen op straat in het kader van het project worden verwijderd (gedetailleerd per straat/station), zodat het parkeeragentschap kan meedelen in welke compensaties moet worden voorzien. Bij deze eventuele compensatie kan rekening worden gehouden met de nieuwe mobiliteitsdienst die door de metro-infrastructuur wordt geboden.	Aanvrager en Parking.brussels
Behoeft aan parkeerplaatsen voor PBM's en taxi's	G.0.24	+++	Voldoende parkeerplaatsen voor PBM's en taxi's in de nabijheid van elk station voorzien, zo dicht mogelijk bij de ingangen van het metrostation.	Aanvrager
Behoeft aan parkeerplaatsen voor interventies van de MIVB	G.0.25	++	De mogelijkheid voorzien voor het tijdelijk parkeren van een hulpvoertuig (MIVB) bij de ingangen van het station.	Aanvrager
Haltes van bovengrondse bussen	G.0.26	++	Om de intermodaliteit tussen bus en metro te optimaliseren, moet worden voorzien in de mogelijkheid om bushaltes aan te leggen in de buurt van stations, hetzij tijdelijk om M-bussen op te vangen in geval van metro-onderbrekingen, hetzij op langere termijn met het oog op de herinrichting van het bovengrondse vervoernetwerk	Aanvrager
<b>Groene daken (stedenbouw, water, fauna en flora, energie, microklimaat)</b>				
Vergroening van de daken	G.0.27	+++	Voorzie metro-aedicules van een groendak om de hoeveelheid groen op het terrein te vergroten en verdamping of evapotranspiratie te bevorderen, wat bijdraagt tot de afkoeling van de lucht. Deze aanbeveling geldt voor alle platte	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			daken en daken met een helling van minder dan 30°.	
Type groene daken	G.0.28	+++	Dit groendak met minimaal 25 tot 30 cm substraat creëren om een semi-intensief groendak te creëren dat gunstig is voor de biodiversiteit. Dit dak regelmatig onderhouden.	Aanvrager
Zonnepanelen	G.0.29	+++	Voor de stations Verboekhoven, Tilleul, Paix en Bordet: de technische en economische haalbaarheid van de installatie van zonnepanelen op het dak van de aedicules analyseren. Zoek in dit verband naar oplossingen om de installatie van zonnepanelen verenigbaar te laten blijven met de ontwikkeling van een semi-intensief groendak. In het geval van de ontwikkeling van groene daken in combinatie met de installatie van zonnepanelen moeten met name de volgende maatregelen worden genomen: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De hellingshoek van het zonnepaneel moet ten minste 20° bedragen;</li> <li>○ De onderkant van het paneel moet 20 cm boven het substraat uitsteken;</li> <li>○ De panelen moeten op een afstand van ten minste 80 cm van elkaar worden geplaatst;</li> <li>○ Vóór de zonnepanelen wordt de dikte van het substraat beperkt tot maximaal 8 cm in een strook van 50 cm breed. Dit omvat een 15 cm brede grindstrook aan de voet van het paneel. De gekozen planten mogen niet hoger zijn dan 20 cm;</li> <li>○ Aan de achterkant van het paneel varieert de dikte van het substraat van 10 tot 12 cm. De hoogte van de planten kan tot 50 cm bedragen. Afhankelijk van hun plaats en oriëntatie moeten zij worden gekozen uit zon- of halfschaduwplanten.</li> </ul>	Aanvrager
Recuperatie van regenwater	G.0.30	++	Het regenwater op dat op groene daken valt opvangen, geschikte filters plaatsen en ze hergebruiken (bv. voor stationstoiletten en het besproeien van de omgeving)	Aanvrager
<b>Verlichting van stations (stadsplanning, microklimaat, mobiliteit, energie, veiligheid)</b>				
Behoeft aan zichtbaarheid van stationstoegangen	G.0.31	++	Een betere verlichting in de directe omgeving van de ingangen van de stations voorzien, om een goede zichtbaarheid en veiligheid te waarborgen	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Risico op lichtvervuiling	G.0.32	++	De stationsverlichting buiten de ingangen zoveel mogelijk beperken, vooral binnenin een blok.	Aanvrager
<b>Circulariteit en oorsprong van materialen</b>				
Potentieel voor hergebruik en recyclage bij de keuze van materialen	G.0.33	++	Lokale (Belgische of Europese) materialen gebruiken voor de behandeling van bovengrondse inrichtingen.  Materialen kiezen met een zo gering mogelijk milieueffect: houd rekening met de aard van de materialen, hun graad van transformatie, hun geografische oorsprong en hun wijze van vervoer.  Bij de keuze van de materialen rekening houden met de mogelijkheden tot hergebruik en recycleerbaarheid	Aanvrager
<b>Werk</b>				
Cumulatieve effecten van de metrowerk en andere werven	G.0.34	+++	Zorgen voor een goede coördinatie tussen de metrowerk en de verschillende aspecten ervan, en de andere werven die voor dezelfde periode zijn gepland. Deze coördinatie moet plaatsvinden in nauwe samenwerking met de gemeenten en andere overheidsdiensten, via het specifieke orgaan « Hypercoördinatie » dat is opgericht.	Orgaan Hypercoördinatie
	G.0.35	+++	Bij de hypercoördinatie moet ook rekening worden gehouden met andere projecten voor wegrenovatie of -wijziging die tegen die tijd zullen zijn goedgekeurd (gemeentelijke en regionale projecten)	Orgaan Hypercoördinatie
Exploitatievoorwaarden van de werf: behoefte aan een « kadervergunning »	G.0.36	+++	Wat de organisatie van alle werven in verband met de noordelijke metro betreft, beveelt de studie ook aan dat het Gewest een « kadervergunning » afgeeft waarin alle toepasselijke voorwaarden, ongeacht de locatie van de werf, alsook de algemene coördinatieprocedures zijn opgenomen. In deze vergunning moeten de voorwaarden worden vermeld die met name betrekking hebben op de volgende onderwerpen <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ werftransport,</li> <li>▪ parkeren,</li> <li>▪ uurregelingen,</li> <li>▪ veiligheid, bewaking en omheining,</li> <li>▪ geluid en trillingen,</li> <li>▪ coördinatie tussen de verschillende stations (trajecten, etc.).</li> </ul> Deze kadervergunning zou dan kunnen worden opgesplitst in gemeentelijke vergunningen waarin specifieke lokale aandachtspunten worden uitgewerkt.	Beliris, Regio Brussel

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
	G.0.37	+++	De precieze organisatie en articulatie van deze vergunningen moet voorafgegaan worden door een voorbereidend administratief werk van Beliris, met name om te bepalen welke vergunning op welk moment, door wie en voor welk specifiek doel moet worden aangevraagd.	Beliris
<b>Inhoud van het gewijzigde dossier</b>				
In de vergunningsaanvraag geconstateerde inconsistenties	G.0.38	++	Alle vergunningsaanvraagdocumenten (PU en PE) bijwerken met de uit de impactstudie voortvloeiende wijzigingen van het project. Zorgen voor consistentie en correcte integratie van alle wijzigingen.	Aanvrager
	G.0.39	++	Eventuele inconsistenties controleren en oplossen in de ingediende vergunningsaanvraag, bv. wat betreft de plannen voor de bovengrondse inrichting (aantal aangegeven parkeerplaatsen, ...), de in het PU-formulier vermelde cijfers, de consistentie van de legenda's, enz.	Aanvrager
Gebrek aan een onteigeningsplan	G.0.40	+	Voor stations die onteigeningen met zich meebrengen, moet in een onteigeningsplan worden aangegeven welke percelen of delen van percelen door het project zullen worden onteigend.	Aanvrager
Gebrek aan informatie over bewegwijzering in de stations	G.0.41	+	In de plannen van het gewijzigde dossier de bewegwijzering opnemen die in het project voorzien is (naar en in het station). De plaats en de behandeling van de bewegwijzeringselementen aanduiden.	Aanvrager
Onvolledige of inconsistente kapplannen	G.0.42	+	De bij de vergunningsaanvraag gevoegde kapplannen verduidelijken: in de plannen van het gewijzigde dossier een lijst opnemen van alle bestaande bomen binnen de interventieperimeter van elk station en duidelijk aangeven welke bomen in het kader van het project moeten worden geveld	Aanvrager
Déviation des impétrants	G.0.43	+	Gewijzigde plannen opstellen waarin rekening wordt gehouden met de verplaatsing/verwijdering van de impétrants.	Aanvrager
Moeilijkheden om op de plannen de luchtinlaten en -uitlaten (rookafvoer en ventilatie) aan te geven	G.0.44	+	De luchtinlaten en -uitlaten eenduidig lokaliseren op de verschillende reeksen plannen, doorsneden en ophogingen, als onderdeel van het gewijzigde PE-dossier, door ze te onderscheiden met een duidelijke legende en door te specificeren welk type lucht wordt geloosd (afkomstig van platforms, technische ruimten, enz.).	Aanvrager
Inhoud van de PE-aanvraag	G.0.45	+	De inhoud van de milieuvergunningaanvraag controleren en verduidelijken: drempelwaarden,	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			capaciteiten en locatie van geclassificeerde installaties, enz.	
Te melden inconsistenties tussen de plannen van de PU-aanvraag en de plannen ter bepaling van de PEB-eenheden.	G.0.46	++	De bepaling van de PEB-eenheden bijwerken en nagaan of aan de geldende voorschriften is voldaan.	Aanvrager
Verwarring over de verschillende soorten stroomvoorziening voor stationsverlichting in de PE-aanvraag	G.0.47	+	De voorstelling van de verschillende soorten stroomvoorziening voor de verlichting van stations verduidelijken, met inbegrip van een eenduidige definitie van beveiligingsverlichting en noodverlichting.	Aanvrager

**Tabel 16: Samenvatting van de aanbevelingen die van toepassing zijn op alle stations en voortvloeiën uit de interactieanalyse (ARIES, 2021)**

### 1.2.2. Aanbevelingen per domein

Naast de convergerende aanbevelingen die hierboven werden gepresenteerd, zijn in de onderstaande tabel de volgende aanbevelingen opgenomen die specifiek zijn voor de verschillende milieuthema's. Deze aanbevelingen gelden ook voor alle stations.

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Aanbevelingen per domein</b>				
<b>1. Mobiliteit</b>				
Toename van de vraag naar voetgangers, PBM's en fietsers op nieuwe ruimten bovengronds	G.1.1	+	Bij de inrichting van Villo! stations moet rekening worden gehouden met obstakels (paaltjes, reclameborden, enz.).	Aanvrager
<b>2. Stedenbouw</b>				
Lichttoon van de armaturen niet gedefinieerd.	G.2.1	+	Zorgen voor een warmwitte lichttint ( $\pm 3.000$ K) voor de armaturen van het project, om te voldoen aan de aanbevelingen met betrekking tot dit aspect zoals bepaald in het Lichtplan 2017 van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.	Aanvrager
<b>3. Sociaal en economisch domein</b>				



Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Bezetting van de commerciële ruimte niet omschreven in de vergunningsaanvraag	G.3.1	++	<p>Wat betreft de commerciële oppervlakten die in de stations zijn gepland:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Naar een maximale flexibiliteit streven wat het commerciële aanbod betreft, in het gewijzigde project aangeven wat al dan niet mogelijk is (mogelijkheid om schoorstenen/damkappen te integreren, technische uitrusting, enz.) en de PU-aanvraag verduidelijken over deze kwesties.</li> <li>▪ Streven naar een commercieel programma dat de reeds aanwezige bovengrondse winkels aanvult en er niet mee concurreert.</li> </ul> <p>Meer in het algemeen wordt aanbevolen om te zorgen voor voldoende flexibiliteit in het ontwerp van de ruimten in het station, met name de ruimten die bestemd zijn voor de detailhandel, zodat deze in de toekomst kunnen evolueren naar andere soorten gebruik (kantoor, uitrusting, andere...) als de behoefte zich voordoet.</p>	Aanvrager
<b>4. Bodems en water</b>				
Beheer van afvalwater	G.4.1	+	Het lozingspunt van het afvalwater van het station lokaliseren en de leiding identificeren waarin het water wordt geloosd.	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Impact van het project op het grondwaterpeil	G.4.2	++	Met betrekking tot de piëzometrische controle: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Een synthese maken van de bestaande piëzometers in de periferie van het project en de uitgeruste grondwaterstanden voor elk van hen identificeren;</li> <li>▪ Nagaan of sommige bestaande piëzo's zich in het projectgebied bevinden en door het project zullen worden beïnvloed, en deze zo nodig vervangen door nieuwe piëzo's;</li> <li>▪ Zo nodig, en na bestudering van het bestaande netwerk, moet dit netwerk worden aangevuld met extra piëzometers om de momenteel niet gemonitorde gebieden (b.v. gebieden tussen de stations) en de verschillende watervoerende lagen die door het project worden beïnvloed, te documenteren; het verdient dus aanbeveling om bij elk station, zowel stroomafwaarts als stroomopwaarts, ten minste twee of zelfs een trio van aaneengrenzende piëzometers operationeel te maken die uitgerust zijn met de verschillende watervoerende lagen die zich op de verlaagde hoogte bevinden;</li> <li>▪ Voortdurende controle uitvoeren van de piëzometrische niveaus voor alle piëzometers in de directe periferie van het project en de aanvullende piëzometers; deze controle moet betrekking hebben op de huidige periode vóór de werfaanvang (background); de werkperiode zelf (overgangperiode) en de exploitatieperiode (evenwichtsperiode na de werf) De bewaking moet worden uitgevoerd met geautomatiseerde loggers. Deze monitoring zal het mogelijk maken om het effect van het project te kwantificeren en de huidige conclusies te valideren.</li> </ul>	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Risiko van dameffect van stations	G.4.3	++	<p>De toepassing van grondwaterdoorlaatposten wordt in dit stadium niet uitgesloten. Overeenkomstig het voorzorgsbeginsel en bij gebrek aan een aanvullende studie die een betere beoordeling van het risico op stijgend grondwater mogelijk zou maken, moeten tijdens de uitvoeringsstudie grondwaterdoorlaatposten, gecombineerd met piëzometrische monitoring, worden voorzien. Er moet ook worden gezorgd voor het onderhoud van deze inrichtingen om elk risico op verstopping van de afvoerkanalen te voorkomen.</p> <p>Verschillende opties voor grondwaterdoorlating kunnen worden bestudeerd, op voorwaarde dat de noodzaak ervan wordt bevestigd tijdens de eventueel noodzakelijke aanvullende studies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ofwel een grondwaterpassage die door het station loopt door een voorkeursroute te creëren via leidingen die door het station lopen (echter nogal invasieve technieken),</li> <li>▪ of een grondwaterpassage met externe perifere afvoeren, passage onder de tunnels en verdeelzones aan de stroomafwaartse zijde, in deze optie zou een voorkeursroute buiten het station worden gemaakt door de permeabiliteit in de zone direct rond het station te vergroten.</li> </ul> <p>Met deze aspecten moet rekening worden gehouden tijdens de uitvoeringsstudies. Het doel van dit type inrichting is om het dameffect van het station te verminderen en de grondwaterstanden die lager zijn dan degene die door de insluitingswanden worden gegenereerd, weer in evenwicht te brengen.</p>	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Grondverzakkingen	G.4.4	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>De aanpak verfijnen voor de beoordeling van het effect van een verlaging van de watertafel op de grondverzakkingen, aangezien de Terzaghi aanpak (Artesia) als zeer veilig wordt beschouwd en heeft geleid tot conclusies met betrekking tot de meest ongunstige CPT's. De aanpak moet worden uitgevoerd op basis van een numerieke berekening en een geotechnische karakterisering (CPT) in het gebied van de maximale verlaging aan de stroomafwaartse zijde van de betrokken stations;</li> <li>Indien wordt bevestigd dat de verlaging van de watertafel waarschijnlijk plaatselijk (over een beperkt gebied) zal leiden tot een grondverzakking die de toelaatbare waarde kan overschrijden, moet worden overwogen om de watervoerende laag plaatselijk weer aan te vullen om het effect van de verlaging plaatselijk te beperken;</li> <li>Indien nodig moet de streefhorizon worden bepaald en moet de dimensionering van het herinjectie-instrument worden vastgesteld (oppervlakte-uitbreiding, diepte, debiet). In dit verband wordt aanbevolen het Artesia-model te gebruiken om het effect van de opstuwung te evalueren en het aan te voeren debiet te verfijnen.</li> </ul>	Aanvrager
Grondverzakkingen	R.4.7	++	<p>Uitvoeren van een expliciete studie van de grondverzakkingen als gevolg van de graafwerkzaamheden met een grondige berekeningsmethode. Bij deze berekeningsmethode (b.v. eindige-elementenberekening) moet rekening kunnen worden gehouden met de gedetailleerde fasering van de werkzaamheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plaatsing van de steunmuren,</li> <li>Uitgravingsfases,</li> <li>Plaatsing van de tijdelijke beschoeiing (stoppen, enz.) en van de permanente beschoeiing (omputten en vloerplaten),</li> <li>Gevolgen van de verlaging van de watertafel</li> <li>Gevolgen van de van bevriezing van de grond,</li> <li>Interactie met de uitgraving van de metrotunnel (indien nodig moet een 3D-model van de tunneldooverzones in het station worden gemaakt)</li> </ul>	Aanvrager
<b>5. Fauna en flora</b>				
Bewatering van groenvoorzieningen	G.5.1	++	Het gerecupereerde water van het station voor het besproeien van groene zones gebruiken.	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Onderhoud van groenvoorzieningen	G.5.2	+	Een alternatief voor chemische onkruidverdelging gebruiken: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Spontane planten in de stedelijke ruimte toestaan;</li> <li>o Voor alternatieve oplossingen kiezen zoals plantaardig mulch, vlasmulch, vilt of vlasmatten;</li> <li>o Voor curatieve oplossingen kiezen zoals regelmatig borstelen, handmatig onkruid wieden, thermisch onkruid wieden;</li> </ul>	Aanvrager
<b>6. Luchtkwaliteit</b>				
Emissies van fijne deeltjes en andere verontreinigende stoffen tijdens de exploitatie van de lijn	G.6.1	+	De aanwezigheid van COV-, fijnstof- en temperatuursensoren in de latere toepassingen en studie bevestigen, om de ventilatie van de stations aan de hand van deze parameters te regelen om een goed niveau van luchtkwaliteit te bereiken.	Aanvrager
Vervoer van verontreinigende stoffen naar de stations door de treinen	G.6.2	+	Voor goed onderhoud van de treinen zorgen door uitvoering van de geplande maatregelen (stofafzuiging van de treinen en de sporen, ...).	Aanvrager
<b>7. Energie</b>				
De voorkeur geven aan energiebesparende apparatuur	G.7.1	+	Streven naar de installatie van de meest energie-efficiënte apparatuur die mogelijk is op het moment van de uitvoering van het project, rekening houdend met de evolutie van de technologieën.	Aanvrager
Warmteontwikkeling binnen het station als gevolg van de werking van bepaalde technische installaties.	G.7.2	+	In het stadium van gewijzigde dossier van de vergunningsaanvragen, de mogelijkheid analyseren om energie terug te winnen in de stations en deze energie te gebruiken.	Aanvrager
Elektriciteitsverbruik ten gevolge van kunstverlichting in stations.	G.7.3	++	Het gebruik van LED-verlichtingsbronnen, die een lager energieverbruik hebben dan luminescentiebuisen (« TL »), bevorderen.	Aanvrager
	G.7.4	++	Voor alle stations met een bovengrondse aedicule (Liedts, Verboekhoven, Tilleul, Paix en Bordet), een schemerlichtsysteem gebruiken, geregeld volgens het omgevingslicht, voor de wisselhal.	Aanvrager
Beperking van het energieverbruik gelinkt aan de buitenverlichting	G.7.5	+	Zorgen voor een efficiënte buitenverlichting (type LED), met een zo hoog mogelijke lichtefficiëntie, met gebruikmaking van adequate armaturen, om een goede uniformiteit rond de perimeter van het project te waarborgen en lichtvervuiling te voorkomen.	Aanvrager
<b>8. Geluids- en trillingsomgeving</b>				
Overlast door de werking van het roltrap- en liftventilatiesysteem	G.8.1	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitoring van de in- en uitgangen van 6 van de 7 stations (alle stations behalve Bordet) om de snelheid van de metro's aan te passen.</li> </ul>	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Afhankelijk van de resultaten van de monitoring, de snelheid van de metro's op het gedeelte van de tunnel in de onmiddellijke nabijheid van de stations aanpassen</li> <li>▪ Goede exploitatie- en onderhoudspraktijken voor nieuwe structuren en uitrusting zoals liften en roltrappen op punt zetten</li> <li>▪ De trillingsdempende onderdelen van de uitrusting berekenen naar gelang van het type te isoleren machine, om een trillingsdempende isolatie-efficiëntie van meer dan 95% te bereiken.</li> </ul>	
Akoestisch comfort in het station, weergalming en keuze van akoestische bekleding	G.8.2	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uitvoeren van een geluidsstudie en een studie naar de implementatie van akoestische bekleding</li> <li>▪ Een adaptief systeem gebruiken voor de geluidsinstallatie in de stations, dat snel genoeg kan volgen om ervoor te zorgen dat het geluidsniveau 15 dB boven het achtergrondlawaai ligt</li> </ul>	Aanvrager
<b>9. Mens</b>				
Brandveiligheid			(Voor het onderdeel brandveiligheid, zie ook de Boeken van de Stations)	
Brandveiligheid: procedure	G.9.1	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Een nieuw verzoek om advies van de DBDMH voor het gewijzigde project indienen</li> <li>▪ Ervoor zorgen dat het advies van de DBDMH vóór de afgifte van de vergunningen aan de afgevende instanties wordt toegezonden op een tijdstip dat moet worden overeengekomen met de afgevende instanties, de DBDMH en de aanvrager</li> <li>▪ Bepaalde onderwerpen toetsen vóór het verzoek om advies van de DBDMH, zoals de technische inhoud en de mate van detail van de aan de DBDMH te verstrekken informatie, de parameters van de ASET/RSET-simulaties en een duidelijke lijst van materiaalklassen.</li> <li>▪ Een dialoog aangaan met de FOD Binnenlandse Zaken om te anticiperen op de door het project veroorzaakte verzoeken om afwijkingen. Ervoor zorgen dat deze afwijkingen tijdig formeel worden aangevraagd zodat zij kunnen worden toegestaan, en dat zij aan de afgevende instanties worden voorgelegd voordat de vergunningen worden uitgereikt.</li> <li>▪ Bezoeken van de DBDMH aan de werf plannen op verschillende van tevoren vastgestelde tijdstippen, zodat waarnemingen en opmerkingen kunnen worden gemaakt waarmee de aanvrager vervolgens rekening kan houden</li> <li>▪ Een aanvraag tot afwijking moet worden ingediend zodat geen enkel punt van een</li> </ul>	Aanvrager



Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<p>compartiment meer dan 30 m verwijderd is van de evacuatiweg die de trappen of uitgangen met elkaar verbindt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Er moet een aanvraag tot afwijking worden ingediend zodat de evacuatiebreedten berekend moeten worden op basis van de totale bezetting overeenkomstig het Koninklijk Besluit van 7 juli 1994.</li> <li>▪ Compartimentering: Een afwijking moet worden aangevraagd bij de Commissie voor brand/explosie-afwijkingen van het Ministerie van Binnenlandse Zaken, met het advies van de DBDMH.</li> <li>▪ Zodra de werken beëindigd zijn, moet een inspectiebezoek aangevraagd worden bij de DBDMH om een conformiteitscertificaat voor de installaties te verkrijgen (overeenkomstig artikel 55 van titel XIII van de Algemene Bouwreglementering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest)</li> </ul>	
Brandveiligheid: procedure	G.9.2	++	Wij raden de leden van de DBDMH aan ervoor te zorgen dat zij voldoende beschikbaar zijn voor deze dialoog in de aanloop naar de adviesaanvraag over het gewijzigde project en dat zij op dat ogenblik een standpunt innemen over de te bepalen parameters zoals hierboven beschreven.	DBDMH
	G.9.3	++	Om te voorkomen dat het advies van de BPV na de indiening van het gewijzigde project tot ingrijpende wijzigingen van het project leidt, raden wij aan dat de BPV zich tijdens de wijzigingsfase beschikbaar stelt om op dit advies te anticiperen, zodat de belangrijkste elementen direct in het project kunnen worden opgenomen	BPV
Explosiegevaar	G.9.4	++	<p>Wat het ontploffingsgevaar betreft, een advies van de Brusselse dienst voor preventie en veiligheid (BPV) in overweging nemen in het kader van de behandeling van het dossier (op initiatief van de aanvrager en/of de afgevend instanties)</p> <p>Er moet een analyse van de explosierisico's worden uitgevoerd en aan de afgevend autoriteiten worden voorgelegd. De daaruit voortvloeiende aanbevelingen moeten tijdens de uitvoering en het functioneren van het project worden opgevolgd.</p>	Aanvrager
Projectveiligheid: simulatie van evacuatie in geval van brand	G.9.5	+++	Wat de werkelijke vuurbelasting van de treinen betreft, met de DBDMH een waarde overeenkomen die voldoende betrouwbaar is zonder buitensporig hoge extra kosten te veroorzaken. Indien nodig, een verbrandingstest in reële omstandigheden uitvoeren (in samenwerking met de MIVB)	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			In het kader van de ontwikkeling van het gewijzigde project, de ASET/RSET-simulaties uitvoeren zoals omschreven door de ISO-norm 16738, rekening houdend met de vooraf door de DBDMH goedgekeurde parameters, en de resultaten meedelen aan de DBDMH als onderdeel van het dossier voor het verzoek om advies, alsook aan de afgevend instanties.	
Brandveiligheid: waarschuwingstijd	G.9.6	+++	De opsporingstijd moet ongeveer 30 sec. zijn. De waarschuwingstijd kan niet worden teruggebracht tot 0 sec. In feite, om het alarm te activeren, is het noodzakelijk om de twijfel weg te nemen.  In geval van een ramp in het station, moet de noodtoestand worden bevestigd en twijfel worden weggenomen. De waarschuwingstijd kan worden verkort door de beschikbare videobeelden te gebruiken voor een eenvoudige detectie, waardoor een detectie- en waarschuwingstijd van minder dan 1 min. 30 sec. mogelijk is.	Operator
Projectveiligheid: rekening houden met PBM's	G.9.7	+++	Schuilzone: Het door Brussel Mobiliteit aanbevolen percentage PBM's bedraagt 3%, uitgaande van een oppervlakte van 1m <sup>2</sup> per PBM. Dit percentage kan worden herzien indien dit bij de wijziging van het project in de officiële teksten wordt vermeld (zie hieronder). De extra schuilplaatsen die in elk station moeten worden voorzien om 3% van de PBM's te kunnen opvangen, staan vermeld in de boeken van de Stations.  Voorgesteld wordt om technische corridors te voorzien (zonder het getroffen compartiment te doorkruisen) of aangepaste en ontgrendelde overlopen toe te staan om in geval van evacuatie PBM's op te vangen. De schuilzones mogen de stroom van valide mensen niet blokkeren. De behandeling van deze schuilzones moet in alle opzichten identiek zijn aan die van de PBM-zones (reactie op brand, ...).  Naar de lopende werkzaamheden informeren om de normen vast te stellen waarmee rekening moet worden gehouden wat betreft het aandeel van personen met beperkte mobiliteit (PBM) dat in acht te nemen is in de evacuatiestrategie. Pas, waar mogelijk, het project aan om aan deze nieuwe norm te voldoen. Indien er nog meer gebieden met specifieke beperkingen zijn die het bijzonder ingewikkeld maken om aan deze eis te voldoen, moeten deze beperkingen worden toegelicht, moet het percentage PBM's worden bepaald dat daadwerkelijk door het project wordt gehaald en moeten begeleidende maatregelen worden voorgesteld om het verhoogde risico dat dit specifieke gebied met zich meebrengt, te beperken.	Aanvrager
Brandveiligheid: Materialen	G.9.8	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ervoor zorgen dat de details van alle afwerkingselementen, die niet onderworpen zijn</li> </ul>	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<p>aan bouw- of milieuvergunningen, worden gekozen met inachtneming van de risico's die deze elementen kunnen inhouden in termen van rookgiftigheid.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Voor de stations moet bijlage 5 (brandgedrag van materialen) van het KB van 19 december 1997 tot wijziging van het KB van 7 juli 1994 worden nageleefd, betreffende de basisnormen ter voorkoming van brand en ontploffing, waaraan nieuwe gebouwen moeten voldoen.</li> <li>▪ In de ISO-norm 16738 wordt een verband gelegd tussen toxiciteit en zichtbaarheid. Voor dit project zal worden aangenomen dat de toxiciteitsgrens wordt overschreden wanneer de zichtbaarheid minder dan 10 m bedraagt.</li> <li>▪ Bij gebrek aan specificatie van de klassen van gebruikte materialen en de opgeslagen materialen, moet boek VI van de Welzijnscode met betrekking tot chemische, carcinogene en mutagene agentia worden nageleefd</li> </ul>	
Brandveiligheid: installaties en exploitatie	G.9.9	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Door het vermogen van de afzuiginstallaties bij een incident op de perrons aan te passen om ze volledig af te zuigen, zouden de dampen beter kunnen worden afgezogen (een berekening maken, en via ASET / RSET-studie controleren).</li> <li>▪ Bij een incident in het station, de kracht van de afzuiginstallaties gebruiken aan het begin van de tunnel om de dampen van het perron te evacueren.</li> <li>▪ Wat de noodstroomvoorzieningen betreft: de elektrische noodleidingen moeten zodanig worden geplaatst dat de risico's op een algemene uitschakeling worden gespreid. Een conformiteitscertificaat van de installaties moet door de aanvragers worden overgelegd vóór de voorlopige levering van de installaties.</li> <li>▪ Voor elektrische kabels moeten kabels worden gebruikt die geen dichte, zure dampen produceren</li> <li>▪ De automatische detectoren moeten van het multicriteria-type zijn en aan de voorschriften voldoen.</li> <li>▪ De videobewakingsbeelden moeten ter beschikking van de brandweer worden gesteld.</li> <li>▪ Er moet een procedure worden vastgesteld waarbij de mensen van het operationele controlecentrum (OCC) van de MIVB aan de verkeersleider doorgeven welke beelden bij een incident moeten worden geselecteerd.</li> <li>▪ De noodtrappenhuizen moeten voorzien zijn van een overdrukstelsel dat voorkomt dat rook van deze trappen naar beneden komt.</li> </ul>	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Het atrium moet worden uitgerust met een automatisch blussysteem en een rook- en warmteafvoersysteem. Aangezien dit niet in het ontwerp is opgenomen, moet een vrijstelling worden aangevraagd bij het Comité van Vrijstelling.</li> <li>▪ Het moet mogelijk zijn het hele atriumcompartiment te besproeien. Indien dit niet het geval is, moet een vrijstelling worden ingediend.</li> <li>▪ Sommige plaatsen moeten worden uitgerust met een automatisch gasblussysteem (zie boeken per station voor details).</li> <li>▪ De aanvragers moeten de keuze van het gastype specificeren en de goedkeuring van een keuringsinstantie verkrijgen.</li> <li>▪ De installaties of toestellen die onder de volgende basisnormen 6.5.2 van bijlage 2/1 vallen, moeten ook gered worden.</li> <li>▪ Elektrische leidingen die installaties of uitrustingen bevoorraden die in geval van nood in werking moeten worden gehouden, moeten zodanig worden aangelegd dat het risico van algehele ontregeling wordt gespreid.</li> <li>▪ Voor stations waar winkels zijn voorzien: de voorgestelde installatie van de winkelruimte moet voldoen aan NBN EN 12845.</li> <li>▪ De wijze van verspreiding van het brandalarm onder de bewoners moet voldoen aan de voorschriften van de brandalarmstrategie.</li> </ul>	
Subjectieve veiligheid	G.9.10	+	Voorzien van noodoproepinstallaties op een voor iedereen (PBM's, kinderen, enz.) bereikbare hoogte in het station, ook op de perrons en in de liften. Deze installaties kunnen door alle metrogebruikers worden gebruikt in geval van gevaar, geweld of medische nood. Zij moeten duidelijk zichtbaar zijn, met name door markeringen op de grond, en verbonden zijn met de veiligheidsdienst van de MIVB;	Aanvrager
Geen personeelslid permanent aanwezig in het station	G.9.11	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zorgen voor een videobewakingssysteem (met beeldanalyse) dat het hele station en de onmiddellijke omgeving ervan omvat. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan video-opnamen van de toegang tot technische ruimten, evacuatie routes (vooral op perrons) en afgelegen gebieden;</li> <li>▪ Voorzien in de koppeling van de verschillende beveiligingssystemen (toegangscontrole, videobewaking, inbraakdetectie, branddetectie, omroepinstallatie, enz.) en het toezicht op het geheel vanuit een extern dispatchingcentrum;</li> </ul>	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De buitenwand van het (de) gebouw(en) zodanig ontwerpen dat een weerstand tegen inbraak van CR3 of hoger wordt verkregen;</li> <li>▪ Voorzien in de beveiliging van de luiken van de nooduitgangen van de perrons;</li> <li>▪ Voorzien in de beveiliging van het ventilatiesysteem (in het bijzonder de beveiliging van de luchttoevoer).</li> </ul>	
Risico op een gevoel van onveiligheid bij vrouwen in het metrostation	G.9.12	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Voor volledige stationaire dekking voor GSM en radiocommunicatiesystemen zorgen;</li> <li>▪ Voor de nodige stand-by technische apparatuur zorgen voor de tijdige toevoeging van versterkte controles.</li> </ul>	Aanvrager
Risico op een gevoel van onveiligheid bij de gebruikers van stations	G.9.13	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Voldoende, heldere, niet-verblindende, uniforme en uitnodigende verlichting in het station voorzien waar natuurlijk licht niet mogelijk is;</li> <li>▪ Voor voldoende buitenverlichting zorgen bij de ingangen van de stations om ze zichtbaar te maken bij weinig licht ('s ochtends, 's avonds en tijdens de winter);</li> <li>▪ Voor meer verlichting in « risicogebieden » zorgen, zoals trappen, roltrappen, liften, ticketautomaten, enz., maar ook in winkels en werkruimten (afhankelijk van specifieke wetgeving);</li> <li>▪ De integratie van stedelijke activiteiten (winkels, HoReCa, enz.) en kunstwerken aanmoedigen;</li> <li>▪ Voor leesbare en adequate bewegwijzering zorgen, zodat metrogebruikers, met inbegrip van PBM's, gemakkelijk hun weg naar de perrons kunnen vinden via de roltrappen, trappen of liften;</li> <li>▪ De voor het publiek toegankelijke ruimten regelmatig onderhouden;</li> <li>▪ Het gezichtsveld van de gebruiker zoveel mogelijk openen. Zo kunnen bepaalde kleuren of materialen de indruk wekken dat er minder ruimte is. Lichte kleuren daarentegen geven de indruk van een grotere ruimte;</li> <li>▪ Gebruik sterke, vandalismebestendige materialen die gemakkelijk te onderhouden zijn voor de binnenmuren van het station en voor de glazen wanden (via anti-graffitifolie).</li> </ul>	Aanvrager
Gevoel van veiligheid rond het station	G.9.14	++	<p>Om te zorgen voor een gevoel van veiligheid door een goed beheer van de openbare ruimte::</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zorgen voor een goede activering en sociale controle in de openbare ruimten rond de stations;</li> <li>▪ Het beheer van de verschillende openbare ruimten verduidelijken: de verantwoordelijke</li> </ul>	Aanvrager, gemeenten

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			beheerders alsook de beheermethoden vaststellen.	
<b>10. Microklimaat</b>				
Aanwezigheid van asfaltverhardingen in het project	G.10.1	++	Het gebruik van donkergekleurde materialen in de openbare ruimte verminderen, met name asfaltoppervlakken. Indien mogelijk, de gemineraliseerde behandeling van de pleinen voortzetten over de gehele lengte van de rijweg die in de perimeter is opgenomen. Dit lichtgekleurde materiaal heeft een hogere weerkaatsing van zonne-energie (albedo) dan asfalt, wat hitte-eilandverschijnselen vermindert.	Aanvrager
<b>11. Afval</b>				
Productie van « zakafval » in de omgeving van het station	G.11.1	++	Vuilbakken voorzien in de omgeving van de stations: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zichtbaar en toegankelijk;</li> <li>○ Met minstens één vuilnisbak bij de ingang van het paviljoen;</li> <li>○ Met een maximale afstand van 30m tussen de bakken</li> <li>○ Vuilbakken die een efficiënte sortering toelaten</li> </ul>	Aanvrager
	G.11.2	+	Asbakken voorzien bij de toegangen tot het metrostation;	Aanvrager
	G.11.3	++	Voor een adequate lediging van de vuilnisbakken zorgen al naar gelang van het aantal bezoekers van het terrein;	Aanvrager
Netheid van de omgeving	G.11.4	++	De openbare ruimte regelmatig schoonmaken door gespecialiseerde teams.	Aanvrager
	G.11.5	++	Van de bovengrondse herinrichting gebruikmaken om een systeem van ondergrondse containers te integreren voor de inzameling van huishoudelijk afval en eventueel ander afval (van nabijgelegen winkels en voorzieningen). Deze aanbeveling moet in samenwerking met de gemeenten en het Agentschap Net Brussel worden geanalyseerd om de haalbaarheid ervan te beoordelen en eventueel het aantal benodigde containers vast te stellen. Indien de analyse positief is, moet de plaatsing van de ondergrondse containers worden beschouwd als een onderdeel van de algemene inrichting van de omgeving van elk station, om ze op een verstandige manier te plaatsen. Ook de beheermethoden moeten worden vastgesteld voordat het systeem in gebruik wordt genomen (op chipbasis, per kilo, ....).	Aanvrager, gemeenten, Agentschap Net Brussel

**Tabel 17: Samenvatting van de aanbevelingen die gelden voor alle stations, per domein (ARIES, 2021)**



### 1.2.3. Aanbevelingen met betrekking tot de werf

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Mobiliteit</b>				
Werftransport	C.G.1	+++	Bij de selectie van de aannemer eisen dat de verschillende bedrijven een gedetailleerde nota opstellen van de opties die zijn gekozen voor het vervoer van afgegraven materiaal en bouwmaterialen voor het gehele metrogebied. Om het vervoer over de weg te beperken zal moeten worden aangetoond dat de spoorwegoptie voldoende gedetailleerd is bestudeerd om lijn 26 te exploiteren. Evenzo moet voor de optie via de binnenvaart worden aangetoond dat een verbinding met het spoor is onderzocht voor het vervoer van afgegraven materiaal en bouwmaterialen naar de voorhaven van Brussel. Tenminste voor de werken die vanuit de depotsite worden uitgevoerd (tunnelboormachine + depot), maar ook voor station Bordet.	Aanvrager
	C.G.2	+++	Gezien het minimale maar onvermijdelijke gebruik van een wegverbinding van en naar het kanaal, wordt aanbevolen alle contacten te leggen en regelingen te treffen voor een snelle renovatie van de Leeuwoprit.	Aanvrager
	C.G.3	++	Contact opnemen met de besturen en de haven van Brussel om de stand van zaken te kennen in de juridische procedure voor het behoud van de spoorlijn naar de kaaien van de voorhaven van Brussel.	Aanvrager
Parkeren tijdens de werf	C.G.4	++	Wat het parkeren tijdens de bouwfase betreft, voorziet de PU-aanvraag in het algemeen niet in parkeerplaatsen voor voertuigen van arbeiders in de werfzones van de verschillende stations. Gezien de algemene parkeerdruk in de omgeving van het toekomstige bouwterrein lijkt het ons wenselijk om, teneinde de invloed van de voertuigen van de werknemers op deze parkeergelegenheid te beperken, te voorzien in specifieke parkeerplaatsen in de zones voor de bouw van de stations. Binnen de werfperimeter van elk station moet ook een wachtzone voor werfvrachtwagens worden ingericht.	Aanvrager
Coördinatie van de werven	C.G.5	+++	Zorgen voor een goede coördinatie tussen het metroproject, andere bouwprojecten die voor dezelfde periode zijn gepland en andere wegenrenovatieprojecten waarvoor tegen die tijd toestemming zal zijn verleend.	Aanvrager
<b>Stedenbouw</b>				
Behandeling van omheiningen en voetgangers-oversteekplaatsen	C.G.6	++	De perimeter van de werf moet worden afgebakend door een ondoorzichtig hek, bij voorkeur met variaties in tint en kleur. Afhankelijk van de vooruitgang van de werf zal deze perimeter een deel of het gehele terrein van het project beslaan. De huizen moeten toegankelijk blijven. De voetgangersoversteekplaatsen en voetpaden langs de omheining moeten worden beschermd (zo nodig	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			moet een beschermende « tunnel » worden aangelegd) en de plaats van de werkzaamheden moet duidelijk worden aangegeven aan de mensen die in de omgeving van de afgebakende zone rondrijden. De oppervlakte van de omheining of de stellingen kan worden gebruikt om informatie of artistieke expressie over te brengen (eventueel in verband met het toekomstige project).	
Plaats en behandeling van werfsignalisatie	C.G.7	++	Net als de afbakening van de werf zijn ook de werfborden verplicht. Zij informeren de omwonenden over het project. Zij moeten informatie bevatten ter identificatie van de werf (contactgegevens van de projecteigenaar, de projectauteurs, de in het project betrokken bedrijven, enz.) Deze borden moeten worden geplaatst zodra de werf is ingericht.	Aanvrager
Bescherming van bestaande gebouwen en infrastructuur in de omgeving van de werf	C.G.8	++	Ervoor zorgen dat geen eigendommen of infrastructuur op de werfperimeter worden beschadigd.	Aanvrager
<b>Socio-economisch domein</b>				
Noodzaak om een voorlichtings- en communicatiestrategie te ontwikkelen voor de verschillende categorieën gebruikers van de wijk	C.G.9	++	Uitvoering door de aanvrager: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Een aankondiging van de werf via een affiche en/of de organisatie van regelmatige informatievergaderingen en/of een specifieke agent gewijd aan de communicatie en/of via de website van de gemeente</li> <li>▪ Beleid voor de begeleiding van de werf via de organisatie van vergaderingen en/of de oprichting van een begeleidingscel</li> </ul>	Aanvrager
Risico op beperking van de toegankelijkheid tot economische activiteiten en woningen in de omgeving van de werf	C.G.10	++	Een kwaliteitsvolle inrichting van de omgeving van de werf voorzien: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zorgen voor voldoende breedte op de trottoirs langs de gevels om de toegang tot de economische activiteiten en woningen mogelijk te maken;</li> <li>▪ Zorgen voor een goede staat van onderhoud, voldoende verlichting en netheid op en rond de werf.</li> </ul>	Aanvrager
<b>Bodems en water</b>				
Risico op bodem- en grondwaterverontreiniging tijdens de bouwwerkzaamheden	C.G.11	++	Machines op de werf onderhouden, een waterdichte ruimte voor de opslag van verontreinigende producten voorzien, snelle interventiekits, een dubbelwandige tank en een retentietank voorzien, opslag van vloeibare producten in een retentietank, gebruik van biologisch afbreekbare ontkistingsolie, installatie van een retentietank onder de cuffa, filteren van water en lozen tijdens het schoonmaken van beton/cuffa-trucks.	Aanvrager
Afvloeiing en modderstromen	C.G.12	++	Opslag van afgegraven grond door ophopingen en met steile hellingen vermijden.	Aanvrager
Vermindering van de infiltratiecapaciteit van de bodem	C.G.13	++	Bodemverdichting in infiltratiegebieden vermijden; De toevoeging van fijne deeltjes vermijden die tot verstopping kunnen leiden.	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Grondwater	C.G.14	++	Een specifieke studie uitvoeren om het effect van deze verlaging en de verwachte debieten te bevestigen/verfijnen. Indien mogelijk is het aanbevolen om een transitoire simulatie in het station uit te voeren.	Aanvrager
Beheer van afvalwater	C.G.15	+	Een plan opstellen met de exacte locatie van de lozingspunten van het afvalwater en een raming van de verwachte debieten tijdens de uitvoeringsstudiefase.	Aanvrager
Schade aan leidingen	C.G.16	++	Een specifieke studie uitvoeren over het risico op schade aan de bestaande netwerken. Als het risico niet kan worden uitgesloten, moeten de getroffen netwerken worden verplaatst of versterkt.	Aanvrager
<b>Fauna en flora</b>				
Kappen en rooien van struikgewas	C.G.17	++	Bij het vellen van bomen zullen de geldende regels betreffende de kapperperiode worden nageleefd. Volgens de « Ordonnantie betreffende het natuurbehoud » van 1 maart 2012, en meer bepaald artikel 68 (bescherming van diersoorten), is het verboden om tussen 1 april en 15 augustus bomen te snoeien met elektrisch gereedschap en om bomen te vellen (behalve om dwingende veiligheidsredenen).	Aanvrager
Risico op letsel of aantasting van te onderhouden bomen	C.G.18	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ervoor zorgen dat het wortelstelsel van bomen wordt beschermd, vooral diegene die over de impulscircuits hangen</li> <li>▪ Drastisch snoeien vermijden: als takken als lastig of gevaarlijk worden beschouwd, moet preventief worden gesnoeid door specialisten en moet radicaal snoeien worden vermeden;</li> <li>▪ Bomen beschermen tegen stof, rook en hoge temperaturen veroorzaakt door branden en tegen gassen afkomstig van vluchtige toxische producten;</li> <li>▪ Vermijd bodemverontreiniging door schadelijke materialen of producten;</li> <li>▪ Geen verkeer langs de bomen laten passeren;</li> <li>▪ De structuur of de aard van de bodem niet wijzigen;</li> <li>▪ Het raken van de stam en het uittrekken van takken vermijden;</li> <li>▪ Geen materiaal, zelfs niet tijdelijk, rond de wortels plaatsen;</li> <li>▪ Het kappen van wortels verbieden en, indien nodig, gebruik maken van gerichte boringen in plaats van graafwerken en sleuven;</li> <li>▪ De waterhuishouding van de bodem niet wijzigen of, in extreme gevallen, compenseren door veel water te geven;</li> </ul> <p>Rond de te behouden bomen zal een beschermende omheining worden geplaatst. Deze omheining rond de boom heeft een oppervlakte van 2 tot 4 m<sup>2</sup> en bestaat uit planken en hekken (hout, metaalgaas, hekken van het type " Heras ") met een minimumhoogte van 2 m.</p>	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Luchtkwaliteit</b>				
Uitstoot van stof	C.G.19	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tijdens de werkzaamheden zelf, de emissie van stof en de verspreiding ervan door de wind beperken door de opslagplaatsen van het afgegraven materiaal te bevochtigen en de containers met dekzeilen af te dekken.</li> <li>▪ Limiter l'émission de poussières provoquée par le charroi et leur dispersion par le vent en procédant notamment:</li> <li>▪ De emissie van stof beperken veroorzaakt door het vervoer en de verspreiding ervan door de wind door               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Transportwagens af te dekken met een dekzeil;</li> <li>○ De toegangswegen en wegen in de omgeving van het terrein te besproeien met water en regelmatig te reinigen;</li> <li>○ De vrachtwagens (en in het bijzonder hun wielen) vóór hun reis schoon te maken.</li> </ul> </li> </ul>	Aanvrager
<b>Geluids- en trillingsomgeving</b>				
Overlast door de activiteiten van de bouwmachines	C.G.20	+++	<p>Lawaai: een geluidsmuur gebruiken, machines en materieel met CE-markering gebruiken om ervoor te zorgen dat de geluidsniveaus worden gerespecteerd, het luidruchtigste materieel insluiten of isoleren, de geluidsbronnen in de sleuven localiseren, geluidsarme machines gebruiken, de duur van het lawaai beperken, een verkeersplan opstellen om het gebruik van de achteruitsirene te beperken, blootgestelde werknemers verplicht gehoorbescherming laten dragen, een werkschema opstellen, zorgen voor een goede communicatie met de omwonenden.</p> <p>Trillingen: de plaats van de bronnen bestuderen, de voorkeur geven aan bouwtechnieken met weinig trillingen, voorzien in antitril-inrichtingen, zorgen voor goed onderhoud van de uitrusting, de aanbevelingen voor verdichtings- of graaf- en sloopwerken naleven.</p>	Aanvrager
Overlast door vrachtwagens en terreinverkeer	C.G.21	+++	<p>Lawaai: een verkeersplan voor zware vrachtwagens opstellen, beschermde laad- en loszones instellen, het aantal vrachtwagens per dag beperken, het lawaai tijdens het laden en lossen beperken, snelheidsbeperkingen respecteren, verbieden dat vrachtwagens met draaiende motor stilstaan of geparkeerd staan, goederenverkeer vermijden. Toezicht houden op de werf om mogelijke geschillen te voorkomen</p> <p>Trillingen: goederenverkeer vermijden, de asbelasting beperken, de voertuigsnelheid beperken, beschadigingen aan het wegdek snel herstellen</p>	Aanvrager
<b>Mens</b>				
Communicatie over de site	C.G.22	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Een « werfbemiddelaar » aanstellen voor elk station, die als doorgeefluik zal fungeren voor de communicatie tussen Beliris, de MIVB en het Brussels Gewest enerzijds en de buurtbewoners en handelaars in de</li> </ul>	Aanvrager, bestuur

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
 1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			verschillende werfzones anderzijds, en dit via de gemeenten. Deze rol van contactpunt is van essentieel belang voor het goede verloop van de bouw en om rekening te houden met de behoeften van de omwonenden en de handelaars tijdens de werf.	
Objectieve en subjectieve veiligheid	C.G.23	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Het Algemeen Reglement op de Arbeidsbescherming en het K.B. van 25 januari 2001 betreffende tijdelijke of mobiele werkplaatsen toepassen en respecteren;</li> <li>▪ Een veiligheidsplan opstellen en ervoor zorgen dat het tijdens de werf naar behoren wordt uitgevoerd;</li> <li>▪ De tijdelijke omheiningen stabiliseren en voorzien van afsluitbare poorten bij de verschillende toegangen voor voetgangers en wagens om indringing door buitenstaanders te voorkomen;</li> <li>▪ De opslagzones zo inrichten dat de risico's in verband met het hanteren en vervoeren van materialen worden beperkt;</li> <li>▪ De toegang tot het hoogspanningsstation en tot de opslagruimte voor gevaarlijke producten beveiligen;</li> <li>▪ Passende borden op de omheiningen en in de verschillende zones van de werf plaatsen om de toegang van onbevoegde personen te voorkomen;</li> <li>▪ De stellingen zo nodig van plinten en relingen voorzien om het risico op vallen te verminderen;</li> <li>▪ Speciale voorzorgsmaatregelen nemen bij het opstellen van kranen en andere hijswerktuigen;</li> <li>▪ Een veilige, bewegwijzerde route uitstippelen wanneer voetgangers- en fietsersroutes op aan de werf grenzende wegen worden belemmerd;</li> <li>▪ De impuls rond het station localiseren met zichtbare en adequate bewegwijzering;</li> <li>▪ Gelijkmatige verlichting op de buitenste hekken plaatsen op een regelmatige afstand;</li> <li>▪ Het terrein buiten de werkuren bewaken gedurende de laatste maanden om toegang te voorkomen en waardevolle voorwerpen en apparatuur veilig te stellen;</li> <li>▪ De voetpaden en wegen rond het terrein voldoende schoonhouden, zodat ze in bruikbare staat blijven.</li> </ul>	Aanvrager
<b>Afval</b>				

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Beheer van het afval op het terrein	C.G.24	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De hoeveelheden optimaliseren om de afvalproductie te verminderen;</li> <li>▪ Zorgen voor de verwijdering en sortering van afval naarmate de werkzaamheden vorderen door de aannemer;</li> <li>▪ De verschillende betrokken partijen bewust maken van het belang van afvalscheiding;</li> <li>▪ Ervoor zorgen dat elk type afval via het geëigende kanaal wordt afgevoerd en passende maatregelen nemen voor de behandeling/stabilisatie en/of vernietiging ervan;</li> <li>▪ Herbruikbaar afval in erkende centra valoriseren;</li> <li>▪ Gevaarlijk afval en stoffig afval beschermen tegen de wind om verspreiding ervan te voorkomen en tegen regen om verspreiding in de bodem of overlopen van de container te voorkomen;</li> <li>▪ Papier- en kartonafval buiten het bereik van regen bewaren om te voorkomen dat het onrecyclebaar wordt;</li> <li>▪ Het hergebruik van afgegraven materiaal oriënteren in overeenstemming met de regionale wetgeving.</li> </ul>	Aanvrager
Mogelijke aantasting van de netheid van de omgeving van het terrein	C.G.25	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De trottoirs en wegen rond het terrein regelmatig schoonmaken, zodat ze in bruikbare staat blijven;</li> <li>▪ Regelmatig reinigen van de wielen van voertuigen die het terrein verlaten;</li> <li>▪ Vrachtwagens afdekken met een dekzeil;</li> <li>▪ De hoeveelheid en de frequentie van afval beperken als gevolg van illegaal storten door het regelmatig te verwijderen;</li> <li>▪ Strikte maatregelen nemen om de verspreiding van afval door natuurlijke factoren te voorkomen;</li> <li>▪ Een overeenkomst opstellen over de verantwoordelijkheden en taken van de verschillende betrokkenen voor de gehele duur van het project.</li> </ul>	Aanvrager
Gevolgen voor het ophalen van vuilnis bij omwonenden en winkeliers	C.G.26	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Een overeenkomst sluiten tussen de gemeente en de Brusselse Milieudienst zodat de ophaling van de afvalzakken van de omwonenden en winkeliers die hinder ondervinden van de werf, kan doorgaan tijdens de hele duur van de bouw, zelfs als de zakken op de werf worden achtergelaten.</li> <li>▪ De omwonenden informeren over de tijdelijke regelingen voor afvalinzameling tijdens de werf.</li> <li>▪ Een totem (op kosten van ABP) plaatsen op de door het agentschap vastgestelde inzamelpunten.</li> <li>▪ Verzamelpunten voorzien die zo permanent mogelijk zijn om verwarring en fouten te voorkomen.</li> <li>▪ Zoveel mogelijk inzamelpunten vermijden in historisch belangrijke of drukbezochte gebieden (Colignonplein, Rigasquare)</li> <li>▪ De opslag van materialen en bouwtoiletten op deze zelfde plaatsen vermijden.</li> </ul>	Aanvrager, Agence Bruxelles Propreté

**Tabel 18: Samenvatting van de aanbevelingen voor de werven van alle stations (ARIES, 2021)**



### 1.3. Aanbevelingen voor het station Bordet

Dit hoofdstuk bevat een reeks **specifieke** aanbevelingen die van toepassing zijn op het station Bordet. In punt 1.2 zijn ook algemene aanbevelingen gedaan die voor **alle stations** gelden. Voor dit station moeten daarom de specifieke aanbevelingen die hier worden gepresenteerd **en** de algemene aanbevelingen voor alle stations worden opgevolgd.

#### 1.3.1. In de interacties vermelde aanbevelingen

De convergerende aanbevelingen die hierboven in de interactieanalyse zijn vermeld, worden in de volgende tabel samengevat. Aangezien zij op verschillende milieugebieden samenvallen, krijgen zij een relatief hoge prioriteit omdat zij elk verschillende specifieke problemen tegelijk kunnen aanpakken.

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Aanbevelingen uit de interactieanalyse</b>				
<b>Configuratie van het station (stedenbouw, mobiliteit)</b>				
Onverenigbaarheid van het project met de 4-sporenlijn van de spoorweg	B.0.1	+++	Het voornemen om het station op te waarden tot 4 sporen en om een RER-station met een centraal perron te creëren, niet verhinderen, d.w.z. een ruimte van 31 m breed en 500 m lang behouden, zoals bepaald door INFRABEL (dit impliceert een totale herziening van de architectuur van het station).	Aanvrager, INFRABEL
Slechte zichtbaarheid van het eindstation	B.0.2	+++	Een sterk architectonisch gebaar maken om het station zichtbaar te maken en een echte toegangspoort tot de stad te creëren.	Aanvrager
Ontwerp van de toegangen tot het station	B.0.3	+++	In het geval dat de eerste aanbeveling wordt gevolgd en er een vrije overspanning van 31 m overblijft voor de 4 sporen van de spoorlijn, wordt aanbevolen de spoorlijn te bedekken met een plaat op stationsniveau en de installatie van één aedicule op deze plaat te evalueren. Het is de bedoeling het gebouw zo compact en efficiënt mogelijk te maken wat betreft de passagiersstromen. Overwegen om de aedicule in te passen in een groter gebouw met andere functies boven het metrostation om de beschikbare ruimte optimaal te benutten. Het vrijgekomen terrein benutten tussen het station en de Leopold III-laan voor de aanleg van andere functies (bijvoorbeeld een grootstedelijke voorziening, een park, een efficiëntere busterminal, enz.)	Aanvrager
Belang van de as Brabant-Gallait en de koninklijke as	B.0.4	+++	Als het station wordt behouden zoals gepland in de vergunningsaanvraag, moet de configuratie ervan worden verbeterd in ten minste de volgende opzichten :	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De geplande voetgangersbrug tussen de Haachtsesteenweg en de Leopold III laan verbeteren zodat ze tegelijk comfortabel is voor fietsers en voetgangers. Via deze route zouden fietsers de Bordet-bottleneck kunnen omzeilen en een verbinding kunnen maken met de ICR 1 via de Winkelhaakstraat en de ringweg rond de Bordetlaan.</li> <li>▪ De hoofd-aedicule verschuiven naar het zuidwesten om meer ruimte te laten voor zachte mobiliteit op de Bordetlaan: voetpad, fietspad en bushaltes</li> <li>▪ De plannen aanpassen zodat de toegangen die niet door toegangspoorten tot de metro worden beheerd, worden aangepast. Met name een toegangspoort creëren voor het beheer van de in- en uitgangen van het station aan de Haachtzijde vanaf het perron, de in- en uitgangen van de lift aan de Haachtsesteenweg vanaf bovengronds en de in- en uitgangen van de lift aan de Bordet ING-zijde.</li> </ul>	
<b>Bovengrondse inrichting ter hoogte van de verschillende betrokken wegen (stedenbouw, mobiliteit)</b>				
Risico op inconsistentie in de aanleg van de Bordetlaan	B.0.5	++	Het volledige knelpunt van de Bordetlaan (tussen de Leopold III-laan en de Haachtsesteenweg) opnemen in het toepassingsgebied van de aanvraag om te zorgen voor samenhang in de oppervlakteverhardingen en de bovengrondse inrichting na de werkzaamheden.	Aanvrager
Onvoldoende aantal platforms voor het busstation	B.0.6	+++	Om te voldoen aan de behoeften als gevolg van deerschikking van het bovengrondse net, dat in verbinding staat met de eindhalte Bordet na de aankomst van de metro, moeten rond het station minstens 4 plaatsen voor gelede bussen worden gevonden voor de MIVB-bussen, en evenveel voor de bussen van De Lijn, d.w.z. in totaal 8 plaatsen	Aanvrager
Eindhalte bus niet optimaal zoals voorzien in de vergunningsaanvraag	B.0.7	+++	Indien de configuratie van het station wordt behouden zoals gepland in de vergunningsaanvraag, worden de volgende aanbevelingen voorgesteld m.b.t. interventies binnen de perimeter van de vergunningsaanvraag (zie figuur in de Interacties) en om het busstation te verbeteren: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De busplatforms verplaatsen buiten de verkeersstroken, naast de wegen. Voorzie ten minste 2 platforms aan elke kant van de laan.</li> <li>▪ Om deze platforms te kunnen realiseren, moet het projectgebied aan de kant van de Decathlon-site worden uitgebreid. Aan de zuidkant van de Bordetlaan moet de inrichting worden herzien om bushaltes, voetpaden en het fietspad op een comfortabele manier in te passen.</li> <li>▪ Het fietspad aan de noordzijde van de Bordetlaan achter de stationsaedicule verleggen, aan de kant</li> </ul>	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<p>van Decathlon, om conflicten met voetgangers op doorreis tussen de bus en de metro te vermijden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De ingang voor auto's van Decathlon vanaf de Bordetlaan een paar meter naar het zuiden verleggen. Als dit qua verkeer niet mogelijk is, sluit dan deze ingang en geef voorrang aan andere toegangen (omleiding richting Haacht en Planeur): busperrons moeten voorrang krijgen.</li> <li>▪ De route tussen de metro-uitgangen en het bovengrondse openbaar vervoer (tram en bus) moet voor de reiziger zo kort en direct mogelijk zijn. Het verdient aanbeveling intermodale knooppunten met de tram en de bus zo dicht mogelijk bij de geplande metro-uitgangen te ontwikkelen, d.w.z. bij voorkeur op de esplanade van het metrostation, op het gedeelte van de Jules Bordetlaan tussen Leopold III en Haacht;</li> <li>▪ De verschillende bushaltes die binnen de interventieperimeter zijn voorzien, zodanig inrichten dat ze voldoen aan de normen en eisen inzake toegankelijkheid voor iedereen;</li> </ul>	
Nood aan een grotere bus eindhalte in verbinding met de metro eindhalte	B.0.8	+++	<p>Een <b>alomvattende studie</b> uitvoeren, bovenop de huidige vergunningsaanvraag om, met het oog op de optimalisering van het bovengrondse vervoersnetwerk in het gehele noordoostelijke kwadrant, teneinde de eisen en mogelijkheden voor de aanleg van bus- en internationale busterminals in de nabijheid van dit intermodale knooppunt duidelijk te maken. Er moeten oplossingen worden gevonden voor de aanleg van een <b>efficiënt busstation</b> in verbinding met het metrostation. In dit verband zou de oprichting van de bovenvermelde plaat een van de vele oplossingen zijn. Het denkwerk moet ook betrekking hebben op andere terreinen in de buurt van het station, zoals de ruimte tussen het Decathlon-gebouw en de Leopold III-laan of het terrein dat onmiddellijk grenst aan de hoofdaedicule. Het busverkeer van en naar het toekomstige busstation en in verbinding met het MIVB-depot, alsook de invoeging van bussen in het rijdend verkeer bij het verlaten van hun halte, zijn elementen waarmee in het kader van deze reflectie vanzelfsprekend rekening moet worden gehouden en waarvoor een oplossing moet worden gevonden.</p>	Autoriteiten
Coherentie met de inrichting van de Bordetlaan	B.0.9	++	<p>Het gedeelte van de Bordetlaan tussen de rotonde van Schiphol en het station integreren in de interventieperimeter om een globale en coherente stedenbouwkundige inrichting van dit gedeelte van de weg uit te voeren.</p>	Aanvrager
Kwaliteit van de trajecten voor actieve vervoerswijzen	B.0.10	+++	<p>De voorziene inrichting van de wegen rond het station verbeteren om te zorgen voor kwaliteitsvolle routes voor actieve vervoerswijzen en optimale intermodaliteit met de metro:</p>	Aanvrager, Brussel Mobiliteit, gemeenten

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Het trottoir aan de Bordetkant verbinden met de voetgangerspaden naar de Decathlon/Quick winkels...;</li> <li>▪ Een algemene studie uitvoeren over de herinrichting van de as Houtweg-Bordet en de plaats van de actieve vervoerswijzen op deze assen. Met name moet de aanleg worden geëvalueerd van aparte fietspaden en comfortabele voetpaden langs deze as, die wordt gebruikt door de Rocade ICR en voorzien is als hoofdelement van het voetgangers- (Piéton Comfort) en fietsnetwerk (Plus- en Comfort-fietsen) in de PBM.</li> <li>▪ De herinrichting van het kruispunt Bordet/Haacht/Houtweg bestuderen om het veiliger te maken, met name voor voetgangers en fietsers (kruispunt opgenomen in de lijst van ZACA's);</li> <li>▪ Het gedeelte van de Houtweg tussen de Haachtsesteenweg en de toegang tot het depot alsook de hele Bordetlaan vanaf Leopold III tot de Haachtsesteenweg integreren in de interventieperimeter om de openbare ruimte op dit punt op te herwaarderen.</li> <li>▪ Een veilige verbinding creëren - speciale fietsroutes langs de Haachtsesteenweg ter hoogte van het project.</li> <li>▪ De mogelijkheid bestuderen om de Tweedekkerstraat opnieuw in te richten met tweerichtingsfietspaden op de as in plaats van parkeerplaatsen en in aansluiting op de aanleg van de Moestuinstraat;</li> <li>▪ Het ontbrekende gedeelte van het fiets-RER gedeelte aanleggen tussen de Middelweg en de Waterranonkelstraat langs de spoorlijn.</li> <li>▪ De bushalte « Da Vinci » in de richting van Bordet (verwijderd door het project) direct voor of achter de nieuwe rotonde Bordet/Schiphol verplaatsen;</li> </ul>	
Afschaffing van het parkeren van auto's in de interventie-perimeter	B.0.11	++	De mogelijkheid bestuderen om minimaal 1 parkeerplaats voor taxi's aan te leggen in de buurt van de toegang tot het station langs de Haachtsesteenweg of de Leopold III-laan.	Aanvrager
	B.0.12	++	Een specifieke zone voorzien voor de hulpverleningsvoertuigen van de DBDMH MIVB, zo dicht mogelijk bij de toegang tot het metrostation, hetzij langs de Haachtsesteenweg, hetzij langs de Leopold III-laan.	Aanvrager

**Tabel 19: Samenvatting van de aanbevelingen die van toepassing zijn voor het station Bordet, en voortvloeien uit de interactieanalyse (ARIES, 2021)**

### 1.3.2. Aanbevelingen per domein

Naast de convergerende aanbevelingen die hierboven werden gepresenteerd, zijn in de onderstaande tabel de volgende aanbevelingen opgenomen die specifiek zijn voor de verschillende milieuthema's.

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>1. Mobiliteit</b>				
Wijzigingen aan het kruispunt Bordet/Haecht/Houtweg met verminderde capaciteit op het kruispunt van de Bordet tak	B.1.1	+	De configuratie van de Bordet tak van het kruispunt Bordet/Haecht/Houtweg evalueren om de afslagstrook naar links te integreren in de exclusieve voorrangsweg van de tram;	Aanvrager
Toename van de vraag naar fietsvervoer en fietsparkeren op middellange en lange termijn	B.1.2	+++	De geplande fietsruimten en fietsparkeerplaatsen herinrichten volgens de eisen van Leefmilieu Brussel en het Vademecum voor fietsparkeren in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, met name wat betreft de circulatie- en manoeuvreerzones voor de toegang tot de fietsparkeerplaats;	Aanvrager
	B.1.3	+++	Voldoen aan de eisen van het Vademecum voor fietsparkeren, waarin wordt aanbevolen ten minste 5% van de parkeerplaatsen te reserveren voor speciale fietsen.	Aanvrager
Toenemende parkeerdruk op onbeheerde wegen en op de Decathlon-parking	B.1.4	++	Zodra het station Bordet in gebruik is genomen, de parkeerdruk op de omliggende particuliere en openbare parkings, met name die van Decathlon, monitoren na de ontwikkeling van het eindstation. Bij buitensporige drukte, slagbomen plaatsen op het Decathlon-terrein om de parkeerplaats in ieder geval gesloten te houden vóór de opening van de winkel en zo de toegang tot de parkeerplaats voor pendelaars/lege auto's te beperken;	Aanvrager, Decathlon
	B.1.5	++	In partnerschap met CityDev en de Stad Brussel, de invoering van een actief beheer van het parkeren op straat bestuderen, ook op privéwegen (blauwe zone of betalende zone);	Aanvrager, CityDev, Stad Brussel
	B.1.6	+	De toegang tot de ondergrondse parkeergarage van het Mercure hotel integreren in de geplande inrichting op het kruispunt Bordet/Schiphol;	Aanvrager
	B.1.7	+	De twee taxistandplaatsen in de buurt van het Mercure hotel opnieuw implanteren om de dienstverlening aan het hotel in stand te houden;	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
	B.1.8	+	De twee parkeerplaatsen voor PBM's zo dicht mogelijk bij de huidige parkeerplaatsen opnieuw implanteren, aan de kant van de woningen, om de toegang tot de woningen voor PBM's te waarborgen;	Aanvrager
Vlotheid van de tramexploitatie	B.1.9	+	In het gewijzigde dossier een derde trambaan opnemen op de Leopold III-laan ter hoogte van het kruispunt Bordet in de richting van het depot van Haren (zoals nu het geval is), om een vlotte exploitatie te garanderen	Aanvrager
Toegankelijkheid van het NMBS-station voor PBM's	B.1.10	++	De twee toegangshellingen naar het station vanaf de openbare ruimte, en met name de helling van 10%, in overeenstemming brengen met de PBM-voorschriften.	Aanvrager, NMBS
<b>2. Stedenbouw</b>				
Onteigening van de frituur	B.2.1	+	Nagaan of het mogelijk is het geprefabriceerde gebouw waarin de frituur is ondergebracht, te verplaatsen om het in het project te integreren of het op een plaats in de nabijheid van de stationslocatie te installeren.	Aanvrager, NMBS
Integratie van het project in zijn onmiddellijke context.	B.2.2	+	Verhogingen uitvoeren langs de Bordetlaan en de Haachtsesteenweg waarop het geheel van de geplande gebouwen en ook de bestaande gebouwen in de omgeving te zien zijn, om de mate van integratie van het project in zijn onmiddellijke context aan te tonen.	Aanvrager
De voorgevel van de Haachtsesteenweg nr. 1258 is zichtbaar vanuit de openbare ruimte.	B.2.3	+	Een kwalitatieve behandeling voorstellen voor de kale scheidingswand die grenst aan de interventieperimeter ten zuidwesten van het paviljoen « Petit Bordet » (huis nr. 1258 Haachtsesteenweg), bijvoorbeeld een begroeide behandeling of artistieke ingrepen.	Aanvrager
Verbindingen tussen de geplande en bestaande voetpaden.	B.2.4	++	Ervoor zorgen dat de aansluitingen tussen de geprojecteerde en de bestaande oppervlaktebekledingen goed worden verzorgd en goed worden geïntegreerd (in de buurt van het metrostation en in de buurt van de rotonde op het kruispunt van de Bordet- en de Schiphollaan).	Aanvrager
Transcriptiefout in de PU aanvraag.	B.2.5	+	De transcriptiefout in de PU-aanvraag betreffende de afwijking van artikel 7 van Titel I van het RRU corrigeren: « C80c5 » veranderen in « C80s5 ».	Aanvrager
Kwaliteit van de inrichting van de perrons van het NMBS-station	B.2.6	++	De ruimten langs de L26-treinperrons zijn voornamelijk overgebleven ruimten onder hellingen. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan de indeling (loggia's en hoeken vermijden), de afwerkingsmaterialen en de verlichting. Bepaalde materialen moeten worden vermeden omdat ze moeilijk te onderhouden zijn en gevaar voor vandalisme inhouden (glas, ruw beton)	Aanvrager, NMBS



Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>3. Sociaal- en economisch domein</b>				
Schrapping van 2 taxiparkeerplaatsen gebruikt ter exploitatie van het Mercure hotel	B.3.1	+	In het herinrichtingsproject: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De toegang tot de ondergrondse parkeergarage van het Mercure Hotel integreren in de geplande inrichting op het kruispunt Bordet/Schiphol;</li> <li>▪ De twee taxistandplaatsen bij het Mercure Hotel verplaatsen;</li> </ul>	Aanvrager
<b>4. Bodems en water</b>				
Regenwaterbeheer: recuperatietank	B.4.1	+	Het volume van de recuperatietank vergroten en voorzien in de volgende aanvullende toepassingen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bewatering van groenvoorzieningen op het terrein;</li> <li>○ Reiniging van de toiletten van een kantoorgebouw in de buurt van het terrein dat door ongeveer 250 werknemers wordt gebruikt.</li> </ul>	Aanvrager
Dameffect	B.4.2	++	Il est recommandé de documenter de manière plus détaillée les différents niveaux de nappe présents à proximité de la station Bordet et notamment en vérifiant, pour les piézomètres existants, les niveaux équipés auxquels il est fait référence pour vérifier cette situation; Aanbevolen wordt om de verschillende grondwaterstanden in de omgeving van het station Bordet gedetailleerder te documenteren, met name door voor de bestaande piëzometers de uitgeruste niveaus te verifiëren waarnaar wordt verwezen om deze situatie te na te gaan;	Aanvrager
	B.4.3	++	Zo spoedig mogelijk beginnen met de installatie van <u>ten minste één</u> dubbele piëzometer in het gebied direct stroomopwaarts van het toekomstige Bordet-station, met voortdurende controle van de ontwikkeling van de piëzometrie	Aanvrager
<b>5. Fauna en flora</b>				
Vellen van ongeveer 20 bomen	B.5.1	++	Ten minste 16 hoge bomen heraanplanten in de omgeving van het station alsook 150 m lineaire hagen met 3 verschillende inheemse honingdragende soorten;	Aanvrager
Schrapping - herinrichting van enkele groene ruimten binnen de perimeter van de aanvraag	B.5.2	++	Voldoen aan de PRAS- en RRU-vereisten voor groene ruimten	Aanvrager
<b>6. Luchtkwaliteit</b>				
			Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.	

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>7. Energie</b>				
Risico van oververhitting in de zomer in het hoofdtoegangspaviljoen als gevolg van een gebrek aan thermische inertie, metalen daken en een groot aandeel aan glasoppervlakken.	B.7.1	++	Een grondigere evaluatie uitvoeren van het potentiële risico op oververhitting in het hoofdtoegangspaviljoen met het oog op de objectivering ervan en de bepaling van de eventueel toe te passen oplossingen (toevoeging van zonwering, vermindering van het aandeel aan glasoppervlakken, verhoging van de thermische inertie van de bouwstructuur, toepassing van dwarsventilatie van het gebouw, ...). Bij deze analyse moet ook het effect evalueren van de eventuele maatregelen tegen oververhitting op de natuurlijke verlichting, aangezien deze twee zaken nauw met elkaar verbonden zijn.	Aanvrager
<b>8. Geluids- en trillingsomgeving</b>				
-			Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.	
<b>9. Mens</b>				
Brandveiligheid			Voor het gedeelte brandveiligheid van dit hoofdstuk, zie (ook) « Boek III - Stations - Algemeenheden voor alle stations ».	
	B.9.1	+++	Schuilzones: indien rekening wordt gehouden met een PBM-percentages van 3%, moeten de schuilzones van het station worden vergroot: een extra 15 m <sup>2</sup> moet worden voorzien in de richting Bordet. In de richting van het Noordstation zijn de voorziene schuilzones voldoende.	Aanvrager
Risico op ramkraken richting het paviljoen	B.9.2	+	Inschuifbare paaltjes plaatsen op een afstand van maximaal 1,4 m aan de ingang van het betonpad dat naar het paviljoen « Grand Bordet » leidt vanaf de Leopold III-laan.	Aanvrager
	B.9.3	+	De fysieke beveiliging van de voetgangerszones naast het station voltooien (toevoeging van anti-voertuig obstakels).	Aanvrager
	B.9.4	+	Plaatsen en de technische kenmerken bepalen van de hindernissen al naar gelang van de sectoren (uit te voeren risicoanalyse) en onder verwijzing naar de IWA 14-1-norm	Aanvrager
Risico op een gevoel van onveiligheid bij de gebruikers van het station Bordet.	B.9.5	+	De tunnel onder de sporen die de paviljoens « Petit Bordet » en « Grand Bordet » met elkaar verbindt, vereist een aangepaste verlichting en gekleurde muren (bijvoorbeeld een muurschildering);	Aanvrager
	B.9.6	+	Op de NMBS-perrons van het station Bordet moet voldoende, heldere, niet-verblindende en homogene verlichting worden aangebracht.	Aanvrager
Geïsoleerde ruimte zonder doorgang achter	B.9.7	+	De architectonische configuratie aanpassen om deze weggestopte zone te verwijderen of, indien dit	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
de liftschacht op de benedenverdieping van het paviljoen « Grand Bordet » aan de kant van de Bordetlaan			niet mogelijk is, specifieke videobewaking van dit gebied voorzien.	
Gebrek aan straatmeubilair in de openbare buitenruimte	B.9.8	+	Zitbanken aanbrengen op de groenstroken ten noorden van de NMBS-spoorweg in de buurt van het paviljoen « Petit Bordet »;	Aanvrager
	B.9.9	+	Verlichting voorzien voor het perron van de tramhalte Da Vinci in het zuidelijke deel van de perimeter	Aanvrager
De kwestie van de leesbaarheid tussen de verschillende vervoerswijzen	B.9.10	+	Zorgen voor een adequate en duidelijke signalisatie tussen de verschillende toegangen voor elke vervoersmodus (trein, metro, tram en bus), met bijzondere aandacht voor de leesbaarheid van de toegang tot de NMBS-perrons vanaf de Bordetlaan.	Aanvrager
<b>10. Microklimaat</b>				
Aanwezigheid van zwarte bestrating in het project.	B.10.1	++	De aanwezigheid van donkergekleurde materialen in openbare ruimten verminderen. De zwarte kleur van het voor de esplanade geplande bestratingsmateriaal (gedeactiveerd beton met basalt) wijzigen in een lichtere tint. Het gebruik van een minder donkere tint helpt de hitte-eilandverschijnselen te verminderen.	Aanvrager
<b>11. Afval</b>				
Verwijdering van glasbellen	B.11.1	+	De twee glazen bubbels op de Haachtsesteenweg behouden.	Aanvrager

**Tabel 20: Samenvatting van de aanbevelingen die gelden voor het station Bordet, per domein (ARIES, 2021)**

### 1.3.3. Aanbevelingen met betrekking tot de werf

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Mobiliteit</b>				
Voetgangers- en PBM-verkeer	C.B.1	++	<p>Op basis van de analyse van het bouwterrein en de geplande fasering worden de volgende aanbevelingen gedaan met betrekking tot het voetgangers- en PBM-verkeer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De toegang en het verkeer moeten worden aangepast voor PBM's en de regionale wetgeving inzake werfsignalisaties en borden moet worden gevolgd;</li> <li>▪ De breedte van de voetgangerszones moet ten minste 2 tot 2,5 m bedragen om gemakkelijk te kunnen wandelen en oversteken;</li> <li>▪ Een continue toegang voor voetgangers en PBM's behouden langs de Bordet as voor voetgangers en PBM's.</li> <li>▪ De toegang tot de perrons van het station Bordet van/naar het kruispunt Bordet/Haacht/Houtweg te allen tijde behouden via tijdelijke paden en trappen langs de rand van de werf.</li> </ul>	Aanvrager
Actieve vervoerswijzen	C.B.2	+	<p>Voor de rotonde Bordet/Schiphol wordt aanbevolen dat actieve vervoerswijzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tijdens de werkperiode te allen tijde een voetgangers- en fietsroute langs de zuidelijke stoep - aan de kant van het hotel - garanderen, met toegang tot het hotel en de accommodatie;</li> <li>▪ Tijdens de werkperiode te allen tijde te zorgen voor een veilige oversteek van de Bordet-as en de Schiphol-as, zodat voetgangers de « Da Vinci » bushaltes kunnen bereiken.</li> </ul>	Aanvrager
Openbaar verkeer	C.B.3	++	<p>Op basis van de analyse van de werf en de geplande fasering wordt aanbevolen dat het openbaar vervoerverkeer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Een tijdelijke stopplaats herinvoeren voor de lijnen 471 en 272 van De Lijn op de Leopold III-as in geval van een omleiding van deze lijnen via de <i>allée de Provence</i>. Deze aanbeveling is niet van toepassing indien het verkeer op Bordet wordt gehandhaafd (zie alternatieve subfasering van het werkterrein hieronder);</li> <li>▪ De mogelijkheid evalueren om een bus/tramsysteem in twee richtingen toegankelijk te laten op Bordet door de werkzaamheden « door te snijden » in twee subfasen.</li> </ul> <p>Voor de werf van de rotonde Bordet/Schiphol wordt aanbevolen dat het openbaar vervoer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tijdens de werken moet op de as Bordet steeds een rijstrook in beide richtingen toegankelijk blijven voor de bussen. De rotonde moet worden verdeeld in twee subsecties, waarbij elke subsectie de geblokkeerde rijstroken naar de tegenoverliggende rijstrook leidt;</li> <li>▪ Un arrêt de bus provisoire devra être réimplanté plus au nord avant suppression de l'arrêt « Da Vinci » existant dans l'emprise des travaux.</li> </ul>	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Een tijdelijke bushalte zal verder naar het noorden moeten worden verplaatst voordat de bestaande halte « Da Vinci » wordt verwijderd.</li> </ul>	
Plaatselijk verkeer en omleiding van het Bordet-verkeer naar andere wegen en het Da Vinci bedrijvenpark	C.B.4	++	<p>Op basis van de analyse van de werf en de geplande fasering wordt aanbevolen om, teneinde de gevolgen voor het plaatselijke verkeer en de gevolgen van een omleiding van het Bordet-verkeer naar de andere wegen en het Da Vinci bedrijvenpark:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De mogelijkheid bestuderen om op het Bordet-gedeelte gedurende het gehele project ten minste één rijstrook in elke richting te behouden.</li> </ul> <p><i>Zie schema: Voorstel voor sub-fasering voor de realisatie van de wanden en de plaat onder de Bordet-as, zodat een deel van het verkeer tijdens de werken steeds op de as kan blijven: 2x1 auto/vrachtwagenstrook + 2x1 tram/busstrook in de centrale zone.</i></p> <p>Voor de Bordet/Schiphol rotonde wordt aanbevolen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tijdens de aanleg van de rotonde Bordet/Schiphol moet het verkeer op de Bordet as steeds over minstens één rijstrook per richting beschikken - afhankelijk van de beschikbare breedtes kan worden overwogen de tramstroken met voertuigen te delen.</li> <li>Tijdens de aanleg van de rotonde Bordet/Schiphol moet de afrit vanaf de Schiphollaan richting Bordet gewaarborgd blijven. De toegang tot het bedrijvenpark CityDev kan echter via de toegang Leopold III worden verkregen. De uitgang via Leopold III vereist de richting van de Ring 0.</li> </ul>	Aanvrager
Werftransport	C.B.5	++	<p>Op basis van de analyse van de werf en de voorziene fasering wordt aanbevolen om het werftransport:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Een zone voorzien waar vrachtwagens kunnen worden opgehaald, met parkeergelegenheid voor vrachtwagens en een loods voor het controleren van binnenkomende materialen (vooral als er verschillende bedrijven tegelijk aan het werk zijn). Het ontbreken van parkeergelegenheid kan leiden tot wachtrijen voor vrachtwagens bij de ingang van het terrein;</li> <li>Op zijn minst zorgen voor verschillende leveringsplaatsen voor in totaal ten minste 5 opleggers op het terrein zonder het risico te lopen het verkeer buiten het terrein te hinderen (zie schema in de tekst van de studie).</li> </ul> <p>Voor de aanleg van de rotonde Bordet/Schiphol zal het werftransport bij voorkeur gebruik maken van de as Bordet en Leopold III.</p>	Aanvrager
Parking	C.B.6	++	<p>Wat het parkeren betreft, wordt aanbevolen dat, afhankelijk van de werf van het stationsgedeelte van het project, de volgende parkeervoorwaarden in acht worden genomen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tijdens de aanleg van de trottoirs/fietspaden op de Bordet-as moet de toegang tot de Decathlon-parkeergarage vanaf de Bordetlaan worden gegarandeerd;</li> </ul> <p>Wat het parkeren betreft, wordt voor het parkeren aanbevolen om na de aanleg van de rotonde Bordet/Schiphol:</p>	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tijdens de werkzaamheden aan de rotonde Bordet/Schiphol moet de toegang tot de ondergrondse parkeergarage van het hotel te allen tijde gewaarborgd zijn;</li> <li>▪ Tijdens de werkperiode moet te allen tijde een parkeerplaats voor twee taxi's beschikbaar zijn en zo dicht mogelijk bij de toegang tot het hotel worden ingericht;</li> </ul> <p>Wat parkeren betreft, wordt aanbevolen dat werknemers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zorgen voor parkeergelegenheid voor het personeel. Deze laatste zullen immers op een tijdstip op de werf aankomen dat niet synchroon loopt met het openbaar vervoer (vroeg in de ochtend) in een gebied waar de toegang door de werf zelf zal worden beperkt en waar specifiek materiaal nodig zal zijn. Afhankelijk van de werffase zal moeten worden voorzien in ten minste 10 parkeerplaatsen tijdens de ruwbouwfase en 15 plaatsen tijdens de meer arbeidsintensieve afwerkingsfasen. Deze parking kan worden ingericht op het parkeerterrein van het oude ING-gebouw, dat geen deel uitmaakt van de werf en bereikbaar is via de Expressionnismelaan.</li> </ul>	
Cumulatie aan werven aan Bordet	-	+++	<p>Wat betreft de cumulatie aan werven aan het station Bordet, aan het depot en de tunnel, wordt verwezen naar de aanbevelingen in het Tunnelboek, en met name:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Om het wegvervoer te beperken zal moeten worden aangetoond dat de spoorwegoptie voldoende gedetailleerd werd bestudeerd om lijn 26 te exploiteren.</li> <li>▪ Evenzo moet de binnenvaartoptie aantonen dat een spoorverbinding werd beoordeeld voor het vervoer van afgegraven materiaal en bouwmaterialen naar de voorhaven van Brussel.</li> <li>▪ Tenminste voor de werken die vanuit de depotsite worden uitgevoerd (TBM + depot), maar ook voor het station Bordet</li> </ul>	Aanvrager
<b>Stedenbouw</b>				
Voetgangers-verbinding tussen de Haachtsesteenweg en de Bordetlaan	C.B.7	++	Een doorgang langs de voet van het « Decathlon »-gebouw aanleggen om het voetgangersverkeer mogelijk te maken tussen de Haachtsesteenweg en het deel van het noordoostelijke voetpad van de Bordetlaan dat niet door de werken zal worden aangetast. Na voltooiing van de werkzaamheden zal de gang worden verwijderd en zal het gebied rond de voet van het « Decathlon »-gebouw opnieuw worden ingericht zoals in de bestaande situatie (met gras begroeid gebied).	Aanvrager
Bescherming van bestaande gebouwen en infrastructuur in de omgeving van het gebied	C.B.8	++	Ervoor zorgen dat u geen schade toebrengt aan eigendommen of infrastructuur binnen de perimeter van het terrein. Bijzondere aandacht besteden aan de gevels van de bestaande gebouwen die grenzen aan de perimeter van de werf (noordoostgevel van de Haechtlaan nr. 1258 en noordoostgevel van de Henri Matisselaan nr. 16).	Aanvrager
<b>Socio-economie</b>				



Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Verwijdering van het Villo! station tijdens de werffase	C.B.9	++	Het station Villo! tijdens de bouwfase naar de onmiddellijke nabijheid van het station Bordet verplaatsen.	Aanvrager
Aanleg van de rotonde Bordet/Schiphol	C.B.10	+	De ondergrondse parkeergarage van het hotel en een taxiparkeerplaats voor het hotel tijdens de bouwfase toegankelijk te houden	Aanvrager
<b>Bodems en water</b>				
Verplichtingen Verordening Bodem	C.B.11	+	Voldoen aan de conclusies van het rapport inzake landbeheer en het Standaard Technisch Verslag.	Aanvrager
<b>Fauna en Flora</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Qualité de l'air</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Energie</b>				
Wij verwijzen de lezer naar de koolstofvoetafdruk en het boek Algemeenheden Stations				
<b>Geluids- en trillingsomgeving</b>				
Geluidsoverlast	C.B.12	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Het gebruik van de Haachtsesteenweg beperken tot de levering en evacuatie voor de werf. De voorkeur geven aan levering en evacuatie via de toegangen 1 en 2, en niet via de toegangen 3 en 4;</li> <li>▪ De evacuatie van het afgegraven materiaal uit het kleine westelijke blok en stross naar het grote oostelijke blok door het onder de NMBS-lijnen door te steken, zal tot gevolg hebben dat de overlast voor de bewoners en de bedrijven van de Haachtsesteenweg beperkt blijft;</li> <li>▪ Evaluatie van de akoestische vermindering van geluidsschermen/hekken, om een aanvaardbare akoestische vermindering te bereiken, langs de Haachtsesteenweg.</li> </ul>	Aanvrager
<b>Mens</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Microklimaat</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Afval</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				

**Tabel 21: Samenvatting van de aanbevelingen voor de werf van het station Bordet (ARIES, 2021)**

Ter herinnering worden aan deze aanbevelingen de algemene aanbevelingen toegevoegd die betrekking hebben op de werf en die zijn opgenomen in het boek Algemeenheden Stations.

## 1.4. Aanbevelingen voor het station Paix

Dit hoofdstuk bevat een reeks **specifieke** aanbevelingen die van toepassing zijn op het station Paix. In punt 1.2 zijn ook algemene aanbevelingen gedaan die voor **alle stations** gelden. Voor dit station moeten daarom de specifieke aanbevelingen die hier worden gepresenteerd **en** de algemene aanbevelingen voor alle stations worden opgevolgd.

### 1.4.1. In de interacties vermelde aanbevelingen

De convergerende aanbevelingen die hierboven in de interactieanalyse zijn vermeld, worden in de volgende tabel samengevat. Aangezien zij op verschillende milieugebieden samenvallen, krijgen zij een relatief hoge prioriteit omdat zij elk verschillende specifieke problemen tegelijk kunnen aanpakken.

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Aanbevelingen uit de interactieanalyse</b>				
<b>Kwaliteit en vergroening van de openbare ruimte (stedenbouw, landschap, oppervlaktewater, mens, energie, microklimaat, mobiliteit)</b>				
Gebrek aan een coherent project voor de openbare ruimte	P.0.1	+++	Algemene aanbeveling voor deze interactie: de kwaliteit van de inrichting verbeteren en de begroeiing op het Vredeplein en rond het station vergroten. <i>NB: In het kader van dit verbeteringsproject moeten de hierna volgende aanbevelingen in aanmerking worden genomen.</i>	Aanvrager, gemeenten
Gebrekkige begroeiing van de perimeter	P.0.2	+++	Zoveel mogelijk gebieden in de openbare ruimte demineraliseren. Gezien de beperkingen van het voetgangersverkeer wordt aanbevolen om, waar mogelijk, in de openbare ruimte werken te integreren die de infiltratie en het beheer van het afvloeiende water op de waterdoorlatende gedeelten mogelijk maken (greppels, regenbomen, regentuintjes, kleine droogstaande bassins, enz.)  Met name wordt aanbevolen een nieuwe groene zone aan te leggen op de esplanade van de academie (een deel dat deel uitmaakt van de interventieperimeter van het station en de huidige openluchtparking dus vervangt), in samenhang met de kleine groene ruimte die achter het station is gepland, om de aanwezigheid van vegetatie in de lijn van de bestaande ecologische verbinding te versterken en deze groene ruimte te voorzien van hoogstambomen, hagen en/of struikachtige perken. De paden in deze nieuwe groene ruimte moeten op passende wijze worden ontworpen om een optimale toegankelijkheid voor zachte vervoermiddelen tot het station, de academie en het pad dat naar de Val de Marne in het noorden leidt, te garanderen.	Aanvrager
	P.0.3	+++	De heraanleg van het Vredeplein moet worden benut om meer groene ruimten voor de buurtbewoners en	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			aangepast straatmeubilair te integreren. De inrichting moet bijzonder zorgvuldig en kwalitatief zijn, waarbij meer bomen moeten worden geïntegreerd en ook moet worden voldaan aan de behoeften van de plaatselijke functies (waaronder de terrassen van de Horeca).	
Afwezigheid van groen dak	P.0.4	++	Het dak van het station moet worden voorzien van een semi-intensief groendak (minimaal 25 à 30 cm dik) om een ecologische rol te spelen, de vegetatie van het gebied te versterken en het stedelijk hitte-eilandfenomeen te bestrijden. De overkapping rond het stationspaviljoen moet ook groener worden en zou kunnen worden vergroot om meer ruimte te bieden voor overdekte fietsenstallingen.	Aanvrager
<b>Scheidingswand aan de noordoostzijde van de aedicule (stedenbouw, fauna en flora, mens)</b>				
Resterende ruimte van 1,8 m tussen het paviljoen en de scheidingsmuur	P.0.5	++	Een hoge, beveiligde omheining in de resterende ruimte tussen het paviljoen en het tuinmuur van het buurhuis (nr. 141 Stuckensstraat) plaatsen, zodat deze doorgang alleen toegankelijk is voor onderhoudspersoneel voor het wassen van de ramen.	Aanvrager
	P.0.6	++	Ervoor zorgen dat de resterende ruimte tussen het station en het aangrenzende perceel op nr. 141, alsook de glazen gevels schoon zijn, zodat het imago van het station niet wordt geschaad.	Aanvrager

**Tabel 22: Samenvatting van de aanbevelingen die van toepassing zijn voor het station Paix, en voortvloeien uit de interactieanalyse (ARIES, 2021)**

### 1.4.2. Aanbevelingen per domein

Naast de convergerende aanbevelingen die hierboven werden gepresenteerd, zijn in de onderstaande tabel de volgende aanbevelingen opgenomen die specifiek zijn voor de verschillende milieuthema's.

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>1. Mobiliteit</b>				
Toename van de vraag naar voetgangers- en PBM-verkeer op de nieuwe ruimten die bovengronds zijn gepland	P.1.1	++	De voorgestelde « zitbalk » bij de toegang tot het station verwijderen. Deze balk beperkt de toegang voor voetgangers en fietsers en vormt een gevaar voor PBM's en in het bijzonder slechtzienden;	Aanvrager
	P.1.2	++	Behoud/herstel van een toegang tot het ONE-gebouw (perceel 162W) – aan de achterzijde van het station. Deze toegang moet voldoen aan de PBM-eisen;	Aanvrager
	P.1.3	+	De uitbreiding van de inrichtingen en de verbreding van de voetpaden ten westen van de E. Stuckensstraat - voor de academie - integreren;	Aanvrager
	P.1.4	++	De positie van het voetgangersoversteekplaats op E. Stuckensstraat zo dicht mogelijk bij de toegang tot de metro herzien;	Aanvrager
	P.1.5	++	Een voetgangersoversteekplaats hercreëren in het verlengde van het zuidelijke trottoir van de Parijsstraat op de E. Dekosterstraat;	Aanvrager
	P.1.6	+	De breedte tussen de anti-parkeerpalen tot een minimum van 1,5 m op het Vredeplein herzien;	Aanvrager
	P.1.7	+	Plaatsing van podotactiele tegels van het type waakzaamheidslijn op de verschillende voetgangersoversteekplaatsen;	Aanvrager
	P.1.8	+	Verwijderen/verplaatsen van de ventilatieschacht en behouden van de bestaande breedte van het trottoir aan de ingang van de Parijsstraat om gelede bussen de mogelijkheid te geven te keren.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Risico op gevolgen voor het keren van bussen van de lijnen 45 en 64 als gevolg van de bouw van de ventilatieschacht. Toegenomen vraag naar modale transfer binnen de perimeter	P.1.9	+	De bushaltes op het « Vredeplein » opnemen in het interventiegebied om ze zodanig te herinrichten dat ze voldoen aan de normen en eisen inzake toegankelijkheid voor iedereen;	Aanvrager
Toename van de vraag naar fietsvervoer en fietsparkeren op middellange en lange termijn	P.1.10	+++	Het aantal fietsparkeerplaatsen in het metrostation of in de nabijheid daarvan herzien om aan de toekomstige vraag te kunnen voldoen (naar schatting ±100 fietsplaatsen);	Aanvrager
	P.1.11	+++	Zorgen voor ten minste één beveiligde fietsenstalling voor lange en middellange duur. De verdeling tussen beveiligde en parkings met vrije toegang wordt behouden zoals voor andere intermodale hubs, met respectievelijk 60% en 40%.	Aanvrager
Afschaffing van de parkeerplaatsen en het CAMBIO-station binnen de interventie-perimeter	P.1.12	++	Het CAMBIO station binnen de interventieperimeter herplaatsen – zijdelings op de E. Stuckens as;	Aanvrager
	P.1.13	++	De mogelijkheid bestuderen om minimaal 1 taxiparkeerplaats aan te leggen bij de toegang tot het station langs de E. Stuckensstraat	Aanvrager
	P.1.14	++	Een specifieke ruimte voor voertuigen van hulpdiensten (MIVB DBDMH) zo dicht mogelijk bij de toegang tot het metrostation, hetzij langs de E. Stuckensstraat, hetzij op het nieuwe heringerichte voorplein indien de ruimte op de weg niet beschikbaar is	Aanvrager
Afschaffing van leveringszones in de interventie-perimeter	P.1.15	++	Twee leveringszones inrichten/behouden, één langs het oostelijke deel van het plein (door de paaltjes iets te verplaatsen) en de andere aan de zuidkant, maar van het type verlengd trottoir dat ook buiten de leveringsperiode door voetgangers kan worden gebruikt (Vademecum-leveringen);	Aanvrager
<b>2. Stedenbouw</b>				
Sloop van bestaande gebouwen	P.2.1	+	Een sloopplan op in de PU-aanvraag opnemen.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Tegenstrijdigheid in de vergunningsaanvraag wat het aantal woningen betreft	P.2.2	+	Corriger la demande de permis d'urbanisme en y indiquant que des logements existants sont à démolir. De bouwaanvraag corrigeren om aan te geven dat de bestaande woningen zullen worden gesloopt.	Aanvrager
De staalconstructie creëert een breuk in de ruimte en fragmenteert deze, wat het lezen van continuïteit en de wens om de openbare ruimte vloeiender te maken belemmert	P.2.3	+	Supprimer la structure en acier, élément accessoire non portant, entre le pavillon et l'édicule de l'ascenseur. De stalen structuur, een niet-dragend accessoire element, tussen het paviljoen en de liftaedicule verwijderen.	Aanvrager
Het project voorziet in een ventilatieschacht die zicht niet integreert in de openbare ruimte van de Parijsstraat	P.2.4	+	Een groene inrichting (bv. plantenbak) voorzien die de ventilatieschacht aan de Parijsstraat in de openbare ruimte integreert.	Aanvrager
Uitzicht vanaf het station op de scheidingswand	P.2.5	+	Ervoor zorgen dat het uitzicht vanaf het station op de tussenmuur van nr. 141 geen afbreuk doet aan het beeld van het station. Als het uitzicht afbreuk doet aan het imago van het station, kan worden gedacht aan doorschijnende beglazing of renovatie van de muur, alsook aan vergroening van de ruimte die tussen de muur en het station ontstaat.	Aanvrager
Uitzicht vanaf het station en er tegenover	P.2.6	+	Doorschijnende beglazing wordt ook aanbevolen om de vis-à-vis met de ramen van nr. 141 te vermijden, die de privacy van de bewoners van deze woning zou kunnen schaden.	Aanvrager
Le périmètre n'englobe pas l'entièreté de la parcelle 164R De perimeter omvat niet het gehele perceel 164R	P.2.7	+	De interventieperimeter moet het gehele perceel 164R omvatten, waarop zij is gelegen.	Aanvrager



Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Bufferzone tussen het project en de achtertuinen van de noordelijk gelegen huizen	P.2.8	+	De resterende ruimte die bij het projectperceel hoort, tussen het terrein en de percelen 168 ten noorden ervan, opnemen in de perimeter van het project, zodat deze ruimte wordt opgenomen in de algehele afspiegeling van het project en er een echte bufferzone ontstaat.	Aanvrager
Geen toegang tot de bestaande inrichting op het gedeelte van perceel 164R dat niet in de perimeter is opgenomen	P.2.9	++	Les aménagements du projet doivent se raccorder aux cheminements existants, afin de conserver leur accessibilité. De inrichtingen van het project moeten worden aangesloten op de bestaande paden, zodat deze toegankelijk blijven.	Aanvrager
De openbare ruimte van het project onderscheidt zich van de openbare ruimte van het academieplein. Deze breuk doorbreekt de uniformiteit van de door het project beoogde openbare ruimte.	P.2.10	++	Om de openbare ruimte zowel visueel als fysiek te standaardiseren en te verduidelijken, moet de inrichting van het project ook het Academieplein omvatten, zodat dezelfde vloerbedekking en hetzelfde straatmeubilair worden gebruikt.	Aanvrager
<b>3. Sociaal en economisch domein</b>				
Verlies van zichtbaarheid voor winkels op het Vredeplein als gevolg van de verplaatsing van de haltes van het openbaar vervoer.	P.3.1	+	Zorgen voor een duidelijke bewegwijzering van het station naar het Vredeplein en zijn commerciële winkels.	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Verwijdering van de ticketautomaat in het centrum van het Vredeplein	P.3.2	++	De ticketautomaat, die tijdens de bouwfase zal worden verwijderd, herinrichten op het Vredeplein.	Aanvrager
<b>4. Bodems en water</b>				
Bodem- en grondwaterkwaliteit	P.4.1	+	Uitvoering van een eindbeoordeling na de zuiveringswerkzaamheden van het verontreinigde grondwater in het verontreinigde gebied dat zich in de omgeving van de stationszone bevindt.	Aanvrager
Risico op verspreiding van verontreiniging	P.4.2	++	Controleren of de infiltratievoorzieningen het risico op verspreiding/uitloging van (mogelijk) aanwezige verontreiniging in de bodem en het grondwater niet vergroten door een risicostudie uit te voeren waarbij rekening wordt gehouden met de infiltratievolumes.	Aanvrager
Waterputten in de buurt van het station Paix (stroomgebied 5240)	P.4.3	++	De eigenaar, het gebruik van het bouwwerk en, indien nodig, een procedure voor stopzetting en schadeloosstelling identificeren.	Aanvrager
<b>5. Fauna en flora</b>				
Aanleg van groenzones op bouwplaten	P.5.1	++	Zorgen voor een minimum van 30 cm grond in de groene ruimtes op de plaat;	Aanvrager
Kapping van een tiental bomen en verwijdering - herinrichting van enkele groenzones binnen de omtrek van de aanvraag	P.5.2	++	Het verlies van hagen compenseren door opnieuw gemengde lineaire plantenelementen aan te brengen;	Aanvrager
<b>6. Luchtkwaliteit</b>				
Locatie van de rookafvoer aan de oostzijde: noodzaak tot een ingrijpende herinrichting ter hoogte van de Parijsstraat,	P.6.1	++	De rookafvoer naar het Vredeplein verplaatsen door deze te integreren in de geplande rustzone in het midden van het plein, met inachtneming van de veiligheidsafstanden die door de voorschriften van DBDMH worden opgelegd.	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
minder blootstelling aan de heersende winden en noodzaak om een lange tunnel onder de straat te maken.				
<b>7. Energie</b>				
			Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.	
<b>8. Geluids- en trillingsomgeving</b>				
Overlast door exploitatie (ventilatiesysteem, roltrappen en liften)	P.8.1	++	Het effect op de muziekacademie onderzoeken door toezicht uit te oefenen	Aanvrager
	P.8.2	++	De installatie van aangepaste sporen overwegen om de geluidsimpact op de muziekacademie verder te verminderen.	Aanvrager
<b>9. Mens</b>				
Brandveiligheid			<i>Voor brandveiligheidsaanbevelingen, zie « Boek III - Stations - Algemeen voor alle stations ».</i>	
	T.9.1	+++	Schuilzones: Indien rekening wordt gehouden met een PBM-percentage van 3%, moeten de schuilzones van het station licht worden vergroot: 1 extra m <sup>2</sup> moet worden voorzien in de richting van Bordet. In de andere richting is de voorziene oppervlakte in overeenstemming.	Aanvrager
Niet-naleving van de DBDMH-normen voor het rookafvoerrooster in de Parijsstraat	P.9.1	+++	De structuur toegankelijk maken door middel van beplanting of straatmeubilair en er tegelijk voor zorgen dat ze goed geïntegreerd is in de omringende stedelijke context.	Aanvrager
Risico op ramkraken	P.9.2	+++	Inschuifbare paaltjes plaatsen met een maximale tussenafstand van 1,4 m langs de rijbaan van de Stuckensstraat voor de ingang van het paviljoen.	Aanvrager
	P.9.3	+++	De plaats en de technische kenmerken van de hindernissen moeten worden bepaald naar gelang van de sector (uit te voeren risicoanalyse) en onder verwijzing naar de IWA 14-1-norm	Aanvrager
Risico op fysieke en sociale incidenten als gevolg van de	P.9.4	+++	Bewakingscamera's in de groene ruimte plaatsen en de doorgang stimuleren door er een deel van de fietsenstalling te plaatsen	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
afgesloten groene ruimte aan de achterzijde van het station Paix..				
Aanwezigheid van een geïsoleerde, verkeersarme zone op niveau -3	P.9.5	+++	Zorgen voor volledige CCTV-dekking voor dit hoekgebied.	Aanvrager
Gebrek aan verlichting in de openbare ruimte ten westen van de stationshal, wat leidt tot een gevoel van onveiligheid.	P.9.6	+++	Zorgen voor straatverlichting in de openbare ruimte ten westen van de stationshal.	Aanvrager
Gebrek aan openbare toiletten in het station	P.9.7	+++	Zorg voor openbare toiletten voor gemengd gebruik die toegankelijk zijn voor PBM's in het station.	Aanvrager
<b>10. Microklimaat</b>				
			Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.	
<b>11. Afval</b>				
			Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.	

**Tabel 23: Samenvatting van de aanbevelingen die gelden voor het station Paix, per domein (ARIES, 2021)**

### 1.4.3. Aanbevelingen met betrekking tot de werf

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Mobiliteit</b>				
Gevolgen voor voetgangers- en PBM-routes	C.P.1	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De mogelijkheid bestuderen om de Clos du Val de Marne en het gebouw ONE gedurende de gehele werkperiode toegankelijk te houden door de aanleg van een tijdelijke loopbrug aan de voet van het academiegebouw.</li> <li>▪ Een « werf »-voetgangersoversteekplaats inrichten om de noordelijke en zuidelijke voetpaden van het Vredeplein op het knelpunt met elkaar te verbinden;</li> <li>▪ De toegang en het verkeer moeten worden aangepast aan de behoeften van de PBM en de regionale wetgeving inzake markeringen en werfsignalisatie moet worden gevolgd;</li> <li>▪ De breedte van de voetgangerszones moet ten minste 2 à 2,5 m bedragen om een vlotte passage mogelijk te maken, vooral vóór de winkels;</li> <li>▪ Tijdens de werkperiode moeten alle woningen, winkels en voorzieningen te allen tijde toegankelijk blijven.</li> </ul>	Aanvrager
Gevolgen voor het openbaar vervoer	C.P.2	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De tijdelijke eindhaltezone in de wijk « Tilleul » aanleggen met de aanleg van de tramdraaizone. Vanaf dit punt, uitvoering van een buslijn tussen Bordet en het station Tilleul met een tijdelijke halte bij het Vredesplein;</li> <li>▪ De werkzaamheden voor de installatie van de wissel op de H. Van Hammestraat moeten tot een minimum worden beperkt om de dienst naar het Vredesplein met de « tijdelijke bussen 55 » te kunnen garanderen.</li> </ul>	Aanvrager
Gevolgen voor het plaatselijk verkeer	C.P.3	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De verkeersborden betreffende de afsluiting van de as Stuckens - Paix - Dekoster zo ver mogelijk op voorhand van de werf plaatsen om het verkeer op de buurtwegen te vermijden door het verkeer zo snel mogelijk om te leiden naar de Haachtsesteenweg en de Stroobantsstraat.</li> </ul>	Aanvrager
Gevolgen voor het werftransport	C.P.4	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Een zone voorzien waar vrachtwagens kunnen worden opgehaald, met parkeergelegenheid voor vrachtwagens en een loods voor het controleren van binnenkomende materialen (vooral als er verschillende bedrijven tegelijk aan het werk zijn). Het ontbreken van parkeergelegenheid kan leiden tot wachtrijen voor vrachtwagens bij de ingang van het terrein;</li> </ul>	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
 1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Ten minste zorgen voor meerdere leveringsplaatsen voor in totaal ten minste 5 opleggers ter plaatse.</li> </ul>	
Gevolgen voor leveringen aan winkels rond het Vredeplein	C.P.5	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>Net als het plaatselijk verkeer en de leveringen op het terrein moet de toegang langs de as E. Stuckensstraat - E. Dekosterstraat toegankelijk worden gemaakt voor commerciële bestelwagens. De bestaande leveringszone langs deze as tegenover het Vredeplein moet worden behouden om parkeren en leveringen mogelijk te maken zonder het tramverkeer te hinderen.</li> </ul>	Aanvrager
Gevolgen voor het parkeren van auto's	C.P.6	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zorgen voor parkeergelegenheid voor het werfpersonnel. Deze laatste zullen namelijk op verschillende tijdstippen met het openbaar vervoer ter plaatse komen (vroeg in de ochtend) in een gebied waar de dienstverlening door de werf zelf zal worden beperkt en waar specifiek materiaal nodig zal zijn. Afhankelijk van de fase van het project zullen minimaal 10 voertuigen nodig zijn voor de ruwbouwfase, en 15 voertuigen voor de meer arbeidsintensieve afwerkingsfasen.</li> </ul>	Aanvrager



Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Stedenbouw				
Tijdelijk gebruik van de kelders van de gebouwen aan het Vredeplein 21 en 22	C.P.7	++	In het gewijzigde dossier plannen en doorsneden van deze gebouwen opnemen om aan te geven welke structurele werkzaamheden nodig zullen zijn voor het maken van de jet grouting-zeilen, en een aanvullende notitie opnemen over de wijze waarop de machines die in deze kelders zullen worden gebruikt, zullen worden geplaatst en verwijderd.	Aanvrager
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
Socio-economie				
Verwijdering van de geldautomaat in het centrum van het Vredeplein	C.P.8	++	Zorgen voor een alternatief om ervoor te zorgen dat nog steeds geld kan worden afgehaald tijdens de werf.	Aanvrager, BNP bank
Vermindering van de zichtbaarheid van de winkels op het Vredeplein wegens de installatie van werfmateriaal	C.P.9	++	De aanwezigheid van deze werfinstallaties voor de winkels zoveel mogelijk te beperken en de mogelijkheid te bestuderen om de momenteel op het Vredeplein geplande installaties te verplaatsen	Aanvrager
Vermindering van het vervoersaanbod naar het Vredeplein	C.P.10	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Een Villo! Parkeergelegenheid voorzien in de buurt van het Vredeplein ter compensatie van het verlies van het bestaande station op het plein;</li> <li>▪ De perioden waarin de trams op het Vredeplein buiten dienst zijn, tot een minimum beperken.</li> </ul>	Aanvrager, Villo !
Bodems en water				
Verplichtingen Verordening Bodem	C.P.11	+	Naleven van de conclusies van het risicobeheersingsproject Voldoen aan de conclusies van het rapport inzake landbeheer en het Standaard Technisch Verslag.	Aanvrager
Fauna en flora				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
Luchtkwaliteit				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				

Energie			
Wij verwijzen de lezer naar de koolstofvoetafdruk			
Geluids- en trillingsomgeving			
Akoestische en trillinghinder gedurende de gehele werf	C.P.12	+++	Het effect van de werf in termen van lawaai en trillingen op de muziekacademie en de naburige gebouwen moet in aanmerking worden genomen door tijdens de gehele duur van de werf een monitoring uit te voeren
Aanvrager			
Mens			
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.			
Afval			
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.			

**Tabel 24: Samenvatting van de aanbevelingen voor de werf van het station Paix (ARIES, 2021)**

## 1.5. Aanbevelingen voor het station Tilleul

Dit hoofdstuk bevat een reeks **specifieke** aanbevelingen die van toepassing zijn op het station Tilleul. In punt 1.2 zijn ook algemene aanbevelingen gedaan die voor **alle stations** gelden. Voor dit station moeten daarom de specifieke aanbevelingen die hier worden gepresenteerd **en** de algemene aanbevelingen voor alle stations worden opgevolgd.

### 1.5.1. In de interacties vermelde aanbevelingen

De convergerende aanbevelingen die hierboven in de interactieanalyse zijn vermeld, worden in de volgende tabel samengevat. Aangezien zij op verschillende milieugebieden samenvallen, krijgen zij een relatief hoge prioriteit omdat zij elk verschillende specifieke problemen tegelijk kunnen aanpakken.

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Aanbevelingen uit de interactieanalyse</b>				
<b>Lichtvervuiling en risico op oververhitting (stedenbouw, landschap, microklimaat, energie)</b>				
Risico op overlast door stationsverlichting	T.0.1	+++	Zorgen voor de installatie van elementen die de lichtvervuiling 's avonds en 's nachts verminderen. Deze elementen kunnen worden beperkt tot de zuidgevel en de zuidelijke dakhellingen, gericht op de achtergevels van de woningen aan de Van Hammestraat. Deze elementen kunnen bestaan uit gordijnen, privacyschermen of verstelbare lamellen.	Aanvrager
Risico op oververhitting	T.0.2	++	<p>Wat oververhitting betreft, wordt een grondigere evaluatie aanbevolen om het potentiële risico op oververhitting te objectiveren en zo nodig te bepalen welke oplossingen moeten worden toegepast om het te verminderen (toevoeging van extra zonwering, vermindering van het aandeel van de glasoppervlakken, verhoging van de thermische inertie van de toegangspaviljoenstructuur, ....)</p> <p>Bij deze analyse moet ook worden nagegaan welk effect maatregelen tegen oververhitting hebben op de bijdrage van natuurlijke verlichting, aangezien deze twee aspecten nauw met elkaar verbonden zijn.</p> <p>Afhankelijk van de resultaten van deze analyse zal het nodig zijn om in de gevels van het paviljoen die het meest aan de zon zijn blootgesteld, de mogelijkheid te voorzien om later voorzieningen aan te brengen om de oververhitting te beperken wanneer deze tijdens het gebruik van het station te hoog blijkt te zijn: toevoeging van mobiele (schermen, enz.) of vaste zonwering, eenvoudige vervanging van bepaalde glasgevels door ondoorzichtige bekleding, installatie van extra ventilatieopeningen, ...</p>	Aanvrager
Beschikbaar dakoppervlak van het toegangspaviljoen	T.0.3	++	De technische en economische haalbaarheid analyseren van de installatie van zonnepanelen op het dak van het toegangspaviljoen, rekening houdend met de invloed daarvan op de natuurlijke verlichting.	Aanvrager
<b>Inrichting van het plein tussen de Stuckens- en de van Hammestraat (stedenbouw, mens, sociaal-economisch)</b>				
Rookafzuigrooster hindert voetgangersverkeer in de Brabantstraat	T.0.4	++	De kwaliteit van de ruimte verbeteren in het kader van de herinrichting. Bijvoorbeeld door de aanleg van een speelplaats en moestuinbakken ter gedeeltelijke compensatie van het verlies van 4.000 m <sup>2</sup> moestuinen.	Aanvrager

**Tabel 25: Samenvatting van de aanbevelingen die van toepassing zijn voor het station Tilleul, en voortvloeien uit de interactieanalyse (ARIES, 2021)**

### 1.5.2. Aanbevelingen per domein

Naast de convergerende aanbevelingen die hierboven werden gepresenteerd, zijn in de onderstaande tabel de volgende aanbevelingen opgenomen die specifiek zijn voor de verschillende milieuthema's.

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>1. Mobiliteit</b>				
Voetgangersverkeer rond het station	T.1.1	+	De Frans Verdonckstraat uitrusten met borden F12a en F12b die de grenzen van de gedeelde en de ontmoetingszone aangeven (snelheidsbeperking van 20 km/u, egaliseren van de voetpaden en verwijderen van de voetgangersoversteekplaatsen);	Aanvrager
	T.1.2	+	Het aantal geplande voetgangersoversteekplaatsen in het project verhogen om het kruispunt tussen de F. Verdonckstraat en de Picardiestraat in het noorden en het kruispunt tussen de F. Verdonckstraat en de Henri Van Hammestraat in het zuiden veiliger te maken;	Aanvrager
	T.1.3	+	Een toegang openen tot de Basisschool De Bron vanaf de Picardiestraat (gelegen aan de achterkant van de school) om de reistijd vanaf het station te verkorten.	Basisschool De Bron
	T.1.4	+	Een directe doorgang creëren tussen de weg naar het noorden en het station;	Aanvrager
Toename van de vraag naar fietsvervoer en fietsparkeren op middellange en lange termijn	T.1.5	+++	Het aantal fietsparkeerplaatsen in het metrostation of in de nabijheid daarvan herzien om aan de toekomstige vraag te voldoen, d.w.z. een minimum van 150 fietsparkeerplaatsen;	Aanvrager
	T.1.6	+++	Voorzien in ten minste één beveiligde fietsenstalling voor lange en middellange duur. De verdeling tussen beveiligde en parkings met vrije toegang wordt gehandhaafd zoals voor de andere intermodale hubs, met respectievelijk 60% en 40%. Bijgevolg moet de fietsenstalling een capaciteit van ten minste 90 plaatsen hebben;	Aanvrager
Afschaffing van parkeerplaatsen	T.1.7	++	Een CAMBIO-station binnen het interventiegebied oprichten om alternatieve vervoerswijzen voor de auto aan te moedigen	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
	T.1.8	++	Bestuderen van de mogelijkheid om minimaal 1 taxiparkeerplaats aan te leggen bij de toegang tot het station aan de F. Verdonckstraat	Aanvrager
	T.1.9	++	Een specifieke ruimte voorzien voor voertuigen van de hulpdiensten MIVB, zo dicht mogelijk bij de toegang tot het metrostation, hetzij langs de F. Verdonckstraat, hetzij op het nieuwe heringerichte voorplein indien er geen ruimte op de weg is	Aanvrager
<b>2. Stedenbouw</b>				
Onteigening van de bestaande tuinen en behandeling van de opnieuw op te bouwen muur.	T.2.1	+	In een onteigeningsplan de oppervlakte van de achtertuinen van de nrs. 37 en 39 Van Hammestraat vast te leggen die door het project tijdelijk zullen worden onteigend. De behandeling van de zijkant van het paviljoen bepalen (materiaal, eventuele beplanting, hoogte, enz.).	Aanvrager
Uitzicht tussen het interieur van het station en de muur die de tuinen omsluit.	T.2.2	+	De zeefdruk bepalen die gepland is voor de glazen gevels van het paviljoen, met vermelding van de motieven van het ontwerp en de mate van doorschijnendheid ervan.	Aanvrager
	T.2.3	+	De grensmuur van de achtertuinen van de huizen langs de Van Hammestraat van een plantbedekking (klimplanten, hagen, ...) voorzien.	Aanvrager
Onbepaalde omheiningen van de onbebouwde technische toegangszones.	T.2.4	+	De zones voor toegang van het publiek en uitsluitend technische toegang rond het stationspaviljoen afbakenen. Geef een toelichting op de plaats en de behandeling (materiaal, hoogte, enz.) van de omheiningen die de technische toegangszones afbakenen.	Aanvrager
Platte daken van het project niet begroeid.	T.2.5	++	Zorgen voor een beplanting van de luifel rond het paviljoen.	Aanvrager
Onverenigbaarheid van de inrichting van het noordelijke deel van de Frans Verdonckstraat met het voor 2021 geplande project.	T.2.6	++	De behandeling van de oppervlakte-installaties die gepland zijn voor de noordelijke zone van de Frans Verdonckstraat herzien om ze in overeenstemming te brengen met die van het project voor de heraanleg van het kruispunt Verdonck-Picardie, dat gepland is voor 2021.	Aanvrager
Verschillen tussen de verschillende plannen,	T.2.7	+	De plannen TIL.ARC.002.A3 en TIL.AME.002.A3 corrigeren: voor de lindeboom achter het toegangspaviljoen vermelden de plannen « bestaande boom die behouden moet blijven », maar moeten zij « boom die geplant moet worden » vermelden.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
inconsistentie in de legenda's van de PU-aanvraag.				
Tegenstrijdigheid in de tabel in bijlage 1 van de bouwaanvraag betreffende de bestaande vloeroppervlakte.	T.2.8	+	In de tabel in bijlage 1 van de PU-aanvraag de oppervlakte opnemen van het bestaande kleine gebouw (97 m²) in het park ten zuiden van de Van Hammestraat.	Aanvrager
<b>3. Sociaal en economisch domein</b>				
Verlies van zichtbaarheid voor bedrijven aan het einde van de Helmetsesteenweg als gevolg van de verplaatsing van haltes voor het openbaar vervoer.	T.3.1	++	Zorgen voor een duidelijke bewegwijzering van het station naar de Helmetsesteenweg	Aanvrager
<b>4. Bodems en water</b>				
Gezondheidskwaliteit van bodem en grondwater	T.4.1	+	Een RES op perceel 21006_A_0439_H_000_00 uitvoeren, dat is opgenomen in categorie 0. Dit RES moet worden ingediend voordat de milieuvergunning wordt afgegeven	Aanvrager
	T.4.2	+	Een gedetailleerde studie, een risicostudie en een project voor risicobeheer uitvoeren naar aanleiding van de ontdekking van nitraatverontreiniging in het grondwater bij de PB2-piezometer.	Aanvrager
Verhoogde waterdichtheid	T.4.3	+++	De indeling van de gemeenschappelijke moestuin herzien om het aantal verharde paden te verminderen en het doorlaatbare oppervlak te vergroten.	Aanvrager
Regenwaterbeheer: recuperatietank	T.4.4	++	Vergroten van het volume van de recuperatietank tot 52 m³ en voorzien in de volgende aanvullende toepassingen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Besproeiing van de groenstroken ten noorden van het terrein;</li> </ul>	Aanvrager
<b>5. Fauna en flora</b>				
Vellen van ongeveer 60 bomen	T.5.1	+++	Ten minste hetzelfde aantal hoogstammige bomen herplanten als in de bestaande situatie, d.w.z. 34 bomen meer dan voorzien in de PU-aanvraag	Aanvrager



Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
	T.5.2	+++	Voorzien in de aanleg van een levende haag van ten minste 3 inheemse loofboomsoorten ten noorden van het station tussen het gemeenschappelijke moestuingedeelte en het aangrenzende terrein;	Aanvrager
Verwijdering - herinrichting van enkele groene ruimten binnen de perimeter van de aanvraag	T.5.3	++	Een extensief groendak op de luifel (plat dak van het station) inrichten;	Aanvrager
Verwijdering - herinrichting van enkele groene ruimten binnen de perimeter van de aanvraag	T.5.4	++	De indeling van de gemeenschappelijke moestuin herzien om het aantal verharde paden te verminderen en het doorlaatbare gebied te vergroten;	Aanvrager
	T.5.5	+	Lage gesnoeide inheemse hagen planten om het moestuingebied af te bakenen;	Aanvrager
	T.5.6	+	De mogelijkheid bestuderen om inheemse hagen te planten onderaan de tuinen van de huizen langs de Van Hammestraat met een hekwerk dat doorlaatbaar is voor kleine fauna;	Aanvrager
	T.5.7	+	Het open gebied of een deel ervan als maaiweide/bloemenweide beheren;	Aanvrager
<b>6. Luchtkwaliteit</b>				
			Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein	
<b>7. Energie</b>				
			Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein	
<b>8. Geluids- en trillingsomgeving</b>				
Exploitatieoverlast -	T.8.1	+	Via monitoring zal rekening moeten worden gehouden met de gevolgen voor de historische site van 't Hoeveke en voor de school.	Aanvrager
<b>9. Mens</b>				
Brandveiligheid			Voor het gedeelte brandveiligheid van dit hoofdstuk, zie « Boek III - Stations - Algemene informatie voor alle stations ».	
	T.9.1	+++	Schuilzones: indien rekening wordt gehouden met een PRM-percentages van 3%, moeten de schuilzones in het station worden vergroot: 10 extra m <sup>2</sup> in de richting Bordet en 1 extra m <sup>2</sup> in de richting Noordstation.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Beperkte toegang tot het station voor hulpdiensten en technische diensten door de locatie van de fietsenstalling op de noordwesthoek van het paviljoen	T.9.2	+	De fietsenstallingen moeten worden verplaatst om te zorgen voor een duidelijke toegangsweg tot de noordgevel van het paviljoen.	Aanvrager
Risico op incidenten in de resterende ruimte tussen het paviljoen en de omheiningmuur van de naburige huizen	T.9.3	+	Een hoge, beveiligde poort bij de oostelijke ingang van de resterende ruimte plaatsen, zodat deze doorgang alleen toegankelijk is voor brandweerlieden en onderhoudspersoneel voor het wassen van de ramen.	Aanvrager
Niet-naleving van de DBDMH-normen voor de twee rookafvoerroosters	T.9.4	+	De structuren ontoegankelijk maken door middel van beplanting of straatmeubilair, en er tegelijk voor zorgen dat ze goed geïntegreerd zijn in de omringende stedelijke context.	Aanvrager
Aanwezigheid van twee geïsoleerde zones met weinig passage op de benedenverdieping van het paviljoen	T.9.5	+	De architecturale configuratie van deze zones aanpassen door de grenzen tussen de openbare en de technische zones te wijzigen of, indien dit niet mogelijk is, zorgen voor volledige CCTV-dekking.	Aanvrager
Gebrek aan straatmeubilair op het plein	T.9.6	+	Het plein ten zuiden van de projectlocatie voorzien van banken en kinderspeelplaatsen	Aanvrager
Risico op vertrapping van moestuinen door kwaadwilligen	T.9.7	+	Elk perceel landbouwgrond omheinen met hekken van ten minste 1 m hoog	Aanvrager
Gebrek aan schuurtjes bij de gemeenschappelijke tuinen waar de huurders hun tuingereedschap kunnen laten	T.9.8	+	Voor schuurtjes zorgen bij de gemeenschappelijke tuinen	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Zorgen voor voetgangersveiligheid	T.9.9	+	Op het trottoir van de Verdonckstraat ter hoogte van de doorgang wegmarkeringen aanbrengen voor voertuigen die één van de 3 overdekte parkeerplaatsen van gebouw nr. 33 willen bereiken	Aanvrager
<b>10. Microklimaat</b>				
Aanwezigheid van asfaltverhardingen in het project.	T.10.1	+	Het gebruik van donkere materialen in openbare ruimten verminderen, met name asfaltoppervlakken. Indien mogelijk, de voor de Frans Verdonckstraat geplande porfierbehandeling bij het station over de hele lengte van de straat voortzetten. Dit materiaal heeft een hogere weerkaatsing van zonne-energie (albedo) dan asfalt, waardoor hitte-eilandverschijnselen worden verminderd.	Aanvrager
Geplande vegetatiebedekking in het project.	T.10.2	++	Voorzien in een groen dak voor de overkapping rond het toegangspaviljoen van het station, om het aantal groene oppervlakken op het terrein te vergroten en verdampings- of evapotranspiratiefenomenen te bevorderen die bijdragen tot de afkoeling van de lucht.	Aanvrager
<b>11. Afval</b>				
Productie van « zakafval » rond het station	T.11.1	+	Ten minste één vuilnisbak op de groenstrook ten zuiden van de Van Hammestraat voorzien	Aanvrager
Verwijdering van glasbellen	T.11.2	+	De twee bestaande glazen bubbels op het kruispunt van de Van Hammestraat en de Verdonckstraat behouden.	Aanvrager

**Tabel 26: Samenvatting van de aanbevelingen die gelden voor het station Tilleul, per domein (ARIES, 2021)**

### 1.5.3. Aanbevelingen met betrekking tot de werf

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Mobiliteit</b>				
Voetgangersverkeer en PBM	C.T.1	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De toegang en het verkeer (met name in fase D) moeten worden aangepast aan de behoeften van de PBM's en voldoen aan de regionale wetgeving inzake markering en signalering van het terrein;</li> </ul>	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Tijdens de werfperiode moeten alle woningen, winkels en uitrusting te allen tijde toegankelijk blijven;</li> <li>Duidelijke en leesbare borden plaatsen om voetgangers en fietsers weg te houden van de werf op het kruispunt van de Frans Verdonckstraat met de Pierre Aldersonstraat, de Picardiestraat en de Henri Van Hammestraat.</li> </ul>	
Plaatselijk verkeer	C.T.2	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>De verkeersborden betreffende de doorsnijding van de Frans Verdonck-as zo ver mogelijk op voorhand van de werf plaatsen om het verkeer op de plaatselijke wegen te vermijden door het verkeer zo snel mogelijk om te leiden naar de omliggende structurele wegen.</li> </ul>	Aanvrager
Werftransport	C.T.3	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>Een zone voorzien waar vrachtwagens kunnen worden opgehaald, met parkeergelegenheid voor vrachtwagens en een loods voor het controleren van binnenkomende materialen (vooral als er verschillende bedrijven tegelijk aan het werk zijn).</li> <li>Gelet op de toegangen zou het vrachtverkeer bij voorkeur gebruik moeten maken van de route via de aan te leggen verbinding (nieuwe tijdelijke weg) door de moestuinen naar de Picardiestraat vanaf de Frans Verdonckstraat (optie B)</li> </ul>	Aanvrager
<b>Stedenbouw</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Socio-economie</b>				
Ongemak voor de bewoners veroorzaakt door het werftransport	C.T.4	+++	Het vrachtverkeer zo veel mogelijk 's avonds, 's nachts en in het weekend beperken.	Aanvrager
Alternatieve route voor vrachtwagens	C.T.5	++	De alternatieve route voor vrachtwagens inrichten via een nieuwe tijdelijke weg tussen de Frans Verdonckstraat en de Picardiestraat (optie B).	Aanvrager
<b>Bodems en water</b>				
Verplichtingen Ordonnantie Bodem	C.T.6	++	<p>Uitvoeren van een risicobeheersingsproject voorafgaand aan de verlaging van de watertafel op het grondwater in de omgeving van het stationsblok.</p> <p>De conclusies van het rapport over het grondbeheer en het Standaard Technisch Verslag respecteren.</p>	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Fauna en flora</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Luchtkwaliteit</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Energie</b>				
Wij verwijzen de lezer naar de koolstofvoetafdruk en het boek Algemeenheden Stations				
<b>Geluids- en trillingsomgeving</b>				
Geluidsoverlast	C.T.7	++	Plaatsing van geschikte geluidsschermen langs de zuidzijde van de uitgraving, aan de tuinzijde. Deze tijdelijke omheiningen zullen robuuste akoestische schermen zijn van voldoende hoogte om de geluidshinder voor de omwonenden tot een aanvaardbaar niveau te beperken. De gevolgen voor de school en de historische site 't Hoeveke monitoren.	Aanvrager
<b>Mens</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Microklimaat</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Afval</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				

**Tabel 27: Samenvatting van de aanbevelingen voor de werf van het station Tilleul (ARIES, 2021)**

Ter herinnering worden aan deze aanbevelingen de algemene aanbevelingen toegevoegd die betrekking hebben op de werf en die zijn opgenomen in het boek Algemeenheden Stations.

## 1.6. Aanbevelingen voor het station Riga

Dit hoofdstuk bevat een reeks **specifieke** aanbevelingen die van toepassing zijn op het station Riga. In punt 1.2 zijn ook algemene aanbevelingen gedaan die voor **alle stations** gelden. Voor dit station moeten daarom de specifieke aanbevelingen die hier worden gepresenteerd **en** de algemene aanbevelingen voor alle stations worden opgevolgd.

### 1.6.1. In de interacties vermelde aanbevelingen

De convergerende aanbevelingen die hierboven in de interactieanalyse zijn vermeld, worden in de volgende tabel samengevat. Aangezien zij op verschillende milieugebieden samenvallen, krijgen zij een relatief hoge prioriteit omdat zij elk verschillende specifieke problemen tegelijk kunnen aanpakken.

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Aanbevelingen uit de interactieanalyse</b>				
<b>Kwaliteit van de openbare ruimte en samenhang van de inrichting ten opzichte van de as Huart Hamoir (stedenbouw, erfgoed, mobiliteit, fauna en flora)</b>				
Gebrek aan een uniforme stijl voor de inrichting van de Rigasquare en de Huart Hamoirlaan	R.0.1	+++	Voor een coherente inrichting, straatmeubilair en soortenkeuze opteren langs de <u>hele as</u> van de kerk van de Heilige Familie tot het station van Schaarbeek. De gekozen inrichting moet bijvoorbeeld de vloerbedekkingen standaardiseren, hetzelfde grafische charter respecteren voor al het meubilair (uithangborden, verlichting, ...), enz. Ervoor zorgen dat het straatmeubilair (lantaarnpalen, banken, enz.) op het plein een uniforme stijl heeft die consistent is met het erfgoedkarakter van het geheel. Verzoek aan de bevoegde autoriteiten om deze stijl ook toe te passen op het straatmeubilair langs de Huart Hamoirlaan, zodat een geïntegreerd geheel ontstaat.	Aanvrager, gemeente Schaarbeek
	R.0.2	++	Zorgen voor samenhang in de boomsoorten langs de hele as Huart Hamoir (in het geval van dit station heeft samenhang in de keuze van de soorten voorrang op de noodzaak om te zorgen voor inheemse soorten)	Aanvrager, gemeente Schaarbeek
Sommige van de alignementen op de	R.0.3	++	Het beplantingskader ontwikkelen met het oog op meer inheemse bomen, maar rekening houdend met de schaal van de hele as en niet alleen in het kader van dit project, zodat het geheel esthetisch homogeen blijft.	Gemeente Schaarbeek



Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie

1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Huart Hamoir-as zijn niet inheems			Deze evolutie moet op middellange termijn worden uitgedacht en moet worden bekeken in relatie tot de leeftijd van de bomen die op de as aanwezig zijn. In het geval van betrekkelijk jonge bomen moeten de bestaande exemplaren worden behouden.	
De interventieperimeter omvat niet de hele square	R.0.4	++	Het noordoostelijke deel van de Rigasquare in de interventieperimeter integreren, zodat de restauratie van het plein deel uitmaakt van een samenhangende en symmetrische totaalvisie in termen van oppervlaktebekleding, straatmeubilair, enz.	Aanvrager
<b>Verkeer en parkeren de Rigasquare</b>				
Toename van de vraag naar voetgangers, PBM's en fietsers op de voorgestelde oppervlakken	R.0.5	+++	Het verkeer afsnijden tussen het centrale eiland en het plein af door een brede voetgangerszone te creëren om toegang tot het station te krijgen zonder de weg vanaf de kerk te hoeven oversteken.	Aanvrager
	R.0.6	++	Van de Huart Hamoirlaan aan de zuidkant van de kerk de belangrijkste as maken voor het voetgangersverkeer tussen de Helmetsesteenweg en de Rigasquare door de voor voetgangers voorbehouden ruimten te accentueren (ontmoetingszone (maximumsnelheid 20 km/u) en toegang enkel toegestaan voor voertuigen van buurtbewoners);	Aanvrager
Er is een sterke verbinding nodig tussen het station en het winkelcentrum aan de Helmetsesteenweg	R.0.7	+++	De inrichting van de ontmoetingsruimte voor de kerk van de Heilige Familie herzien: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De richtlijnen van het Vademecum Voetgangers in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest naleven inzake de inrichting van een ontmoetingsruimte: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inrichting op hetzelfde niveau als de openbare weg, zonder scheiding tussen vervoerswijzen en waar voetgangers voorrang hebben, zodat zij de volledige breedte van de rijweg kunnen gebruiken;</li> <li>○ Snelheidslimiet van 20 km/u;</li> <li>○ Markering van de in- en uitgangen van de ontmoetingszone door borden F12a en F12b;</li> </ul> </li> <li>▪ Voorzieningen aanbrengen om de snelheid van voertuigen te vertragen: parkeervakken afwisselend aan weerszijden van de weg, straatmeubilair, beplanting, verlichting, enz.</li> <li>▪ Stadsmeubilair plaatsen op het voorplein (bijvoorbeeld banken, ligstoelen, spelletjes, enz.).</li> </ul>	Aanvrager
Herorganisatie van het autoverkeer	R.0.8	++	De verkeersstroom rond het plein herbekijken om de aanleg van een groot voetgangersgebied te begeleiden. Deze regeling zal aanvankelijk tijdelijk en omkeerbaar zijn. Deze « test » moet gepaard gaan met een monitoring van het verkeer gedurende minimaal 6 maanden tot 1 jaar om na te gaan of het verkeerspatroon	Aanvrager, gemeente Schaerbeek

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			naar behoren functioneert. Indien bij het toezicht een grote verkeershinder in de omgeving van het station wordt vastgesteld, moet de sluiting van het voorplein opnieuw worden overwogen.	
Verwijdering van parkeerplaatsen in de interventieperimeter	R.0.9	++	Een parkeergelegenheid behouden voor de omwonenden op het gedeelte van de Huart Hamoiriaan dat aan weerszijden van de kerk ligt.	Aanvrager
Grafische inconsistenties in de ingevoerde plannen	R.0.10	++	De parkeerplaatsen op het voorplein van de kerk te verwijderen (zoals aangegeven op sommige plannen in de vergunningsaanvraag). Bestaande inconsistenties oplossen in de verschillende plannen die in de PU-aanvraag zijn voorgesteld, met name wat betreft het aantal parkeerplaatsen van het project. Alle in de landschapsplannen aangegeven ingrepen integreren in de architectonische plannen, met name wat betreft de ontwikkeling van het gedeelte van de Huart Hamoiriaan ten zuidwesten van de kerk van de Heilige Familie en het wegwerken van de parkeerplaatsen voor de voorgevel van deze kerk.	Aanvrager

**Tabel 28: Samenvatting van de aanbevelingen die van toepassing zijn voor het station Riga, en voortvloeien uit de interactieanalyse (ARIES, 2021)**

## 1.6.2. Aanbevelingen per domein

Naast de convergerende aanbevelingen die hierboven werden gepresenteerd, zijn in de onderstaande tabel de volgende aanbevelingen opgenomen die specifiek zijn voor de verschillende milieuthema's.

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>1. Mobiliteit</b>				
Toename van de vraag naar voetgangers, PBM's en fietsers op de nieuwe ruimten bovengronds	R.1.1	++	Het aantal plaatsen bij het Villo! station op het plein verhogen;	Aanvrager, Villo!
	R.1.2	+	Bij het ontwerp van de Villo! stations rekening houden met obstakels (paaltjes, reclameborden, enz.).	Aanvrager
Toename van de vraag naar fietsvervoer en fietsparkeren op middellange en lange termijn	R.1.3	++	Echte gemarkeerde fietspaden creëren rondom het plein en op de verschillende wegekruisingen;	Aanvrager
	R.1.4	+++	Het aantal fietsparkeerplaatsen bij het metrostation of in de buurt herzien om aan de toekomstige vraag te voldoen (150 fietsparkeerplaatsen) met ten minste 60% beveiligde parkeerplaatsen, d.w.z. 90 plaatsen;	Aanvrager
Verwijdering van parkeerplaatsen binnen de interventieperimeter	R.1.5	++	Om illegaal parkeren, met name op voetpaden, te ontmoedigen, moeten in alle wegbermen, met uitzondering van parkeerterreinen, toegangen tot garages en leverzones, paaltjes worden geplaatst die voldoen aan de normen inzake zichtbaarheid en tussenruimte voor PBM's.	Aanvrager
Verwijdering van parkeerplaatsen	R.1.6	++	De mogelijkheid bestuderen om minimaal 1 taxiparkeerplaats aan te leggen bij de toegang tot het station bij het kerkplein.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
binnen de interventieperimeter	R.1.7	++	Voorzien in een specifieke ruimte voor voertuigen van hulpdiensten (DBDMH MIVB), zo dicht mogelijk bij de toegang tot het metrostation, hetzij aan de oostzijde van de Rigasquare, hetzij op het nieuwe voorplein indien de ruimte op de weg niet beschikbaar is.	Aanvrager
Verwijdering van de bestaande leveringszones en vraag naar winkelruimte binnen het station	R.1.8	++	Verplaatsen van de in het kader van het project verwijderde leveringszones naar de onmiddellijke nabijheid van de huidige locatie;	Aanvrager
	R.1.9	++	Een bevoorradingszone creëren voor de winkels van het station in de onmiddellijke nabijheid van de liften/ laadbruggen;	Aanvrager
<b>2. Stedenbouw</b>				
Tegenstrijdigheden in de plannen	R.2.1	+	Op de plannen aangeven dat de kerk van de Heilige Familie geen deel uitmaakt van de interventieperimeter van het project, of dat er geen interventie plaatsvindt.	Aanvrager
Bepaalde aspecten van de landschapinrichting niet gedefinieerd	R.2.2	+	Het detailleringsniveau van de landschap inrichtingsplannen verfijnen, zodat een standpunt kan worden ingenomen over de kwaliteit van de externe regelingen, hetgeen dit niet nog het geval is.	Aanvrager
	R.2.3	+	De werkelijke grootte van de boomkronen weergeven in het gehele project op de landschapsplannen.	Aanvrager
Architectonische behandeling van de stationstoegang niet gedefinieerd.	R.2.4	+	De architectonische behandeling bepalen van de muur die de trap naar het station en de hellingbaan naar de fietsenruimte begrenst. De architectonische behandeling bepalen van de gevel die de toegang tot het station integreert, gelegen onder het niveau van de openbare ruimte van het plein. Prévoir pour ces éléments des matériaux s'intégrant dans le contexte patrimonial et naturel environnant. Par exemple, utiliser la brique rouge de la façade de l'église de la Sainte-Famille, prévoir des revêtements en bois ou intégrer des éléments végétaux sur les façades. Voor deze elementen materialen gebruiken die passen bij het omringende erfgoed en de natuurlijke context. Gebruik bijvoorbeeld de rode baksteen van de gevel van de kerk van de Heilige Familie, zorg voor een houten bekleding of integreer plantenelementen in de gevels.	Aanvrager
Terreintopografie en vegetatie niet gedefinieerd in het	R.2.5	+	Een 3D-model ontwikkelen van het project waarin de topografie van het terrein en de vegetatie zijn opgenomen.	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
3D-model van het project.				
<b>3. Sociaal en economisch domein</b>				
Verlies van zichtbaarheid voor bedrijven aan de Helmetsesteenweg als gevolg van verplaatsing van haltes van het openbaar vervoer.	R.3.1	++	Zorgen voor een duidelijke bewegwijzering vanaf het station in de richting van de Helmetsesteenweg en de commerciële cellen.	Aanvrager
<b>4. Bodems en water</b>				
Bodem- en grondwaterkwaliteit	R.4.1	+	Een gedetailleerde studie, een risicostudie en een project voor risicobeheer uitvoeren naar aanleiding van de ontdekking van nitraatverontreiniging in het grondwater bij de piëzometers PB3 en PB4.	Aanvrager
Regenwateropvang	R.4.2	+	Een reservoir aanleggen om het afvloeiende water van de omgeving van het station op te vangen en te gebruiken om de groene ruimten op het plein te besproeien	Aanvrager
Water geven aan bomen	R.4.3	+	Een druppelirrigatiesysteem opzetten voor het besproeien van bomen en groenvoorzieningen om het gebruik van stadswater tot een minimum te beperken.	Aanvrager
Gevolgen van de verlagingen van de watertafel op de grondverzakkingen	R.4.4	++	De geotechnische benadering verfijnen van het effect van de verlaging van de watertafel op de grondverzakkingen (Terzaghi is te conservatief). Op basis hiervan nagaan of de te verwachten verlaging tot onaanvaardbare grondverzakkingen (> 20 mm) kan leiden.	Aanvrager
	R.4.5	++	Indien de toelaatbare drempel wordt overschreden, moet een lokale aanvulling van de watervoerende lagen in het systeem worden geïntegreerd. Dit houdt in dat de streefhorizon moet worden vastgesteld, de omvang van de regeling in verhouding tot de beschikbare ruimte en een raming van de optimale aanvullingssnelheid.	Aanvrager
	R.4.6	++	Dimensionering en verificatie van ontwerpparameters aan de hand van bestaande hydrogeologische modellen. Bepaling van het optimale debiet om de daling tot de drempelwaarde te beperken zonder onaanvaardbare opstuwings veroorzaken.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>5. Fauna en flora</b>				
Effect van het project op de nog bestaande opmerkelijke bomen op het plein - verplanting gepland, maar zeer beperkt succes	R.5.1	+++	Aangezien de verplanting van de opmerkelijke bomen niet op betrouwbare wijze kan worden gegarandeerd, wordt aanbevolen <u>eerst</u> een ander constructieprincipe te evalueren, zoals een van de bestudeerde alternatieven, dat het mogelijk zou maken het station op zijn tracé te handhaven met inachtneming van het PRAS, maar waarbij de verplanting van de opmerkelijke bomen wordt geëlimineerd of beperkt.	Aanvrager
	R.5.2	+++	Indien geen oplossing kan worden overwogen om de opmerkelijke bomen op hun huidige standplaats te behouden, moet de verplanting worden uitgevoerd onder de minimumvoorwaarden die zijn vermeld in het hoofdstuk over de gevolgen van de werf voor fauna en flora.	Aanvrager
Vellen van ongeveer zestig bomen	R.5.3	+++	De mogelijkheid bestuderen om het maximale aantal bestaande bomen te behouden. Deze te bewaren bomen zijn met name de bomen aan weerszijden van de kerk, alsook de bomen in het verlengde van de H. Hamoiriaan aan de oostzijde van het centrale plein;	Aanvrager
	R.5.4	++	Om de bosrijke sfeer van het plein zo snel mogelijk te herstellen, moeten bomen worden geplant die ten minste 10-15 jaar oud zijn;	Aanvrager
	R.5.5	++	Pas geplante bomen moeten <b>regelmatig water</b> krijgen om hun wortels de kans te geven zich te ontwikkelen. Zorg voor de aanleg van <b>besproeiingsbekkens</b> of andere irrigatiesystemen (b.v. drains). Een deel van het regenwater van het station kan naar deze waterbekkens worden omgeleid, op voorwaarde dat het substraat afwatert.	Aanvrager
	R.5.6	+	De zones met kort gras op het plein geheel of gedeeltelijk beheren als maai- en bloemenweide;	Aanvrager
	R.5.7	+	Een fytosanitaire studie van de bomen in het projectgebied opnemen in het toekomstige aanvraagdossier	Aanvrager
Fytosanitair onderzoek				
<b>6. Luchtkwaliteit</b>				
			Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.	
<b>7. Energie</b>				
			Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.	



Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>8. Geluids- en trillingsomgeving</b>				
Exploitatieoverlast en akoestisch comfort in het station	R.8.1	+	Bij de herinrichting van het wegdek is het van belang dat het wegdek en het verkeerspatroon worden aangepast voor een beter akoestisch comfort.	Aanvrager
	R.8.2	+	Hoewel het structurelgeluid in overeenstemming is met de drempelwaarde die is vastgesteld in de overeenkomst tussen het Gewest en de MIVB, kan een aangepast spoorplan worden overwogen om de geluidshinder voor de scholen verder te verminderen.	Aanvrager
<b>9. Mens</b>				
Brandveiligheid			Voor het gedeelte brandveiligheid van dit hoofdstuk, zie (ook) « Boek III - Stations - Algemene informatie voor alle stations ».	
	R.9.1	+++	Schuilzones: indien rekening wordt gehouden met een PBM-percentag van 3%, moeten de schuilzones in het station worden vergroot: 12 extra m <sup>2</sup> in de richting Bordet en 1 extra m <sup>2</sup> in de richting het Noordstation.	Aanvrager
Risico op ramkraken bij de ingang van stations	R.9.2	+	Voor zover mogelijk verwijzen naar de norm IWA 14-1 of simulatiestudies laten uitvoeren om de slagvastheid van de geplande obstakels langs de Hamoiriaan (vaste paaltjes) aan te tonen.	Aanvrager
Gebrek aan openbare toiletten	R.9.3	+++	Er moeten ten minste twee gemengde toiletten voor PBM's zijn, die toegankelijk zijn voor het publiek en het personeel.	Aanvrager
<b>10. Microklimaat</b>				
Aanwezigheid van asfaltverhardingen in het project.	R.10.1	++	Het gebruik van donkergekleurde materialen in openbare ruimten verminderen. Asfalt vervangen door lichter gekleurde materialen. Lichtgekleurde materialen hebben een groter vermogen om zonne-energie te weerkaatsen (albedo) dan asfalt, wat hitte-eilandverschijnselen vermindert.	Aanvrager
<b>11. Afval</b>				
Productie van « zakafval » rond het station	R.11.1	+	Openbare vuilnisbakken plaatsen in de straten langs het park van de Rigasquare en op de Helmetsesteenweg achter de kerk: Zichtbaar en toegankelijk; Met een maximale afstand van 30m tussen de vuilnisbakken.	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Verwijdering van glasbellen	R.11.2	+	De twee bestaande glazen bubbels aan de westkant van het park behouden.	Aanvrager

**Tabel 29: Samenvatting van de aanbevelingen die gelden voor het Riga station, per domein (ARIES, 2021)**

### 1.6.3. Aanbevelingen met betrekking tot de werf

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Mobiliteit</b>				
Voetgangersverkeer en PBM	C.R.1	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De voetafdruk van de werf verkleinen door de zuidoostelijke delen van de Huart Hamoiriaan niet te blokkeren tijdens fasen waarin dit niet nodig is, om het verkeer voor voetgangers en fietsers te verbeteren;</li> <li>▪ Zorgen voor bewegwijzering en wegmarkering zodat fietsers om de Rigasquare heen kunnen rijden in de tegenovergestelde richting wanneer zij een omleiding maken vanwege de afsluiting van het oostelijke deel van het plein;</li> <li>▪ De toegang en de circulatie moeten worden aangepast aan de behoeften van PBM's en de regionale wetgeving inzake terreinmarkering en bewegwijzering moet worden gevolgd;</li> <li>▪ De breedte van de voetgangerszones moet ten minste 2 tot 2,5 m bedragen om gemakkelijk te kunnen wandelen en oversteken;</li> <li>▪ Tijdens de werfperiode moeten alle woningen, winkels en voorzieningen te allen tijde toegankelijk blijven;</li> <li>▪ Duidelijke en leesbare bewegwijzering voor voetgangers en fietsers rond de Rigasquare plaatsen.</li> </ul>	Aanvrager
Plaatselijk verkeer	C.R.2	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verkeersborden zo ver mogelijk op voorhand van de werf plaatsen om verkeer op plaatselijke wegen te vermijden door het verkeer zo snel mogelijk om te leiden naar de omliggende wegen;</li> <li>▪ De breedte controleren van de wegen die op de werfplannen zijn voorzien en deze zo nodig aanpassen om aan beide zijden van de kerk toegang te verlenen voor voertuigen van hulpdiensten (vrachtwagenbreedte) gedurende de hele werfperiode.</li> </ul>	Aanvrager
Wurftransport	C.R.3	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Een zone voorzien waar vrachtwagens kunnen worden opgehaald, met parkeergelegenheid voor vrachtwagens en een loods voor het controleren van binnenkomende materialen (vooral als er verschillende bedrijven tegelijk aan het werk zijn).</li> <li>▪ Op zijn minst zorgen voor verschillende leverings- en wachzones voor in totaal ten minste 5 opleggers, het autoverkeer niet meegerekend;</li> <li>▪ Gezien de toegangen zouden de vrachtwagens bij voorkeur de routes moeten gebruiken die een snelle terugkeer naar de Lambermontlaan mogelijk maken, d.w.z. gebruik maken van de Eugène Demolderlaan en de Sleeckx- en Maeterlincklaan, terwijl de meest lokale wegen vermeden worden.</li> </ul>	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Leveringen	C.R.4	++	Om de leveringen voor de aanwezige economische activiteiten binnen de werfperimeter te allen tijde te garanderen, wordt aanbevolen de voor leveringen gereserveerde parkeerplaatsen aan de rechterkant van de Huart Hamoiriaan te behouden.	Aanvrager
Parkeren	C.R.5	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De voetafdruk van werf verkleinen door de zuidoostelijke delen van de Huart Hamoiriaan niet te blokkeren tijdens fasen waarin dat niet nodig is, zodat de bestaande parkeervakken daar behouden blijven;</li> <li>▪ Zorgen voor parkeergelegenheid voor het werfpersonnel. Deze laatste zullen immers op de werf aankomen op tijdstippen die niet synchroon lopen met het openbaar vervoer (vroeg in de ochtend) in een gebied waar de dienstverlening door de werf zelf zal worden beperkt en waar specifiek materiaal nodig zal zijn. Bovendien zal de werf het aanbod van parkeergelegenheid voor de Rigasquare, dat in de bestaande situatie reeds intensief wordt gebruikt, sterk verminderen. Afhankelijk van de bouwfase zal moeten worden voorzien in ten minste 10 parkeerplaatsen tijdens de ruwbouwfase, en ongeveer 15 plaatsen voor de voltooiingsfasen die meer mankracht vergen.</li> </ul>	Aanvrager
<b>Stedenbouw</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Socio-economische domein</b>				
Verwijdering van de Riga markt tijdens de werf	C.R.6	++	Een plaats vinden om de wekelijkse markt op de Rigasquare te houden tijdens de werfperiode	Aanvrager
Verwijdering van het Villo! station en « gereserveerde » parkeerplaatsen tijdens de werf	C.R.7	++	Het Villo! station, de 3 taxistandplaatsen, de PBM-standplaats en de 5 CAMBIO-standplaatsen rond de Rigasquare verplaatsen	Aanvrager
<b>Bodems en water</b>				
Verplichtingen Ordonnantie Bodem	C.R.8	++	Uitvoeren van een risicobeheersingsproject voorafgaand aan de verlaging van de watertafel van het grondwater in de omgeving van het station. De conclusies van het rapport over het grondbeheer en van het Standaard Technisch Verslag respecteren.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Fauna en flora</b>				
Gevolgen van het project voor de opmerkelijke bomen die op het plein staan - verplanting gepland maar zeer complex om uit te voeren en zeer beperkte kans op slagen	C.R.9	++	Aangezien de verplanting van opmerkelijke bomen zeer complex is en hun overleving niet op betrouwbare wijze kan worden gegarandeerd, wordt aanbevolen een alternatief bouwprincipe te evalueren waarbij het station op zijn tracé kan blijven overeenkomstig het PRAS, maar waarbij de verplanting van opmerkelijke bomen wordt verwijderd of beperkt.	Aanvrager
	C.R.10	+++	<p>Indien dit niet mogelijk is en geen haalbare oplossing kan worden gevonden om belangrijke bomen op hun huidige standplaats te behouden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Samenwerken met gespecialiseerde bedrijven en voorafgaande studies uitvoeren betreffende de wortelstand en de levensvatbaarheid van de boom in de bestaande en de geprojecteerde situatie;</li> <li>○ De boom verplanten door een « kluit » doos op maat te maken die aangepast is voor elke boom. De operatie is complex en vereist aanzienlijke middelen, maar maakt het mogelijk opmerkelijke bomen veilig te verplaatsen;</li> <li>○ Maak een aangepaste wortelkluit van geschikte grootte voor de boom;</li> <li>○ Het uitgraven en vormgeven van een wortelkluit in een « cup » vorm moet met de hand worden uitgevoerd;</li> <li>○ De wortelkluit moet goed worden beschermd en vastgeklemd om hem met de wortels bij elkaar te houden;</li> <li>○ De boom zo « snel » mogelijk verplanten;</li> <li>○ Na het verplanten, gespecialiseerde monitoring van boom- en bodemvochtigheid, correctieve aanpassingen en verzorging gedurende ten minste vijf jaar na het verplanten;</li> <li>○ Na het planten moeten geschikte palen en verankeringsystemen worden gebruikt om ervoor te zorgen dat de boom in zijn geheel wordt behouden, rekening houdend met zijn omvang en windbelasting;</li> </ul>	Aanvrager
Risico op letsel of gevolgen voor te onderhouden bomen	C.R.11	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Drastisch snoeien vermijden: als takken als lastig of gevaarlijk worden beschouwd, moet preventief worden gesnoeid door specialisten en moet radicaal snoeien worden vermeden;</li> <li>▪ De bomen beschermen tegen stof, rook en hoge temperaturen veroorzaakt door branden en tegen gassen afkomstig van vluchtige toxische producten;</li> <li>▪ Bodemverontreiniging door schadelijke materialen of producten vermijden;</li> <li>▪ Geen verkeer toelaten aan de voet van de bomen;</li> </ul>	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De structuur of de aard van de bodem niet wijzigen;</li> <li>▪ Het raken van de stam en het uittrekken van takken vermijden;</li> <li>▪ Verbieden dat er, zelfs tijdelijk, materiaal wordt neergelegd in de perimeter van de wortels;</li> <li>▪ Het kappen van wortels verbieden en, indien nodig, de voorkeur geven aan gerichte boringen boven graafwerkzaamheden en het graven van sleuven;</li> <li>▪ De waterhuishouding van de bodem niet wijzigen of, in extreme gevallen, compenseren door veel water te geven;</li> </ul> <p>Rond de te behouden bomen zal een beschermende omheining worden gebouwd. Deze omheining rond de boom heeft een oppervlakte van 2 tot 4 m<sup>2</sup> en bestaat uit planken en omheiningen (hout, metaalgaas, hekken van het type "Heras") met een minimumhoogte van 2 m.</p>	
Impact voor de nesten van de slechtvalk	C.R.12	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tijdens de broedperiode zijn slechtvalken uiterst gevoelig voor menselijke aanwezigheid op een hoogte die kan worden gedefinieerd als de helft van de hoogte van het nest (d.w.z. de helft van de hoogte van de kerktoren, maximaal 15-20 m hoog). Van 1 februari tot 1 juni moet de werf daarom tot deze hoogte worden beperkt. Een kraan die hoger dan dit niveau komt, mag in deze periode worden gebruikt, maar mag in deze periode niet worden opgebouwd;</li> </ul> <p>Buiten de broedperiode kunnen werkzaamheden op hoogten met menselijke aanwezigheid plaatsvinden die hoger zijn dan de grens van 15-20 m.</p>	Aanvrager
<b>Luchtkwaliteit</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Geluids- en trillingsomgeving</b>				
Geluidsoverlast	C.R.13	+++	Vanwege de nabijheid van de huizen en de school moet de werf worden gemonitord.	Aanvrager
<b>Mens</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Afval</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				

**Tabel 30: Samenvatting van de aanbevelingen voor de werf van het station Riga (ARIES, 2021)**



Ter herinnering worden aan deze aanbevelingen de algemene aanbevelingen toegevoegd die betrekking hebben op de werf en die zijn opgenomen in het boek Algemeenheden Stations.

## 1.7. Aanbevelingen voor het station Verboekhoven

Dit hoofdstuk bevat een reeks **specifieke** aanbevelingen die van toepassing zijn op het station Verboekhoven. In punt 1.2 zijn ook algemene aanbevelingen gedaan die voor **alle stations** gelden. Voor dit station moeten daarom de specifieke aanbevelingen die hier worden gepresenteerd **en** de algemene aanbevelingen voor alle stations worden opgevolgd.

### 1.7.1. In de interacties vermelde aanbevelingen

De convergerende aanbevelingen die hierboven in de interactieanalyse zijn vermeld, worden in de volgende tabel samengevat. Aangezien zij op verschillende milieugebieden samenvallen, krijgen zij een relatief hoge prioriteit omdat zij elk verschillende specifieke problemen tegelijk kunnen aanpakken.

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Aanbevelingen uit de interactieanalyse</b>				
<b>Aanbeveling over de Voltaire brug</b>				
Gering gebruik van de voetgangersbrug Voltaire bij gebrek aan een RER-halte	V.0.1	+	De bouw van de voetgangersbrug wordt in twijfel getrokken als het RER-station niet wordt gebouwd, om verschillende redenen (gering aantal passagiers, risico op onveiligheid, mogelijk storende vis-à-vis met de woningen). Aanbevolen wordt om het in eerste instantie niet te bouwen. Er wordt echter aanbevolen om de mogelijkheid open te laten om deze voetgangersbrug op gemeentegrond aan te leggen als het verzoek ervan wordt bevestigd door een specifieke analyse en in de logica om de Voltairelaan open te stellen (die in dit stadium nog niet is aangetoond), of als de halte van het RER wordt aangelegd.	Aanvrager, Infrabel

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Aanbevelingen voor de binnenkant van het blok Lambermont / Courouble / Waelhem</b>				
Effecten op de binnenkant van het blok (uitzicht, lichtvervuiling)	V.0.2	++	De toegang tot de binnenkant van het blok voor fietsen vermijden door de fietsruimten naar het zuidelijke gebouw te verplaatsen.	Aanvrager
	V.0.3	++	De bovengrondse aedicule verwijderen en alleen het ondergrondse blok behouden of, indien dit niet mogelijk is, de voetafdruk van de aedicule tot een minimum beperken	Aanvrager
	V.0.4	++	Het interieur van het huizenblok afstaan aan de bewoners (of een andere door de bewonerscommissie goedgekeurde vereniging), en het herinrichten (bijvoorbeeld een gemeenschappelijke tuin), op voorwaarde dat de toegangsvoorwaarden van de DBDMH tot het station gewaarborgd blijven.	Aanvrager
Geen omschrijving van de toekomstige inrichting van het door Lidl gebruikte perceel na het metroproject	V.0.5	++	<p>Wat het perceel van de Lidl betreft, dat in afwachting van een nieuw project zal worden gesloopt, raadt de adviseur aan om het perceel na de bouw van de metro te herstellen door een kwalitatieve groene zone aan te leggen die door hekken wordt beveiligd.</p> <p>In de PU-aanvraag vastleggen welke tijdelijke inrichting op het Lidl-perceel is gepland. Op het plan de geplande indeling van dit perceel aangeven, met vermelding van de precieze vloerbedekkingen en materialen die worden overwogen.</p> <p>Wat de kenmerken van de tijdelijke inrichting van het Lidl-perceel betreft, voorzien in de aanleg van een pad om de toegang voor de hulpdiensten te waarborgen en in de plaatsing van hekken om het perceel te beveiligen totdat een nieuw project wordt ontwikkeld. De hekken moeten van hoge kwaliteit zijn. De vergroening van het perceel over andere gemineraliseerde oppervlakken verkiezen.</p>	Aanvrager
<b>Aanbevelingen voor de zuidelijke metro-aedicule</b>				
Nood aan fietsenstallingen	V.0.6	++	<p>Eén of meer beveiligde fietsenstallingen in het zuidelijke blok installeren om te voldoen aan de berekende behoefte voor het gehele station (250 beveiligde plaatsen) en rekening houdend met de verwijdering van de fietsenstallingen in het noordelijke gebouw zoals hierboven aanbevolen.</p> <p>De fietsenstallingen rond het zuidelijke blok concentreren en zorgen voor een duidelijke en zichtbare bewegwijzering van de parkeervakken vanaf de hoofdroutes en fietspaden.</p>	Aanvrager
Zuidelijke aedicule buiten proportie groot	V.0.7	++	Overwegen om de grootte van de zuidelijke aedicule tot het strikte minimum te beperken. Deze toegang moet worden beschouwd als de secundaire ingang tot het station, terwijl de hoofdingang zich aan de Lambermont-zijde bevindt. Deze studie moet worden uitgevoerd in synergie met het huidige idee van de	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
			gemeente om de metro-toegang optimaal te integreren op de benedenverdieping van een omvangrijker gebouw dat het door de gemeente gewenste programma moet huisvesten.	
Activering van de openbare ruimte rond de zuidelijke aedicule	V.0.8	++	Voor een goed samengaan van het metrostation en de overbouwde voorziening wordt aanbevolen om een meer open begane grond te creëren naar de pleinen toe om de openbare ruimte meer te activeren, de toegankelijkheid van de voorziening te verbeteren en de inrichting van de technische ruimten van het station te herzien (bijvoorbeeld door deze in de voorziening te integreren). In de gewijzigde plannen de plaats van de toegang tot de gemeenschappelijke voorziening vermelden.	Aanvrager, Schaerbeek
Perceel van het gemeentelijk afvalverwerkingscentrum valt gedeeltelijk binnen het interventiegebied	V.0.9	++	Het hele perceel waarop het stedelijk afvalverwerkingscentrum is gevestigd, opnemen in de interventieperimeter. Een kwalitatieve herinrichting van dit perceel in zijn geheel voorzien om te komen tot een samenhangende openbare ruimte die aansluit op de Helmetsesteenweg.	Aanvrager
	V.0.10	++	Voor het terrein tussen de zuidelijke aedicula en de Helmetsesteenweg wordt aanbevolen verbindingen te maken tussen het zuidelijke blok van het station en de Helmetsesteenweg via paden die geïntegreerd zijn in een kwalitatieve inrichting, met straatmeubilair en begroeiing. Dit zou de vorm kunnen aannemen van een lineair park, waarvan het beheer en het onderhoud moeten worden vastgesteld voordat het wordt aangelegd. Dankzij deze voetgangersroute zal het metrostation beter kunnen worden aangesloten op het busnet van de MIVB en De Lijn, en meer bepaald op de haltes « Waelhem » op de Helmetsesteenweg. Deze verbindingen moeten worden beschouwd in de context van de herontwikkeling van het gehele gemeenteterrein.	Aanvrager, gemeente Schaerbeek

Aanbevelingen voor de toegang tot het station vanaf de Lambermontlaan				
<p>De huidige toegang tot het noordelijke blok via de corridor door nr. 117 van de Lambermontlaan werkt niet in termen van capaciteit en voetgangersstroom</p>	<p>V.0.11</p>	<p>+++</p>	<p>De volgende aanbevelingen worden gedaan om het huidige project op dit toegangspunt te verbeteren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zorgen voor een trap van minimaal 2,5 m breed in het noordelijke stationsblok, als aanvulling op de roltrappen die omhoog en omlaaggaan vanaf de Lambermont-toegang. Als een van de roltrappen defect raakt, moeten de gebruikers zich naar het zuidelijke blok begeven, de defecte roltrap naar beneden lopen of de beschikbare liften nemen;</li> <li>▪ De breedte van de « Lambermont » -toegang herzien om tegemoet te komen aan de grote voetgangersstromen die worden verwacht door de verbinding met tram 7. Het aantal controlepoorten herzien, met minimum 5 normale poorten en 1 PRM-poort.</li> <li>▪ Zorgen voor voldoende breedte ter hoogte van de toegang om de kruising van geprojecteerde stromen in verbinding met de tram vlot te laten verlopen, d.w.z. een minimum gelijk aan de breedte van de twee roltrappen en het te bouwen trappenhuis, d.w.z. <b>minimaal 5 m</b>;</li> <li>▪ De positie en breedte herzien van de voetgangersoversteekplaats van de zijstraat van Lambermontlaan die precies in de lijn ligt van de stationsuitgang richting de tramperrons. Deze voetgangersoversteekplaats moet een breedte van 5m hebben. Een andere mogelijkheid zou zijn om de zijstraat om te vormen tot een ontmoetingszone, aangezien de voetgangersoversteekplaats dan niet meer nodig is (voorrang voor actieve vervoerswijzen);</li> <li>▪ Elk perron moet worden bediend door twee liften die toegankelijk zijn voor PBM's. Deze liften moeten de perrons zoveel mogelijk rechtstreeks met het bovengrondse wegdek verbinden om onderbrekingen en onnodige verplaatsingen voor PBM's te voorkomen. De positie van deze liften moet een goede zichtbaarheid door de PRM mogelijk maken. Deze dubbele liften zullen worden geïnstalleerd in de noordelijke en zuidelijke blokken van het station;</li> <li>▪ Er zullen ook twee liften worden voorzien om het niveauverschil tussen het binnenblok en Lambermontlaan te overbruggen, om elk risico op ontoegankelijkheid voor PBM's vanaf Lambermont naar de perrons te vermijden.</li> </ul>	<p>Aanvrager</p>

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

De huidige toegang tot het noordelijke blok via de corridor door nr. 117 van de Lambermontlaan werkt niet in termen van capaciteit en voetgangersstroom	V.0.12	+++	<p>Alternatieve oplossingen bestuderen om de toegang tot Lambermont te verbeteren en gevolg te geven aan de aanbevelingen van het vorige kader:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verbreden van de toegangsweg van nr. 117 door onteigening van het (de) naburige gebouw(en)</li> <li>▪ De toegang via de benedenverdieping van n°117 vervangen door een bredere gang die onder de huizen zou doorlopen, om het station rechtstreeks ondergronds te bereiken. Deze corridor zou ofwel op gemiddelde diepte, net onder de kelders van de gebouwen, het station bereiken, bijvoorbeeld op het tussenniveau van de overstaphal (hoogte +22,5 m), ofwel op grote diepte, op het niveau van de perrons.</li> </ul> <p>Alle mogelijke oplossingen en hun technische implicaties analyseren, in termen van impact, enz.</p>	Aanvrager
Alternatieve locatie met minder negatieve effecten dan het project	V.0.13	+++	<p>De alternatieve locatie uitvoeren om het stationsblok grotendeels onder de Lambermontlaan te verplaatsen. Dit alternatief wordt aanbevolen met een nauwkeurigere definitie (het alternatief is in de studie geanalyseerd aan de hand van principeschema's).</p> <p>Indien het alternatieve stationsontwerp wordt uitgevoerd, wordt aanbevolen om, naast de reeds genoemde maatregelen voor het basisproject:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De mogelijkheid bestuderen om een fietstoegang tot niveau -1 van het station te creëren, naast de geplande toegang aan de noordzijde van Lambermont;</li> <li>• Een voetganger-fietser trottoir (en specifieke markeringen) installeren op het gedeelte van de zijstraat van de Lambermontlaan tussen Demolder en Courouble om fietsers bewust te maken van de mogelijke aanwezigheid van veel voetgangers;</li> </ul>	Aanvrager
<b>Definitieve aanbevelingen voor het station Verboekhoven</b>				
Onevenwicht tussen de twee toegangen tot het station en onvoldoende capaciteit van de huidige noordelijke toegang	V.0.14	+++	Het station fundamenteel herbestuderen om het weer in evenwicht te brengen volgens de verwachte stromen, voornamelijk in verband met tram 7	Aanvrager
	V.0.15	+++	De Lambermont-toegang herzien zodat het de belangrijkste toegang wordt	Aanvrager
Noodzaak om het station te herontwerpen	V.0.16	+++	<p>Om de best mogelijke oplossing te vinden, moeten in de uiteindelijke oplossing alle in deze interactieanalyse genoemde elementen worden geïntegreerd, en met name</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ de noodzaak om de toegang tot het station zo dicht mogelijk bij het kruispunt Demolder / Lambermont te brengen</li> </ul>	Aanvrager

			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ de efficiëntie, de capaciteit en de doorstroming van het voetgangersverkeer tussen de tram en de metro</li> <li>▪ de noodzaak om het erfgoed zo weinig mogelijk aan te tasten,</li> <li>▪ de kwaliteit van de toegang (corridors), waarvan de afmetingen van belang zijn,</li> <li>▪ het rekening houden met de projecten van de gemeente Schaarbeek op het terrein langs de Waelhemstraat.</li> </ul> <p>De grondige bestudering van de verschillende oplossingen moet het mogelijk maken de meest kwalitatieve oplossing te bepalen, rekening houdend met de hier genoemde doelstellingen.</p>	
Potentieel voor ontwikkeling van detailhandel	V.0.17	++	Gebruik maken van de herinrichting van het station in de richting van Lambermont om winkels te integreren, gezien de grote stromen passagiers die worden verwacht en het ontbreken van winkels in de onmiddellijke omgeving.	Aanvrager

**Tabel 31: Samenvatting van de aanbevelingen die van toepassing zijn voor het station Verboekhoven, en voortvloeien uit de interactieanalyse (ARIES, 2021)**

### 1.7.2. Aanbevelingen per domein

Naast de convergerende aanbevelingen die hierboven werden gepresenteerd, zijn in de onderstaande tabel de volgende aanbevelingen opgenomen die specifiek zijn voor de verschillende milieuthema's.

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>1. Mobiliteit</b>				
Toegang fietsers Courouble zijde	V.1.1	+	Op de verschillende PU-plannen vermelden dat de Courouble-toegang zal worden gebruikt door fietsers met een parkeerabonnement. Ook het beheersprincipe van deze toegang vermelden (badgelezer, camera, enz.);	Aanvrager



Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Toename van de vraag naar verplaatsingen van voetgangers, PBM's en fietsers op de nieuwe ruimten bovengronds	V.1.2	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>De externe voorzieningen van het station aanpassen om te voldoen aan de vereisten van het RRU en de relevante gidsen voor goede praktijken, waaronder Vademecum n°4 - <i>Cahier Voetgangerstoegankelijkheid – Richtlijnen voor de inrichting van voor iedereen toegankelijke openbare ruimte</i>. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan de hellingen van het zuidplein ten opzichte van de PMR-normen voor de toegankelijkheid van de openbare ruimte. Gezien de verwachte stromen van en naar tram 7 zullen de tramperrons moeten worden verbreed om het verkeer en de oversteekplaatsen daarop te vergemakkelijken. De ontwikkeling van de lokale dienstzone als ontmoetingszone zou ook een manier kunnen zijn om de ruimte voor actieve vervoerswijzen opnieuw in evenwicht te brengen;</li> </ul>	Aanvrager
	V.1.3	+	Als de voetgangersbrug over NMBS-lijn 161 wordt behouden, moeten aan weerszijden van de trap fietspistes worden aangebracht, zodat fietsers de trappen van de voetgangersbrug kunnen oversteken;	Aanvrager
	V.1.4	++	Duidelijke en zichtbare bewegwijzering plaatsen om fietsers het station en de fietsenstallingen van/naar de fiets-RER en de fietsroutes op de Voltairelaan, het Verboekhovenplein en de Helmetsesteenweg aan te geven;	Aanvrager
	V.1.5	++	Aangezien het verkeer in de Couroublestraat beperkt is tot eenrichtingsverkeer, moet het wegprofiel worden herzien om meer voorzieningen voor actieve vervoerswijzen op te nemen, waaronder veilige fietsroutes van/naar Lambermont richting het zuidelijke blok. Het fietsparkeren in het zuidelijke blok concentreren en zo de toegang aan de Couroublestraat voorbehouden voor de MIVB-dienst. De zone voor autoverkeer is 5,8 m breed en zou kunnen worden teruggebracht tot 3 m, waardoor fietsers en voetgangers 2,8 m extra ruimte zouden krijgen;	Aanvrager, gemeente Scherbeek
	V.1.6	+	Bij het ontwerpen van Villo! stations moet rekening worden gehouden met obstakels (paaltjes, reclameborden, ...).	Aanvrager
	V.1.7	+	Indien nodig, voorzien in de mogelijkheid om de omvang van het Villo! station te vergroten op basis van de toekomstige vraag;	Aanvrager
Meer uitwisselingen tussen de metro, de trein en het bus- en	V.1.8	+++	De tramhalte 7 inrichten binnen de interventieperimeter om te voldoen aan de normen en eisen van toegankelijkheid voor iedereen:	Aanvrager
	V.1.9	++	Een schuilplaats voorzien voor passagiers die tramperron 7 « sud » gebruiken;	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
tramnet van de MIVB en De Lijn	V.1.10	++	De mogelijkheid bestuderen om buslijn 59 om te leiden via de Waelhemstraat en een halte aan te leggen tegenover het metrostation. Eventueel de aanleg bestuderen van een MIVB-buslijn die de Waelhemstraat bedient, met de aanleg van een haltezone aan de ingang van het metrostation;	Aanvrager
	V.1.11	+	In geval van ontwikkeling van het RER-station, met INFRABEL en het Gewest een akkoord bereiken over de plaatsing van de RER-perrons (centraal of lateraal) en de nodige doorrijbreedte (30 of 31 m).	Aanvrager, Infrabel
Toename van de vraag naar fietsvervoer en fietsparkeren op middellange en lange termijn	V.1.12	+++	De fietsruimten en de fietsenstallingen herinrichten volgens de eisen van Leefmilieu Brussel en het Vademecum voor fietsparkeren in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, met name wat betreft de circulatie- en manoeuvreerzones voor de toegang tot de fietsenstalling die in het noordelijke blok op twee niveaus is voorzien;	Aanvrager
	V.1.13	+++	Het aantal fietsparkeerplaatsen in het metrostation of in de omgeving daarvan herzien om aan de toekomstige vraag te kunnen voldoen, d.w.z. minimaal 300 plaatsen, waarvan 50 vrij toegankelijk en 250 plaatsen onder een afdak en beveiligd. Het aantal fietsparkeerplaatsen zal jaarlijks worden gecontroleerd om de omvang van de ruimte aan te passen aan de vraag. Om die reden zal flexibiliteit moeten worden betracht tussen de fietsruimten en de technische/commerciële ruimten om de omvang van de parking te kunnen vergroten of verkleinen;	Aanvrager
Toegenomen vraag naar parkeergelegenheid	V.1.14	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De mogelijkheid bestuderen om minimaal 1 parkeerplaats voor taxi's aan te leggen in de buurt van de toegang tot het station;</li> <li>▪ Een specifieke ruimte voorzien voor interventievoertuigen van de DBDMH MIVB, zo dicht mogelijk bij de toegang tot het metrostation;</li> </ul>	Aanvrager
<b>2. Stedenbouw</b>				
Onbepaalde projectgrenzen	V.2.1	+	De plaats en de behandeling van de verschillende omheiningen rond de toegangspaviljoenen van het station vastleggen.	Aanvrager
Onvoldoende afstand tussen het noordelijke paviljoen en de grens van de omliggende percelen.	V.2.2	+	<p>Het achterste deel van het perceel van nr. 28 van de Leopold Couroublestraat onteigenen.</p> <p>Het bijgebouw dat deze ruimte inneemt slopen om de correcte ontruiming van een van de nooduitgangen van het noordelijke paviljoen mogelijk te maken, alsook om toegang te verlenen tot de groene ruimte ten noorden van dit paviljoen en het correcte onderhoud ervan te garanderen.</p> <p>De behandeling bepalen van de opnieuw op te bouwen muur aan de zijde van het paviljoen (materiaal, eventuele beplanting, hoogte, enz.).</p>	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Onteigening van naburige percelen en behandeling van de te herbouwen muur.	V.2.3	+	In een onteigeningsplan de oppervlakte vastleggen van de achtertuinten van nr. 119 van de Lambermontlaan en nr. 24 van de Leopold Couroublestraat die tijdelijk onteigend zullen worden door het project. De behandeling bepalen van de muren die aan de zijkant van het paviljoen moeten worden herbouwd (materiaal, eventuele beplanting, hoogte, enz.).	Aanvrager
Ongedefinieerde metalen bekleding.	V.2.4	+	De kenmerken (materiaal, tint, ...) bepalen van de metalen bekleding die voor het zuidelijke paviljoen is gepland, om het effect ervan ten opzichte van de bestaande bakstenen gebouwen in de omgeving te beoordelen.	Aanvrager
Tegenstrijdigheid in de voorstelling van de behandeling van de achtergevel van n°117 van de Lambermontlaan.	V.2.5	+	De plannen met de achtergevel van n°117 van de Lambermontlaan corrigeren om de werkelijke behandeling weer te geven: een doorlopende bepleistering.	Aanvrager
Uitzicht tussen de binnenkant van het station en de bestaande woningen in de omgeving. Risico op overlast in de vorm van lichtvervuiling voor omwonenden.	V.2.6	+	Volledig transparante glazen gevels vermijden in de zones die uitzicht kunnen bieden op bestaande woningen in de omgeving en die lichtvervuiling kunnen veroorzaken. Voor deze zones, in beide paviljoenen, gedeeltelijk of volledig doorschijnende glazen gevels voorzien, alsook het gebruik van zeefdruk of andere elementen die inkijk en lichtvervuiling verhinderen (zoals gordijnen, privacy-schermen of verstelbare lamellen). Er wordt op gewezen dat sommige van deze elementen ook dienen om de oververhitting in het paviljoen in de zomer te verminderen.	Aanvrager
Volledig gemineraliseerde landschappelijke inrichting van de percelen aan de zijkant van het zuidelijke paviljoen.	V.2.7	++	De percelen aan de zijkant van het zuidelijke paviljoen van het station moeten gedeeltelijk worden vergroend.	Aanvrager
Onbegroeid dak van het noordelijk paviljoen.	V.2.8	++	Voorzien in een begroeide behandeling van het dak van het noordelijk paviljoen.	Aanvrager
Niet-naleving van de artikelen van de RCU	V.2.9	+	Een verzoek tot afwijking van artikel 7 van Titel I van het RCU van Schaarbeek indienen. Het verzoek om afwijking van artikel 14 van Titel II van het RCU van Schaarbeek schrappen.	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Geen voorziening voor aanpassing van de behandeling van het zuidelijk paviljoen indien de gemeenschappelijke voorziening wordt gebouwd	V.2.10	++	In het geval van de realisatie van de gemeentelijke uitrusting onder het zuidelijke paviljoen, voorzien in de aanpassing van de begane grond en de gevels om te komen tot een gebouw waarin de twee functies met dezelfde architectonische behandeling worden geïntegreerd.	Aanvrager
<b>3. Sociaal en economisch domein</b>				
Verlies van zichtbaarheid voor de winkels op het Verboekhovenplein als gevolg van de verplaatsing van de haltes van het openbaar vervoer.	V.3.1	+	Een duidelijke bewegwijzering van het station naar het Verboekhovenplein en zijn winkels voorzien	Aanvrager
Referentiesituatie: ontwikkeling van twee projecten in de onmiddellijke omgeving van het station (seniorenproject van de SLRB en gemeentelijke voorzieningen boven het zuidelijk paviljoen).	V.3.2	+	Er bij het ontwerp van het station voor zorgen dat de twee in de referentiesituatie geplande projecten goed geïntegreerd zijn en met name: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zorgen voor voldoende zichtbaarheid van deze twee projecten, zodat ze kunnen worden geactiveerd,</li> <li>▪ Toegang van goede kwaliteit garanderen;</li> <li>▪ Zoeken naar synergiën tussen het metrostation project en deze projecten.</li> </ul>	Aanvrager
<b>4. Bodems en water</b>				
Grond- en bodemwaterkwaliteit	V.4.1	++	Een RES uitvoeren voor de percelen 21902_A_0418_A_003_00 (n°6), 21902_A_0408_L_000_00 (n°7), 21902_A_0408_F_000_00 (n°8) en 21902_A_0408_N_000_00 (n°9), die zijn ingedeeld in respectievelijk categorie 0, 0+3, 0 en 0. Dit RES dient te worden ingediend voordat een milieuvergunning wordt verleend.	Aanvrager
	V.4.2	++	Uitvoering van een ED, een ER en een PGR na de ontdekking van nitraatverontreiniging in het grondwater bij de piëzometers PB101 en PB201 in de noordelijke en zuidelijke blokken.	Aanvrager
Risico op verspreiding van verontreiniging	V.4.3	++	Controleren of de infiltratievoorzieningen het risico op verspreiding/uitloging van (mogelijk) aanwezige verontreiniging in de bodem en het grondwater niet vergroten door een risicostudie uit te voeren waarbij rekening wordt gehouden met de infiltratievolumes.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Gevolg van de verlaging van de watertafel op de grondverzakkingen	V.4.4	++	De geotechnische benadering verfijnen van het effect van de verlaging van de watertafel op de grondverzakkingen (Terzaghi is te conservatief). Op basis hiervan nagaan of de te verwachten daling tot onaanvaardbare verzakkingen (> 20 mm) kan leiden.	Aanvrager
	V.4.5	++	Indien de toelaatbare drempel wordt overschreden, moet een lokale aanvulling van de watervoerende lagen in het systeem worden geïntegreerd. Dit houdt in dat de streefhorizon moet worden vastgesteld, alsook de omvang van de regeling in verhouding tot de beschikbare ruimte en een raming van de optimale aanvullingssnelheid.	Aanvrager
	V.4.6	++	Dimensionering en verificatie van ontwerpparameters aan de hand van bestaande hydrogeologische modellen. Bepaling van het optimale debiet om de daling tot de drempelwaarde te beperken zonder onaanvaardbare opstuwing te veroorzaken.	Aanvrager
<b>5. Fauna en flora</b>				
Het kappen van 28 hoge bomen en planten van 28 nieuwe bomen	V.5.1	++	De haagbeuken aan beide zijden van de Waelhemstraat behouden	Aanvrager
	V.5.2	++	Het kappen van bomen op de Lambermontlaan zoveel mogelijk beperken door zoveel mogelijk platanen binnen het studiegebied te houden;	Aanvrager
Verwijdering - herinrichting van enkele groene ruimten binnen de aanvraagperimeter	V.5.3	++	Een semi-intensief groendak op de verschillende geprojecteerde daken aanleggen, waaronder dat van de noordelijke aedicule;	Aanvrager
	V.5.4	++	Het beheer van de groene ruimten, zowel binnenin het blok als langs de spoorlijn op de zuidelijke aedicule, zal zo gedifferentieerd mogelijk zijn om de behoefte aan onderhoud te beperken en de biodiversiteit van deze milieus te bevorderen.	Aanvrager, gemeente Schaerbeek
<b>6. Luchtkwaliteit</b>				
			Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.	

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>7. Energie</b>				
Risico op oververhitting in de zomer in het noordelijke gebouw door een gebrek aan thermische inertie, aangezien het een groot aandeel glasoppervlakken heeft en een lichte staalconstructie.	V.7.1	++	Een semi-intensief groendak aanleggen, met name om het risico op oververhitting in de zomer in het noordelijke gebouw en de bijdrage van het gebouw aan het stedelijk hitte-eilandeffect te beperken.	Aanvrager
Risico op oververhitting in het zuidelijke gebouw door het grote aandeel aan glasoppervlakken	V.7.2	++	Een grondigere evaluatie uitvoeren van het potentiële risico op oververhitting in het zuidelijke gebouw met het oog op de objectivering ervan en de bepaling van de eventueel toe te passen oplossingen (zonwering, vermindering van het aandeel van de glasoppervlakken, verhoging van de thermische inertie van de bouwstructuur, toepassing van dwarsventilatie van het gebouw, ...) Bij deze analyse moet ook het effect van eventuele maatregelen tegen oververhitting op de bijdrage van natuurlijke verlichting worden beoordeeld, aangezien deze twee zaken nauw met elkaar verbonden zijn.	Aanvrager
	V.7.3	++	In de gevels van het gebouw die het meest aan de zon zijn blootgesteld, de mogelijkheid voorzien om later maatregelen te nemen om de oververhitting te beperken als deze te groot blijkt te zijn wanneer het station in gebruik is: mobiele (schermen, enz.) of vaste zonwering, eenvoudige vervanging van bepaalde glasgevels door ondoorzichtige bekleding, aanbrengen van extra ventilatieopeningen, ...	Aanvrager
Surface disponible en toiture des édicules nord et sud. Beschikbaar dakoppervlak van de noordelijke en zuidelijke aediculen.	V.7.4	++	De technische en economische haalbaarheid van de installatie van zonnepanelen op de daken van de noordelijke en zuidelijke aediculen analyseren.	Aanvrager
<b>8. Geluids- en trillingsomgeving</b>				
Exploitatieoverlast -	V.8.1	++	Bij de inrichting van de binnenkant van het blok moet rekening worden gehouden met het akoestisch comfort van de bewoners. De keuze van de vloermaterialen en toegangshevels en de beplanting van de gevels van het noordelijke gebouw zullen een groter akoestisch comfort garanderen.	Aanvrager



Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>9. Mens</b>				
Brandveiligheid			Voor het gedeelte brandveiligheid van dit hoofdstuk, zie « Boek III - Stations - Algemene informatie voor alle stations ».	
Niet-naleving van de DBDMH-normen voor het rookafzuigingsrooster ten oosten van het zuidpaviljoen op de begane grond	V.9.1	++	Voldoen aan de DBDMH-normen door het rooster toegankelijk te maken en het tegelijkertijd goed te integreren in de omringende stedelijke context.	Aanvrager
Risico op een gevoel van onveiligheid in de gang die als hoofdtoegang tot het noordelijk paviljoen dient	V.9.2	++	Zorgen voor voldoende, heldere, niet-verblindende en gelijkmatige verlichting, zodat er in de gang geen schaduwplekken zijn;	Aanvrager
	V.9.3	++	Lichte kleuren aanbrengen op de muren om de indruk te wekken van een grotere ruimte.	Aanvrager
Project voor de bouw van een rusthuis naast het zuidpaviljoen	V.9.4	++	Bij het ontwerp van de openbare ruimte rond de zuidelijke aedicule moet speciale aandacht worden besteed aan ouderen om hun veiligheid en comfort te waarborgen;	Aanvrager
Risico op een gevoel van onveiligheid in de groene ruimte aan de achterkant van het zuidpaviljoen	V.9.5	++	Zorgen voor straatverlichting op de groenstrook die de spoorrails scheidt van het zuidpaviljoen.	Aanvrager
Risico op een gevoel van onveiligheid in de overdekte doorgang van het gebouw aan de Voltairelaan, die de toegang vormt tot de voetgangersbrug over de sporen	V.9.6	++	Zorg voor voldoende, heldere, niet-verblindende en gelijkmatige verlichting.	Aanvrager
Aanwezigheid van geïsoleerde zones zonder doorgang ter hoogte van het noordelijk paviljoen	V.9.7	++	De architectuur aanpassen (verplaatsing van de grens tussen openbare en technische ruimten) of, indien dat niet mogelijk is, volledige bewaking door CCTV.	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Gebrek aan straatmeubilair op de perrons van tramlijn 7	V.9.8	++	Zorgen voor openbare banken en vuilnisbakken op de perrons van de Lambermontlaan.	Aanvrager
<b>10. Microklimaat</b>				
Nieuwe pleintjes volledig gemineraliseerd.	V.10.1	++	De twee pleintjes aan de zijkant van het zuidelijke paviljoen zouden gedeeltelijk moeten worden vergroend (bloemperken, plantenbakken, enz.), om het hoge aandeel gemineraliseerde oppervlakken in het project te verminderen.	Aanvrager
Vegetatiebedekking gepland in het project.	V.10.2	++	Een groendak voorzien voor de hoofdingang van het noordelijk paviljoen, om het aantal groene oppervlakken op het terrein te verhogen en de verdampings- of evapotranspiratiefenomenen te bevorderen die bijdragen tot de afkoeling van de lucht.	Aanvrager
<b>11. Afval</b>				
			o Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.	

**Tabel 32: Samenvatting van de aanbevelingen die gelden voor het station Verboekhoven, per domein (ARIES, 2021)**

### 1.7.3. Aanbevelingen met betrekking tot de werf

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Mobiliteit</b>				
Voetgangersverkeer en PBM	C.V.1	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De perimeter van het bouwterrein in de fasen A, B en C wijzigen om de toegang tot de activiteiten aan het oostelijke deel van de Waelhemstraat te bewaren;</li> <li>▪ In de fasen D en E, tijdelijke voetgangersoversteekplaatsen met een omleiding naar het tegenoverliggende voetpad voorzien;</li> <li>▪ De toegang en circulatie moeten worden aangepast aan de behoeften van PBM's en de regionale wetgeving inzake markeringen en bewegwijzering ter plaatse moet worden gevolgd;</li> <li>▪ De breedte van de voetgangerszones moet ten minste 2 tot 2,5 m bedragen om gemakkelijk te kunnen wandelen en oversteken;</li> <li>▪ Tijdens de werfperiode moeten alle woningen, winkels en voorzieningen te allen tijde toegankelijk blijven;</li> <li>▪ Duidelijke en leesbare borden plaatsen om voetgangers en fietsers weg te leiden van de werf op het kruispunt met de Waelhemstraat (Helmetsesteeweg en Verboekhovenplein) door deze stromen om te leiden naar de Voltairelaan.</li> </ul>	Aanvrager
Plaatselijk verkeer	C.V.2	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De verkeersborden met betrekking tot de afsluiting van de Waelhem as zo ver mogelijk op voorhand van de werf plaatsen om het verkeer op de plaatselijke wegen te vermijden door het verkeer zo snel mogelijk om te leiden naar de omliggende hoofdwegen;</li> </ul>	Aanvrager
Wurftransport	C.V.3	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Voor alle fasen waarin materiaal op de werf moet worden gebracht, moet worden voorzien in een zone waar vrachtwagens kunnen worden opgehaald, met parkeergelegenheid voor vrachtwagens en een loods voor de controle van binnenkomende materialen (vooral als er verschillende bedrijven tegelijk aan het werk zijn);</li> <li>▪ Voorzien in verschillende leverings- en wachtzones voor opleggers, weg van het auto- en tramverkeer en bij voorkeur binnen de werf. Tijdens de piekproductie van afgegraven materiaal zullen 8 opleggerplaatsen nodig zijn, tijdens de andere fasen zullen 4 plaatsen nodig zijn;</li> <li>▪ Gezien de toegangen zullen de zware vrachtwagens bij voorkeur de routes moeten gebruiken die een snelle terugkeer naar de Lambermontlaan mogelijk maken, waarbij de meest lokale wegen worden vermeden.</li> </ul>	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
Leveringen	C.V.4	++	Teneinde te allen tijde de leveringen voor de binnen de werfperimeter aanwezige economische activiteiten te garanderen, wordt aanbevolen: De toegang tot de Waelhemstraat te garanderen of, indien nodig, deze zo snel mogelijk te heropenen voor uitsluitend plaatselijk verkeer voor activiteiten binnen de werfperimeter vóór fase D via de toegang van de Helmseseenweg;	Aanvrager
Parkeren	C.V.5	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zorgen voor parkeergelegenheid voor het werfpersoneel. Deze laatste zullen immers op een tijdstip op de werf aankomen dat niet synchroon loopt met het openbaar vervoer (vroeg in de ochtend) in een gebied waar de toegang door de werf zelf zal worden beperkt en waar specifiek materiaal nodig zal zijn. Afhankelijk van de werffase zullen tijdens de ruwbouwfase ten minste 10 standplaatsen en tijdens de meer arbeidsintensieve afwerkingsfasen ongeveer 15 standplaatsen moeten worden voorzien.</li> <li>▪ Het bouwterrein in de fasen A, B en C enkele meters meer naar het westen verplaatsen om de toegang voor voertuigen tot de binnenplaats/parkeerplaats van de Waelhemstraat nr. 77 mogelijk te maken;</li> <li>▪ De toegang tot de Waelhemstraat bewaren of, indien nodig, deze zo snel mogelijk heropenen om het plaatselijk verkeer van de activiteiten (met uitzondering van nr. 77) die zich vóór fase D in de werfzone bevinden, via de toegang van de Helmseseenweg te laten verlopen.</li> </ul>	Aanvrager
<b>Stedenbouw</b>				
Inventaris van de huizen in de buurt	C.V.6	+++	Voorzien in een onderzoek van de huizen in de omgeving van de Noord- en Zuidblokken en de bouwplaatsen van de tunnel.	Aanvrager
Gebrek aan sloopplannen voor de « Lidl »-supermarkt	C.V.7	+	De sloopplannen voor het Lidl-supermarktgebouw in het gewijzigde project opnemen.	Aanvrager
Herinrichting van het gehele perceel langs de spoorlijn na de werf	C.V.8	++	Zorgen voor een kwalitatieve herinrichting van het gehele perceel langs de spoorlijn na de bouwwerkzaamheden. Dit perceel (dat momenteel wordt ingenomen door het gemeentelijk afvalverwerkingscentrum) is slechts gedeeltelijk opgenomen in het interventiegebied, maar zal tijdens de werkperiode volledig worden ingenomen.	Aanvrager

Impact(s)	#	Prioriteits-niveau	Aanbevelingen	Belang-hebbende
<b>Socio-economie</b>				
Verwijderen van het trottoir aan de zuidzijde van de Waelhemstraat in fasen 1 tot en met 3	C.V.9	++	De toegang voor voetgangers tot de gebouwen 69A tot 77 aan de Waelhemstraat behouden.	Aanvrager
<b>Bodems en water</b>				
Verplichtingen Ordonnantie Bodem	C.V.10	+	Een risicobeheersingsproject voorafgaand aan de verlaging van de watertafel bij het stationsblok uitvoeren. Voldoen aan de conclusies van het verslag over het grondbeheer en het Standaard Technisch Verslag.	Aanvrager
<b>Fauna en flora</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Luchtkwaliteit</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Geluids- en trillingsomgeving</b>				
Geluidsoverlast	C.V.11	+++	Toezicht houden op de gebouwen aan de Lambermontlaan 119, 117 en 115, de gebouwen aan de Leopold Couroublestraat 24, 26 en 28, enz.) Deze woningen zullen dus tijdens alle fasen van de bouw door de projectwerkzaamheden worden hinder ondervinden.	Aanvrager
<b>Mens</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Microklimaat</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				
<b>Afval</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit domein.				

**Tabel 33: Samenvatting van de aanbevelingen voor de werf van het station Verboekhoven (ARIES, 2021)**

Ter herinnering worden aan deze aanbevelingen de algemene aanbevelingen toegevoegd die betrekking hebben op de werf en die zijn opgenomen in het boek Algemeenheden Stations.

## 1.8. Aanbevelingen voor het station Colignon

Deze sectie bevat een reeks aanbevelingen **specifiek** die van toepassing zijn op station van Colignon. Algemene aanbevelingen voor **alle stations** zijn ook geformuleerd in punt 1.2 hierboven. Voor dit station is het daarom noodzakelijk om zowel de hier gepresenteerde specifieke aanbevelingen te volgen **en** algemene aanbevelingen geldig voor alle stations.

### 1.8.1. Aanbevelingen vermeld in de interacties

De hierboven in de interactieanalyse genoemde convergente aanbevelingen zijn samengevat in de volgende tabel. Aangezien ze op verschillende gebieden van het milieu convergeren, krijgen ze een relatief hoge prioriteit, omdat ze elk verschillende specifieke kwesties tegelijk kunnen aanpakken.

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
<b>0. Aanbevelingen uit de interactieanalyse</b>				
<b>Kwaliteit en vergroening van de openbare ruimte (stedenbouw, landschap, water, fauna en flora, microklimaat, mens)</b>				
Ontwikkeling van de openbare ruimte zeer mineraal en weinig begroeid	C. 0.1	+++	Mer vegetatie integreren aan het Colignonplein om zijn sterk gemineraliseerde karakter te verminderen. De verbeterde vergroening van het plein moet een prioriteit zijn bij het ontwerp van de nieuwe versie van het ontwikkelingsproject ervan (aanbevolen in het algemeen boek Stations), in het stadium van het gewijzigde bestand van de vergunningaanvraag. Vergroening kan echter niet worden gedaan ten koste van een permeabiliteit van de plaats voor actieve modi in alle richtingen. Er moet ook rekening worden gehouden met het erfgoedaspect om de standpunten en perspectieven niet te verstoren, met name in de as van de Koninklijke Sinte-Mariastraat naar het gemeentehuis. Het centrale deel van het plein moet worden vergroend met vegetatie die niet groter is dan de grootte van struiken, terwijl het uiltijnen van	Aanvrager, gemeente Schaarbeek



Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
			bomen kan worden gepland op de randen van het plein en moet symmetrisch moet gebeuren. Er moet ook aandacht worden besteed aan de ontwikkeling van groene gebieden aan de achterzijde van het gemeenschappelijke huis (bossige massieven of bloeiende gebieden) naast eenvoudige boomuitlijningen.	
Waterbeheer bij het station	C. 0. 2	+++	<p>Om het waterbeheer te verbeteren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementatie van buffer/infiltratie-apparaten ten gunste van openlucht en begroeide apparaten zoals knopen, regenbomen, enz. ;</li> <li>▪ Zorgen voor een niet-ontlading infiltratie-inrichting voor regenwater van ondoordringbare oppervlakken (van de orde van 8 l / m2)</li> <li>▪ Zorg voor een buffer/infiltratievolume op basis van 40 l/m2 waterdichte oppervlakken.</li> <li>▪ Bevordering van de implementatie van (semi-)doorlaatbare coatings binnen de omtrek, met name op het niveau van trottoirs en paden</li> <li>▪ Inrichten van zones met vegetatie op tegel aan de voorkant van het voorplein van het gemeentehuis en doorlatende ruimtes aan de achterkant van het gemeentehuis.</li> <li>▪ Bevordering van de implementatie van (semi-)doorlaatbare coatings binnen de omtrek, met name op het niveau van trottoirs en paden</li> <li>▪ Realisatie van infiltratietests om buffering/infiltratie-apparaten nauwkeurig te meten.</li> </ul>	Aanvrager
<b>Mobiliteit, parkeren en link met de inrichting van de openbare ruimte (mobiliteit, landschap, stedenbouw, erfgoed)</b>				
Noodzaak om de permeabiliteit van het plein te verbeteren	C.0.3	+++	Een oplossing vinden om de voetgangerspermeabiliteit van het Colignonplein te verhogen. Het doel is het effect van de aanwezigheid van auto's visueel te verminderen en de verkeersstroom voor actieve vervoerswijzen in het algemeen te verbeteren. Hiervoor bestaat een piste uit het plaatsen van het gehele plein en het interventiegebied van het project (inclusief Verwéestraat) als ontmoetingsplaats. In deze inrichting hebben voetgangers voorrang op auto 's en is het verkeer beperkt tot 20 km/u. Deze oplossing stelt voetgangers in staat om op elke locatie over te steken en vereist geen oversteekplaatsen voor voetgangers, omdat deze prioriteit hebben. Het voordeel van deze oplossing is ook om het verkeer voor de school aan de Verwéestraat te beveiligen. De passage van bussen is ook compatibel met de inrichting van een vergaderruimte. Het opzetten van een ontmoetingszone is een voorbeeld van een oplossing om dit doel te bereiken, maar er zijn ook andere manieren om het te bereiken. Het is echter de oplossing die ons vanuit milieuoogpunt het meest relevant lijkt.	Aanvrager

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
	C.0.4	++	In het geval van het opzetten van een vergaderruimte van het gehele interventiegebied, met inbegrip van Verwéestraat: <ul style="list-style-type: none"> <li>Voetgangers kunnen gebruik maken van de gehele breedte van de openbare weg: spelletjes zijn er ook toegestaan ;</li> <li>De snelheid is beperkt tot 20 km/u;</li> <li>Parkeren is verboden, behalve op bepaalde locaties;</li> <li>Stationaire of geparkeerde voertuigen kunnen naar rechts of naar links worden opgeslagen in verhouding tot de rijrichting;</li> <li>De in-en uitgangen van de woon-en vergaderruimtes zijn afgebakend door de panelen F12a en F12b</li> </ul>	Aanvrager
	C.0.5	++	Als de keuze wordt gemaakt om de omtrek niet te classificeren als een vergaderruimte, is het raadzaam om de positie van de voetgangsoversteekplaatsen te herzien, omdat ze momenteel slecht gepositioneerd zijn en omwegen voor voetgangers vereisen : <ul style="list-style-type: none"> <li>Nieuwe voetgangsoversteekplaatsen creëren in de verlenging van de trottoirs van de verschillende knooppunten op het Colignonplein, in het bijzonder in verband met de Koninklijke Sinte-Mariastraat;</li> <li>Creëren van echte fietspaden gemarkeerd op de gehele omtrek van het plein, alsook op de verschillende wegkruisingen;</li> </ul>	Aanvrager
Nood aan parkeerplaatsen	C.0.6	++	Gezien de behoefte aan parkeerplaats in de zone (gemeentebestuur, winkels, huisvesting, ...), is het raadzaam om een openbare parkeeroplossing rond het gemeentehuis, dat is de belangrijkste generator van de auto reizen te bestuderen.	Aanvrager
Onnauwkeurigheden in de positie van de bushaltes	C.0.7	+	In het gewijzigde dossier, de locatie van de bushaltes in de geprojecteerde situatie.	Aanvrager
<b>Positie van de bank en het hygiënisch ventilatierooster van het midden van het plein (stedenbouw luchtkwaliteit, mobiliteit)</b>				
Muffe uitlaatlucht voorzien onder het centrale deel van de	C.0.8	++	Aangezien de luchtuitstoot onder de boogbank in het midden van het Colignonplein stankoverlast kan veroorzaken, wordt aanbevolen deze luchtuitlaat te verplaatsen. Een oplossing zou zijn deze afvoer te installeren in de liften, zoals het geval is voor andere stations, of in het 1 m hoge gebogen element langs	Aanvrager

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
bank in het midden van het plein, wat oncomfortabel kan zijn voor mensen die erop zitten.			het plein aan de zuidoostzijde (momenteel gepland in symmetrie met de identieke rookafvoerschacht aan de westzijde, maar waarin geen technische functie is ondergebracht).	
De plaatsing van de bank in het midden van het plein verhindert de doorlaatbaarheid van het plein en de viering van evenementen. Gebrek aan straatmeubilair	C.0.9	++	Aangezien deze bank een belemmering vormt voor het goede gebruik en de toegankelijkheid voor voetgangers van het plein, wordt ook aanbevolen deze bank te verwijderen. Door deze verwijdering kan een grote openbare ruimte worden gecreëerd en kan het plein optimaal worden verbonden, terwijl deze ruimte flexibel wordt gemaakt voor eventuele festiviteiten en evenementen; Indien de bank wordt verwijderd, moet worden nagegaan of de trede kan worden vervangen door een lichte helling om het niveauverschil te overbruggen. Ook de mogelijk beoordelen om niet één doorlopend basiselement te creëren, maar verschillende kleinere elementen die op het plein en in de straten over de hele omtrek worden geplaatst, met inachtneming van de symmetrie van het geheel. In het geval van het behoud van de zitelementen, werken ze zo dat ze mooi, maar ook aangenaam zijn.	Aanvrager
<b>Positie van rookopeningen met een hoogte van één meter (stedenbouw, erfgoed, luchtkwaliteit, mobiliteit, sociaal-economisch gebied)</b>				
Problemen met de leesbaarheid en zichtbaarheid van de zij-ingang van het gemeentehuis	C.0.10	+++	Wijziging van de plaats van het rookafzuigrooster ten oosten van het gemeentehuis, zodat de leesbaarheid en zichtbaarheid van de zij-ingang van het gebouw niet in het gedrang komen. Met hetzelfde doel, de plaats van de bomen en parkeerplaatsen langs de oostzijde van het gebouw wijzigen. Wijziging van de locatie van de bomen en parkeerplaatsen langs de oost- en westgevels van het gebouw, zodat de leesbaarheid en zichtbaarheid van de zij-ingangen van het gebouw (oost en west) niet in het gedrang komen, met inachtneming van de symmetrie van het geheel.	Aanvrager
Implementatie van een rookafvoerkanaal in de zuidwestelijke boog van het Colignonplein	C.0.11	+	Zorgen voor een kwalitatieve en architectonische inrichting van de schede gelegen in een boog tussen Verhas- en Koninklijke Sinte-Mariastraatstraat om het gebruik ervan door schepen van bedrijven gelegen tegenover. Bovendien wordt aanbevolen om de lengte te verkleinen om het gemakkelijker te doorkruisen door voetgangers.	Aanvrager
<b>Fietsenstalling (mobiliteit, stedenbouw)</b>				
Toegenomen vraag naar fietsverplaatsingen en vraag naar fietsparkings	C.0.12	+++	Voorzie het aantal fietsenstallingen binnen of in de buurt van het metrostation om aan de toekomstige vraag te voldoen, d.w.z. een minimum van <b>120 plaatsen</b> voor pendelaars met minimaal 60% veilig parkeren. Volgens de configuratie van het station zou er ruimte beschikbaar zijn op niveau -1 voor het	Aanvrager

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
op middellange en lange termijn			creëren van veilige fietsruimten door een kleine uitbreiding van de uitlopers van de ondergrondse box naar de toegangen. Gezien de steile helling van de trap naar beneden naar de -1, zou een fietsgeul onpraktisch zijn om de fietsruimten te bereiken. Daarom is de aanbevolen oplossing het gebruik van liften door fietsers.  De aldus gecreëerde fietsruimte zou kunnen voldoen aan zowel de vraag naar parkeerplaatsen voor metropassagiers als, waarom niet, aan de behoefte aan bewoners en/of medewerkers van het gemeentehuis.	
	C.0.13	++	Jaarlijks zal een monitoring van de aanwezigheid van de fietsenstalling worden uitgevoerd om de grootte van het lokaal aan te passen aan de vraag. Om die reden moet de flexibiliteit tussen de fiets en de technische/commerciële ruimten worden gelaten om de parkeergrootte te kunnen vergroten of verkleinen;	Aanvrager
	C.0.14	+	Opnieuw implementeren van minstens hetzelfde aantal roll-top fietsplaatsen op de verschillende wegen als in de bestaande situatie, dat wil zeggen minstens 36 plaatsen. Gezien enerzijds de gestage toename van de vraag naar fietsverplaatsingen in Brussel en anderzijds de aanzienlijke vermindering van het aantal parkeerplaatsen in het kader van het project, moet dit aanbod van fietsenstalling bij de opening van het metrostation worden gemonitord om een mogelijke toename van het bestaande aanbod van wegen te bepalen;	Aanvrager
	C.0.15	++	Terugplaatsen van de verwijderde fietsbox of zorgen voor een veilige fietsruimte voor lange en middellange termijn parkeren voor 5 fietsen aan de achterkant van het gemeentehuis. Deze boxen mogen in geen geval worden geïnstalleerd op het trottoir, maar op de plaats van een auto;	Aanvrager
	C.0.16	++	De implementatie voorzien van het station Villo! met minstens 25 bestaande plaatsen;	Aanvrager
	C.0.17	++	Fietsparkeergelegenheid creëren voor het gemeentehuis met minstens het aantal bestaande plaatsen, hetzij 26 parkeerplaatsen in de vorm van hoepels aan de ingang;	Aanvrager

**Tabel 34: Synthese van aanbevelingen die van toepassing zijn op het station Colignon en die voortvloeien uit de analyse van interacties (ARIES, 2021)**

## 1.8.2. Aanbevelingen per domein

Naast de hierboven gepresenteerde convergente aanbevelingen, zijn de volgende aanbevelingen specifiek voor de verschillende milieuthema's opgenomen in de volgende tabel.

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
<b>12. Mobiliteit</b>				
Toename van de vraag modal shift in de perimeter			De bushaltes van De Lijn "Colignon" verplaatsen aan weerszijden van het nieuwe plein in verbinding met het metrostation;	
			Inrichting van de bushaltes gepland in het kader van de interventie om te voldoen aan de normen en eisen van toegankelijkheid voor iedereen; Om ervoor te zorgen dat mensen met beperkte mobiliteit toegang hebben tot bussen, moet ter hoogte van de halte een verhoogd perron aanwezig zijn.	
Toegenomen vraag naar fietsverplaatsingen en vraag naar fietsparkings op middellange en lange termijn			Alle plannen en documenten herzien om ze consistent te maken met betrekking tot de geplande fietsenstalling;	
			De implementatie voorzien van het station Villo! met minstens 25 bestaande plaatsen; Rekening houden tijdens de inrichting van de stations Villo! rommel (terminals, reclameborden,...).	
Verwijdering van autoparkeerplaatsen en CAMBIO in de recht-van de invloer van de interventieperimeter			De 2 plaatsen voor taxi's dichterbij brengen van het midden van het plein en het metrostation;	
			Opnieuw positioneren van de twee PRM-pleinen geprojecteerd aan de oostkant van het plein in de buurt van de PMR-toegang tot de gemeentelijke lokalen;	
			Minstens 7 bestaande CAMBIO parkeerplaatsen terugplaatsen.	

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
			Herpositioneren van de plaatsen/laadstations voor elektrische wagens die zich momenteel bevinden op het plein rond het gemeentehuis;	
			Zorgen voor een specifiek gebied voor de MIVB-noodhulpvoertuigen van SIAMU, zo dicht mogelijk bij de toegang tot het metrostation op het nieuwe voorplein-toegang met intrekbare paaltjes;	
			Om illegaal parkeren tegen te gaan, met name op trottoirs, moeten paaltjes die voldoen aan de normen van zichtbaarheid en PMR-afstand op alle wegbermen worden geïnstalleerd, met uitzondering van de parkeerplaats, de toegang tot de garage en het aflevergebied.	
Wijziging van het autoverkeer			De dubbele rijrichting behouden op de Verhasstraat aan de uitgang van het Colignonplein;	
Schrappen van de leverzones in de interventieperimeter			Parkeerplaatsen voor leveringen implementeren aan weerszijden van het gemeentehuis op een lengte van 12 m en een breedte van 2,5 m op niveau van het trottoir. De positie zal worden bepaald om zo goed mogelijk te voldoen aan de behoeften van de omliggende winkels;	
			Voor de goede werking van het gemeentehuis, is het raadzaam om de toegang tot de voertuigen voor leveringen op het voorplein te behouden (afhankelijk van schema en gedefinieerde modaliteiten) evenals de achterste toegangen van het gemeentehuis.	
<b>13. Stedenbouw</b>				
Onvolledige informatie in de ingevoerde plannen.	C.2.1	+	De informatie invullen die niet is gedefinieerd in de plannen die in de aanvraag voor een bouwvergunning zijn opgenomen. Doorsnedes en verhogingen van alle elementen die uit de grond komen (roosters voor rookafvoer, uitgangen voor roltrappen, banken, enz.).	Aanvrager
Gebrek aan een lichtplan voor het plein.	C.2.2	++	Een globaal lichtplan maken van het plein inclusief de inrichting en het model van de te installeren straatlantaarns.	Aanvrager
<b>14. Sociaal en economisch vlak</b>				
Implementation van een relatief beperkt aanbod van straatmeubilair	C.3.1	++	Implementatie van supplementair straatmeubilair op het Colignonplein, zoals bijvoorbeeld banken, fontein(en), fietsbogen, ligstoelen, ...	Aanvrager



Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
<b>15. Bodem en water</b>				
Sanitaire kwaliteit van bodem en grondwater	C.4.1	+	Een RES uitvoeren op perceel 21910_E_0168_T_003_00 (n°1) van categorie 0, indien werkzaamheden in contact met de grond op meer dan 20 m2 zijn gepland. Dit RES moet uiterlijk bij de indiening van de vergunningen worden ingevoerd.	Aanvrager
Sanitaire kwaliteit van bodem en grondwater	C.4.2	+	Een gedetailleerde studie, een risicostudie en een risicobeheerproject uitvoeren naar aanleiding van de ontdekking van nitraatverontreiniging in grondwater bij de PB2-piezometer op stationsniveau.	Aanvrager
Risico van verspreiding van verontreiniging	C.4.3	+	In het geval van infiltratievoorzieningen die het afvloeien van regenwater concentreren, moet worden nagegaan of infiltratievoorzieningen het risico van verspreiding/uitspoeling van (potentieel) bodem-en grondwaterverontreiniging niet verhogen door een risicostudie uit te voeren waarbij rekening wordt gehouden met infiltratievolumes.	Aanvrager
<b>16. Fauna en flora</b>				
			• Er worden geen aanvullende thematische aanbevelingen gedaan.	
<b>17. Luchtkwaliteit</b>				
Luchtuitstoot van muffe lucht van het station onder het centrale deel van de bank geprojecteerd op het niveau van het Colignonplein potentieel onhandig voor de mensen die zich daar vestigen.	C.6.1	+	Analyse van de mogelijkheid om fijnere filters te installeren op het niveau van de uitstoot van lucht, teneinde mogelijke hinder te verminderen.	Aanvrager
<b>18. Energie</b>				
			Er worden geen aanvullende thematische aanbevelingen gedaan.	

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
<b>19. Geluid en trillingsomgeving</b>				
Overlast verbonden met de exploitatie	C.8.1	++	Er moet rekening worden gehouden met de impact op het gemeentehuis en de scholen door monitoring uit te voeren.	Aanvrager
<b>20. De mens</b>				
Brandveiligheid			<i>Voor het deel brandveiligheid in dit hoofdstuk, zie "Boek III - Stations - Algemeenheden met betrekking tot alle stations".</i>	
	C.9.1	+++	Schuilplaatsen: in het geval van rekening houden van een PMR-percentag van 3%, moeten de schuilplaatsen van het station vergroot worden: 9 m <sup>2</sup> extra moeten worden voorzien in de richting van Bordet en 14 m <sup>2</sup> extra in de richting van het Noordstation.	Aanvrager
De niet-naleving van de SIAMU-normen voor de twee rookafzuigroosters.	C.9.2	++	De werken ontoegankelijk maken met behulp van aanplantingen of straatmeubilair, terwijl de juiste integratie met de omringende stedelijke context wordt gewaarborgd.	Aanvrager
Aanwezigheid van de geïsoleerde zones en zones met weinig passage op de niveaus -1 en -2	C.9.3	++	De architecturale configuratie aanpassen door de positie van de grenzen tussen openbare en technische gebieden te veranderen of, bij gebrek daaraan, volledige CCTV-dekking te bieden.	Aanvrager
Gebrek aan faciliteiten op de buitenruimtes	C.9.4	++	Meer banken voorzien op het plein en de trottoirs langs de straten in de volledige interventieperimeter, zonder dat dit een obstakel vormt voor de organisatie van evenementen op het Colignonplein.	Aanvrager
Risico op aanvallen met ramvoertuigen op het Liedtsplein	C.9.5	++	Obstakels voor anti-ramvoertuigen plaatsen rond de voetgangerszone van het Liedtsplein met een maximaal interval van 1,4 m et waarvan een aantal kunnen ingetrokken worden. Technische implementaties en kenmerken van de obstakels die moeten worden gedefinieerd naar gelang van de sectoren (uit te voeren risicoanalyse) en onder verwijzing naar IWA 14-1.	Aanvrager
Lage inval van natuurlijk licht ter hoogte van de wisselhal van het station	C.9.6	++	Vergroten van de grootte en het aantal glazen vloeren waardoor dakramen in de hal van het station ontstaan om het gebruik van kunstlicht te beperken.	Aanvrager

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
<b>21. Microklimaat</b>				
Aanwezigheid van asfaltcoatings in het project.	C.10.1	++	De aanwezigheid van donkergekleurde materialen verminderen op het Colignonplein door te kiezen van een lichte tint graniet dat het plein zal bedekken. Dit materiaal vormt een hoge reflectiecapaciteit voor zonne-energie (albedo) dan asfalt, wat de verschijnselen van warmte-eilanden verzacht.	Aanvrager
<b>22. Afval</b>				
Productie van afval van het type "zakken ledigen" in de buurt van het station	C.11.1	+	Raadpleeg lastenboek opgesteld door de gemeente Schaarbeek inzake straatmeubilair om het type, het merk en de kleur van het geheel van geprojecteerde vuilbakken te definiëren;	Aanvrager

**Tabel 35 : Samenvatting van de aanbevelingen die van toepassing zijn op het station Colignon, per milieudomein (ARIES, 2021)**

### 1.8.3. Aanbevelingen inzake de werf

Incidenties	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
<b>Mobiliteit</b>				
Voetgangers en PMR-verkeer	C.C.1	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Om de breedte van de weg omgeleid door de werf aan te passen in het oostelijk deel van het plein om ten minste het onderhoud van een stoep 2 m breed mogelijk te maken.</li> <li>▪ Tijdens de werf, tijdelijke oversteekplaatsen voorzien met omleiding van de voetgangersstroom vanaf de buitenste trottoirs naar de behouden toegangen van het gemeentehuis.</li> <li>▪ De toegang en het verkeer moeten worden aangepast aan PMR en regionale wetgeving met betrekking tot de markering en borden op het terrein moeten worden gevolgd;</li> <li>▪ Op elk moment van de werf moeten alle woningen, winkels en uitrustingen toegankelijk zijn.</li> </ul>	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidenties	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
Lokaalverkeer	C.C.2	++	Wegsignalisatie implementer inzake de afsnijding van de sectie Verhas-Koninklijke-Sinte-Mariastraat in fase A, zo ver mogelijk stroomopwaarts van de werf om het verkeer op lokale wegen te verminderen naar de nabijgelegen dominante assen Gallaitstraat, Haachtsesteenweg, Paleizenstraat en Lambermontlaan.	Aanvrager
Werkverkeer met betrekking tot de werf	C.C.3	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Een acceptatiezone voorzien voor de vrachtwagens met de parking voor zware vrachtwagens en een keet voor de verificatie van de inkomende materialen (vooral als meerdere bedrijven handelen op hetzelfde moment);</li> <li>▪ Minimum meerdere leveringsgebieden voorzien voor in totaal ten minste 5 opmeppers ter plaatse;</li> <li>▪ Met het oog op de toegangen zal het zwaar werkverkeer bij voorkeur de routes moeten nemen die een snelle afdaling naar het Lambermontlaan mogelijk maken met behoud van de meeste lokale wegen.</li> </ul>	Aanvrager
Parkeergelegenheid	C.C.4	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ter beschikking stellen van de parking voor het werfpersonnel binnen de lijnen van de werf buiten de openbare weg. Inderdaad, deze komt aan op de werf op gespreide uren ten opzichte van het openbaar verkeer ('s morgens vroeg) in een zone waar de leveringen verminderd wordt door de werf zelf en specifiek materiaal zal nodig hebben. Afhankelijk de werffasen zal het nodig zijn om ten minste 10 voertuigen te voorzien voor de ruwbouw, 15 voertuigen voor de afwerking die meer mankracht vereisen;</li> <li>▪ De twee taxiplaatsen verplaatsen evenals de 2 PMR-plaatsen en de CAMBIO-plaatsen rond het plein buiten de werf;</li> <li>▪ De fietshoepels en het Villo-station verplaatsen! buiten de invloed van de werf.</li> </ul>	Aanvrager
<b>Stedenbouw</b>				
Bescherming van de bestaande constructies en infrastructuren rondom de werf	C.C.5	+++	Geen eigendommen noch infrastructuur beschadigen op of rond de werf. Speciale aandacht besteden aan de gevels van het gemeentehuis die grenzen aan de werfperimeter (zuidelijke gevel en oostelijke gevel).	Aanvrager
<b>Sociaal-economisch</b>				
Risico van vermindering van de toegangsvoorwaarden tot economische activiteiten en huisvesting aanwezig beïnvloed door de werf	C.C.6	++	<p>Een kwalitatieve inrichting voorzien rondom de werf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Een voldoende breedte voorzien op de trottoirs langs de gevels waardoor toegang tot economische activiteiten en huisvesting mogelijk blijft;</li> <li>▪ De staat en de verlichting onderhouden en de netheid binnen en rondom de invloed van de werf.</li> </ul> <p>Er wordt vooral aanbevolen om de breedte van het trottoir buiten het plein aan de oostkant van het gemeentehuis te verhogen.</p>	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidenties	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
<b>Bodem en water</b>				
Verplichtingen bodemordonnantie	C.C.7	+	Een risicobeheersproject uitvoeren voorafgaand aan het afvoeren van grondwater rond de stationsbox. De conclusies van het rapport landbeheer en Standaard Technisch Verslag naleven.	Aanvrager
<b>Fauna en flora</b>				
Geen specifieke aanbeveling in dit station geformuleerd op dat vlak.				
<b>Luchtkwaliteit</b>				
Geen specifieke aanbeveling in dit station geformuleerd op dat vlak.				
<b>Geluid en trillingsomgeving</b>				
Geluidshinder	C.C.8	+++	(Zie ook boek algemeenheden station) Voorzorgsmaatregelen* moeten worden genomen om het risico van trillingsongemak te beperken en bijzondere aandacht zal ook worden besteed aan het risico van het ontstaan van scheuren, omdat gezien de zeer nabijheid van de site van de woning (<5m) en de bouw van het gemeentehuis, wordt het niet te verwaarlozen geacht. Op vlak gebied van machines: studie van de plaats van bronnen, de voorkeur aan bouwtechnieken die weinig trillingen genereren, de machines zo veel mogelijk overkappen, zorgen voor apparaten anti-trillingen, zorgen voor een goed onderhoud van de apparatuur, voldoen aan de aanbevelingen voor verdichters of graaf-en sloopwerkzaamheden.	Aanvrager
Overlast inzake werfverkeer	C.C.9	+++	Op vlak van werfverkeer: de asbelasting beperken, voertuigsnelheid beperken, snel de beschadigingen aan het wegdek herstellen. Wat de evacuatie van het uitgegraven materiaal betreft, zal een voortraject over de weg tot een minimum worden beperkt, en wel via de Generaal Eenensstraat in de richting van de Lambermontlaan, of via de Maréchal Fochlaan in de richting van het station Verboekhoven. Aanbevolen wordt om tijdens de gehele bouwfase het geluid en de trillingen te monitoren, zodat de bouwuitrusting dienovereenkomstig kan worden aangepast, mocht de hinder te groot worden.	Aanvrager
<b>De mens</b>				
Geen specifieke aanbeveling in dit station geformuleerd op dat vlak.				

Incidenties	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
<b>Microklimaat</b>				
Geen specifieke aanbeveling in dit station geformuleerd op dat vlak.				
<b>Afval</b>				
Geen specifieke aanbeveling in dit station geformuleerd op dat vlak.				

**Tabel 36: Samenvatting van de aanbevelingen betreffende het station Colignon (ARIES, 2021)**

Ter herinnering, de algemene aanbevelingen met betrekking tot de werf en opgenomen in het algemeen boek Stations worden toegevoegd aan deze aanbevelingen.



## 1.9. Aanbevelingen voor het station Liedts

Deze sectie bevat een reeks aanbevelingen **specifiek** die van toepassing zijn op station van Liedts. Algemene aanbevelingen voor **alle stations** zijn ook geformuleerd in punt 1.2 hierboven. Voor dit station is het daarom noodzakelijk om zowel de hier gepresenteerde specifieke aanbevelingen te volgen **en** algemene aanbevelingen geldig voor alle stations.

### 1.9.1. Aanbevelingen vermeld in de interacties

De hierboven in de interactieanalyse genoemde convergente aanbevelingen zijn samengevat in de volgende tabel. Aangezien ze op verschillende gebieden van het milieu convergeren, krijgen ze een relatief hoge prioriteit, omdat ze elk verschillende specifieke kwesties tegelijk kunnen aanpakken.

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
<b>Aanbevelingen uit de interactieanalyse</b>				
<b>Kwaliteit en vergroening van de openbare ruimte (stadsplanning, landschap, mobiliteit, fauna en flora, microklimaat, water, mensen)</b>				
Ontbreken van een samenhangend plan voor de openbare ruimte	L.0.1	+++	Algemene aanbeveling voor deze interactie: verbetering van de kwaliteit van de openbare ruimte op het Liedtsplein door middel van een sterk en samenhangend project. Zie ook figuur 150: samenvattingsschema met aanbevelingen voor Liedtsplein (ARIES, 2021) NB: bij dit verbeteringsproject moet rekening worden gehouden met de volgende aanbevelingen.	Aanvrager, gemeenten
Ontwerp van de toegangen tot het station	L.0.2	+++	Het ontwerp van de toegang tot het Liedtsstation volledig heroverwegen. Prioriteit geven aan een oplossing met één centrale edicule op het plein, eventueel aangevuld met één of meer andere onoverdekte toegangspunten tot het station. In het geval van een enkele edicule, positioneer deze om de oversteek van het plein voor voetgangers niet te belemmeren. Maak de edicule van beide kanten toegankelijk voor een optimale voetgangersdoorlaatbaarheid. Ten tweede moet worden overwogen de toegangen tot het station volledig ondergronds te brengen om meer oppervlakte vrij te maken.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
			Ervoor zorgen dat de toegang tot de metro duidelijk zichtbaar is vanuit de openbare ruimte.	
Het belang van de as Brabant-Gallait en de koninklijke as	L.0.3	+++	Behoud van de visuele doorbraak van de as Brabant-Gallait en versterking van de voetgangerscirculatie langs deze as. Zorg ervoor dat het perspectief in de as van de koninklijke route blijft	Aanvrager
Architectuur van de edicule	L.0.4	++	Kiezen voor de edicule van het station voor een neutrale, functionele en sobere architectuur, of voor een ambitieuzer architecturaal project, maar in harmonie met de architecturale context van het plein. Een luifel voorzien rond de edicule.	Aanvrager
Samenhang van architectuur en erfgoed	L.0.5	++	Zorgen voor straatmeubilair en oppervlaktebehandelingen in overeenstemming met de architecturale en erfgoedcontext van Liedtsplein Liedts, in overeenstemming met de koninklijke route.	Aanvrager
Voetgangersverkeer Vergroening van daken	L.0.6	+++	De voetgangersverbinding verbeteren tussen het plein en de Brabantstraat. Een manier om dit te doen is door het autoverkeer aan de westkant van het plein (tussen Groenstraat en De Brabantstraat) te elimineren en van dit deel een ontmoetingsplaats te maken.	Aanvrager
	L.0.7	++	Verplaatsen van de tramhaltes naar het centrum van het plein, in directe verbinding met de toegang tot het station en met de Brabantstraat.	Aanvrager
	L.0.8	+	Verwijder de treden in het midden van het plein. Een inrichting voorzien die de helling van het terrein integreert zonder trappen te plaatsen op het plein, om problemen van toegankelijkheid voor personen met beperkte mobiliteit en voetgangersverkeer te voorkomen. Overwegen het niveauverschil van het plein te beheren via de centrale edicule die vanaf verschillende niveaus toegankelijk zou zijn.	Aanvrager
Vergroening en demineralisatie van het plein	L.0.9	+++	Het plein demineraliseren en vergroenen, rekening houdend met de beperkingen van het voetgangersverkeer en het behoud van de visuele perspectieven (met name vanuit het zuiden van het plein richting de Koninginnelaan en in de as Gallait-Brabant). Pleiten voor een groene inrichting met doorlopende en regelmatige beplanting van het plein. Zorgen voor bomenrijen die visuele perspectieven benadrukken. Integratie van geïntegreerde oppervlakte regenwaterbeheerstructuren in begroeiingsgebieden.	Aanvrager
Ontwikkeling van struikvegetatie	L.0.10	++	Gezien de zeer dichte en geconcentreerde verstedelijking wordt aanbevolen om, indien bomen worden aangeplant, zorgvuldig na te denken over de soort die wordt geplant, teneinde de omvang/ontwikkeling in hoogte en breedte te beperken, zodat de leesbaarheid van het plein en de historische uitzichten niet	Aanvrager

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
			worden belemmerd. Ook wordt aanbevolen de voorkeur te geven aan de ontwikkeling van kruidachtige vegetatie boven de aanplant van dichte boomclusters, aangezien dit beter aansluit bij de dichte stedelijke context van het district.	
Verkeer naar de Koninginnelaan	L.0.11	++	Behoud van een verbinding voor plaatselijk autoverkeer van de Gallait-Paleizenstraat (noord) naar de Koninginnelaan.	Aanvrager
Fietsverkeer richting zuid-noord	L.0.12	+++	Als de dienststramsporen gepland zijn op de rijbanen voor auto's tussen de Paleizenstraat Zuid en de Gallaitstraat, dan beveiligen van het fietsverkeer in de dalende richting van het plein (van zuid naar noord): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hetzij door het westelijke deel van het plein om te vormen tot een beperkte eenrichtingsstraat voor fietsen, waardoor men van boven op het plein of vanaf de Groenstraat rechtstreeks kan afdalen naar de Koninginnelaan la Reine zonder helemaal rond het Liedtsplein te hoeven lopen;</li> <li>▪ hetzij door een apart fietspad aan te leggen aan de oostzijde van het Liedtsplein in dalende richting en door zorgvuldige fietsvoorzieningen aan te brengen voor de overgang tussen dit fietspad en de Koninginnelaan aan de noordzijde.</li> </ul>	Aanvrager
<b>Rookafzuigroosters (stedenbouw, mobiliteit, luchtkwaliteit, de mens)</b>				
Rookafzuigrooster die het voetgangersverkeer Brabantstraat belemert	L.0.13	++	Verplaatsing van het momenteel in de Brabantstraat aanwezige rookafzuigrooster naar een nieuwe plaats waar het voetgangersverkeer niet wordt gehinderd. Dit rooster integreren in de algemene herinrichting van het plein: zorg ervoor dat de ventilatieroosters op de grond qua samenstelling en bekledingsmaterialen worden geïntegreerd in de algemene inrichting van het plein.	Aanvrager

**Tabel37: Samenvatting van aanbevelingen die van toepassing zijn op het station Colignon en die voortvloeien uit de analyse van interacties (ARIES, 2021)**

## 1.9.2. Aanbevelingen per domein

Naast de hierboven gepresenteerde convergente aanbevelingen, zijn de volgende aanbevelingen specifiek voor de verschillende milieuthema's opgenomen in de volgende tabel.

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
<b>23. Mobiliteit</b>				
Voetgangersverkeer	L.1.1	+	In het licht van de analyse van de voetgangersroutes, een aan de PBM's aangepaste oversteekplaats aanleggen rechts van de Paleizenstraat tegenover de Marnestraat;	Aanvrager
	L.1.2	++	Verduidelijking van het beheer van de "ontmoetingszone" op het westelijke deel van het plein in verband met de Koninginnelaan. Plaatsing van een adequate bewegwijzering (borden F12a en F12b) om de ontmoetingszone af te bakenen (snelheidsbeperking van 20 km/u, egalisatie van voetpaden en afschaffing van voetgangersoversteekplaatsen);	Aanvrager
	L.1.3	+	Verduidelijking van het beheer van kruisingen van sporen van tram 55 - technisch spoor. In dit stadium van de vergunningsaanvraag wordt niets gespecificeerd. De snelheid van de tram zal moeten worden vertraagd. Het gebied van de hindernisgrens van de sporen zal goed moeten worden gemarkeerd met een gedifferentieerde textuur voor visueel gehandicapten;	Aanvrager
	L.1.4	++	Herziening van de positie van de voetgangersoversteekplaats in de Paleizenstraat - noordelijk deel van het plein in zuidelijke richting, om een snelle aansluiting op de oversteekplaats in de Gallaitstraat mogelijk te maken;	Aanvrager
	L.1.5	++	De verschillende niveaus van het plein beter integreren door de geplande voorzieningen aan te passen in de vorm van een flauwe helling in plaats van trappen, met bijzondere aandacht voor de behoeften van personen met beperkte mobiliteit;	Aanvrager
	L.1.6	++	Aanleg van een kruising van de tramsporen 25-62-93 in de as van de Brabantstraat tegenover nr. 272 om de reisafstand tussen de zuidelijke edicule en de Brabantstraat te verkleinen;	Aanvrager
Fietsverkeer	L.1.7	++	Aanleg van een fietsroute over het noordelijke deel van het Liedtsplein om de Gallaitstraat, de Paleizenstraat en de Koninginnelaan met elkaar te verbinden;	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
	L.1.8	++	Aan de westzijde van het Liedtsplein voorzien in tweerichtingsverkeer voor fietsers in samenhang met de RCM's Rocade en PP; De inrichting van het zuidelijke deel van het plein herzien om de fietsverbindingen tussen de Groenestraat en de Brichautstraat te versterken.	Aanvrager
	L.1.9	+	Aanleg van fietspaden bij het nieuwe verkeerslichtenkruispunt Gallait/Paleis;	Aanvrager
	L.1.10	+	De inrichting van het zuidelijke deel van het plein herzien om de fietsverbindingen tussen de Groenestraat en de Brichautstraat te versterken.	Aanvrager
	L.1.11	++	De sectie van de Koninginnelaan tussen de Aarschotstraat en het Liedtsplein opnemen in de interventiezone en de fietsdoorgang op de Koninginnelaan verduidelijken (ook de doorgang voor auto's van Liedts naar de Aarschotstraat). In het bijzonder om de autoverbinding tussen het plein en deze laan in zuid-noordelijke richting te verduidelijken. Toezien op de toereikendheid van de door de MIVB ingediende en verkregen PU-aanvraag. ;	Aanvrager
Meer uitwisselingen tussen de metro en de MIVB-tram;	L.1.12	+++	De verschillende tramhaltes die binnen de interventieperimeter zijn gepland, ontwikkelen om te voldoen aan de normen en eisen inzake toegankelijkheid voor iedereen;	Aanvrager
	L.1.13	++	De mogelijkheid evalueren en analyseren om een technische tramspoor te behouden die het zuiden van de Paleizenstraat met de Gallaitstraat verbindt en tegelijk een openbare ruimte van goede kwaliteit te ontwikkelen die voor iedereen toegankelijk is - de mogelijkheid bestuderen om deze technische banen op de rijbanen van de Paleizenstraat - Gallaitstraat te leggen om een gemeenschappelijke ruimte te creëren;	Aanvrager
Wijzigingen in Liedts vierkant en circulaties. Lokaalverkeer op Koninginnelaan Aanleg van een kruispunt met verkeerslichten tussen de Paleizenstraat en de Gallaitstraat	L.1.14	++	De sectie van de Koninginnelaan tussen het Liedtsplein en de Aarschotstraat opnemen in het interventiegebied om de continuïteit van de bebouwing tussen het Liedtsplein en de Koninginnelaan te verduidelijken. In het bijzonder om de autoverbinding tussen het plein en deze laan in zuid-noordelijke richting te verduidelijken. Toezien op de toereikendheid van de door de MIVB ingediende en verkregen PU-aanvraag.	Aanvrager
	L.1.15	+	Een licht plaatsen voor de oversteek van de tramsporen ten zuiden van het plein. Dit kruispunt met lichten wordt voorgesteld in één richting (bewegingen -> zuid) en voor de tram in de twee richtingen om het tram/voertuigen-conflict te beheren. Dit licht zal een korte cyclus hebben en maakt de trams prioritair;	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
	L.1.16	+	Herpositionering van de verkeerslichten op de Paleizenstraat vanuit het noorden op het kruispunt met de Gallaitstraat;	Aanvrager
Toegenomen vraag naar fietsverplaatsingen en vraag naar fietsparkings op middellange en lange termijn	L.1.17	+++	Herziening het aantal fietsparkeerplaatsen in of nabij het metrostation om aan de toekomstige vraag te voldoen, d.w.z. voorzie in minimaal 100 plaatsen, waaronder ten minste 60 beveiligde plaatsen. Jaarlijks zal een monitoring van de aanwezigheid van de fietsenstalling worden uitgevoerd om de grootte van het lokaal aan te passen aan de vraag. Om die reden moet de flexibiliteit tussen de fiets en de technische/commerciële ruimten worden gelaten om de parkeergrootte te kunnen vergroten of verkleinen;	Aanvrager
	L.1.18	+++	Zorgen voor ten minste één beveiligde fietsenstalling voor lange en middellange duur. De verdeling tussen beveiligd en vrij toegankelijk parkeren wordt gehandhaafd zoals voor de andere intermodale hubs, met respectievelijk 60% en 40%.	Aanvrager
	L.1.19	+++	Voldoen aan de eisen van het Vademecum fietsparkeren, dat aanbeveelt om ten minste 5% van de parkeerplaatsen te reserveren voor speciale fietsen.	Aanvrager
Verwijdering van parkeerplaatsen op de perimeter van het station, reorganisatie/verplaatsing van taxi-, Cambio- en politieplaatsen.	L.1.20	++	De functie van de verschillende parkeerplaatsen binnen het interventiegebied duidelijk omschrijven en op de plannen aangeven: <ul style="list-style-type: none"> <li>herpositionering van ten minste 2 taxistandplaatsen in het interventiegebied;</li> <li>ten minste 3 politieparkeerplaatsen voor het politiebureau verplaatsen;</li> <li>minimaal 3 ruimten voor personen met beperkte mobiliteit te verplaatsen;</li> </ul>	Aanvrager
Vermindering van de zones voor leveringen	L.1.21	+	Opnieuw creëren van ten minste de bestaande 12 m leveringzone aan de oostkant van het Liedtsplein door het verwijderen van twee geplande parkeerplaatsen.	Aanvrager
	L.1.22	+	Opnieuw creëren van ten minste 18 m leveringzone aan de oostkant van Liedtsplein tussen de Marnestraat en Brichautstraat voor de winkel met uitrusting van het huis;	Aanvrager
	L.1.23	+	Een leverngzone implementeren op of gedeeltelijk op het trottoir/gedeelde ruimte van de Brabantstraat, alleen toegankelijk buiten de openingstijden.	Aanvrager



24. Stedenbouw				
Ventilatiekanalen niet geïntegreerd in de inrichting van het project.	L.2.1	++	De ventilatiekanalen (gepland op de Vanderweyerstraat en Brabantstraat, verplaatsen zoals hierboven vermeld) te integreren in plantkisten of andere stedenbouwkundige elementen, om de aanwezigheid van geïsoleerde elementen die niet integreren met de algemene indeling van het plein en de omgeving te voorkomen.	Aanvrager
Gebrek aan nauwkeurigheid bij de behandeling van transities tussen de behandeling van projectontwikkelingen en die van bestaande ontwikkelingen.	L.2.2	+	De behandeling specificeren van overgangszones tussen de voorgestelde ontwikkelingen voor de site en die van de bestaande wegen in de omgeving. Zorgen voor consistente overgangen tussen verschillende behandelingen. Bijzondere aandacht besteden aan de Groenstraat en de Brichautstraat, waar gemeenschappelijke diensten en openbare voorzieningen zijn gevestigd.	Aanvrager
Inconsistentie van de geplande behandeling met de plattegronden van de gemeente Schaarbeek.	L.2.3	+	Een behandeling voorzien van de trottoirs van de site in overeenstemming met het Trottoirplan van de gemeente Schaarbeek.	Aanvrager
Afwezigheid van binding in behandeling in de Gallaitstraat.	L.2.4	+	De interventieperimeter van het project uitbreiden tot het kruispunt van de Gallaitstraat en Rubensstraat, om dit deel van Gallaitstraat te herontwikkelen volgens de geplande behandeling in het project en een samenhangende link te creëren tussen het en de omgeving.	Aanvrager
Afwerking van de aluminium bekledingspanelen van de daken van de niet gedefinieerde.	L.2.5	+	Indien de behandeling van de edicules in het gewijzigde project identiek is aan die van het ingevoerde project, zorgen voor een mat geborstelde afwerking voor de aluminium bekledingspanelen van de ediculedaken, om overlast met betrekking tot de weerkaatsing van het licht te voorkomen.	Aanvrager
Geen sloopaanvraag ingediend met betrekking tot de sloop van de ondergrondse bunker.	L.2.6	+	Een sloopvergunning aanvragen om de bestaande ondergrondse bunker in het midden van het plein te slopen.	Aanvrager

25. Sociaal en economisch vlak				
Inrichten van een ontmoetingsruimte van de Koninginnelaan tot de invoeging van de Paleizenstraat.	L.3.1	+	Zorgen voor adequate faciliteiten en het beheer van de Koninginnelaan verduidelijken om te voldoen aan de richtlijnen van het Vademecum voetgangers in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest betreffende de ontwikkeling van een vergaderruimte (zie hoofdstuk mobiliteit);	Aanvrager
Afschaffing van 7 leveringzones	L.3.2	+	Behoud van hetzelfde aantal plaatsen leveringzone als in de bestaande situatie. In het bijzonder, op vlak van locatie: Een leveringzone behouden van 18 m aan de oostkant van het Liedtsplein tussen de Marnestraat en de Brichautstraat vooraan de winkel met uitrusting van het huis; Een leveringzone behouden van 35 m aan de oostkant van het Liedtsplein tussen de Lochtstraat en de Vandeweyerstraat voor de winkels met uitrusting van het huis en elektronica.	Aanvrager
Implementeren van twee commerciële celle die (beperkte) concurrentie genereren met de wijkwinkels van Brabant.	L.3.3	++	Nadenken over de mogelijkheid van het implementeren van, in plaats van de twee door de MIVB geplande commerciële celle in het station, voorzieningen of diensten de aan de behoeften van de bevolking in de wij voldoen.	Aanvrager
De afschaffing van een paviljoen aan het station maakt de openbare ruimte vrij op het Liedtsplein.	L.3.4	+	Een inrichting met stadsmeubilair (banken, fonein, enz.) voorzien om de functies van dagverblijfplaats op het plein te versterken.	Aanvrager
26. Bodem en water				
Sanitaire kwaliteit van bodem en grondwater	L.4.1	+	Een eindevaluatie uitvoeren na de graafwerkzaamheden van verontreinigde grond en de behandeling van verontreinigd grondwater ter hoogte van de verontreinigde zone ten noorden van de Brabantstraat en de Potterstraat.	Aanvrager
Beheer van afvalwater	L.4.2	+	Lokaliseren van het lozingspunt van afvalwater van het station en identificatie van de leiding waarin het wordt geloosd.	Aanvrager
Beheer van regenwater	L.4.3	++	Groene daken voorzien van minimaal 10 cm ondergrond op de platte daken van het station Liedts;	Aanvrager
	L.4.4	+	Realisatie van infiltratietests om buffering/infiltratie-apparaten nauwkeurig te meten.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

	L.4.5	++	Een infiltratie-inrichting voorzien zonder lozing van het regenwater van de ondoordringebare oppervlakken (van de orde van 8 l/m <sup>2</sup> ):	Aanvrager
	L.4.6	+++	Implementatie van buffer/infiltratie-apparaten ten gunste van openlucht en begroeide apparaten zoals knopen, regenbomen, enz. ;	Aanvrager
	L.4.7	++	Zorg voor een buffer/infiltratievolume op basis van 40 l/m <sup>2</sup> waterdichte oppervlakken.	Aanvrager
Verhoogde waterdichtheid	L.4.8	++	Bevordering van de implementatie van (semi-)doorlaatbare coatings binnen de perimeteromtrek, met name op het niveau van trottoirs en Liedtsplein	Aanvrager
Waterfontein	L.4.9	+	Een fontein/waterpunt voorzien aan de rechterkant van het Liedtsplein.	Aanvrager
Risico van verspreiding van verontreiniging	L.4.10	+	Nagaan of infiltratievoorzieningen het risico op verspreiding/uitspoeling van (potentieel) verontreiniging in de bodem en het grondwater niet verhogen door een risicostudie uit te voeren waarbij rekening wordt gehouden met infiltratievolumes.	Aanvrager
Dameffect	L.4.11	+	Bij gebrek aan een aanvullende studie die het mogelijk zou maken het risico van stijging van water beter te beoordelen, inrichtingen voor het passeren van het water in te voeren, gecombineerd met piëzometrische monitoring	Aanvrager
Impact van neerwaartse helling op de zettingen	L.4.12	++	De geotechnische benadering van de impact van neerwaartse helling op de zettingen verfijnen (Terzaghi is te conservatief). Op basis hiervan nagaan of de verwachte helling een onaanvaardbare zetting (20 mm) kan veroorzaken. Als de toegestane drempel wordt overschreden, moet de plaatselijke aanvulling van de watervoerende lagen in het plan worden opgenomen. Dit houdt in dat de streefhorizon moet worden vastgesteld, de omvang van de regeling in verhouding tot de beschikbare ruimte en een raming van de optimale aanvullingssnelheid. Dimensionering en verificatie van ontwerpparameters aan de hand van bestaande hydrogeologische modellen. Bepaling van het optimale debiet om de neerwaartse helling tot de drempelwaarde te beperken zonder onaanvaardbare opstuwing te veroorzaken.	Aanvrager
<b>27. Fauna en flora</b>				
Verwijdering - herinrichting van bestaande groene ruimten binnen het toepassingsgebied	L.5.1	++	Aanleg van een minimaal semi-intensief groendak op het dak van de stationsgebouwen;	Aanvrager
	L.5.2	++	Herzien van de ontwikkelingen om gemineraliseerde ruimten te verminderen door meer begroeide ruimten binnen de omtrek te creëren;	Aanvrager

Kappen van 43 hoogstambomen	L.5.3	+	Detail geven van de voorziene inrichting en in het bijzonder de inrichting van putten;	Aanvrager
<b>28. Luchtkwaliteit</b>				
-	-		Op dit gebied worden geen specifieke aanbevelingen gedaan.	-
<b>29. Energie</b>				
Beschikbaar dakoppervlak van beide edicules	L.7.1	++	Analyse van de technische en economische haalbaarheid van het installeren van fotovoltaïsche panelen op de daken van de gebouwen.	Aanvrager
<b>30. Geluid en trillingsomgeving</b>				
Overlast verbonden met de exploitatie (ventilatie, roltrappen en liften)	L.8.1	++	Bij de heraanleg van het oppervlak is het belangrijk om ervoor te zorgen dat het wegdek geschikt is voor een beter akoestisch comfort	Aanvrager
<b>31. De mens</b>				
Brandveiligheid			<i>Voor brandveiligheidsaanbevelingen, zie "Boek III-Stations - Algemeenheden voor alle stations".</i>	
	L.9.1	+++	Schuilplaatsen: als rekening wordt gehouden met een PBM-percentage van 3%, moeten de schuilplaatsen in het station worden vergroot: 22 m <sup>2</sup> extra in de richting Bordet en 6 m <sup>2</sup> extra in de richting Noordstation.	Aanvrager
Het comfort van de reizigers waarborgen.	L.9.2	+	Op elk perron voor de liften 5 portalen voor toegangscontrole voorzien, waarvan 1 portiek aangepast voor personen met beperkte mobiliteit.	Aanvrager
	L.9.3	++	Gemengde toiletten voor personen met beperkte mobiliteit voorzien voor het publiek binnen het station.	Aanvrager
Onveiligheid van de voetgangers op het Liedtsplein (risico op aanval met ramvoertuigen en gebruikconflict tussen trams en voetgangers)	L.9.4	++	Obstakels voor anti-ramvoertuigen plaatsen rond de voetgangerszone van het Liedtsplein met een maximaal interval van 1,4 m et waarvan een aantal kunnen ingetrokken worden;	Aanvrager
	L.9.5	+	Technische implementaties en kenmerken van de obstakels die moeten worden gedefinieerd naar gelang van de sectoren (uit te voeren risicoanalyse) en onder verwijzing naar IWA 14-1.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

De niet-naleving van de SIAMU-normen voor de twee rookafzuigroosters.	L.9.6	++	Voldoen aan de SIAMU-normen door rookafzuigroosters toegankelijk te maken en tegelijkertijd te zorgen voor een goede integratie met de omringende stedelijke context.	Aanvrager
Gebrek aan banken op het pleintje gelegen op het kruispunt van Paleizenstraat en de Gallaitstraat	L.9.7	+	Banken voorzien op het pleintje gelegen op de kruising van de Paleizenstraat en de Gallaitstraat.	Aanvrager
<b>32. Microklimaat</b>				
Lage vegetatiebedekking ten opzichte van de gemineraliseerde oppervlakken.	L.10.1	++	In het centrum van het plein andere groenzones aanleggen, naast die waarin het project reeds voorziet, om verdampings- of evapotranspiratieverschijnselen te bevorderen die bijdragen tot de afkoeling van de lucht. In dit verband kan ook worden gedacht aan de vergroening van de daken van de twee edicules. De vergroening van de voetgangerszone moet echter een prioriteit zijn.	Aanvrager
Afwezigheid van wateroppervlakken in het project.	L.10.2	+	Ontspanningszones creëren om af te koelen in de zomer (waterjets) en het hitte-eilandeffect te beperken.	Aanvrager

33. Afval				
Productie van afval van het type "zakken ledigen" in de buurt van het station	L.11.1	+	Wat betreft de 3 vuilnisbakken die voorzien zijn op het Liedtsplein bij de ingangen van de metro, vuilnisbakken voorzien voor selectieve sortering;	Aanvrager
Verwijdering van de glasbollen	L.11.2	+	De glasbollen die momenteel aanwezig zijn op het pleintje gelegen aan de kruising tussen de Gallaitstraat en de Paleizenstraat.	Aanvrager
Bezorgheid op het vlak van netheid rond het plein	L.11.3	+	Van de herinrichting van het oppervlak profiteren om een systeem met ondergrondse containers te voorzien voor de verzameling van afval.	Aanvrager, Net Brussel, Schaarbeek

**Tabel 38: Samenvatting van de aanbevelingen die van toepassing zijn op het station Liedts, per domein (ARIES, 2021)**



### 1.9.3. Aanbevelingen inzake de werf

Incidenties	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
<b>Mobiliteit</b>				
Voetgangers en PMR-verkeer	C.L.1	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De invloed van de werfzone "Brabantstraat" wijzigen tijdens de fases C, D en E om het behoud van de voetgangersdoorgang kant Liedtsplein mogelijk te maken.</li> <li>▪ De toegang en het verkeer moeten worden aangepast aan PMR en regionale wetgeving met betrekking tot de markering en borden op het terrein moeten worden gevolgd;</li> <li>▪ De breedte van de voetgangerszones moeten minimaal 1,5 m zijn langs de Vandeweyerstraat en de De Potterstraat om een vlotte circulatie en kruisingen mogelijk te maken;</li> <li>▪ Op ieder moment van de werf, moeten alle huisvestingen, winkels en uitrustingen toegankelijk blijven;</li> <li>▪ Duidelijke duidelijke en leesbare signalisatie voor de omleiding van de werf voor voetgangers en fietsers op de verschillende kruispunten plaatsen. In het bijzonder, de omleidingen van fietsroutes via de Brichaut-, de Post- en de Lochtstraat signaleren.</li> </ul>	Aanvrager
Lokaalverkeer	C.L.2	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wegsignalaie implementeren inzake de afsnijding van het Liedtsplein - as Paleizenstraat zoveel mogelijk stroomopwaarts van de werf om verkeer op lokale wegen te vermijden door het verkeer zo snel mogelijk te verminderen naar de assen die de omgeving structureren;</li> <li>▪ Om het verkeer op de omleidingswegen te vergemakkelijken, moeten de tramsporen aan de uitgang van deze Lochtstraat kunnen worden overgestoken (in tegenstelling tot nu, waar het verkeer gedwongen is rechtsaf te slaan) om het noorden van het Liedtsplein, de Paleizenstraat en de Koninginnelaan te kunnen bereiken. Er kunnen tijdelijke verkeerslichten worden geïnstalleerd met voorrang voor trams.</li> </ul>	Aanvrager
Werkverkeer met betrekking tot de werf	C.L.3	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Een acceptatiezone voorzien voor de vrachtwagens met de parking voor zware vrachtwagens en een keet voor de verificatie van de inkomende materialen (vooral als meerdere bedrijven handelen op hetzelfde moment);</li> <li>▪ Gezien de toegangen zou het werkverkeer bij voorkeur de routes moeten gebruiken die een snelle terugkeer mogelijk maken van/naar de Koningstraat en de Kleine Ring in het zuiden en van/naar de Vooruitgangsstraat en de Werkhuizenkaai Nijverheidskaai - de Troozsquare in het noorden;</li> </ul>	Aanvrager
Parkeergelegenheid	C.L.4	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Parking ter beschikking stellen voor het werfpersonnel binnen de werfzone. Inderdaad, deze komt aan op de werf op gespreide uren ten opzichte van het openbaar verkeer ('s morgens vroeg) in een zone waar de</li> </ul>	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidenties	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
			<p>leveringen verminderd wordt door de werf zelf en specifiek materiaal zal nodig hebben. Afhankelijk van de fase van het project zijn minimaal 10 staanplaatsen nodig voor de ruwbouwfase, en ongeveer 15 staanplaatsen voor de meer arbeidsintensieve afwerkingsfasen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Om de toegang tot de garages in de Potter- en Vandeweyerstraat en buiten de werfzones te handhaven, moet van deze doodlopende weggedeelten een tweerichtingsweg worden gemaakt door het parkeren aan één kant van de weg te verbieden;</li> <li>Verplaatsing van de 3 politieparkeerplaatsen bij het politiebureau om ze tijdens de bouwperiode te behouden.</li> </ul>	
<b>Stedenbouw</b>				
Tijdelijk gebruik van de kelders van de gebouwen Vandeweyerstraat 8, De Potterstraat 47 en Brabantstraat 191	C.L.5	++	In het gewijzigde dossier plannen en doorsneden van deze gebouwen opnemen om aan te geven welke structurele werkzaamheden nodig zullen zijn voor het maken van de "jetgrouting", en een aanvullende notitie opnemen over de wijze waarop de machines die in deze kelders zullen worden gebruikt, zullen worden geplaatst en verwijderd.	Aanvrager
<b>Sociaal-economisch vlak</b>				
Afschaffing van station Villo! alsook de "voorbehouden" autoparkeerplaatsen in werffase.	C.L.6	++	Verplaatsen van het station Villo!, van de 2 plaatsen voor personen met beperkte mobiliteit, van de 2 Cambio-plaatsen en de 3 plaatsen gereserveerd voor politie rondom het Liedts-plein	Aanvrager, Villo!
Risico van vermindering van de toegangsvoorwaarden tot de economische activiteiten (winkels, uitrustingen en diensten) en de aanwezige huisvesting ter hoogte van de invloed van de werf.	C.L.7	++	<p>Aan de aannemer van de werf, een kwaliteitsuitrusting voorzien rondom de werf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Een voldoende breedte voorzien op de trottoirs langs de gevels waardoor toegang tot economische activiteiten en huisvesting mogelijk blijft;</li> <li>De staat en de verlichting onderhouden en de netheid binnen en rondom de invloed van de werf.</li> </ul> <p>Er wordt echter aanbevolen om te waken over het behoud van een voldoende breedte en onderhoud van de trottoirs zodat de leveringen aan de winkels kunnen blijven doorgaan.</p>	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidenties	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
Tijdelijk gebruik van de kelders van de gebouwen gelegen Vandeweyerstraat 8, De Potterstraat 47 en de Brabantstraat 191	C.L.8	++	Contact opnemen met de eigenaars die betrokken zijn bij de tijdelijke bezetting van de kelders om alternatieve oplossingen te vinden om schade aan commerciële activiteiten en individuele stockage in het geval van huisvesting te beperken.	Aanvrager
<b>Bodem en water</b>				
Verplichtingen bodemordonnantie	C.L.9	++	De conclusies van de RMP naleven, met name de grondwaterzuiveringsinstallaties; De conclusies naleven van het rapport grondbeheer en het Standaard Technisch Verslag.	Aanvrager
<b>Fauna en flora</b>				
Geen specifieke aanbeveling in dit station geformuleerd op dat vlak.				
<b>Luchtkwaliteit</b>				
Geen specifieke aanbeveling in dit station geformuleerd op dat vlak.				
<b>Geluid en trillingsomgeving</b>				
Overlast verbonden met de werfactiviteiten	C.L.10	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aanbevolen wordt om tijdens de gehele bouwfase het geluid en de trillingen te monitoren, zodat de bouwuitrusting dienovereenkomstig kan worden aangepast, mocht de hinder te groot worden.</li> <li>▪ Specifieke monitoring (akoestiek en trillingen) moet worden voorzien voor de gebouwen die worden getroffen door de tijdelijke onteigening van de kelders (Vandeweyerstraat nr. 8, De Potterstraat nr. 47 en Brabantstraat nr. 191).</li> <li>▪ Voor algemene aanbevelingen die voor alle stations gelden: zie het algemene stationsboek</li> </ul>	Aanvrager
<b>De mens</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit gebied (zie Algemeen Stationsboek).				
<b>Afval</b>				
Er zijn geen specifieke aanbevelingen voor dit station in dit gebied (zie Algemeen Stationsboek).				

**Tabel39: Samenvatting van de aanbevelingen betreffende het station Colignon (ARIES, 2021)**

Ter herinnering, de algemene aanbevelingen met betrekking tot de werf en opgenomen in het algemeen boek Stations worden toegevoegd aan deze aanbevelingen.

## 1.10. Aanbevelingen voor dépot

### 1.10.1. Aanbevelingen voor de operationele fase

#### 1.10.1.1. Aanbevelingen vermeld in de interacties

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
<b>Stedenbouw, Bodem en water, Fauna en flora, Microklimaat</b>				
Niet-naleving van artikel 13 van titel I van de RRU. Verlies van landschappelijke impact, regenwaterbeheer, ecologische rol en rol bij het temperen van het stedelijk warmte-eiland.	0.1	+++	Op alle platte daken van meer dan 100 m <sup>2</sup> moeten ten minste extensieve groendaken worden aangelegd om te voldoen aan het RRU.	Aanvrager
	0.2	+++	Groene dakbedekking zo veel mogelijk uitbreiden door de haalbaarheid van: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ de aanleg van semi-intensieve groendaken op de platte daken van het administratiegebouw</li> <li>▪ de installatie van uitgebreide of gemengde groene daken (mogelijkheid van het verhogen van bijvoorbeeld de dikte van de ondergrond op het niveau van de dragende elementen, cfr hoofdstuk <i>Fauna en Flora</i>) op de platte en schuine daken van de werkplaats-opslag gebouw.</li> </ul>	Aanvrager
<b>Stedenbouw, fauna en flora, microklimaat</b>				
Verlies van ecologische rol en rol in de beperking van het stedelijk warmte-eiland.	0.3	++	De haalbaarheid bestuderen van herbegroeiing (sedums, grassen, enz.) van de niet-commerciële openluchtspoorwegen van het depot, om de ecologische rol van de site te verbeteren en het stedelijk warmte-eiland te beperken, en tegelijk de visuele perceptie van de site vanuit de omgeving te verbeteren.	Aanvrager
<b>Stedenbouw, bodem en water, microklimaat</b>				

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
Afwezigheid van speelse elementen verbonden met water in het openbaar park.	0.4	+	Plaatsen van fontein en waterpunten, gevoed door verzameld regenwater op de daken van de gebouwen van het depot, ter hoogte van het publiek park.	Aanvrager
<b>Stedenbouw, sociaal-economisch domein, microklimaat</b>				
Vermindering van de niet-bebouwde ruimten ten opzichte van de bestaande situatie	0.5	++	In een specifieke nota de redenen motiveren voor de keuze van een bovengrondse locatie, alsook een beschrijving van de maatregelen die zijn genomen om de compactheid van het gebouw te optimaliseren (in termen van oppervlakte, maar ook van volume).	Aanvrager
Onverstandig gebruik van beschikbare grond. Massief uiterlijk van het geplande gebouw.	0.6	+++	Nagaan of het mogelijk is een maximaal aantal lokalen of activiteiten ondergronds te maken (met behoud van de toegang tot natuurlijk licht voor ruimten met langdurige bezetting) om de oppervlakte van het gebouw te beperken.	
<b>Stedenbouw, sociaal-economisch domein, de mens</b>				
Er zijn geen buurtvoorzieningen gepland binnen een zone van openbaar belang of openbare dienstvoorzieningen, waardoor het massale, monofunctionele en gesloten aspect van de buurt wordt versterkt.	0.7	++	De haalbaarheid evalueren van de ontwikkeling van een aanvullende functie, die op gecontroleerde wijze voor het publiek toegankelijk is, op de locatie gezien de aanwezigheid van de bovengrondse opslagplaats. Voorbeelden van functies en de locaties worden weergegeven in punt 1.1.5 van Deel 4 van dit rapport.	Aanvrager



### 1.10.1.2. Aanbevelingen per domein

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
<b>1. Stedenbouw</b>				
Tijdelijke inrichting van de groene "wilde" ruimte met het risico op weinig onderhoud en niet-kwalitatief.	1.1	++	<b>Een onderhouden en kwalitatieve inrichting voorzien voor de groene ruimte gelegen op de landtong ijn het zuidoosten van</b> het depot, als is het van tijdelijk karakter.	Aanvrager
<b>2. Mobiliteit</b>				
Wijziging van de voetgangersinfrastructuur en een nieuwe aanvraag voor de voetgangersverplaatsingen in de zone. Evolutie van de aanvraag van fietsverplaatsingen	2.1	+++	<b>Continuïteit van het trottoir behouden</b> ter hoogte van de nieuwe toegangen tot het project. Het zal een kwestie zijn om het algemeen niveau van het trottoir te behouden, terwijl een inrichting wordt toegestaan die de toegankelijkheid garandeert van de berijdbare ingangen voor motorvoertuigen. Het <b>trottoir wordt overstekend</b> Dit overstekend trottoir zorgt voor een gemakkelijke circulatie van personen met beperkte mobiliteit en zal de circulatie van voetgangers ten opzichte van de voertuigingangen- en uitgangen beveiligen.	Aanvrager
	2.2	++	<b>Herziening van de perimeter van de vraag</b> voor integratie van <b>het herstel van de trottoirs ter hoogte van de huidige bestaande ingangen voor voertuigen naar de Tweedekkerstraat</b> zoals dit het geval is voor de toegang Houtweg ter hoogte van het logistiek centrum.	Aanvrager
	2.3	++	<b>In de interventieperimeter het geheel van het trottoir Houtweg integreren</b> die aansluit aan het project en herziening van dit trottoir om een breedte van minimaal 2 m te bereiken.	Aanvrager
	2.4	+	Zelfs al is die niet opgenomen in de interventieperimeter, <b>de inrichting van de ruimte herzien gelegen op de hoek Houtweg en de Haachtsesteenweg kant MIVB om de ruimte bestemd voor voetgangers en fietsen te vergroten</b> en om de passage voor voetgangers te ontlasten, meer bepaald door reclamborden te verwijderen. Onofficiële paden ("wenslijnen") getuigen van het gebruik van deze ruimte door voetgangers om de afstand tussen de bushalte op de Haachtsesteenweg en de tramhaltes te verkleinen.	Overheidsinstanties (Regio)

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
	2.5	+	De mogelijkheid bestuderen om de Tweedekkerstraat opnieuw in te richten met een tweerichtingsfietspad op de as, in het verlengde van de bestaande regeling in de Moestuinstraat. Deze piste kan worden overwogen op de openbare ruimte, in plaats van de bestaande parkeerstrook (wat een parkeerstudie in het geografisch gebied vereist), of op de privéruimte van het depot (verplaatsing van het trottoir en kleine herinrichtingen van het landschapsplan van het depot in dit geval.	Overheidsinstanties in overleg
	2.6	++	<b>Een globale studie over de heraanleg van de as Houtweg-Bordet en de plaats van de actieve modi op deze assen uitvoeren en toevoegen aan het gewijzigde project.</b> In het bijzonder, de realisatie evalueren van de gescheiden fietspaden en comfortabele trottoirs op het geheel van de voorziene as als het belangrijkste element in de voetgangers- (Voetgangerscomfort) en fietspad (Vélo Plus en Comfort) in de PRM. Deze assen worden echter ook gekruist door het ICR, indien de sporen van de trams op de Houtweg enkel maar dienen voor het leiden van de trams naar het depot, het is dus denkbaar om de eigen bedding aan de Houtweg te verwijderen en autoverkeer terug te plaatsen op de tramsporen. Dit maakt het mogelijk om ruimte aan de randen van de sporen terug te winnen om de inrichting in het voordeel van de voetgangers, personen met beperkte mobiliteit en fietsers te verbeteren, maar ook om de substantiële lengten van de voetgangersoversteken te verminderen, meer bepaald op de as Bordet/Houtweg.	Overheidsinstanties (Regio)
Potentieel conflict van de testsporen van de metro's met het plaatsen van 4 sporen van de tramlijn L26	2.7	++	<b>Met beheerder Infrabel, in het stadium van amendementen van deze vergunningsaanvraag, de positie en/of constructieve techniek van het testspoor valideren.</b>	Aanvrager
Globale vermindering van het verkeer in de Tweedekkerstraat: toename van de vraag van autoverplaatsingen verbonden met het metrodepot maar de meer consequente vermindering van de vraag als gevolg van de	2.8	+	Verkeersbeher in de vorm van een <b>bord "STOP" aan de uitgang van parkingtoegangen P18 en het metrodepot naar de Tweedekkerstraat.</b>	Aanvrager
	2.9	++	<b>Implementeren van een systeem voor controle en beheer van de toegangen aan de ingang van parking P18, zoals in de bestaande situatie. Een voldoende grote bufferzone voorzien (minimaal 2 tot voertuigen) stroomopwaarts van de slagbomen ter vermindering van wachtende wagens op het spoor.</b>	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
schrapping van de infrastructuren en effecten in de interventieperimeter	2.10	+++	<b>De mogelijkheid bestuderen met het MIVB om toegang op te leggen tot P18</b> enkel vanaf de binnenkant van de MIVB-site, <b>via de Van Kerkweg (toegang Houtweg) om het verkeer te ontlasten op de Tweedekkerstraat</b> (weg met lokale functie) door de stroom terug te sturen naar de Houtweg. Toegang tot P18 vanaf de Tweedekkerstraat zou echter kunnen worden voorzien	Aanvrager (MIVB)
Reorganisatie van de voertuigtoegangen op de Houtweg en Tweedekker	2.11	++	<b>De herinrichting van het kruispunt Bordet/Haacht/Houtweg om deze te beveiligen</b> , bestuderen en opnemen in het geamendeerde project en meer bepaald de voetgangers- en fietsoversteekplaatsen (kruispunt opgenomen in de lijst van de ZACA).	Overheidsinstanties (Regio)
Nieuwe vraag voor fietsparkeerplaatsen verbonden met het metrodepot	2.12	++	<b>Implementeren van een parkeerzone onder afdak voor speciale fietsen</b> (zoals bakfietsen) in de buurt van de geprojecteerde fietsenstalling, voor het parkeren van <b>minimaal 4 speciale fietsen</b> .	Aanvrager
	2.13	++	<b>Implementeren van fietshoepels in groepen van 2 (of 4 fietsplaatsen) aan de verschillende ingangen van het openbaar park</b> om te voldoen aan de toekomstige vraag naar fietsenstalling.	Aanvrager
	2.14	++	<b>Een beveiligd fietslokaal installeren</b> (toegangscontrole) <b>met elektrische stopcontacten en oplaadpalen</b> voor elektrische fietsen;	Aanvrager
Wijziging van het parkeren in de interventieperimeter en de evolutie van de vraag	2.15	+++	<b>Minimaal 2 plaatsen voor personen met beperkte mobiliteit voorzien</b> binnen de parking van het metrodepot.	Aanvrager
	2.16	+++	<b>Een globale studie uitvoeren naar het parkeren in de geprojecteerde situatie over de hele MIVB-site te Haren</b> , rekening houdend met het metrodepot maar ook met de noodzakelijke verplaatsingen van de diensten en functies als gevolg van deze laatste inrichting, om duidelijk het aanbod en de vraag naar parking te bepalen op de site en om het globaal beheer en strategische visie te definiëren.	Aanvrager (MIVB)
	2.17	++	<b>Binnen de parking van het depot 6-8 parkeerplaatsen voorzien specifiek voor motoren</b> naast parkeerplaats voor wagens.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
	2.19	+	<b>Het uitvoeren van het actief beheer van parkeren op de sporen van het grondgebied van de Stad Brussel</b> , in de buurt van het project, om het parkeren in de perimeter (blauwe, groene zone, enz.) te reglementeren.	Overheidsinstanties (Gemeente)
<b>3. Sociaal en economisch vlak</b>				
Niet van toepassing.				
<b>4. Geluid- en trillingsomgeving</b>				
Overlast verbonden met de exploitatie:	4.1	++	Verbeterende acties op vlak van <b>aanpassing in de werkorganisatie of de werkuren van bepaalde apparaten</b> , op vlak van <b>locatie van de installaties</b> (gesloten lokaal, ...) of op vlak van <b>akoestische isolatie</b> (eventueel trillingsisolatie) van bepaalde technische installaties.	Aanvrager
	4.2	+	Een aandachtspunt schenken aan de openingen van het depot naar de omgeving (deuren, vensters) die het geluid hermetisch moeten kunnen isoleren en sluiten zonder dicht te slaan. Ook glazen wanden en deuren moeten geïsoleerd zijn.	Aanvrager
	4.3	++	<b>Regelmatig de rails onderhouden</b> om krijgend geluid te voorkomen.	Aanvrager
	4.4	+++	Om de toename van het geluid in de tunnel te beperken als gevolg van geluidreflecties op de harde wanden bij de toegang tot de tunnel, moet een <b>geluidsabsorberende coating op de laatste 20 meter van de tunnel kan worden aangebracht</b> naast een <b>geschikte raillegtechniek</b> .	Aanvrager
	4.5	+++	Aan het begin van de exploitatiefase <b>er moet monitoring worden uitgevoerd om eventuele gebreken te corrigeren</b> die lawaai of trillingshinder veroorzaken.	Aanvrager
<b>5. Bodem en water</b>				
Sanitaire kwaliteit van bodem en grondwater	5.1	+++	<b>Een RES realiseren</b> op het perceel 21821_B_0091_K_002_00 (nr 1) opgenomen in categorie 0+4. De conformiteitsverklaring van deze RES moet bekomen worden voordat de vergunning wordt afgegeven.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
Bodemvervuiling	5.2	+	<b>Vloeibare stoffen bewaren in verzegelde recipiënten. De vloeibare ontvlambare afvalstoffen moeten worden opgeslagen in een aparte opslagruimte.</b>	Aanvrager (MIVB)
	5.3	+	<b>De tanks schikken zodat ze gemakkelijk kunnen worden onderhouden en geïnspecteerd.</b> Het vloeibaar afval moet worden opgeslagen in dubbelwandige tanks of in enkelwandige tanks maar geplaatst in een gesloten vat of gesloten put.	Aanvrager (MIVB)
Risico van verspreiding van verontreiniging	5.4	++	<b>Controleren of de infiltratievoorzieningen het risico op verspreiding/uitspoeling van de (potentiële) vervuiling aanwezig in de bodem en het grondwater niet verhogen via bijvoorbeeld de uitvoering van een risicostudie.</b>	Aanvrager
Verhoogde waterdichtheid	5.5	+++	<b>Bevordering van de (semi) doorlatende bekleding</b> binnen de perimeter, in het bijzonder ter hoogte van de trottoirs, wegen, parkeerstroken en sporen.	Aanvrager
Beheer van regenwater: opvangtank	5.6	++	<b>In extra gebruiksmogelijkheden voorzien voor het teruggewonnen regenwater, met inbegrip van het besproeien van groene ruimten</b> en de installatie van een automatisch besproeiingssysteem dat is aangesloten op de opvangtank.	Aanvrager
	5.7	++	<b>Installeren van kraantjes voor "regenwater" binnen om het gebruik ervan te bevorderen</b> voor het onderhoud van de gemeenschappelijke ruimten.	Aanvrager
	5.8	+	<b>De mogelijkheid onderzoeken om regenwater bij voorrang te gebruiken voor het vullen van schrobmachines en andere door water aangedreven apparatuur waarvoor geen drinkwater nodig is.</b>	Aanvrager (MIVB)
Beheer van regenwater: buffervolumes	5.9	+++	<b>"in situ" infiltratietests uitvoeren</b> om met precisie het potentieel van infiltratie ter hoogte van de site te kennen.	Aanvrager
	5.10	+++	<b>Voorzien in een infiltratiesysteem zonder lozing</b> voor regenwater van ondoordringbare oppervlakken	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
	5.11	+++	<b>Buffer-/infiltratie-inrichtingen voorzien:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Voorkeur voor systemen in de open lucht en begroeide systemen, zoals sloten, water of droge bassins.</li> <li>▪ Met een totaal buffer-/infiltratievolume van <b>2.257 m<sup>3</sup> voor de private ruimten.</b></li> <li>▪ Met een totaal buffer-/infiltratievolume van <b>68 m<sup>3</sup> voor de openbare ruimten.</b></li> </ul>	Aanvrager
	5.12	+	Accentueren van de watercyclus door de <b>aanleg van waterpaden</b> in de parkeergarages, het openbare park en de groene ruimten in het zuidoosten.	Aanvrager
Verontreiniging van oppervlaktewater	5.13	+	<b>Naleving van de normen EN 858-1 en EN 858-2 voor de constructie, installatie en dimensionering van de voor</b> het project geplande <b>slibvangput/olieafsciederstystemen.</b>	Aanvrager (MIVB)
	5.14	+	<b>Regelmatig</b> (ten minste eenmaal per jaar) <b>slib verwijderen uit de slibopslag en olieafsciederstystemen via een erkend bedrijf.</b>	Aanvrager (MIVB)
Verontreiniging van het grondwater	5.15	++	<b>Voortzetting van de monitoring van zowel de piëzometrie als de kwaliteit van het grondwater op de depotsite.</b>	Aanvrager (MIVB)
<b>6. Fauna en flora</b>				
Kappen van ±285 bomen met hoge stam in de uitlijnings- en bosgebieden	6.1	++	<b>Herplanten van minimum het aantal bestaande bomen met hoge stam in het project (285) ter hoogte van de interventiezone</b>	Aanvrager
	6.2	+	Een deel van de bomen kan worden aangeplant als onderdeel van een <b>extensieve haag (2-3 rijen beplanting) en over een lengte van 400 m verspringen tussen de toekomstige opslagplaats en de tijdelijke groene zone</b> (zie hoofdstuk over fauna en flora).	Aanvrager
Verwijdering - herinrichting van enkele bestaande groene ruimten binnen het toepassingsgebied	6.3	++	<b>Behoud van het open, droge braakland</b> , met zeldzame en/of beschermde soorten, gelegen tussen het toekomstige depot en de Van Kerckweg (het gebied van de toekomstige tijdelijke groene zone);	Aanvrager
	6.4	++	<b>Het gebied waar zich momenteel het scholingsterrein voor bussen bevindt (ondoordringbaar) herinrichten met een droge zandondergrond en de ontwikkeling van</b>	Aanvrager



Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
			<b>spontane vegetatie bevorderen</b> dankzij de bestaande randvegetatie. Niet inzaaien met graszaailingen, want dat zou het ecologisch belang van zo'n gebied verminderen.	
	6.5	+++	Verstandige keuze maken van de voorziene soorten: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Het kiezen van inheemse soorten en vermijd naaldbomen;</b></li> <li>▪ <b>Voldoen aan de verordening inzake natuurbehoud</b> van 1 maart 2012, wat betreft de introductie van <b>invasieve soorten;</b></li> <li>▪ <b>Vervang de wilde wingerd</b> (invasieve soort) die de geluidswal bedekt door <b>clematis</b> (Clematis sp.), <b>hop</b> (Humulus lupulus) of <b>klimop</b> (Hedera helix).</li> </ul>	Aanvrager
	6.6	++	<b>De open zones beheren als gemaaid grasland/bloemenweiden</b>	Aanvrager
Verwijdering - herinrichting van enkele bestaande groene ruimten binnen het toepassingsgebied	6.7	++	Voor de inrichting van de sloten: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gebruik van <b>waterminnende planten of bomen en struiken die tegen vocht kunnen</b> (wilgen, kornoeljes, enz.);</li> <li>▪ <b>De oevers snel herbegroeien om stedenbouwkundige</b> (esthetiek, veiligheid, ...) en technische redenen (stabiliteit, ...), maar sommige <b>zones onbegroeid laten om de spontane flora</b> te stimuleren door de natuurlijke kolonisatie van deze zones te bevorderen.</li> <li>▪ <b>Geef de voorkeur aan laat maaien</b> (een- of tweemaal per jaar) met hooi-export boven regelmatig maaien voor het onderhoud van de vegetatie (maakt de ontwikkeling van toevluchtszones mogelijk en komt de ontwikkeling van de biodiversiteit ten goede);</li> </ul>	Aanvrager
	6.8	+	<b>Inrichting van voorzieningen voor wilde dieren</b> in gebouwen en groene ruimten	Aanvrager
	6.9	++	<b>De grenselementen/omheiningen aanpassen door om de 15 m openingen</b> van 10 tot 20 cm <sup>2</sup> te maken. Kiezen voor een zo groot mogelijke opening, zodat ook grotere dieren van deze doorgang kunnen profiteren.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
Risico van verspreiding van bestaande invasieve soorten, waaronder Japanse duizendknoop en reuzenberenklauw	6.10	+++	<b>Egalisatie- of grondwerken vermijden in het gebied waar Japanse duizendknoop aanwezig is</b> , aangezien dit de plant zou kunnen verspreiden naar alle groene gebieden;	Aanvrager
	6.11	+++	<b>Invoering van het beheer van invasieve soorten</b> tijdens de exploitatie van de site. Dit bestaat uit een frequente verwijdering (stengels en wortels, 4 tot 5 keer per jaar), eventueel gevolgd door het afdekken van de geruimde zone met een dik zeil of geotextiel om de bedding te verarmen en eventueel na enkele jaren te verwijderen. Deze methoden zijn echter nog in ontwikkeling. Leefmilieus Brussel moet daarom op het ogenblik van de tenuitvoerlegging worden geraadpleegd om de meest actuele versie toe te passen.	Aanvrager
	6.12	++	Een <b>opleidings- en voorlichtingssessie organiseren voor werknemers die belast zijn met het beheer van groene ruimten</b> , om hen bewust te maken van het risico van verspreiding van invasieve soorten.	Aanvrager
<b>7. Microklimaat</b>				
Vegetatiebedekking voorzien in het project	7.1	++	<b>Beplante pergola's boven de geplande parkeerplaatsen</b> op de projectlocatie installeren, waardoor schaduwplekken ontstaan om het warmte-eilandeffect te beperken.	Aanvrager
<b>8. Energie</b>				
Energieverbruik voor verwarming van het gebouw atelier/stalling	8.1	++	De mogelijkheid analyseren <b>om de isolatie te verhogen van het dak en de ondoorzichtige muren van het gebouw atelier/stalling</b> , met controle van het risico op overhitting in de zomer.	Aanvrager
Verlies door de gecentraliseerde productie van warm sanitair water ter hoogte van het gebouw atelier/stalling	8.2	++	De mogelijkheid analyseren <b>van de vervanging van de gecentraliseerde productie door een gedecentraliseerde productie</b> .	Aanvrager
<b>9. Luchtkwaliteit</b>				

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
Gebruik van koelgassen met hoog GWP en derhalve negatieve klimaateffecten.	9.1	++	Afhankelijke van de beoogde toepassing studie maken <b>van de mogelijkheid om andere koelmiddelen te gebruiken waarvan de GWP duidelijk lager zijn.</b>	Aanvrager
Risico van recirculatie van mufte lucht door de nabijheid van de inlaat en de uitlaatlucht van de metrowash	9.2	+	<b>Verplaatsen van de luchtinlaat voor de metrowash op het dak met een paar meter naar het oosten.</b>	Aanvrager
<b>10. De mens</b>				
Compartimentering	10.1	++	Een <b>berekening met vermelding van de warmtebelasting</b> moet aan de dienst SIAMU worden voorgelegd.	Aanvrager
	10.2	++	De nota " <b>Onze veiligheid - Bijlage DEP.SI.2 (FR)</b> " wordt dus voorgelegd aan de brandweer voor goedkeuring.	Aanvrager
Structurele weerstand aan brand	10.3	++	De <b>structurele weerstand voor constructiedelen van type II</b> moet worden bepaald volgens een <b>methode van equivalente duur</b> . (zie opmerking SIAMU 39)	Aanvrager
Branddetectie en waarschuwingen	10.4	+++	Alle <b>technische controles</b> moet worden uitgevoerd voor de opening van het depot. Een compleet dossier met de rapporten van de technische controles, technische fiches en plannen moet worden overgemaakt aan de brandweer aan het einde van de werken.	Aanvrager
HVAC/Overdruk/Ontroking	10.5	++	Een <b>berekeningsnota voor het ontrokingssysteem</b> moet worden voorgelegd aan de brandweerdienst (zie opmerkingen SIAMU 46).	Aanvrager
	10.6	+	De rookgordijnen volgens NBN-S21-208-1 moeten maximaal 2000 m <sup>2</sup> zijn en zijn niet beperkt tot 1000 m <sup>2</sup> zoals overwogen in het voorstel van het referentieproject. Er moet worden <b>nagegaan of een gordijn van meer dan 1000 m<sup>2</sup> en minder dan 2000 m<sup>2</sup> niet tot een minder restrictieve oplossing leidt.</b>	Aanvrager
	10.7	++	NBN-S21-208-1 vereist <b>luchtinlaten "via ventilatieopeningen in niet door brand getroffen ruimten en via openingen op laag niveau"</b> . In het huidige voorstel worden alleen uitstromingen vanuit een ander gordijn als luchtinlaat beschouwd.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
	10.8	++	Wij raden aan <b>ventilatieopeningen te combineren met openingen op een laag niveau om zones met stilstaande lucht te vermijden.</b>	Aanvrager
Sprinklers	10.9	++	De plannen vermelden een <b>afvalkamer "44" die niet is uitgerust met sprinklers.</b> Het moet worden uitgelegd.	Aanvrager
Noodstroomvoorziening	10.10	++	De <b>elektrische leidingen</b> die installaties of uitrustingen bevoorraden die in geval van een ramp in bedrijf moeten blijven, moeten <b>zodanig worden geplaatst dat de risico's van algemene ontwrichting gespreid zijn.</b>	Aanvrager
	10.11	++	Een <b>conformiteitsattest van de elektrische installaties</b> moet worden geleverd aan het einde van de werken.	Aanvrager
Brandsignalisatie	10.12	+	De signalisatie lijkt voldoende in dit stadium. Een <b>verificatie van het plan met de implementatie van de pictogrammen</b> is noodzakelijk. De ISO 7010-norm naleven wat betreft het formaat van de pictogrammen.	Aanvrager
Reactie op vuur	10.13	++	In het BMN-voorstel is de reactie op vuur van de elementen niet beschreven. <b>Bijlage 5/1 van het KB van 17 juni 1997 moet worden nageleefd.</b>	Aanvrager
Bezetting van de gebouwen	10.14	+	<b>De bezettingsgraad</b> van de gebouwen <b>schatten.</b>	Aanvrager
Evacuatiesimulatie	10.15	+++	De evacuatiesimulatie is niet uitgevoerd. Er zal moeten <b>worden geanalyseerd of mensen op elk moment en binnen enkele minuten kunnen evacueren naar een veilige omgeving zonder rook.</b>	Aanvrager
Evacuatie van personen met beperkte mobiliteit	10.16	+	In het referentieproject werd niets vermeld of beschreven omtrent <b>het percentage aanwezigheid of bezetting van personen met beperkte mobiliteit evenals de evacuatiemogelijkheden.</b>	Aanvrager
Ontploffingsgevaar	10.17	++	Er werd geen enkele <b>beschermingsmaatregel beschreven inzake de Atex-zones</b> De plannen vermelden de aanwezigheid van een Batterijlokaal. Als er een explosieve atmosfeer heerst in dergelijk technisch lokaal, moeten er dus noodzakelijke maatregelen worden genomen wat betreft elektrische uitrusting.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
Verzoeken voor afwijking van brandveiligheid	10.18	+++	<b>De toegankelijkheid tot de wanden van het industrieel gebouw is niet 100%</b> gewaarborgd (+-98%) volgens artikel 8.1.1 van bijlage 6 van het KB	Aanvrager
	10.19	+++	<b>Voorstelling van het ontrokingssysteem</b>	Aanvrager
	10.20	+++	<b>Voorstelling van het sprinklersysteem.</b>	Aanvrager
Beveliging van de voetgangersbrug	10.21	+	Inrichting van een <b>toegangshelling aan de voetgangersbrug</b> in de plaats van trappen om de werkers toe te laten om te circuleren met rollend materieel (bijvoorbeeld kar)	Aanvrager
	10.22	+++	<b>De hoogte van de veiligheidsleuningen verhogen</b> van de voetgangersbrug om eventueel opzettelijke sprongen te vermijden.	Aanvrager
	10.23	+++	<b>Lichtspots plaatsen</b> op regelmatige afstand om de <b>voetgangersbrug te verlichten</b> als de nacht valt.	Aanvrager
Objectieve veiligheid bij de opslag en de behandeling van gevaarlijke producten	10.24	++	Alle <b>veiligheidsmaatregelen naleven inzake de opslag en behandeling van gevaarlijke producten</b> (ventilatie van de lokalen, toegang tot de lokalen, mix van producten, beschermuitrusting van de werknemers, brandweerstand, enz.)	Aanvrager (MIVB)
Toegankelijkheid voor personen met beperkte mobiliteit tot de gebouwen	10.25	++	De voorschriften naleven van titel IV van de Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordeningen met betrekking tot de <b>toegankelijkheid van gebouwen voor personen met beperkte mobiliteit.</b>	Aanvrager
Toegankelijkheid voor publiek tot de tijdelijke inrichtingszone in het zuidoostelijk deel van de interventieperimeter	10.26	+++	<b>De tijdelijke inrichtingszone ontoegankelijk maken voor het publiek</b> vanaf de Van Kerckweg door middel van een afsluiting.	Aanvrager
Subjectieve veiligheid van de werknemers	10.27	+	Ervoor zorgen dat <b>een werknemersvriendelijke werkomgeving wordt gecreëerd</b> door onder andere te voorzien:	Aanvrager (MIVB)

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Voldoende verlichting, licht, niet verblindend en uniform</b> daar waar de aanvoer van natuurlijk licht niet mogelijk is;</li> <li>▪ <b>Des couleurs claires et des matériaux donnant l'impression d'agrandir les espaces.</b></li> </ul>	
	10.28	++	<b>Implementeren van ledverlichting</b> op gelijke intervallen geplaatst langs de voetgangerspaden en op de gevels van de gebouwen, alsook op de parking.	Aanvrager
<b>11. Afval</b>				
Opslag van afval	11.1	++	Ervoor zorgen dat de <b>exploitatieomstandigheden inzake de verschillende types afval</b> (gebruikte batterijen, gevaarlijke producten, enz) worden toegepast.	Aanvrager (MIVB)
Afwezigheid van buitenvuilbakken op de site van het depot	11.2	+	<b>Buitenvuilbakken plaatsen op strategische doorgangen</b> (op de parkings en langs de voetgangerszones). Deze vuilbakken worden met regelmatige intervallen geplaatst. De evacuatie van dit afval moet als dusdanig worden aangepast.	Aanvrager
	11.3	+	<b>De omgeving rond de gebouwen schoonmaken</b> (groene zones, parkings, verkeerszones) door het afval van de grond te rapen.	Aanvrager (MIVB)
Afwezigheid van buitenvuilbakken op de zone openbare ruimte ingericht rondom de site van het depot	11.4	+++	<b>Vuilbakken plaatsen ter hoogte van de openbare parking</b> , langs de <b>voetgangerspromenade</b> en in de directe omgeving <b>van de</b> speelpleinen voor de kinderen. Deze vuilbakken moeten worden geplaatst op regelmatige intervallen en moet als zodanig worden geplaatst dat tenminste een vuilbak zichtbaar en toegankelijk is vanuit elk oogpunt op de site.	Aanvrager
	11.5	++	<b>Evacuatie van afval met betrekking tot het openbaar park</b> wordt als dusdanig aangepast.	Aanvrager (MIVB)
	11.6	+	Het <b>model van de vuilbakken</b> moet volgende kenmerken hebben: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Beperkte opening</b> om het storten van te groot afval te vermijden;</li> <li>▪ <b>Laterale opening</b> die het binnendringen van regen vermijdt.</li> <li>▪ <b>Eenvoudige afvalinzameling</b> voor personen belast met <b>het ledigen van de vuilbakken.</b></li> </ul>	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
Onderhoud van de groene zones van de site van het depot	11.7	++	De <b>keuze van de aanplantingen</b> moet gebeuren op een dusdanige manier <b>dat de behoefte aan onderhoud zo veel mogelijk wordt beperkt en een kolonisatie van vegetatie op de commerciële wegen wordt vermeden</b> . Aangezien het onderhoud van de groene zones langs de sporen moet plaatsvinden op een tijdstip waarop het verkeer van het depot wordt afgesloten, dat wil zeggen tussen 1 en 4.30 uur, moet uitzonderlijk blijven.	Aanvrager
	11.8	+	<b>De mogelijkheid bestuderen om een compost te creëren van groen afval</b> op een "teruggetrokken" plaats, zodat het materiaal kan gebruikt worden als meststof.	Aanvrager
<b>12. Administratieve aspecten PU</b>				
Interventieperimeter op de PU-plannen omvat het testspoor niet, noch de verbinding met het testspoor (onder Van Kerckweg)	12.1	++	<b>Het tracé herzien van de interventieperimeter</b> in het gewijzigde dossier om het testsporen en de verbinding met het testspoor te integreren. De oppervlakteberekening (formulier PU) dienovereenkomstig aanpassen.	Aanvrager
Cijfers met betrekking tot de waterdichtheidsgraad zijn oud en/of onjuist.	12.2	++	<b>Herzien, in het gewijzigde dossier, van de waterdichtheidsgraad</b> van de site in de bestaande toestand, op basis van de huidige bestaande toestand (bouw van de MIVB-busschool) en geprojecteerd volgens de nieuwe interventieperimeter.	Aanvrager
Niet-naleving van de vereiste 8 van het PRAS.	12.3	++	Om coherent te zijn met de reële functie van het ingevoerde project, de PU-aanvraag aanpassen om aan te geven dat de <b>toewijzing van het project een "uitrusting van collectief belang of openbare dienst is"</b> .	Aanvrager
Oud en onvolledig kapplan	12.4	++	<b>Het kapplan aanpassen aan de feitelijke situatie</b> (bouw van de MIVB-busschool) en een <b>systematische inventarisatie van alle bomen (aantal, soorten) uitvoeren</b> . Het PU-formulier aanpassen met het correcte aantal gekapte bomen.	Aanvrager
<b>13. Administratieve aspecten PE</b>				
Unieke perimeter voor de PU- en PE-verzoeken	13.1	+++	Een bijkomende perimeter definiëren voor de PU-interventieperimeter: de <b>perimeter van de milieuv vergunning</b> (ter hoogte van het depot). Deze perimeter moet dan het geheel aan alle gebruikte terreinen omvatten in de exploitatiefase door de activiteiten van het metrodepot, onderwerp van deze procedure.	Aanvrager



Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
Toepassing van onjuiste rubrieken inzake het parkeren	13.2	++	<b>Herziening van de rubrieken geklasseerde installaties</b> volgens de nieuwe lijst van toepassing op het ogenblik van indiening van de gewijzigde aanvraag (namelijk rubrieken 68 en 152) en het aantal parkeerplaatsen verbeteren om de metro's uit te sluiten.	Aanvrager
Luchtuitstoot waarnaar niet wordt verwezen noch gelokaliseerd is	13.3	++	<b>Herziening van de luchtuitstoot evenals de locatie ervan</b> op de plannen van de geklasseerde installaties om alle luchtuitstoten van het project op te nemen (zie <i>Deel 2, hoofdstuk: Luchtkwaliteit</i> ).	Aanvrager

### 1.10.2. Aanbevelingen met betrekking tot de werffase

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
<b>1. Stedenbouw, ruimtelijke ordening en erfgoed</b>				
Behandeling van de afsluitingen	1.1	+++	De werfperimeter moet worden afgezet met een ondoorzichtige afsluiting, idealiter met variaties van tinten en kleuren. Afhankelijk van de vooruitgang van de werf, zal deze perimeter een deel of het hele project van de projectsite bezetten. Het oppervlak van de afsluiting of de steiger kan worden gebruikt als drager voor informatie of artistieke expressie (eventueel in met het komende project).	Aanvrager
Voetgangerszones	1.2	++	De voetgangerszones en trottoirs langs de afsluiting moeten worden beschermd (zo nodig moet een beschermende "tunnel" worden aangelegd) en de plaats van de werkzaamheden moet duidelijk worden aangegeven aan de bevolking die in de omgeving van de afgebakende zone rondloopt. De woningen moet toegankelijk blijven.	Aanvrager
Locatie en behandeling van de werfborden	1.2	++	Net als de afbakening van het werf zijn ook de werfborden verplicht. Ze informeren de omwonenden omtrent het project. De identificatie-informatie van de werf moeten zich daar bevinden (de gegevens van de bouwheer, de projectactoren, de ondernemingen belast met het project, enz.) Deze borden moeten worden geplaatst vanaf het begin van de installatie van de werf.	Aanvrager
Bescherming van de bestaande constructies en infrastructuren rondom de werf	1.3	+	Zorg ervoor dat er geen aanwezige eigendommen, noch infrastructuur wordt beschadigd in de perimeter van de werf.	Aanvrager
<b>2. Mobiliteit</b>				
Afsluiting van het trottoir oost van de Houtweg	2.1	+++	Een tijdelijke oversteekplaats voor voetgangers over de sporen Houtweg voorzien om het trottoir toegankelijk van de Tweedekkerstraat tot het trottoir oost van de Houtweg direct met elkaar te verbinden.	Aanvrager
Sluiting van het trottoir oost van de Tweedekkerstraat	2.2	++	Verplaatsen van de bushalte "Tweedekker" in de richting van Haren naar het noorden, ter hoogte van het trottoirgedeelte behouden langs de parking P18.	Aanvrager

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Incidentie(s)		#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
Impact van het werfverkeer op het verkeer ter hoogte van de toegang Houtweg	Files van vrachtwagens aan de ingang van de site	2.3	++	Een acceptatiezone van de vrachtwagens voorzien met de parking zwaar verkeer en een keet voor de controle van de inkomende materialen (vooral als meerdere bedrijven op hetzelfde moment handelen).	Aanvrager
	Zwaar werfverkeer op de lokale wegen	2.4	++	Routes opleggen voor het werfverkeer van/naar de Haachtsesteenweg, Bordet laan en Leopold II laan.	Aanvrager
		2.5	++	Geen toegang maken tot de Tweedekkerstraat en de mogelijkheid onderzoeken om een toegang tot deze zone te beheren via de interne wegen van de site van de MIVB (Van Kerckweg).	Aanvrager
	Invoegen van verkeer op de Houtweg naar Bordet ingewikkeld	2.6	+++	Ter hoogte van de toekomstige hoofdingang tot de werf, voorlopige verkeerslichten plaatsen met aanwezigheidsmelder (voor het uitgaand vervoer van de werf).	Aanvrager
<b>3. Sociaal en economisch vlak</b>					
Noodzaak om een informatie- en communicatiestrategie te ontwikkelen bij de verschillende categorieën gebruikers in de wijk.	3.1	++	Implementatie: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Van werfcommunicatie via het plaatsen en/of organiseren van regelmatige informatievergaderingen en/of via de website van de gemeente</li> <li>▪ Van een begeleidingsbeleid van de werf via de organisatie van vergaderingen en/of het creëren van een begeleidingscel</li> </ul>	Aanvrager	
<b>4. Geluid- en trillingsomgeving</b>					
Akoestische hinder in verbinding met machines alsook de opslag en evacuatie	4.1	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Een anti-geluidsmuur gebruikte van minimum 4 meter hoog;</li> <li>▪ Machines en uitrustingen gebruiken met CE-markering die de nalevering van de geluidsniveaus bevestigen;</li> <li>▪ De lawaaierigste uitrusting opsluiten of isoleren;</li> <li>▪ De geluidsbronnen in de secties lokaliseren;</li> <li>▪ Geluidsarme machines gebruiken;</li> <li>▪ De duur van verschijning van het lawaai beperken;</li> <li>▪ Een circulatieplan inrichten voor het beperken van de achteruitrij sirene;</li> </ul>	Aanvrager	

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Het dragen van gehoorbescherming opleggen aan de blootgestelde werkers;</li> <li>▪ Een werkschema vastleggen;</li> <li>▪ Een goede communicatie onderhouden met de omwonenden.</li> </ul>	
Akoestische hinder door het werfverkeer	4.2	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Een circulatieplan voor zwaar verkeer opstellen;</li> <li>▪ Een beschermde laad-/loszone inrichten;</li> <li>▪ Het aantal vrachtwagens per dag beperken;</li> <li>▪ Het geluid tijdens het laden/lossen beperken;</li> <li>▪ De snelheidsbeperkingen naleven</li> <li>▪ Het stoppen of stationair draaien van de motor van de vrachtwagens verbieden</li> <li>▪ Vrachtverkeer vermijden.</li> </ul>	Aanvrager
Effecten van trillingen in verband met de bouwfase, wanneer machines geïnduceerde trillingen veroorzaken	4.3	++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De locatie van de bronnen bestuderen;</li> <li>▪ Voorkeur geven aan trillingsarme bouwtechnieken;</li> <li>▪ Zorgen voor antivibratie-apparaten;</li> <li>▪ Zorgen voor een goed onderhoud van het materieel</li> <li>▪ De aanbevelingen voor compactoren of graaf- en sloopwerken respecteren;</li> <li>▪ Totstandbrenging van goede praktijken bij de exploitatie en het onderhoud van nieuwe structuren.</li> </ul>	Aanvrager
Trillingsimpact van de doortocht van vrachtwagens	4.4	+++	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verkeer van goederen vermijden;</li> <li>▪ Beperking van de asbelasting;</li> <li>▪ Beperking van de voertuigsnelheid;</li> <li>▪ Snelle reparatie van schade aan het wegdek.</li> </ul>	Aanvrager
<b>5. Bodem en water</b>				
Neerwaartse helling van het water in de werffase	5.1	+++	Monitoring van het grondwaterpeil met automatische loggers, ten minste gedurende de gehele bouwperiode	Aanvrager
Risico van bodem- en grondwaterverontreiniging tijdens de bouw	5.2	++	Onderhoud aan machines op de werf, zorgen voor een waterdichte ruimte voor de opslag van verontreinigende producten en zorg voor snelle interventiekits.	Aanvrager
Sanitaire kwaliteit van de uitgegraven grond	5.3	++	Beheer van de bodem overeenkomstig de sanitaire kwaliteit ervan en overeenkomstig de conclusies van de ter plaatse verrichte bodemonderzoeken.	Aanvrager

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
Waterafvoer en modderstromen	5.4	+	Opslag van afgegraven grond in palen met steile hellingen vermijden.	Aanvrager
Verlaging van de infiltratiecapaciteit van de bodem	5.5	++	Bodemverdichting in infiltratiegebieden vermijden	Aanvrager
<b>6. Fauna en flora</b>				
Boomkap tijdens de broedperiode	6.1	++	Een kapplan opstelling vóór de start van de werf.	Aanvrager
	6.2	+++	Artikel 68 van de verordening inzake natuurbehoud van 1 maart 2012 naleven, dat het kappen en snoeien tussen 1 april en 15 augustus verbiedt.	Aanvrager
Verspreiding van invasieve soorten door grondwerken	6.3	+++	De Japanse duizendknoop bedden voor het begin van de werkzaamheden verwijderen.	Aanvrager
	6.4	++	Zoveel mogelijk de verplaatsing van verontreinigde grond op de werf vermijden.	Aanvrager
	6.5	++	Op vlak van behandeling, in volgorde van prioriteit: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <u>Stap 1</u>: Behandeling van invasieve soorten voordat het land wordt uitgegraven (toepassing van niet-resterend herbicide op de stengels; maaien van de stengels 2 weken later; drogen van de stengels op een ondoordringbare ondergrond en vervolgens verbranden.)</li> <li>▪ <u>Stap 2</u>: Om eventuele hervatting van wortelstok- en/of stengelfragmenten te voorkomen, de "verontreinigde" grond uitgraven tot een diepte van 3 tot 4 m.</li> <li>▪ <u>Stap 3</u>: de verontreinigde grond op een waterdichte manier opslaan.</li> <li>▪ <u>Stap 4</u>: Begraaf indien mogelijk verontreinigde grond onder de fundering van gebouwen.</li> <li>▪ <u>Stap 4 bis</u>: Indien de grond niet begraven had kunnen worden, zou bijzondere aandacht moeten worden besteed aan de evacuatie (voorstel van de werfleider overeen te komen met de gemeente op basis van de regelgeving van Leefmilieu Brussel). Het is noodzakelijk om vrachtwagens die verontreinigde grond verplaatsen af te dekken om het risico op verspreiding van plantenfragmenten te beperken.</li> </ul>	Aanvrager
	6.6	++	Grondig schoonmaken (op een waterdicht oppervlak) van de werfmachines en gereedschap dat in contact was met de invasieve planten).	Aanvrager
<b>7. Microklimaat</b>				
Afwezigheid van schaduwrijke zones in de werf	7.1	+	Installatie van elementen die schaduw maken over de openluchtwerkzones (bijvoorbeeld, overkapping).	Aanvrager

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
Grote omvang en lange duur van de werf	7.2	++	De omvang en de duur van de werf optimaliseren om de impact van het fenomeen warmte-eiland te beperken.	Aanvrager
<b>9. Luchtkwaliteit</b>				
Stofemissie door de werken op de werf en de verspreiding door de wind	9.1	++	De opslagdepots van het uitgegraven materiaal bevochtigen	Aanvrager
	9.2	++	De kuipen en containers met dekzeilen bedekken.	Aanvrager
Stofemissie door het werfverkeer en de verspreiding door de wind	9.3	+++	De vrachtwagens bedekken door middel van een dekzeil.	Aanvrager
	9.4	++	Regelmatig besproeien en reinigen van toegangswegen en wegen in de omgeving van de werf	Aanvrager
	9.5	++	Schoonmaken van de vrachtwagens (en meer bepaald hun wielen) voor hun reis.	Aanvrager
<b>10. De mens</b>				
Veiligheid op de werf	10.1	+++	Toepassing en naleven van de Algemene Verordening voor bescherming van het werk en het KB van 25 januari 2001 inzake de tijdelijke en mobiele werven	Aanvrager
	10.2	++	Een veiligheidsplan opstellen en waken over de juiste uitvoering ervan op de werf;	Aanvrager
	10.3	++	Zorgen voor een adequate signalisatie binnen en buiten de slagbomen en op de verschillende werfzones om de toegang te verbieden voor onbevoegden;	Aanvrager
	10.4	+++	Permanente verlichting voorzien op de hoeken en op regelmatige afstand op de slagbomen en langs de openbare weg;	Aanvrager
	10.5	+	Opslagruimten bepalen door de werf te organiseren om de risico's verbonden met de hantering en het transport van materialen te verminderen;	Aanvrager
	10.6	+	De toegang beveiligen tot de post hoogspanning en de zone met opslag van gevaarlijke producten;	Aanvrager
	10.7	++	Inrichten van een adequate signalisatie op de omheiningen en op de verschillende werfzones om de toegang voor onbevoegden te verbieden;	Aanvrager
	10.8	+	Indien nodig, de stellingen voorzien van plinten en borstweringen om het risico op val te verminderen;	Aanvrager
	10.9	+	Gebruik maken van speciale voorzorgsmaatregelen bij de montage van kranen en andere hijswerktuigen.	Aanvrager
Veiligheid rond de werf	10.10	+++	Een bewegwijzerde en beveiligde route instellen wanneer voetgangers- en fietsroutes op aangrenzende wegen worden belemmerd.	Aanvrager

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
Impact op de ondergrondse infrastructuur	10.11	+	Identificatie van nutsbedrijven rond de werf met zichtbare en adequate bewegwijzering.	Aanvrager
Subjectieve veiligheid	10.12	++	Uniforme verlichting plaatsen op de slagbomen op een regelmatige afstand, zodat het terrein na zonsondergang verlicht kan worden	Aanvrager
	10.13	+	De werf bewaken buiten de werkuren gedurende de laatste maanden om de toegang te voorkomen en om waardevolle objecten en uitrustingen te beveiligen	Aanvrager
	10.14	+	De trottoirs en wegen grenzend aan de werk voldoende schoonmaken zodat ze verder bruikbaar zijn.	Aanvrager
<b>11. Afval</b>				
Afvalproductie op de werf met betrekking tot de sloop- en constructiefasen	11.1	++	De metingen optimaliseren om de productie van afval te verminderen;	Aanvrager
	11.2	++	Voorkeur geven aan bulkmaterialen in plaats van verpakte of deze met recycleerbare verpakking (karton) in plaats van andere (plasticfolie).	Aanvrager
	11.3	+++	Zoveel mogelijk hergebruik van de materialen uit de sloop van bestaande gebouwen en inrichtingen rondom voor de bouw van het project. Bij gebrek daaraan, hergebruik van sloopmateriaal voor andere werven van de MIVB of beroep doen op een gespecialiseerd bedrijf in de recuperatie van sloopafval.	Aanvrager
Productie van asbestafval	11.4	+++	Raadpleeg het besluit van de Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 10 april 2008 met betrekking tot de toepasselijke voorwaarden voor werven met verwijdering en inkapseling van asbestafval, voor de opslag en de evacuatie van asbestafval.	Aanvrager
Opslag en evacuatie van afvalproducten op de werf	11.5	++	De aanbevelingen volgen van " <i>gids voor het beheer van bouw- en sloopafval</i> " van Leefmilieu Brussel.	Aanvrager
	11.6	+	De verwijdering en de sortering van afval garanderen naarmate het werk vordert door de aannemer;	Aanvrager
	11.7	+	Bewustmaking van de verschillende belanghebbende tot afvalsortering;	Aanvrager
	11.8	+	Er moet tenminste een afvalzone aanwezig zijn op de site tijdens elke fase van de werf;	Aanvrager
	11.9	+++	Het gevaarlijk afval en stoffig afval beschermen; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tegen de wind om verspreiding ervan te voorkomen;</li> <li>• Tegen regen om de verspreiding ervan in de bodem of overloop te voorkomen.</li> </ul>	Aanvrager
	11.10	+	Papier-karton opslaan uit de regen anders zijn ze niet meer recycleerbaar;	Aanvrager



Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
	11.11	++	Ervoor zorgen dat elk type afval volgens de adequate keten wordt verwijderd door passende maatregelen te treffen op vlak van behandeling/stabilisatie en/of vernietiging;	Aanvrager
	11.12	+++	Valorisatie van valoriseerbaar afval in erkende centra.	Aanvrager
Potentiële verslechtering van de netheid in de omgeving	11.13	+	Regelmatig schoonmaken van de trottoirs en de wegen grenzend aan de site zodat ze bruikbaar blijven;	Aanvrager
	11.14	++	Regelmatig schoonmaken van de voertuigwielen die de werf verlaten;	Aanvrager
	11.15	++	Bedekken van de vrachtwagens door middel van dekzeilen;	Aanvrager
	11.16	++	Strengere maatregelen treffen om de verspreiding van het afval door natuurlijke factoren te voorkomen;	Aanvrager
	11.17	++	De hoeveelheid en frequentie van verschijning van afval beperken via wildstorten door ze regelmatig te verwijderen.	Aanvrager

## 1.11. Aanbevelingen met betrekking tot tramalternatieven

De volgende tabellen bevatten alle aanbevelingen geformuleerd voor de tramalternatieven. Ze zijn **alle gericht aan de MIVB**, in overleg met de regionale of gemeentelijke overheden (volgens de hiërarchie van de wegen) wanneer des een impact hebben op de openbare ruimte.

De aanbeveling voor het alternatief 0 kunnen grotendeels vandaag worden uitgevoerd aangezien het gaat om een voorspelbare situatie. De toepasbaarheid van de aanbevelingen met betrekking tot alternatief 0+ hangt af van de daadwerkelijke uitvoering van dit laatste. Er wordt erop gewezen dat alle aanbevelingen met betrekking tot alternatief 0 ook van toepassing zijn in het geval van de uitvoering van alternatief 0+, aangezien daarin de interventies in alternatief 0 als herinnering zijn opgenomen.

### 1.11.1. Aanbevelingen vermeld in de interacties

Betrokken alternatief(ven)	Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling
Mobiliteit, sociaal en economisch vlak, fauna en flora				

Betrokken alternatief(ven)	Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling
Alternatief 0+	Sterk beperkte toegankelijkheid met de wagen en de fiets op het tracé: impact op de toegang tot de woningen, uitrusting, winkels en werkcentra.	0.1	+++	<b>Herevalueren van de noodzaak van de eigen bedding van het volledige tracé</b> om de problematische secties aan te pakken zou het noodzakelijk zijn om een eigen bedding op te zetten.
<b>Stedenbouw, bodem en water, fauna en flora</b>				
Alternatief 0	Mineraliteit van de omvang van de eigen bedding	0.2	+++	Bepaalde delen van het tracé met eigen bedding vergroenen om de retentie, verdamping en infiltratie van regenwater in de bodem te bevorderen, maar ook om een ecologische rol te spelen in de directe omgeving van het tracé.
<b>Bodemen water, fauna en flora</b>				
Alternatief 0+	Mineraliteit van de wegen doorkruist door de tram. Verschillende boomkappen in verband met de herinrichting van de wegen.	0.3	++	<b>Vergroening en permeabilisering van openbare ruimtes rond tramsporen</b> , met name door de ontwikkeling van ontstressing die worden gebruikt voor buffering, evapo(transpi)ratie en/of infiltratie van regenwater, en door het planten van bomen en struiken. Deze regelingen kunnen worden getroffen op het niveau van <b>vrije ruimten van haltes</b> op het Liedtsplein en het perceel gelegen in de Van Hammestraat bij de Lindestraat, maar ook meer in het algemeen de trottoirs herontwikkeld als onderdeel van het alternatief 0+ die een voldoende breedte hebben (meer dan 2 m).

### 1.11.2. Aanbevelingen per domein

Naast de hierboven gepresenteerde convergente aanbevelingen, zijn de volgende aanbevelingen specifiek voor de verschillende milieuthema's opgenomen in de volgende tabel.

Betrokken alternatief(ven)	Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling
<b>14. Mobiliteit</b>				
Alternatief 0	Potentiële toename van de snelheid van de auto's als gevolg van de voorrangsweg	1.1	+	De wijziging van voorrang op de kruispunten begeleiden door het plaatsen van <b>borden die de toegelaten snelheid herinnert</b> maar ook de realisatie van <b>sensibiliseringscampagnes</b> (dynamische borden met de snelheid van de voertuigen) en, indien nodig, de <b>controle als snelheidsovertredingen</b> zijn vastgesteld.
	Verlies van de leveringszone op het Vredeplein	1.2	++	De mogelijkheid bestuderen voor het <b>verplaatsen van de tramhalte Vrede</b> op de rechte as E. Stuckens gelegen tegenover de academie
	Verlies van een leveringszone op de Helmetsesteenweg	1.3	++	<b>Verplaatsen van de leveringszones van de Helmetsesteenweg</b> , waarvan de afschaffing noodzakelijk is voor de opwaarding tot T4000-normen van de halte Foyer Schaerbeekois, in de directe buurt van de bestaande plaats.
	Geen verbetering van de commerciële snelheid van de lijn: <i>Aanbevelingen zonder belangrijke infrastructuurwerken</i>	1.4	++	Een studie uitvoeren om het <b>aantal haltes van tramlijn 55</b> te rationaliseren op basis van het aantal reizigers en het geografisch gebied, teneinde de commerciële snelheid te verbeteren door de in- en uitstaptijden bij deze haltes te verkorten.
		1.5	++	Een studie uitvoeren naar de economische en technische haalbaarheid van de <b>verplaatsing van de terminus van tram5</b> op de Vooruitgangstraat om de capaciteit van de Rogier terminus met bestemming van tram 55 te verhogen.
		1.6	+++	<b>Sensibiliseringscampagnes</b> uitvoeren die om automobilisten verantwoordelijk te stellen ten opzichte van de impact van hun burgerlijke ongehoorzaamheid of gebrek aan aandacht (dubbel parkeren) over de snelheid van de tram en dus over de kwaliteit van de geleverde dienst aan tal van andere burgers. Overgaan tot <b>verbalisatie</b> als alleen sensibilisering geen resultaten oplevert.
Alternatief 0+	Verslechtering van het fietsverkeer op bepaalde secties	1.7	+	De mogelijkheid bestuderen om <b>fiets-voetgangerstrottoirs te realiseren</b> op de secties die over minimaal 3 m breedte beschikken zoals het revisieproject van de RRU stipuleert. Het is ook mogelijk om gemengde voetgangers-/fietszones te maken als de breedte onvoldoende is over korte afstanden zoals ter hoogte van haltes van openbaar vervoer (Bord D10 van de wegcode)

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Betrokken alternatief(ven)	Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling
		1.8	++	<b>Fietsverkeer toelaten op eigen bedding</b> in geval van de ontwikkeling van het deel van de weg alleen in eigen bedding van de tram (zonder fietspad noch fiets-voetgangerstrottoirs)
		1.9	+	<b>De tram op eigen bedding op gelijke hoogte brengen met de trottoirs in zones met winkels</b> zodat, indien nodig, het oversteken ervan door personen met beperkte mobiliteit, zoals dit nu al het geval is in tal van steden waar de trams commerciële voetgangerszones kruisen, terwijl er onderscheid wordt gemaakt tussen de tramsite en de voorrang ervan.
	Onbereikbaarheid van parkeerterreinen na de aanleg van de exclusieve doorgangsweg (autoverkeer niet toegestaan op tramwegen)	1.10	+++	Door middel van een voorafgaande toestemming en voertuigregistratie (badge, bewonerskaart, ...) <b>de toegang tot het exclusieve recht van de tram toestaan voor de voertuigen van de omwonende</b> met privégarages en een toegangscontrole via camera instellen (zoals nu al het geval is op de Elsensesteenweg). Voor die delen waar voertuigverkeer op één manier mogelijk blijft, <b>sta het oversteken van de eigen tramsite om toegang te krijgen off-road parkeerplaatsen.</b>
		1.11	++	<b>De doodlopende wegen in een ontmoetingszone veranderen</b> , die alleen toegankelijk zijn voor bestelwagens, verhuizingen of bewoners met parkeergelegenheid buiten de straat, afhankelijk van toestemming.
	Vermindering van het aantal parkeerplaatsen voor fietsen	1.12	+	<b>Verplaatsen of installeren van parkeerplaatsen voor fietsen</b> ter hoogte van de verschillende kruisingen met de wegen loodrecht op de secties op eigen bedding, vooral voor de commerciële aders.
	Verlies van talrijke parkeerplaatsen op de weg	1.13	++	Realisatie van <b>een specifieke studie</b> vóór de aanleg van een deel van de eigen trambedding om <b>het verlies aan parkeerplaatsen</b> op het ogenblik van het project, de behoeften en de maatregelen die moeten worden uitgevoerd om de opheffing van deze plaatsen te begeleiden, vast te stellen.
	Verlies van leveringszones op de weg	1.14	+++	<b>Toegankelijk maken van de eigen bedding voor leveringen met tijdsbeperkingen</b> ('s morgens vroeg of 's avonds) en <b>voorafgaande registratie</b> (bijvoorbeeld de Elsenesteenweg) met cameracontrole aan de ingang.

Betrokken alternatief(ven)	Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling
		1.15	++	Op het tracé van de <b>leveringzones buiten de omvang van de tram op zijn rails, bijvoorbeeld op de verbrede trottoirzones</b> (min 3,5 m) inrichten of parkeren toelaten over alle zones als het voetgangersverkeer mogelijk is ondanks parkeren van het voertuig voor het lossen van de goederen (tussen 3 en 3,5 m)
	Geringe verbetering van de commerciële snelheid van de lijn: <i>Aanbeveling die aanzienlijke infrastructuurwerken met zich kunnen meebrengen, anders dan een eigen bedding.</i>	1.16	+	Bestudering van de mogelijkheid <b>om de route van tramlijn 55 om te leiden via aangrenzende wegen</b> , waardoor een soortgelijke dienst kan worden gehandhaafd, terwijl de bochten worden beperkt om het afremmen van de tram in verband met deze bochten te beperken.
		1.17	+	De economische en technische haalbaarheid bestuderen van de <b>omleiding van het tracé van tram 55 vanaf het Liedtsplein naar de Brabantstraat</b> , door implementatie <b>van een nieuwe terminus</b> ofwel ter hoogte van het Noordstation, ofwel rond het Rogierplein.
<b>15. Sociaaleconomische gebieden</b>				
Alternatief 0	Verlies van zichtbaarheid van de winkels aan de Liedts en Verboekhoven gegenereerd door de verplaatsing van de haltes.	2.1	+	Inrichting van een <b>signalisatie in de richting van het Liedtsplein en Verboekhoven vanaf de nieuwe haltes</b> Liedts in de richting van Rogier en Verboekhoven om de aanwezigheid van de commerciële cellen op deze twee plaatsen te specificeren.
Alternatief 0+	Verslechtering van de toegangsomstandigheden (met de wagen en de fiets) van de winkels - impact op de commerciële leefbaarheid alsook de leveringsmethoden	2.2	+	<b>De winkels</b> die over een terras of een etalage beschikken <b>de mogelijkheid bieden om hun terras op het trottoir uit te breiden.</b>
		2.3	++	Zorg voor <b>bewegwijzering langs de weg in de buurt van de commerciële omzoming</b> langs de route om het winkelend publiek doeltreffend naar de belangrijkste parkeervakken voor auto's en fietsen in de buurt te leiden.
		2.4	+	Voor handelaars, <b>een ontwikkeling bevorderen en ondersteunen</b> (vooral uit financieel oogpunt) die hen <b>minder afhankelijk maakt van de auto</b> . Bijvoorbeeld door de herinrichting van (een deel van) hun parkeerterreinen tot fietsenstallingen aan te moedigen, door thuisbezorgingsdiensten te bevorderen

Deel 6 : Samenvatting van de aanbevelingen en conclusie  
1. Samenvatting van de vermelde aanbevelingen

Betrokken alternatief(ven)	Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	
				in plaats van het product in de winkel af te halen, en door de overstap naar online-winkelen aan te moedigen en te bevorderen	
	Verslechtering van de toegankelijkheid (per auto en fiets) van uitrusting - impact in het bijzonder op de leveringsmethoden	2.5	+	De uitvoering van een <b>mobiliteitsondersteuningsplan voor scholen te bevorderen om een modale verschuiving</b> van de auto naar andere vervoerswijzen aan te moedigen en rekening te houden met nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de locatie van drop-off- en leveringsplaatsen.	
<b>16. De mens</b>					
Alternatief 0	Risico op vallen van fietsers door gladheid en de aanwezigheid van een putten in de tramrails	3.1	+	Overwegen van <b>de invoering van rubberen platen die de rails bedekken wanneer motorvoertuigen en fietsers passeren</b> , maar die opzijschuiven wanneer de tram passeert, vooral bij knooppunten van tramsporen.	
	Verminderde toegankelijkheid van personen met beperkte mobiliteit tot de tram door de aanwezigheid van gaten tussen het perron en de tram	3.2	+++	<b>Snelle installatie van rolstoelbruggen alsook de "verdikkingen"</b> ter hoogte van de tramdeuren	
Alternatief 0+	Toegankelijkheid van de hulpdiensten	Basis	3.3	++	<b>Vragen om de mening van SIAMU</b> in het kader van de alternatieven 0+ voor het voorzien van een eigen bedding.
		Variante	3.4	++	<b>Installatie van speciale verwijderbare systemen voor de zijdelingse slagbomen</b> van de eigen bedding om de directe toegang van de hulpdiensten te garanderen vanaf de eigen bedding waar ze geparkeerd staan tot de gebouwen.
<b>17. Stedenbouw, ruimtelijke ordening en erfgoed</b>					
Alternatief 0	Niet-gedefinieerde behandeling voor de greep van de toekomstige haltes Verboekhoven en Linde	4.1	+	<b>Een coherente behandeling voorzien met die in de rand</b> , die voorziet in gedeeltelijke groene inrichtingen tegenover volledig gemineraliseerde behandelingen.	

Betrokken alternatief(ven)	Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling
	Architecturale behandeling van de halte Liedts	4.2	+	<b>Het gebruik van transparante materialen bevorderen voor het hokje en eventueel ander straatmeubilair</b> van de tramhalte Liedts op de Koninginnelaan om de obstructie van het erfgoedzicht te beperken die ze zou kunnen genereren.
Alternatieven 0+	Behandeling van het niet-gedefinieerd oppervlak aan de rand van het tramtracé	4.3	+++	<b>Voorzien in een kwalitatieve en groene behandeling voor de wegen getroffen door het alternatief.</b>
		4.4	++	Voor wegen die autoverkeer toelaten, <b>de behandelingen onderscheiden met de eigen trambedding van de ruimten bestemd voor de wagens</b> : hetzij door het gebruik van verschillende bekledingsmaterialen, hetzij door verschillende tinten te voorzien voor hetzelfde materiaal, hetzij door de creatie van een verticaal onderscheid.
Alternatief 0+ variant	Behandeling van de niet-gedefinieerde barrières.	4.5	+	<b>De behandeling bepalen voorzien voor de barrières langs de tramsporen.</b> De implementatie voorzien van lichte visuele barrières, zonder ondoorzichtige panelen, waardoor met erdoor kan kijken.
<b>18. Geluid en trillingsomgeving</b>				
Alternatief 0	Geluid en trillingen veroorzaakt de de passage van de tram	5.1	++	Vervanging van de versleten rails door golfmechaniek en door corrosie met een <b>modellering van de trillingen en het geluid van de vernieuwing</b> . Mochten de drempelwaarden overschreden worden, dan wordt aanbevolen om de legtechniek <b>toe te passen volgens het principe van de balken-rails met ingekapselde rails op de anti-trillingsmatten</b> .
	Gekrijs veroorzaakt door de passage van de tram in de bochten	5.2	+	<b>Regelmatig onderhoud van de rails en de wielen</b> alsook zorgen voor een <b>continue smering</b> , die ervoor zal zorgen dat de krijsende geluiden worden beperkt en er wordt gezorgd voor een lange levensduur van het materieel.



Betrokken alternatief(ven)	Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling
Alternatief 0+	Impact van trillingen van de tram op de stabiliteit van de gebouwen	5.3	++	De heraanleg van de wegen van gevel naar gevel moet samengaan met de <b>stabilisatie van de ondergrond door de nieuwe van de fundering van de lanen</b> , wat de verspreiding van de trilling minder gevoelig zal maken. Er zullen ook geen lokale inzakkingen in de wegen zijn die putten en kuilen vormen die van nature vibraties zullen veroorzaken bij de passage van voertuigen.
<b>19. Bodem en water</b>				
Alternatief 0+	Afvoer van regenwater op de sporen van tram 55 en bijdrage aan de verzadiging van de goten tijdens zware regenval	6.4	+	<b>Aanleg van infiltrerende of drainerende massieven onder de smalste wegen</b> waar de infiltratiecapaciteit goed is, in het noordelijk deel van het tracé (voorbij de Lambermontlaan).
<b>20. Fauna en flora</b>				
Alternatief 0	Kappen van 2 bomen gelegen in de greep van de halte Verboekhoven richting Rogier verplaatst op de Walhemstraat	7.1	+++	<b>Behoud van de 2 bomen</b> door de positie van de halte en eventueel de afmetingen (diepte, enz.) aan te assen of compenseren met andere aanplantingen.
<b>21. Afval</b>				
Alternatieven 0 en 0+	Afwezigheid van collectief sorteren	8.1	+	<b>Installatie van vuilbakken voor selectieve sortering</b> minstens algemeen (inclusief asbak), PMD en papier/karton. De verzameling en de evacuatie van deze drie afvalfracties moet dienovereenkomstig worden aangepast.
	Potentieel onvoldoende vuilbakken	8.2	+	<b>Een voldoende aantal vuilbakken installeren</b> , volgens het gebruik an de halte (criteria Vademecum oppervlaktehalte).
<b>22. Luchtkwaliteit</b>				
Niet van toepassing.				
<b>23. Energie</b>				
Niet van toepassing.				

Betrokken alternatief(ven)	Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling
<b>24. Microklimaat</b>				
Niet van toepassing.				

## 1.12. Aanbevelingen inzake de koolstofvoetafdruk

Deze sectie bevat een reeks algemene aanbevelingen de van toepassing zijn op alle projectinfrastructuur: stations, tunnels, depot, put PO en oprit.

Incidentie(s)	#	Niveau van prioriteit	Aanbeveling	Belanghebbenden
Uitstoot van broeikasgassen inzake materialen waarmee geen rekening werd gehouden in deze koolstofvoetafdruk	1	++	Bij de keuze van de andere materialen, rekening houden met hun aard, hun mate van verwerking, hun geografische afkomst en de wijze van vervoer.	Aanvrager
De uitstoot van broeikasgassen verbonden met de productie van nieuwe materialen	2	++	Rekening houden met de mogelijkheid tot hergebruik, het hergebruik en de recycleerbaarheid bij de keuze van de materialen. Bijvoorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorkeur geven aan het hergebruik versus recyclage om de uitstoot inzake de verwerking van afval te vermijden;</li> <li>• Wat betreft de afwerking en de uitrusting, opteren voor kwaliteitsmaterialen met een lange levensduur en een hoge gebruiksweerstand (slijtage, verslechtering, vuil,...);</li> <li>• Voorkeur geven aan materialen en samenstellingen die selectieve deconstructie bevorderen;</li> </ul> Voorkeur geven aan het gebruik van materialen van groter formaat om het hergebruik ervan te bevorderen door een grotere vrijheid van gebruik.	Aanvrager
Hoge uitstoot van broeikasgassen voor bepaalde posten	3	+++	Rekening houden met het aspect koolstofvoetafdruk bij de uitwerking van de criteria voor de bepaling van de ondernemingen in het lastenboek.	Aanvrager

## 1.13. Algemene conclusies van de studie

Deze effectenstudie (ES) wordt uitgevoerd in het kader van een gemengde plannings- en milieuvergunningaanvraagprocedure voor de toekomstige automatische metrolijn Noord. Dit project kadert in de algemene ontwikkeling van het Brusselse metronet en meer bepaald in de aanleg van een noord-zuidlijn tussen Bordet en Albert door het centrum van Brussel. Het door Beliris ingediende project voorziet in de bouw van een 4,5 km lange tunnel tussen de Aerschotstraat, naast het Noordstation, en het bestaande MIVB-depot in Haren. Op deze route zijn ook zeven stations gepland, alsmede de bouw van een nieuw depot voor deze lijn in Haren.

Momenteel kan dit volledige traject van noord naar zuid worden afgelegd via de premetrolijnen 3-4 en vervolgens via tram 55 op het grondgebied van Schaarbeek en Evere, wat dus een onderbreking van de lading in het station van Rogier impliceert. De onregelmatigheid van deze lijn is bijzonder belangrijk, ook al blijft zij minder problematisch voor het premetro-gedeelte. De doorkruiste districten zijn dichtbevolkt en met name de verbinding noord-middag is verzadigd, zowel wat treinen als trams betreft. Vooral omdat het Noordstation, het grootste station van het land, nog niet op het metronetwerk is aangesloten.

De uitdaging van dit project tussen het Noordstation en Bordet is dus niet alleen een plaatselijke uitdaging om de dienstverlening te verbeteren, maar ook een regionale uitdaging. Het maakt deel uit van de totstandbrenging van een aaneengesloten metronetwerk, waarvan de noord-zuidverbinding momenteel ontbreekt. De vergunningsaanvraag voor de verbinding Albert-Noordstation is op 16 september 2017 volledig verklaard en de vergunningen zijn in 2018 afgegeven. De vergunning voor de bouw van de constructie onder het Noordstation is afgegeven op 25 mei 2020. Er wordt dus gewerkt aan het gedeelte tussen het Zuidstation en het Noordstation (kruisingsstructuur in afwachting van de verbinding Noord-Bordet). De twee belangrijkste stations van het land zullen voortaan door de metro met elkaar worden verbonden, met drie belangrijke overstappunten naar andere lijnen in Rogier-De Brouckère-Zuid. Dit zal ook de congestie op de andere lijnen tijdens de spits verlichten.

De verbinding Noord-Bordet (NB), die het voorwerp uitmaakt van deze studie, staat dus los van de bovenvermelde vergunningen. Een metrolijn kan dus alleen functioneren als hij wordt bevoorradt via een depot dat opslag en onderhoud mogelijk maakt. De uitdaging is dus driedelig: het ontsluiten van het noorden en zuiden van Brussel, het voldoen aan de grote vraag naar reizigers tussen het noorden en het zuiden en het bouwen van een depot om deze nieuwe lijn te bevoorraden en robuuster te maken. De huidige depots maken het mogelijk het rollend materieel van het baanvak Noord-Albert tijdelijk te bevoorraden en te onderhouden, maar deze oplossing is voor de exploitant op lange termijn niet haalbaar met de automatisering van de lijn en de verhoging van de frequentie met een metro om de 90 seconden in de spits.

Los van deze laatste overweging, maakt de context van deze vergunningsaanvraag deel uit van een opeenvolging van studies en goedkeuringen (zie achtergrond in Boek I - Inleiding) die hebben geleid tot de validatie van het tracé door de regering via GBP-kaart nr. 6 op 29 maart 2018. Tussen Noordstation en Bordet geeft deze kaart het tracé aan van de onafhankelijke site voor het openbaar vervoer en de ligging van de 7 aan te leggen stations. Hoewel gedeeltelijk bestudeerd tijdens het MER over de herziening van het GBP, wordt de kwestie van de metro of de verbeterde tram van meet af aan aan de orde gesteld door de specificaties die als leidraad dienen voor deze effectstudie. Deze laatste is daarom opgesplitst in twee afzonderlijke studies:

- Analyse van de bouwvergunning voor de metro tussen Noordstation en Bordet (en alternatieven - zie hieronder);
- Alternatief voor de metro door optimalisering van de tramlijn 55 door technische ingrepen om de reissnelheid en de frequentie te verbeteren.

De metro of de **tram** is een enorm debat, zowel politiek als burgerlijk, om de stad te ontwikkelen. Kiezen voor de tram betekent kiezen voor een vervoermiddel dat twee tot drie keer duurder is dan een gelede bus en waarmee men zich in de stad kan verplaatsen, via een lichte metro (als die over een eigen recht van overpad beschikt) die zich over het algemeen aan de oppervlakte bevindt en die een gemakkelijke en plaatselijke bereikbaarheid mogelijk maakt via haltes die vaak zeer eenvoudig zijn in te richten. Maar het betekent ook dat men kiest voor bovenleidingen die op bepaalde kruispunten in Brussel echte spinnenwebben kunnen worden, terwijl men zich tegelijkertijd grote zorgen maakt over het lawaai en de trillingen van dit minstens 50 ton wegende materieel dat zich vaak moet mengen met het verkeer, met alle risico's van dien op ongevallen.

Of kies voor de metro, die meer passagiers vervoert met een bewezen frequentie en regelmaat, omdat hij onafhankelijk is van de grillen van de ondergrond. Dit type vervoer verbruikt echter veel energie, vereist de bouw van een tunnel en grote, vaak diepe stations, en dwingt de gebruikers om zich onder de grond te begeven.

Gelukkig hoeven we in dit geval niet van nul te beginnen en wordt deze kwestie gedeeltelijk vereenvoudigd door het feit dat we al een tramlijn hebben die het Noordstation met Bordet verbindt en die ongeveer het op de GBP-kaart getekende tracé volgt.

Het doel is duidelijk vast te stellen of deze tramlijn 55 op een realistische en relevante manier kan evolueren. Niet om het rechtstreeks te vergelijken met de metro, die nog steeds buiten categorie is wat betreft de efficiëntie van het openbaar-vervoernetwerk van stedelijke gebieden, maar om te weten of verbeteringen mogelijk zijn om geleidelijk een openbaar vervoer met hoge capaciteit te bereiken, met een regelmatige frequentie en een commerciële snelheid die in de buurt komt van de normen van een lichte metro, waarmee het mogelijk is om de huidige vraag in de spitsuren op te vangen, maar ook de toekomstige vraag van dit noordoostelijk kwadrant in volle ontwikkeling. Deze studie over de tram moet dan ook niet worden beschouwd als een tegenproject voor de metro, maar als een geloofwaardig alternatief voor de metro. Met andere woorden, zou een aanzienlijke investering in de tram 55 niet kunnen concurreren met de zeer grote investering in het NB-metroproject?

Maar zelfs alvorens te spreken over de financiering, de CO<sub>2</sub>-balans en de positieve en negatieve effecten van een verbetering van lijn 55, is het noodzakelijk de voor deze lijn te bereiken doelstellingen te plaatsen in het concept van verschillende verbeteringsszenario's. Er zij aan herinnerd dat de adviseur voortdurend in contact heeft gestaan met de exploitant, de bestuurders en ook met de verenigingen en de buurtbewoners die "hun" tram 55 zeer goed kennen.

De rijnsnelheid van een tram is een goede indicator voor de prestaties van een openbaar-vervoerslijn, omdat deze zowel de kwaliteit van de dienstverlening aan de gebruikers (kortere rijtijden, minder opstoppingen, regelmaat, voorspelbaarheid voor de gebruiker, ...) als de exploitatievoorwaarden voor de exploitant (kortere rijtijden, waardoor het aantal voertuigen voor een bepaalde frequentie kan worden verminderd) weergeeft. Daarom heeft de stuurgroep de verbetering van de commerciële snelheid als eerste te bereiken doelstelling gekozen en de verhoging van de capaciteit als tweede te bereiken doelstelling. De route kan van tijd tot tijd

worden gewijzigd, maar de reikwijdte van dit tramalternatief blijft beperkt tot het verhogen van de prestaties op de huidige route. Opdat deze lijn zou kunnen inspelen op de groei en de behoefte aan een structurerende lijn om Schaarbeek te ontlasten en Evere te ontsluiten, moet zij de normen van de CHRONO-lijnen in Brussel benaderen.

Vandaag heeft tramlijn 55 een gemiddelde dagelijkse reissnelheid van 14,1 km/u in beide richtingen (gebaseerd op opnames van 6 januari tot 21 februari 2020).

Maar de werkelijke gemiddelde snelheid die tijdens de spitsuren wordt geregistreerd is 13 km/u. Dit is lager dan de gemiddelde dagsnelheid van het tramnet van de MIVB, die 16,1 km/u bedraagt in 2019, alsook het gemiddelde van de CHRONO-tramlijnen (lijnen met een hoog dienstverleningsniveau, d.w.z. de lijnen 3, 4, 7, 8 en 9), dat 17,7 km/u bedraagt in 2020. Snelheden van minder dan 13 km/u worden geregistreerd op verschillende baanvakken in Helmet – Schaarbeekse Haard - Waelhem, maar ook in de tunnel Noordstation - Rogier.

De factoren die van invloed zijn op de snelheid kunnen in twee categorieën worden ingedeeld: vaste factoren (topografische en infrastructurele beperkingen) en variabele factoren (tramgebruik, files, ongevallen, overtredingen, enz.). In de realiteit, en als de variabele factoren buiten beschouwing worden gelaten, is de maximumsnelheid die op de tramlijn kan worden gehaald, rekening houdend met de fysieke en infrastructurele beperkingen, die welke wordt waargenomen tijdens de daluren, vooral 's nachts en dus met straten die verlaten zijn door auto's voor een geregistreerde snelheid van 16,7 km/u (gebaseerd op de opnames van januari/februari 2020: meting tussen 23.00 en 00.00 uur) De frequentie van de lijn is hoog met 1 tram om de 5 minuten tussen 7u en 18u.

Alternatief 0 omvat enerzijds de op korte termijn geplande ingrepen in het gebied die gevolgen hebben voor de infrastructuur van tramlijn 55 (herinrichting van het Liedtsplein - Koninginnelaan - Thomassentunnel, vernieuwing van de rails op verschillende punten van het traject), en anderzijds ingrepen die op middellange termijn voor tram 55 kunnen worden overwogen maar waarvoor de MIVB geen specifieke studies heeft verricht, waaronder de belangrijke mogelijkheid om de capaciteit te verhogen door trams van het type T4000 (252 zitplaatsen) te gebruiken in plaats van trams van het type T3000 (180 zitplaatsen).

Afgezien van het feit dat verschillende haltes zouden moeten worden aangepast om plaats te bieden aan dit rollend materieel, dat 11 m langer is dan het bestaande, is de uitvoering van dit alternatief mogelijk en zou de capaciteit van de lijn met 40% toenemen. Met deze eerste verbetering van de lijn kan echter geen significante verhoging van de commerciële snelheid worden bereikt. De verhoging van de commerciële snelheid wordt niet bereikt omdat variabele factoren, zoals de invoeging van de tram in het verkeer, niet zijn weggenomen. Het is interessant te weten dat lijn 55 momenteel op 42% van zijn traject onafhankelijk is van het verkeer, waarvan 15% in het tunnelgedeelte tussen Rogier en Noordstation. Iets meer dan de helft van de route wordt dus gedeeld met autoverkeer.

De volgende aanpassing, gericht op alternatief 0+, bestaat er dus in de reissnelheid van lijn 55 te verbeteren door de gedeelde baanvakken met gemotoriseerd verkeer (namelijk 3,5 km tussen de haltes van Liedts en Van Cutsem) exclusieve rijstroken te maken.

Het alternatief wordt vervolgens opgebouwd in de volgende volgorde van prioriteit:

- aanleg van een speciaal tramterrein,
- aanleg van trottoirs en
- ontwikkeling van haltes.

De breedtes van deze elementen zijn in overeenstemming met de geldende normen en aanbevelingen en liggen vast. Afhankelijk van de resterende ruimte op de rijbaan worden dan fietsstroken of rijstroken voor beperkt eenrichtingsverkeer voor autoverkeer (fietsverkeer in beide richtingen) aangelegd. Om de tram voorrang te geven, zal de exclusieve voorrangsweg niet langer toegankelijk zijn voor auto's of fietsen en zal hij alleen nog kunnen worden overgestoken op volledige kruispunten (de "T"-knooppunten zullen dus doodlopen), die allemaal verkeerslichten met voorrang voor de tram zullen hebben.

T4000 trams zullen uiteraard worden gebruikt in dit scenario. Voor deze aanpassing van de lijn moeten 800 parkeerplaatsen worden opgeheven en ongeveer 100 parkeerplaatsen buiten de straat ontoegankelijk worden gemaakt. Ter herinnering: in dit scenario wordt voorrang gegeven aan de tram van lijn 55, die dan onafhankelijk wordt van het autoverkeer.

In de spits zou door de uitvoering van dit alternatief de gemiddelde snelheid kunnen worden verhoogd van 13 tot 13,3 km/u. Deze verbetering zal beperkt blijven in termen van commerciële snelheid, aangezien deze ingrepen van exclusief recht de oorzaken van vertragingen in verband met het autoverkeer wegnemen, maar geen oplossing bieden voor de fysieke beperkingen (bochten, hellingen en steeds kronkelend tracé) en de bestaande infrastructuur (wissels, doorgang door de Rogiertunnel, doorgang Da Vinci). Temeer daar de bestuurder ook een snelheid in acht moet nemen die hem in staat stelt op te treden wanneer de exclusieve voorrang wordt overgestoken door voetgangers en fietsen, die meer ruimte zullen hebben, met name in winkelstraten.

In dit opzicht heeft de opheffing van parkeerplaatsen negatieve gevolgen voor gemotoriseerde bewoners en voor bepaalde bedrijven die voor hun activiteiten sterk afhankelijk zijn van auto's. De verbetering van de bereikbaarheid per tram en te voet is echter positief voor het grote deel van de buurtbewoners en studenten dat niet over een auto beschikt. Het versterkt ook de zichtbaarheid en de commerciële aantrekkelijkheid van deze wijken, die prioritair worden omgevormd ten voordele van actieve vervoerswijzen.

De volgende verbetering bestaat er dus in een exclusieve rijweg aan te leggen met slagbomen (variant met slagbomen 0+) die verhinderen dat de actieve vervoerswijzen elkaar kruisen. Dit scenario leidt tot een lichte verbetering van de commerciële snelheid tot 13,8 km/u in de spits, aangezien de beperking van het voetgangersverkeer aan beide zijden van de weg de bestuurder in staat stelt de snelheid te verhogen. Deze "trambaan"-configuratie heeft echter een negatief effect op het vrije verkeer van voetgangers en PBM's, en levert problemen op met de toegang voor brandbestrijding, enz.

Dit scenario biedt slechts een beperkt voordeel in termen van snelheid in vergelijking met het tekort aan gebruikersvriendelijkheid dat het oplevert. Een andere manier om de reissnelheid te verbeteren zou zijn de mogelijkheid te bestuderen om het aantal haltes te verminderen. Het zou ook wenselijk zijn de congestie van de tunnel Rogier-Noordstation op te lossen en het traject minder bochtig te maken door het eindpunt Rogier naar de oppervlakte te verplaatsen en de tram over een eigen baan door de Brabantstraat te laten rijden. Deze oplossing valt echter buiten het bestek van dit verslag en zou slechts resulteren in een beperkte toename van de gemiddelde snelheid, die onder de op deze lijn geregistreerde pieksnelheid van 16 km/u zou blijven.

Een eenvoudige kaart die voor onze ogen wordt opengeslagen toont ons dat Schaarbeek en Evere dicht verstedelijkt zijn en dat de wijken zeer oud zijn met kronkelige wegen. Dit is het tegenovergestelde van het rasterpatroon van moderne steden, waar rechte wegen in verschillende wijken kunnen worden gebruikt. Als wij de vaste factoren drastisch willen



oplossen en de commerciële snelheid willen verhogen, zouden wij de route volledig moeten wijzigen om de rechtst mogelijke lijn te vinden. Een dergelijke analyse is uitgevoerd in het kader van de studies stroomopwaarts en wijst ofwel op een noordelijke route (Demolder-Hamoir-Stroobants), ofwel op een zuidelijke route (Haachtsesteenweg), die zeker rechter zijn, maar volledig losgekoppeld zijn van de huidige centra in dit kwadrant en bediend worden door de 55. Deze kwestie werd derhalve besproken en beslist in het MER van het GBP en is niet het voorwerp van deze effectenstudie.

Er kan dus worden geconcludeerd dat er oplossingen bestaan om het concurrentievermogen en het dienstverleningsniveau van tramlijn 55 te verbeteren, zodat deze lijn beantwoordt aan de doelstellingen inzake regionale mobiliteit en territoriale ontwikkeling. De lijn heeft momenteel de maximale capaciteit wat betreft frequentie (aantal trams op de lijn), maar kan worden verbeterd wat betreft passagierscapaciteit. Er kunnen oplossingen worden gevonden om de capaciteit van de lijn op te voeren tot +40%, wat op middellange termijn een reserve aan capaciteit biedt, maar ook de variabele factor "frequentering", die is aangemerkt als een van de oorzaken van de vertraging van de tram.

Met deze ingreep kan echter slechts een kleine snelheidswinst worden geboekt (ongeveer 3% in het basisscenario en 6% in de variant met de slagboom) tijdens de spitsuren, omdat de bestaande vaste beperkingen (fysieke en infrastructurele) niet worden opgelost. De passagierscapaciteit wordt verhoogd, maar de huidige snelheid en frequentie (1 tram om de 5 minuten) wordt gehandhaafd tijdens de spitsuren. Het heeft ook een aanzienlijke invloed op de lokale mobiliteit van andere vervoerswijzen op de gedeelten van de route die tot exclusief recht van overpad zijn verklaard.

De oplossing van de handhaving van een lokale oppervlaktedienst zou echter verenigbaar zijn met een zwaar en structurerend vervoer zoals de metro (onder voorbehoud van verdere studie). Zolang deze T55-lijn bestaat en gezien het feit dat de rails zullen blijven liggen, met of zonder metro (de MIVB wenst deze lijn te behouden om haar net te bevoorraden), zijn de bovenvermelde oplossingen niet onverenigbaar met een oppervlaktetramdienst die in de tijd (dienstregeling) en in de ruimte (schrapping, wijziging van de plaats van bepaalde haltes waardoor loodrechte lijnen op de metro kunnen worden overgeschakeld) zou worden gereorganiseerd en dus een aanvulling op de metro zou vormen.

**Voor het metroproject** en het bestek waarop deze studie betrekking heeft, is van 29 mei tot 27 juni 2019 een openbare raadpleging gehouden. Het betreft de bouw van een nieuwe stelplaats, de tunnel tussen de Aarschotstraat en deze nieuwe stelplaats, en de bouw van 7 nieuwe stations.

In deze vergunningsaanvraag is de beoogde tunnel van het type met één buis en een diameter van 10 m (afmetingen van het snijwiel). De tunnel zal worden gegraven met een tunnelboormachine (TBM), met de werkbasis bij de huidige stelplaats Haren. De afstand tussen de toegangsschacht van de TBM in het depot van Haren en zijn stopschacht in de Aarschotstraat bedraagt 4,5 km. Het gebruik van een tunnelboormachine is een oplossing die tegenwoordig algemeen wordt toegepast in dichtbevolkte gebieden voor de aanleg van nieuwe transportlijnen of grote technische installaties. Wanneer de kenmerken van het werk het toelaten, kan niet meer vanaf de oppervlakte worden gewerkt met enorme sleuven die de stad gedurende een decennium ontsieren.

Het ontwerp van de tunnel wordt echter beperkt door de maximaal toelaatbare helling van een in gebruik zijnde metro (6%), door de minimale krommingsstraal voor het voortbewegen van de TBM (R250 m voor een TBM met een diameter van 10 m) en door de hoogte van de grondbedekking boven de tunnel van 2 x de diameter van de tunnel (en soms 1,5 x). De gemiddelde rijsnelheid van de TBM is 10 m/dag. Een TBM controleert voortdurend de door hem veroorzaakte oppervlakteverzakkingen en moet deze onder de grenswaarde van 20 mm houden.

De gemiddelde diepte van de tunnel voor deze metrolijn Noord-Bordet bedraagt 20 m vanaf de oppervlakte. De maximale diepte is 30 m. Een van de voordelen van deze diepte is dat de akoestische en trillerisico's van de metro tijdens de bouw en de exploitatie sterk worden beperkt. In zijn configuratie met één buis zal de TBM de 7 stations met zijperrons passeren. Voor de 7 stations liggen de perrons tussen 25 en 30 m diep, d.w.z. met 4 ondergrondse niveaus (of zelfs 3 voor het station Linde met een hoog plafond). Dit zullen dus de diepste stations van Brussel zijn (momenteel in handen van de Kruidtuin met 22 m), maar hun diepte is toe te schrijven aan de bouwmethode zoals hierboven uiteengezet.

Wat het beheer en de preventie van het brandrisico in de tunnel betreft, heeft het studiebureau in overleg met het begeleidend comité ASET/RSET-studies uitgevoerd om aan te tonen dat de tijd die nodig is om de gebruikers te evacueren (RSET), korter is dan de tijd die beschikbaar is voor evacuatie (ASET). Met name werd geverifieerd dat de inzittenden niet worden getroffen door rook vóór de evacuatie in geval van een brand die ontstaat in een metrotrein die vastzit in de tunnel tussen twee stations. De ASET/RSET-simulatie werd uitgevoerd onder zeer conservatieve, zelfs extreme omstandigheden:

- De evacuatieprocedure van de MIVB schrijft voor dat wanneer zich in een trein een incident voordoet, die trein naar een station moet rijden. Het is niet raadzaam om een brandende trein in een tunnel tegen te houden. Het ergste scenario is dat de trein vastzit tussen twee stations. Dit is de configuratie die werd gesimuleerd.
- Wij nemen aan dat de vuurbelasting van de trein 15 MW is. Deze waarde is zeer conservatief voor recente apparatuur.
- De "worst case"-tunnel tussen Verboekhoven en Riga behoort tot de langste (467 meter) op de lijn Noord - Bordet en maakt slechts in één richting rookafvoer mogelijk met een steile helling (4,2%).
- Wij gaan ervan uit dat zich in de trein 548 personen bevinden, met inbegrip van PBM's, en dat het brandhaardvuur zich in het midden van de trein bevindt, waardoor de helft van de passagiers gedwongen wordt naar het verste station te gaan, 467 meter verderop, bergopwaarts met helling van 4,2%.

Het resultaat van deze "worst case"-analyse toont aan dat wanneer er brand uitbreekt in de trein, de veiligheid van de inzittenden die zich naar het verste station begeven, niet gewaarborgd is. De inzittenden die naar het dichtstbijzijnde station gaan, zijn allemaal veilig als ze de tunnel verlaten.

In dit verband werd de adviseur verzocht een **alternatief ontwerp voor de tunnel met twee buizen** te analyseren, alsmede aanpassingen aan de 7 stations en de structuren die deze met het Noordstation en de stelplaats verbinden, teneinde de omvang en de diepte van de stations te verminderen en hun voetafdruk te verkleinen. Deze doelstelling om de diepte

van de stations zoveel mogelijk te beperken is ook een legitieme en verklaarde zorg van de toekomstige metrogebruikers.

Om de termijn voor de ingebruikneming van het project (2030 als streefdatum) te kunnen halen, en gezien de lengte van de te overbruggen tunnel en de snelheid van de werkzaamheden, worden voor de bouw van de tunnels twee tunnelboormachines (TBM's) overwogen (één per tunnel). Net als bij de oplossing met één buis kunnen de twee tunnelboormachines vanaf de locatie in Haren worden opgestart, maar met een tijdsverschil van 3 maanden tussen beide. De diameter van de twee buizen wordt verkleind tot 7,20 m, en de afstand tussen de twee buizen moet ten minste 18,25 m bedragen (tussen de assen). De diepte wordt vergroot tot 1,5 x de diameter of 1,2 x in sommige gevallen. De helling in bedrijf blijft dezelfde (6%), terwijl de straal van de bocht wordt vergroot tot R200m.

Zowel de systemen met één als met twee buizen zijn gecontroleerd om ervoor te zorgen dat de tunnel op zijn maximumniveau wordt gebracht. Het alternatief met twee buizen maakt het mogelijk de tunnel en de stations gemiddeld 5 m bovengronds te brengen (in het station wordt 1 verdieping verwijderd). Geologische en technische beperkingen verhinderen eenvoudigweg dat de tunnel en de bijbehorende stations verder worden verhoogd. De grondsoort waarin de TBM zal werken (monotube of bitube) is namelijk heterogeen en betekent dat de bufferzone van 1,5x de diameter niet kan worden verkleind. Bovendien zijn er verschillende kritieke doorgangen onder kunstwerken, zoals de doorgang onder de spoorlijnen (L161 of L26), maar ook onder het gemeentehuis van Schaarbeek en de geklasseerde hoeve T'Hoeveke. Tenslotte wordt deze diepte aan beide uiteinden begrensd door de aansluiting op de tunnel onder het Noordstation en de tunnel onder de stelplaats Haren. De twee stations aan de uiteinden kunnen dus gewoon niet ondieper zijn dan het project met één buis.

De techniek van het boren van tunnels wordt nu goed beheerst, en de bufferzone tussen de tunnelboormachine en de funderingen van de gebouwen, met inbegrip van de grondverstevingstechnieken, is veilig om de risico's van zetting en beschadiging van het oppervlak te beperken.

De lengte van de boringen is noodzakelijkerwijs tweemaal zo lang voor de oplossing met twee buizen, d.w.z. 9 km in plaats van 4,5 km voor de oplossing met één buis. Het volume van de stekken in de tunnel met twee buizen is echter slechts 2,4% groter dan in de oplossing met één buis (dank zij de kleinere diameter van de tunnels). Dit verschil in volume is marginaal in vergelijking met de omvang van het project. Het volume van de uitgraving die wordt gegenereerd door de bouw van de stations met twee buizen is iets kleiner dan dat van de oplossing met één buis (een vermindering met ongeveer 3%). Deze vermindering is het gevolg van de gewijzigde configuratie van de 5 stations, die ondieper zijn in de tweebuismodus. Deze winst blijft echter gering omdat zij gedeeltelijk verloren gaat door de noodzakelijke verbreding van de "tweeling-buisstationsbakken". Voor de monobuis was het namelijk noodzakelijk om aan beide zijden van de buis platforms te boren en zo het station rond een enkele buis te laten werken. Bij de oplossing met twee buizen wordt een afstand tussen de buizen aangehouden die het mogelijk maakt een centraal platform te plaatsen, maar waarvan de minimale breedte door de TBM wordt opgelegd via een hartafstand van 18 m. Het station moet dus worden ontworpen rond 2 buizen, wat meer ruimte vereist.

Voor 5 stations vereist de oplossing met twee buizen dus minder graafwerk dan de oplossing met één buis, maar de winst is marginaal omdat wat aan diepte gewonnen wordt, gedeeltelijk aan breedte verloren gaat. De oplossing met twee buizen is gunstiger voor de passagiersstroom omdat het station een niveau lager ligt (voor 5 van de 7 stations) en de

doorstroming intuïtiever is dankzij de toegang tot een centraal perron dat onmiddellijk in beide richtingen leidt. De oplossing met twee buizen is voordeliger omdat hierdoor de ruimte van het tussenverdiepingsniveau boven het centrale perron kan worden gerationaliseerd en dus de toegangsinfrastructuur tot het centrale perron met twee kan worden verminderd (roltrappen, liften, trappen). Aan de oppervlakte blijven de stations identiek in de oplossingen met één en twee buizen.

Als we kijken naar het uitgraven van de tunnel, kunnen we zeggen dat we qua volume op gelijke voet staan met de monobuis, met een licht voordeel, maar ook dit is een marginale kwestie, aangezien de diameter van de bitube is ontworpen om zo compact mogelijk te zijn en zijn volume dus concurreert met dat van de monobuis (eenvoudige geometrische berekening). Wat de zettingen betreft, moet worden gekozen tussen een diepe monobuis, die de totale absolute zettingen doet toenemen, maar met één enkele invloedzone, die dus met name in de as van de tunnel beheersbaar is, of een bitube-oplossing met twee dunnere en ondiepere buizen, dus met minder absolute zettingen, maar een veel grotere risicozone die aan de oppervlakteconstructie moet worden gecontroleerd. Dus het is ook een gelijkspel op dit gebied.

De eerste complicatie is de voortgang van de werkzaamheden. De omschakeling naar een oplossing met twee buizen vereist het gebruik van twee tunnelboormachines (TBM's) en dus twee schachten in Haren, en de lancering daarvan met een tussenpoos van drie maanden. Dit betekent een aanzienlijke kostenpost in termen van uitrusting en personeel. Zelfs met een breedte van 18 m tussen de buizen is het grootste risico dat er wanorde aan het oppervlak ontstaat, die niet mag worden verwaarloosd als gevolg van de passage van een eerste TBM die een wanorde veroorzaakt die zeker onder controle wordt gehouden, maar die wordt gevolgd door een tweede TBM die het risico inhoudt dat wordt verzwakt wat eerder op zijn plaats was gebracht.

Wat de uitgraving betreft, zij eraan herinnerd dat het schild een waterdichte massa moet doorboren aan de ingang van elk van de 7 stations. Daarna wordt de TBM-trein van de ene kant van de stations naar de andere kant verplaatst (dit wordt "shifting" genoemd), en kan het boren opnieuw beginnen. Aan het eind van de tunnel wordt het schild in een waterdichte schacht ontmanteld en keert de TBM om. Daar zijn 15 waterdichte schilden voor nodig. Dit betekent een aanzienlijke kostenpost in termen van uitrusting en personeel.

Ten slotte is het meest ongunstige effect van de tweebuizen- ten opzichte van de eenbuisoplossing de bouw van de vijf splitsingsconstructies die stroomopwaarts en stroomafwaarts van bepaalde stations op de lijn Noord-Bordet moeten worden geplaatst. Deze structuren zijn bedoeld om de metro in staat te stellen van spoor te veranderen in geval van verslechtering van de situatie. In de oplossing met één buis zijn verschillende spoorwijzigingen mogelijk en gepland. De aanvrager en de exploitant hebben uitdrukkelijk een technische nota overgelegd waarin de noodzaak van deze structuren in de versie met twee buizen wordt gerechtvaardigd; het aantal daarvan (5) wordt overgelaten aan het oordeel van het steuncomité en de besluitvormers.

Deze constructies zijn technisch zeer belangrijk om uit te voeren (materialen + bevrozing), zij houden een bijkomend risico in voor de gebouwen aan de oppervlakte, alsmede een langer tijdschema voor de uitvoering dan voor het oorspronkelijke project. Van de vijf kunstwerken zijn er twee onontbeerlijk om de sporen samen te brengen voor de verbinding met de tunnel van het Noordstation en de tunnel naar de stelplaats.

Rekening houdend met deze structuren genereert het alternatief met twee buizen een toename van 3,6% van het totale volume uitgegraven materiaal, wat verwaarloosbaar is op de schaal van het project. Het alternatief met twee buizen verhoogt de kosten van het project met ongeveer 10% om dezelfde redenen (splittingswerkzaamheden), maar ook vanwege de grotere hoeveelheden beton en staal die nodig zijn voor de bouw van de tunnels en de stations. Zonder de splitsingswerken blijven de kosten tussen monobuis en bitbuis zeer gelijk (wat aan diepte gewonnen wordt, gaat aan breedte verloren).

In de praktijk is de oplossing met twee buizen minder gunstig voor interventies en onderhoud in de tunnel, omdat over het algemeen één rijstrook wordt gebruikt om aan de andere te werken, wat niet mogelijk is met één rijstrook. Het feit dat in twee afzonderlijke buizen wordt gewerkt, maakt ook de onderlinge koppeling van signalerings- en alarmsystemen niet mogelijk. Wat het beheer en de preventie van brandrisico's in de tunnel betreft, is de oplossing met twee buizen uit veiligheidsoogpunt beter, omdat we slechts één trein per richting hebben en dus half zoveel potentiële slachtoffers. Bovendien maakt deze oplossing de installatie mogelijk van verbindingstunnels tussen de 2 buizen, waardoor de passagiers sneller naar een veilige zone kunnen worden geëvacueerd in geval van een incident in de tunnel. In het gesimuleerde "worst case"-scenario kunnen echter zelfs met de aanwezigheid van takken niet alle inzittenden in veiligheid worden gebracht voordat zij door de rook worden getroffen.

De oplossing met twee buizen werd in alle milieuthema's op een vergelijkbaar detailniveau als het PU-verzoek bestudeerd en door het ondersteuningscomité gevalideerd. Deze oplossing, die interessant was om de diepte van de stations te verminderen, werd uiteindelijk niet door de adviseur weerhouden, hoofdzakelijk wegens:

- (1) de noodzakelijke splitsingsstructuren die zeer complex zijn om te implementeren,
- (2) hogere risico's in het invloedsgebied van de bitube op deze sterk verstedelijkte route,
- (3) extra te bouwen waterdichtingstructuren (risico's en extra kosten),
- (4) aanvullende onteigeningen in de tunnels, maar ook ter hoogte van de splitsingsstructuren en de grotere ondergrondse stations, en ten slotte
- (5) het grotere risico op ontsporing van de planning door de exploitatie van twee tunnelboormachines over zo'n lange afstand, inclusief de verplaatsing van de tunnelboormachines in zeven stations.

**De tunnelboormachine** met één buis zal in 2025 worden geïnstalleerd in de startschacht P0 op het depotterrein in Haren, voor een graaftijd van naar schatting 26 maanden, die zal leiden naar de schacht P5 in de Aarschotstraat. De TBM zal in onderdelen per speciaal konvooi worden aangevoerd en op het terrein in Haren worden geassembleerd. De TBM moet door de reeds gebouwde en waterdichte stations. Daarom wordt voor de doorbraak stroomopwaarts van elk station een waterdichtingsmassa (timpaan, plug of waterdichtingsbel genoemd) gebouwd. Hetzelfde apparaat wordt aan de andere kant van het station geplaatst. Tijdens de verplaatsing van de TBM door het station (shifting) wordt de TBM geïnspecteerd en onderhouden, met inbegrip van het belangrijkste onderdeel, namelijk het snijwiel. Het verplaatsen van de TBM is een procedure die verscheidene weken in beslag neemt. Tussen de verschillende ploegendiensten zal de TBM 24/7 kunnen werken, zodat hij 10 m/dag vooruit kan. Deze zal voortdurend worden gevoed met materiaal van de P0-helling en omgekeerd is het op dit punt dat al het slib uit de tunnelsecties zal worden afgevoerd.

De tunnelboormachine zal 300.000 m<sup>3</sup> grond op zijn plaats boren (385.000 m<sup>3</sup> in volume), wat neerkomt op ongeveer 20.000 vrachtwagens, vertaald in een stroom van 30 vrachtwagens per dag. Daarbij komen nog de 7 vrachtwagens per dag voor de aanvoer van segmenten (40-45 stuks per dag) en stopmortel (gelijk aan 6 vrachtwagens). Alleen al de follow-up van de tunnelboormachine resulteert in een totaal van 40-45 vrachtwagens per dag. Ongeacht de bergingsroute moet de bergingslocatie ten minste het equivalent van drie dagen aan wiersen (opslag van grond) kunnen herbergen voor tests vóór berging. Aanbevolen wordt de opslagruimte van het depot uit te breiden zodat de wiersen ter plaatse ten minste vijf dagen kunnen worden opgeslagen alvorens te worden overgeladen.

Het P0-terrein krijgt een grote bouwput in het midden van het bouwterrein voor het nieuwe metrodepot. Het terrein voor de nieuwe stelplaats heeft een oppervlakte van 103.400 m<sup>2</sup> en maakt deel uit van de bestaande bus- en tramstelplaats in Haren. Het project omvat de afbraak van alle bestaande gebouwen binnen de PU-perimeter (langs Houtweg en Tweedekkerstraat) en de herinrichting van de buitengebieden om plaats te bieden aan de nieuwe infrastructuur en gebouwen van het metrodepot. De perimeter strekt zich uit van de spoorlijn (L26) tot de Tweedekkerstraat. Het project omvat de bouw van twee gebouwen, het administratiegebouw en het werkplaats- en bekledingsgebouw, die naast elkaar in het noordelijk deel van het interventiegebied zijn gelegen.

Een groot aantal installaties is ondergronds gepland, maar de plaats en de diepte van de gebouwen in de nieuwe stelplaats hangen nauw samen met de toegangshelling tot de tunnel, die op zijn beurt weer samenhangt met de plaats van het Bordet-station en de krommingsstraal van de tunnelboormachine.

De geplande meters zijn relatief constant. De werkplaats en het opslaggebouw zijn van het industriële type, met één verdieping maar met een hoogte die gelijk is aan die van R+2 (ongeveer 11 m). Het bijbehorende administratiegebouw is kleiner in oppervlakte, modern van stijl en van R+2 hoogte (13m). De hoogte van de gebouwen is dus vergelijkbaar met of zelfs lager dan de hoogte van de naburige huizen aan de Tweedekkerstraat, die gemiddeld meer dan 50 meter verderop liggen. De voorgevel van het Houtweggebouw ligt op meer dan 100 m van de toekomstige bebouwing. De hele perimeter wordt beveiligd met hekken (zoals nu).

Rond de gebouwen en de nieuwe opslagsporen is een uitgebreide landschappelijke inpassing voorzien, waaronder een park van 15.000 m<sup>2</sup> op de hoek van de Houtweg en de Tweedekkerstraat (waarvan ongeveer 40% toegankelijk is voor het publiek) en een niet-toegankelijk groengebied van 25.000 m<sup>2</sup> met een tijdelijk verwilderd karakter, gelegen tussen het depot en de interne Van Kerckweg. De verbinding tussen de tunnel en de stelplaats wordt gevormd door een toegangshelling die onder de toekomstige stelplaats doorgaat en parallel loopt aan de Tweedekkerstraat. De toegang voor auto's tot de personeelsparkeerplaats en voor vrachtwagens tot de leveringsterreinen is gelegen aan de Tweedekkerstraat. Een vrachtwagenontsluiting van de infrastructuurwerkplaats (werktreinen) is gepland vanaf de Van Kerckweg. De toegang voor actieve vervoermiddelen wordt gerealiseerd via een voetpad naast de toegang voor voertuigen vanaf de Tweedekkerstraat en via een voetgangersbrug vanaf de bestaande P18-parkeerplaats ten noorden van het toekomstige depot, die reeds toegankelijk is via de Tweedekkerstraat.

Wat het effect van de exploitatie van de bergingsinstallatie betreft, is, gezien de ligging ervan in het noorden, langs de Tweedekkerstraat, bijzondere aandacht besteed aan de geluids- en trillingsomgeving. Uit de analyse blijkt dat de geluidsomgeving in de omgeving van het depot

voornamelijk wordt beïnvloed door het autoverkeer op de Houtweg, de Haachtsesteenweg en de Jules Bordetlaan (Lden > 70 dB(A)).

Ook spoorweg- en luchtgeluid dragen daartoe bij, hoewel deze geluidsbronnen meer punctueel zijn. Geluidsmetingen die in september 2020 zijn uitgevoerd aan de Houtweg, de Tweedekkerstraat en de Verdunstraat bevestigen de waarden die door de Brusselse milieumodellen zijn verkregen. Het project wijzigt de bronnen van lawaai aangezien de metro's in de open lucht en op bochten op het terrein zullen rijden (zij het met verminderde snelheid), nieuwe technische installaties op het dak zullen worden geïnstalleerd en de werkplaats intermitterend, fluctuerend of impulsief lawaai zal produceren als gevolg van onderhoudsactiviteiten. Uit de modellering, die is uitgevoerd met maximalistische hypothesen (lawaai-activiteiten in de werkplaats op basis van de werkelijke bedrijfsgegevens, alle ventilatie-installaties in werking en 13 metro's rijden tegen 12,5 km/u) en rekening houdend met de geplande geluidswal langs de Tweedekkerstraat, blijkt echter dat deze wijzigingen zeer weinig gevolgen zullen hebben voor de omwonenden.

De maximaal toegestane geluidsniveaus op de grens van het interventieperceel voor specifiek geluid (Lsp) en piekniveaus (Spte) worden gerespecteerd en de bijdrage van het geluid van het depot aan de bestaande situatie zal minder dan 1 dB(A) bedragen, d.w.z. een variatie van het geluidsniveau die voor het menselijk oor nauwelijks waarneembaar is. Wat trillingen betreft, is het effect op de buurt verwaarloosbaar gezien de grote afstand tussen de depotactiviteiten en de omliggende gebouwen en de lage snelheid van het metroverkeer op het terrein. Gezien het beperkte effect op dit gebied zijn de aanbevelingen voornamelijk gericht op preventieve en corrigerende maatregelen tijdens de exploitatiefase (monitoring, aanpassing van de bedrijfsuren, zo nodig geluidsisolatie binnen en in de tunnel, enz.).

Het tweede punt van zorg betreft het verkeer en de toegang voor leveringen via de Tweedekkerstraat. Het huidige depot is goed bereikbaar met het openbaar vervoer, dankzij de nabijheid van het intermodale knooppunt Bordet en de treinstations Haren en Haren Zuid. Volgens gegevens uit het bedrijfsvervoerplan 2017 van de MIVB Haren wordt het merendeel van de verplaatsingen van het personeel echter per auto afgelegd (63%). Het terrein beschikt momenteel over een grote parkeerplaats (P18) en twee andere parkeerplaatsen (P10 en P11: in totaal 87 plaatsen); deze laatste zullen verdwijnen met de uitvoering van het project.

De nieuwe opslagplaats zal beschikken over een parkeerterrein met 40 plaatsen en een verbinding via een loopbrug met parkeerterrein P18. Hoewel het project zal leiden tot een vermindering van 55 plaatsen ten opzichte van de bestaande situatie, zullen de gehandhaafde en gecreëerde plaatsen de parkeerbehoeften van werknemers en bezoekers dekken volgens de veronderstellingen van frequent gebruik. Het depot zal 24 uur per dag, 7 dagen per week (3 ploegen) in bedrijf zijn, met naar schatting 100 mensen per dag. Het project vermindert derhalve het aantal personen dat tijdens de week gebruik maakt van het terrein met een derde (aanschaffing van het sportcentrum en de activiteiten van de bewakingsdienst). Een kleine overschrijding kan zich voordoen wanneer het personeel van het metrodepot elkaar overlapt.

Wat de autostromen betreft, is het van groot belang te wijzen op het evenwicht tussen de bestaande situatie en het project, dat neerkomt op een vermindering met bijna de helft van de stromen op weekdays (150 in plaats van 290 ritten) en een equivalent voor de weekends (150 in plaats van 140 ritten). Deze vermindering van de weekdagstromen op de Tweedekkerstraat gaat ook gepaard met een spreiding van de uren, aangezien de ritten in verband met het metrodepot buiten de spitsuren worden afgelegd. Ook de vrachtwagenleveringen voor het project zullen laag zijn, met ongeveer 2-3



vrachtwagenleveringen per dag, waarvan slechts 1 à 2 leveringen per dag worden verwacht via de Tweedekker-ontsluiting (de andere zullen plaatsvinden via de Houtweg-Van Kerckweg-ontsluiting). De opritten en de leveringszones zijn zo ontworpen dat zware vrachtwagens er gemakkelijk kunnen manoeuvreren.

Om de druk op de Tweedekkerstraat, die plaatselijk en residentieel is op het eerste gedeelte (richting Houtweg), verder te verminderen, wordt aanbevolen de mogelijkheid te bestuderen om de toegang tot de parking P18 op te leggen vanaf de Van Kerckweg, een plaatselijke weg. Wat het parkeren van auto's betreft, beveelt de adviseur aan extra parkeerplaatsen voor PBM's en motorfietsen te creëren, alsook een algemene studie van het parkeren op het MIVB-terrein in Haren.

De oppervlakte van de perimeter van het depot is momenteel grotendeels begroeid (63%), voor de helft bestaande uit grasland en braakliggende kruidachtige terreinen en voor de andere helft uit zeer interessante boom-, struik- en bosformaties. De kwaliteit van deze milieus wordt echter aangetast door de aanwezigheid van diverse invasieve soorten, met name Japanse duizendknoop en reuzenberenklauw. In totaal zal de oppervlakte van de groene ruimte worden verminderd. De geplande grondwerken en ontwikkelingen vereisen de verwijdering van alle vegetatie binnen de interventieperimeter, inclusief de kap van bijna 285 hoogstammige bomen. Deze zullen gedeeltelijk worden gecompenseerd door de aanplant van 187 nieuwe hoge bomen, waarvan de meeste uitheemse soorten zijn. Momenteel is echter een groot deel van de verwijderde groenzones van mindere kwaliteit (sportveldzone en sierzones). De geplande gebieden, die van aanzienlijke omvang zijn, zullen actief kunnen deelnemen aan de plaatselijke en regionale ecologische netwerken, indien de aanbevelingen van de adviseur worden opgevolgd. De omtrek van het interventiegebied zal hoe dan ook moeten worden herzien in de wijzigingsfase om de verbinding met het bestaande metrotestspoor op te nemen.

Wat het tijdschema voor de PU-aanvraag betreft, komt de periode 2022-2024 overeen met de afbraak van de bestaande gebouwen en de belangrijkste grondwerken voor de installatie van de P0-schacht en de toegangshelling, waarvoor gedurende 2 jaar ongeveer 30 vrachtwagens per dag zouden moeten worden gemobiliseerd. Vervolgens moet in 2025 de installatie van de tunnelboormachine (TBM) worden overwogen, die op haar hoogtepunt gedurende 2 jaar 40-45 vrachtwagens per dag zal mobiliseren. Vervolgens moet tussen 2025 en 2029 worden gedacht aan de inrichting van het depot, dat 30 vrachtwagens per dag zou moeten mobiliseren. Ten slotte moeten tussen 2029 en 2030 de externe ontwikkelingen leiden tot de inzet van 10 vrachtwagens per dag.

Tussen 2022 en 2030 gaat het om bijna 80.000 vrachtwagens die naar het depot moeten rijden. Dit constructiegedeelte en de accumulatie van de verschillende zones wordt aan het eind van deze conclusie beschreven.

Tussen het perron van de stelplaats en het eerste station (Bordet) zijn in de PU-aanvraag geen uitbreidingswerken voorzien. Met andere woorden, volgens de PU-aanvraag stopt de metrolijn effectief aan het eindpunt Bordet om zich bij de stelplaats te voegen. De technische haalbaarheid van de verdere verlenging van de metrolijn voorbij Bordet is in de studie geanalyseerd. Het advies van de studieverantwoordelijke is zeer duidelijk in die zin dat het niet voorzien in of mogelijk maken van de aanleg van een noordoostelijk begin van de lijn nadelig zou zijn met het oog op de waarschijnlijke ontwikkeling van de stad in dit geografische gebied van Brussel. Er zijn echter nog veel onzekerheden over de toekomstige ontwikkelingen

in het gebied Bordet/NATO/Haren en de plannen worden nu pas uitgewerkt, zodat het moeilijk is te weten waar de lijn precies moet worden doorgetrokken.

In overeenstemming met het PU-tracé van de tunnel tussen Bordet en de stelplaats, en gezien de richting die moet worden ingeslagen voor een uitbreiding met maximale bedieningshoeken, zou de potentiële plaats voor een uitbreidingsstructuur onder de bestaande Decathlon liggen. Hiervoor zouden grote werkzaamheden "met een lepel" onder het Decathlon-gebouw moeten worden uitgevoerd, met talrijke bouwfases. Zelfs indien dit technisch mogelijk is, heeft de aanvrager in het huidige stadium van het project en de technische ontwikkelingen niet aangetoond dat het metroverkeer naar de stelplaats zo weinig mogelijk hinder zal ondervinden. Het blijkt dat deze "cut-off"-factor nauwelijks aanvaardbaar is voor de exploitant die permanente toegang tot het depot nodig heeft voor opslag en onderhoud van deze specifieke lijn. De onderbreking van de lijn naar het depot moet daarom zo kort mogelijk zijn. Bij de huidige stand van de aanvraag zal de exploitant, gezien het veto van de MIVB, weigeren de werkzaamheden op een later tijdstip uit te voeren. Het verdient derhalve aanbeveling een technische nota op te stellen waarin de kosten, de precieze beoogde techniek en de duur van de vereiste onderbreking worden gespecificeerd.

Als blijkt dat het afkappunt te lang is om deze starter rond de tunnel te bouwen en/of dat er te veel onzekerheid is over een bouwplaats onder de Decathlon, is de optie onder de Zweefvliegtuigstraat juist de oplossing. Het is een korte aanzet die zich buiten de rechtstoegang van de gebouwen en grotendeels onder de gelijknamige rijweg bevindt. Er is echter een dubbele beperking die moet worden overwonnen, aangezien deze rijweg een stormbekken heeft dat tijdelijk zal moeten worden doorgesneden. Ten tweede omdat voor deze optie het tunneltracé enkele meters moet worden verlegd, wat betekent dat deze optie moet worden besloten en gebouwd in de huidige PU-aanvraag. Anderzijds zou deze minimalistische optie de voortzetting van de exploitatie van de lijn garanderen (eenmalige verlaging).

In het huidige stadium van de aanvraag is het eindstation van de lijn dus **Bordet**.

Dit station komt op een belangrijk intermodaal knooppunt met aansluitingen op lijn 26 (die tussen Mechelen en Halle rijdt via Brussel-Schuman), de tram (die op de Leopold III-laan rijdt) en de bussen van de MIVB en De Lijn. Als eindstation is Bordet het station met het grootste de facto verzorgingsgebied van de 7 stations. Passagiers zullen ook gebruik maken van auto's en fietsen om dit station te bereiken en hun metrorit naar het stadscentrum snel voort te zetten. Momenteel vormt de Bordetlaan tussen Leopold III en Haacht echter een echt knelpunt voor alle vervoersmodaliteiten, aangezien het de kruising is tussen de twee toegangsassen van de stad (de Haachtlaan en de Leopold III-laan). In het centrum creëert de L26 een stedelijke scheiding in die zin dat deze alleen bij dit kruispunt kan worden overgestoken.

Dit station is om verschillende redenen bijzonder belangrijk.

In de eerste plaats maakt het station deel uit van een gebied dat de komende jaren drastisch zal veranderen. Op middellange termijn wordt een sterke toename van de bevolking verwacht, waarvoor de Master Development Plans (MDP's) "NATO" en "Bordet" de bakens zullen uitzetten. De ontwikkeling van deze wijk in Brussel zal parallel lopen met de komst van de metro. Het is ook een deel van het grondgebied met een groot aantal bedrijven die momenteel slecht bereikbaar zijn vanuit het centrum van Brussel. De metro zal het mogelijk maken dit deel van het grondgebied in minder dan 15 minuten met het centrum van Brussel te verbinden met een regelmatige en zeer hoge frequentie van het vervoer.

Het metrostation Bordet zal erg druk zijn en zou het derde drukste van de 7 stations in het Noord-Bordet-traject moeten zijn, na Verboekhoven en Liedts. Het station zoals het nu is ontworpen, is verdeeld in 3 afzonderlijke aediculae (grote Bordet - kleine Bordet - Decathlon) gescheiden door de spoorweg en de Bordetlaan.

Het ontwerp van dit station wordt bemoeilijkt door het feit dat het station het NMBS-station Bordet moet integreren, waarvan de perrons zich op een lager niveau bevinden dan de gelijknamige laan, om een optimale intermodaliteit te garanderen. De busverbinding is op het bovenste niveau op Bordet, terwijl de metro 26 m lager ligt. De verweving van de trein-, metro- en busperrons op verschillende niveaus en de meervoudige toegangen vanaf de rijweg maken de reis van de reiziger door het station complex en onintuïtief. In totaal zijn 7 liften en verschillende gangen nodig om de verschillende niveaus met elkaar te verbinden. Aan de oppervlakte wordt de verbinding aan weerszijden van de spoorweg tot stand gebracht door een voetgangersbrug of door een ondergrondse gang. De positie van de 2 busperrons is niet optimaal en ruim onvoldoende om te voldoen aan de uitdrukkelijke vraag van de MIVB en De Lijn om 8 perrons te hebben in dit eindstation.

Het station bevindt zich op een momenteel onbebouwd terrein. De sobere architectonische behandeling en de opzet van de drie toegangspaviljoens tot het station hebben bepaalde kwaliteiten, maar ook enkele gebreken. De adviseur is namelijk van mening dat het station niet voldoende gebruik maakt van het verschil in topografie tussen de verschillende assen aan de oppervlakte en de trein eronder. Het belangrijkste probleem is het gebrek aan zichtbaarheid en leesbaarheid van dit eindstation, dat een markering zou moeten zijn voor de toegang tot de stad. Bovendien is het op de huidige locatie niet haalbaar om de spoorlijn tot vier sporen uit te breiden en een GEN-station met een centraal perron te bouwen, waarvoor een vrije breedte van 31 m nodig zou zijn. De uitvoering van deze optie, die momenteel een Infrabel-invariant is, zou de verplaatsing en bijna volledige herconfiguratie van het station impliceren.

Indien het inderdaad de bedoeling is de mogelijkheid te laten om over te schakelen op 4 sporen, moeten in het stadium van de wijziging verschillende belangrijke oplossingen worden overwogen. De eerste bestaat erin de kiosken verder uit elkaar te plaatsen, maar dit zal een nog negatievere invloed hebben op de compactheid van het station en op het traject van de reiziger. De tweede bestaat erin gebruik te maken van de topografie en de kruisende ligging van de spoorlijn en de metro (zoals bij Schuman) om verticaal te werken en de spoorlijn te bedekken met een plaat die de bouw mogelijk maakt van een station met één enkele, functionele en compacte kiosk. Deze compactheid zou het mogelijk maken het station terug naar het westen te verplaatsen om meer lucht te geven aan de flessenhals van de Avenue Bordet en een betere zichtbaarheid van het station in de openbare ruimte mogelijk te maken. Hierdoor zou ook het terrein in de richting van Leopold III vrijkomen voor andere mogelijke functies en een meer kwalitatieve situering van de bushaltes.

Indien de aanvrager en de administraties ervoor kiezen geen rekening te houden met deze overwegingen en derhalve geen wijziging van het object van het station te initiëren, moet de vergunningsaanvraag niettemin worden verbeterd. De westwaartse verschuiving van de hoofdkiosk geldt nog steeds. Het ontwerp van de voetgangersbrug zal ook moeten worden herzien om het mogelijk te maken dat deze tegelijkertijd door fietsers, voetgangers en PBM's kan worden gebruikt. De lay-out van de fietspaden moet worden herzien om potentiële conflicten met voetgangers te vermijden.

Ook zullen de busperrons moeten worden gereorganiseerd en zal het aantal perrons moeten worden verhoogd tot ten minste 4 in plaats van de huidige 2. Dit zal slechts gedeeltelijk

tegemoet komen aan de eisen van de MIVB en De Lijn. Gezien de potentiële ontwikkelingen in het gebied (PAD NATO, PAD Bordet, Haren) zal het, indien de lijn niet wordt verlengd, onvermijdelijk noodzakelijk zijn lussen te creëren om passagiers terug te brengen naar dit intermodale knooppunt, waarvoor uiteindelijk meer perrons nodig zullen zijn.

Gezien de lengte en breedte van de Bordetlaan tussen Leopold III en Haacht, is het niet mogelijk meer perrons te bouwen zonder het stationsgebied en de Decathlon-site in het gedrang te brengen. Er zullen oplossingen buiten het bestek van de aanvraag moeten worden gevonden om de ontbrekende platforms te installeren. De adviseur is geen voorstander van de buswachtruimte op de Schiphollaan (ter herinnering: de behoefte is geraamd op 4 extra perrons op Schiphol) omdat deze oplossing het probleem buiten de perimeter van het station verplaatst zonder een kwalitatieve oplossing te bieden voor de chauffeurs die op hun dienst moeten wachten. In de studie werden mogelijke oplossingen aangereikt, maar het gaat hier om een grootschaliger interventie, die buiten het kader van deze effectenstudie valt en waarvoor een algemeen besluit over de mobiliteit in dit gebied vereist is.

De bouwplaats van het station Bordet zal gedurende enkele jaren (ongeveer 6 jaar) worden gecombineerd met die van de stelplaats en de tunnel, aangezien de toegangsschacht van de tunnelboormachine zich op de plaats van de stelplaats bevindt, juist ten noorden van het knooppunt Bordet / Haacht. Het is door deze schacht dat de uitgegraven aarde de tunnelbouw zal verlaten.

Wat het verkeer betreft, zal de impact van het transport van deze drie werven op de twee kruispunten van de Bordetlaan onbeduidend blijven indien en alleen indien het materiaal vanuit het noorden en de haven van Brussel vertrekt en aankomt. Indien deze tracé-optie niet haalbaar is, met name omdat de Leeuwenhelling niet zou worden gerenoveerd, zouden de kruispunten Bordet/Houtweg/Haacht en Bordet/Leopold III een verplicht oversteeppunt worden van en naar de stelplaats en de toegangsschacht van de tunnel. Tussen 2022 en 2030 zullen naar verwachting niet minder dan 80.000 vrachtwagens het depot en de tunnelboormachine toeleveren. Als men althans de uitgravingen van het station Bordet daarbij optelt, stijgt dit cijfer tot 87.500 vrachtwagens, het materiaal dat van het station wordt aangevoerd niet meegerekend. We kunnen dus schatten dat het equivalent van 100.000 vrachtwagens ofwel op de Leeuwenhelling ofwel op Leopold III terecht zal komen.

Daarom is de oplossing van de overslag vanaf de L26, met of zonder de Leeuwenhelling, een oplossing die door de aanvrager verder moet worden uitgewerkt en waarover met de betrokken exploitanten (Infrabel, MIVB, Beliris) moet worden onderhandeld om het terrein voor te bereiden voor de ondernemingen die een offerte zullen indienen.

Door de aanleg van een laadspoor ten oosten van de Bordetbrug zou een gemeenschappelijk bouwterrein ten zuiden van het depotterrein kunnen worden gebruikt voor zowel de TBM als de bouwterreinen van het depot en het Bordetstation (torenkraan + transportband boven of onder het kruispunt). Het is waar dat niet al het materiaal per trein kan worden aangevoerd, maar het gaat in de eerste plaats om de grondwerken voor deze drie locaties en vervolgens om de aanvoer van beton en staal, die zeer concurrerend per spoor kan geschieden (met inbegrip van de boogstenen voor de tunnel). Zo kunnen we een groot deel van de naar schatting 100.000 vrachtwagens vermijden.

Wat het beheer en de preventie van het brandrisico in het station Bordet betreft, heeft het adviesbureau in overleg met het steuncomité ASET/RSET-studies uitgevoerd, die erin bestaan aan te tonen dat de tijd die nodig is voor de evacuatie van de gebruikers (RSET) korter is dan de tijd die beschikbaar is voor de evacuatie (ASET) voor twee stations die uit het oogpunt van

de evacuatie als de slechtste worden beschouwd, namelijk de stations Verboekhoven (dieper en langer) en Riga (meer commerciële oppervlakken). Er werd met name geverifieerd dat de inzittenden niet door rook zouden worden getroffen vóór de evacuatie in het geval van een brand in het midden van een metrotrein met 548 passagiers, inclusief PBM's. Uit de analyse van de geëxtrapoleerde worst-casesimulatie (Riga en Verboekhoven) blijkt dat de veiligheid van de inzittenden gewaarborgd is als zij het perron bereiken. De valide gebruikers kunnen het station dus via de gecompartmenteerde trappen verlaten voordat zij door de rook worden bereikt, zonder dat er paniek uitbreekt. Er moeten ook voldoende vluchtplaatsen zijn voor personen met beperkte mobiliteit om in veiligheid op redding te kunnen wachten. De toevluchtsoorden moeten zo worden geplaatst dat zij de doorstroming van valide personen niet belemmeren. Er moeten aanvullende simulaties van het gewijzigde project worden uitgevoerd om te bevestigen dat mensen in geval van brand veilig kunnen evacueren.

Concluderend kunnen we stellen dat de belangrijkste beslissingen die in dit station moeten worden genomen, betrekking hebben op:

1. Infrabel en Beliris over het al dan niet openlaten van de mogelijkheid om op te waarden naar 4 rijstroken;
2. Zijn compactheid, waarbij meer profijt wordt getrokken van de topografie en de breuk van de L26.
3. Het gaat erom een echt gekoppeld station te ontwerpen tussen het spoor en de metro, zoals bij Schuman. Een station dat zichtbaarder en efficiënter is dan de huidige drie aediculae.
4. Een meer intuïtieve route voor de reiziger van de oppervlakte naar de metro.
5. De reorganisatie van het fietsverkeer aan beide zijden van Bordet.
6. De reorganisatie van de bushaltes op het wegdek en de overschakeling op ten minste 4 losperrons, weg van het autoverkeer.
7. De mogelijke optimalisatie van het bouwterrein door het te koppelen aan het depotterrein in Haren.
8. Ik overweeg serieus om de L26 zowel naar de voorhaven als naar de buitenkant van Brussel te gebruiken.
9. Simulatie van een evacuatie in geval van brand in het eindproject.

Het volgende station is **Vrede**. Het zal worden gevestigd op het gelijknamige plein in de gemeente Evere. Dit is een buurtwinkelcentrum met een groot aantal winkels op de begane grond rond het plein. Naast deze commerciële functie bestaat het gebied rond het Vredeplein uit een overwegend residentiële structuur. Deze is dichtbevolkt en bestaat hoofdzakelijk uit rijtjeshuizen of appartementsgebouwen met eengezinswoningen van vergelijkbare grootte als de omliggende structuur.

De gemeentelijke muziekacademie en een cultureel centrum liggen ook dicht bij het plein, langs de Edouard Stuckensstraat, de hoofdweg in deze buurt, die nu door tram 55 wordt gebruikt. De perimeter van het station omvat een deel van de esplanade voor de academie, het Vredeplein en, tussen beide, twee gebouwen (nr. 137 en nr. 139 Stuckensstraat) die zullen worden afgebroken om plaats te maken voor de stationskiosk. Dit metrostation is een

gelegenheid om deze openbare ruimte opnieuw in te richten, het leven in deze historische wijk van Evere dynamischer te maken en, dankzij zijn ligging op het kruispunt tussen het Vredeplein en het Academieplein, deze twee open ruimten met elkaar te verbinden.

Volgens de macromobiliteitsmodellen zal het station van Vrede het minst bezochte station zijn op het traject Noord-Bordet. Dit station zal hoofdzakelijk een lokale dienst verlenen en zal geen belangrijk intermodaal knooppunt op de lijn vormen. Dankzij de metro zal het hypercentrum van Brussel zich op minder dan 15 minuten van het Vredeplein bevinden, wat de ontsluiting van dit deel van het Everest-gebied mogelijk zal maken via een structureler en regelmatig vervoerssysteem dan de tram 55.

Het station bestaat uit één gebouw met één ingang op vier ondergrondse niveaus, en u moet drie trappen met roltrappen af om de perrons te bereiken. De perrons liggen 24 meter onder het grondniveau. Met behulp van de tunnelboormachine (monotube) en de grondverstevigingstechnieken is het niet mogelijk de diepte van het station te verminderen. Gezien de ligging en het gebruik is er geen commerciële functie verbonden aan het station van Vrede. Het voordeel van dit station vanaf de oppervlakte is dat het via 2 liften (1 per perron) rechtstreeks toegang heeft tot de perrons. De adviseur beveelt aan dit aantal te verdubbelen.

Op het eerste gezicht wordt het stationsproject niet in twijfel getrokken. Architectonisch is het gebaseerd op het raamwerk van het aangrenzende gebouw. Het volume van het gebouw is vergelijkbaar en de afmetingen zijn kleiner dan die van de omringende gebouwen. Voor het station zijn materialen gebruikt (baksteen, beglazing en staal) die het gebouw een lichter aanzien geven en aan bestaande gebouwen doen denken. Het paviljoen structureert de openbare ruimte van de Stuckensstraat door een doorlopend gebouwfront te creëren, dankzij de band op de eerste verdieping, die voor visuele continuïteit zorgt en de openbare ruimte afbakent. Bovendien maakt de setback van de benedenverdieping het mogelijk de openbare ruimte te verbreden door een dynamiek in de gevel. Wat de visuele impact betreft, zal het project alleen zichtbaar zijn vanuit direct aangrenzende ruimten.

De lawaaiërie elementen zullen zich hoofdzakelijk in de aedacula bevinden, waardoor de verspreiding van het lawaai wordt beperkt. Zowel overdag als 's nachts zal het door het project veroorzaakte geluidsniveau de in de verordening inzake de beheersing van stedelijk lawaai vastgestelde waarden echter niet overschrijden. Met name het lawaai van de roltrappen zal niet waarneembaar zijn voor de omwonenden, evenmin als het liftblok op het Academieplein. Het meest ongunstige element is het rookafvoersysteem, aangezien het geluid op 1 m van het rooster niet hoger zal zijn dan 45 db(A), wat overeenkomt met een gesprek met normale stem. Bovendien zal het rookafzuigrooster alleen in werking zijn wanneer rook moet worden geëvacueerd, d.w.z. mogelijk nooit.

Het stationsproject beoogt de herinrichting van een deel van de openbare ruimte, waarbij zowel de esplanade van de academie als het Vredeplein en de aangrenzende wegen gedeeltelijk worden geïntegreerd. Deze veranderingen zullen de beschikbare ruimte voor voetgangers en PBM's binnen het interventiegebied vergroten. De bouw van dit metrostation zal gepaard gaan met een toename van het lopen en fietsen in het studiegebied. In de studie wordt daarom aanbevolen bepaalde elementen met betrekking tot de voetgangerscirculatie aan te passen, met name wat betreft de voetgangersoversteekplaatsen en de toegankelijkheid van het ONE-gebouw dat ten noorden van de academie is gelegen. Een ander punt van zorg is de locatie van een rookafzuigkiosk die in conflict zou komen met het busverkeer op de hoek van de Parijsstraat.

Wat de openbare ruimte betreft, is het terrein momenteel sterk gemineraliseerd. De huidige lage vegetatiegraad beperkt in sterke mate de deelname van het gebied aan het ecologisch netwerk. De in het kader van het project uitgevoerde vergroening en beplanting is beperkt. Het project voorziet in de kap van 10 bomen, terwijl er slechts 6 worden herplant. De ecologische waarde van het gebied (die in de bestaande situatie al zeer laag is) zal na de aanleg van het station lager zijn. De ruimten zullen sterk gemineraliseerd blijven met geen andere ontwikkeling dan een klein beplant eiland in het midden van het plein en een paar bomen in containers langs het station, hetgeen niet bijdraagt tot een drastische vermindering van het hitte-eilandeffect.

In de openbare ruimte zijn geen waterpartijen gepland. Het project voorziet niet in de installatie van een groendak op het nieuwe gebouw, wat nadelig is gezien de blootstelling, de omvang en het potentieel om het hitte-eilandeffect te verminderen. Daarom wordt aanbevolen het dak van het paviljoen (intensief dak) van het station te vergroenen en meer bomen te planten op het Vredeplein. Om de ecologische rol van het terrein te verbeteren, wordt een reeks aanbevelingen gedaan om de vegetatie van het terrein in het algemeen te versterken en de ecologische verbinding over de interventieperimeter heen mogelijk te maken om de groenzones in het noorden en het zuiden van de perimeter met elkaar te verbinden.

Het project voorziet in de handhaving van verkeersstromen en rijstroken die vergelijkbaar zijn met de bestaande situatie. Het project zal derhalve geen gevolgen hebben voor het autoverkeer. Wat het parkeren van auto's betreft, voorziet het project in de opheffing van 25 parkeerplaatsen en 2 Cambio-plaatsen binnen het studiegebied. Dit zou kunnen leiden tot een toename van de parkeerdruk in de aangrenzende straten. Deze schraping is echter het gevolg van de aanleg van een metrostation, dat het gebied zal ontsluiten en zo het gebruik van de auto voor voorzieningen, bewoners en winkels zal verminderen. Het verlies van deze ruimten wordt dus grotendeels gecompenseerd door de aanleg van de nieuwe metrolijn. Wat de fietsenstalling betreft, moet het aantal plaatsen worden verdubbeld tot 100 gediversifieerde plaatsen (hoepels, beveiligde plaatsen, Villo!, bakfietsen en speciale fietsen, enz.)

Het huidige bouwschema voor het station van Vrede voorziet in de start van de bouw in september 2022. De bouwwerkzaamheden zullen naar verwachting ongeveer 7 jaar in beslag nemen (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de apparatuur en de voltooiing van de gebouwen van het station).

De eerste fase van het project is de afbraak van de gebouwen op de nummers 137-139 en de voorbereidende werkzaamheden voor de bestrating van de Stuckens-weg voor het station, waarbij al het verkeer gedurende vier maanden wordt afgesloten. Daarna volgde een complexe bouwplaats voor de stationsbox, de perrons met consolidatie van de grond, bepaalde funderingen en de installatie van een paraplugewelf. Het verkeer op de bouwplaats, dat hoofdzakelijk verband houdt met graafwerkzaamheden en het vervoer van bouwmaterialen, wordt geraamd op ongeveer 15 tot 20 vrachtwagens per werkdag, gedurende minimaal 60 maanden. Tijdens de piekproductie kan dit cijfer oplopen tot 30 à 40 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met een gemiddelde van 5 voertuigen per uur.

Afhankelijk van de fase zullen de transportroutes via de Stuckensstraat en/of de Parijsstraat lopen. De afvoer van het afgegraven materiaal is (volgens de vergunningsaanvraag) gepland via de Dekosterstraat, in de richting van de Houtweg en vervolgens in de richting van de Leeuwoprit. Gezien de beperkte ruimte op het bouwterrein van dit station zijn andere oplossingen mogelijk, zoals het centraliseren van het afgegraven materiaal en de opslag ervan op het depotterrein of een ander terrein in de buurt. Maar dit zal afhangen van de voortgang



van de Leeuwoprit renovatie en het besluit dat zal worden genomen wanneer de metrowerken worden gegund.

De grootste zorg van de projectleider is de organisatie van deze bouwplaats op zo'n kleine oppervlakte tussen winkels en huizen, voornamelijk rond het Vredeplein. Het is absoluut noodzakelijk voortdurend over de evolutie van de bouwplaats te communiceren met de winkeliers, de gebruikers van de uitrusting en de bewoners van de wijk. Het is noodzakelijk een adequate inrichting van het bouwterrein EN de levensbasis te plannen om een maximum aan zichtbaarheid en toegankelijkheid voor de winkels en huizen van het Vredeplein te laten. Ook moeten het lawaai en de trillingen van deze bouwplaats, die 7 jaar zal duren (muziekacademie en bewoners), worden gecontroleerd.

Wat het beheer en de preventie van het brandrisico in het station van Vrede betreft, blijkt uit de analyse van de geëxtrapoleerde "worst case"-simulatie (Riga en Verboekhoven) dat de veiligheid van de inzittenden verzekerd is als zij het perron bereiken. Er moeten ook voldoende vluchtplaatsen zijn, zodat PBM's in veiligheid op hulp kunnen wachten. Het gewijzigde project zal aan verdere simulaties moeten worden onderworpen om te bevestigen dat mensen in geval van brand veilig kunnen evacueren.

De belangrijkste besluiten die in dit station moeten worden genomen, hebben betrekking op:

1. Het verhogen van de hoeveelheid vegetatie in het gebied van de toepassing (op het station en in de openbare ruimten);
2. De verdubbeling van de liften;
3. Meer fietsenstallingen (groter en gediversifieerd aanbod);
4. De verduidelijking van de Leeuwopritdoorgang in verband met het tijdschema voor de renovatie ervan en het tijdschema voor de start van de bouwplaats Vrede. De mogelijke optimalisatie van het bouwterrein door het te koppelen aan het depotterrein in Haren.
5. Actieve communicatie over de voortgang van de bouwplaats naar de plaatselijke handelaren, voorzieningen en bewoners. Zorgen voor een adequate inrichting van de bouwplaatsinstallaties, zodat de zichtbaarheid en toegankelijkheid voor de winkels en woningen van het Vredeplein maximaal zijn;
6. Toezicht op het lawaai en de trillingen van deze bouwplaats, die 7 jaar zal duren (muziekacademie en omwonenden).
7. Simulatie van een evacuatie in het eindproject

Het volgende station is **Linde**. Het komt te liggen aan de Frans Verdonckstraat in Evere, 150 m ten oosten van de huidige halte Linde van tram 55 en de gelijknamige straat. De plaats waar het station komt, wordt de "Picardie-wijk" genoemd. Het is een open ruimte met verschillende grote woongebouwen, omgeven door een park en sport- en recreatievelden. Tegenover deze gebouwen staan woonblokken die hoofdzakelijk uit rijtjeshuizen bestaan. Het is dan ook een overwegend op huisvesting gericht gebied. De dichtstbijzijnde winkels bevinden zich ongeveer 200 m naar het westen, aan het eind van de Helmetsesteenweg. Er zijn ook voorzieningen zoals scholen in de buurt: o.a. de gemeenteschool La Source, de vrije school Sint-Jozef en het Instituut van de Heilige Familie in Helmet.

Tertiaire en industriële activiteiten zijn te vinden in de Stroobantsstraat, ten noorden van het terrein. Deze wijk wordt ook gekenmerkt door de aanwezigheid van een groot areaal aan gemeenschappelijke moestuinen. Het station bevindt zich in deze moestuinen. Dit is ook de inspiratiebron geweest voor het thema van dit station, dat is gepland als een volledig glazen kas omringd door nieuwe moestuinen die na de bouw van het station opnieuw zullen worden aangelegd.

Dit station zal het op één na minst bezochte station zijn op het traject Noord-Bordet. Gezien de ligging van het station zal het hoofdzakelijk een lokale dienst verlenen en geen belangrijk intermodaal knooppunt op de lijn vormen. De geometrie van het station Linde is de eenvoudigste van de 7 stations van de Metro Noord. Het is in feite een parallellepipedum van 24 m breed, 100 m lang en 32 m diep. De kiosk in de vorm van een serre bedekt gedeeltelijk deze grote stationskist; de rest van de stationskist wordt overdekt door de Verdonckstraat.

De perrons bevinden zich op een diepte van 26,8 m onder het grondniveau, op niveau -3. Er zijn drie trappen met roltrappen om de perrons te bereiken. Twee liften bereiken de platforms rechtstreeks vanaf niveau 0. Aanbevolen wordt deze liften te dupliceren om te voldoen aan de PBM-eis in geval van een defect. De diepte van het station wordt beperkt door het feit dat de metrotunnel onder het beschermde monument van de hoeve "T Hoeveke" doorgaat, dat zich 100 m oostelijker en in een bekken bevindt, wat betekent dat de tunnelboormachine zijn diepte moet behouden wanneer hij door de Verdonckstraat rijdt. De drie niveaus van het station hebben dus een hoog plafond. In het midden van het station zijn de niveaus -1 en -2 open, waardoor natuurlijk licht kan doordringen tot de perrons.

Over het geheel genomen wordt het project zoals het is voorgesteld door de adviseur niet in twijfel getrokken. De indeling van het gebouw (in open orde, onder een hoek ten opzichte van de straat) is in overeenstemming met de woonblokken ten noorden van het terrein. De luifel rond het paviljoen volgt de lijn van de aangrenzende gebouwen in het zuiden, waardoor de twee bestaande nederzettingsspatronen in de omgeving worden gearticuleerd. Wat het visuele effect betreft, dragen de verbreding van de trottoirs, de afstand tot het tracé en de beglazing van het gebouw bij tot de vermindering van het geproduceerde visuele effect.

Het thema is ook interessant door het concept van een serrestation, dat dit parallellepipedisch ensemble effectief lichter maakt, ook al leidt dit concept tot een aandachtspunt in verband met het probleem van oververhitting. De hoogte van het paviljoen is lager dan die van de naburige gebouwen aan de zuidkant.

De omgeving is momenteel rustig. De meest gevoelige gebruikers en degenen die de meeste kans lopen door het project te worden beïnvloed, zijn de huizen in de Van Hammestraat en Edouard Stuckensstraat, en in mindere mate in de Picardiestraat en de Pierre Aldersonstraat. In het geval van het station Linde zijn er echter geen roltrappen of liften buiten, wat de mogelijke overlast beperkt.

Het rookafzuigrooster langs de tuinen aan de Van Hammestraat mag niet meer dan 30 db(A) produceren, wat overeenkomt met een fluistering. Bovendien mag dit rooster alleen functioneren bij rookontwikkeling in het station, dus mogelijk nooit. De luchtinlaten en luchtafvoerkanalen voor de technische ruimten zullen zich bovenaan de gevels van het gebouw bevinden, op enige afstand van de bewoners. Bovendien zullen de lozingen geen effect hebben gezien hun afgelegen ligging ten opzichte van de dichtstbijzijnde gebouwen, temeer daar deze luchtlozingen zullen worden gefilterd.

Het meest positieve effect betreft de grotere toegankelijkheid van het noordoostelijke kwadrant van Brussel en van deze wijk, die de gemeenten Evere en Schaarbeek doorkruist, wat zal bijdragen tot de vergroting van de aantrekkelijkheid ervan. De komst van de metro in de Picardiewijk zou over het algemeen een gunstig effect moeten hebben op de economische activiteiten en op de inwoners, die zich dan op iets meer dan 10 minuten van het hypercentrum zullen bevinden.

Het project zal geen significante gevolgen hebben voor het verkeer. De herinrichting van de Verdonckstraat na de bouwwerkzaamheden is ook een kans die de aanvrager niet heeft aangegrepen om de beplanting en het straatmeubilair te verbeteren en deze as veel kwalitatiever te maken dan in de bestaande situatie (stapels auto's).

In dit opzicht voorziet het project in de opheffing van 92 parkeerplaatsen binnen het studiegebied. De parkeerdruk zal dan ook toenemen, met name ten aanzien van ongereguleerde parkeerplaatsen op particuliere wegen. Dit is gedeeltelijk te danken aan de aanleg van de openbare ruimten van het metrostation, die het gebied zullen ontsluiten en zo het gebruik van de auto zullen verminderen voor de voorzieningen, de bewoners en de tertiaire sector ten noorden van het terrein. Het verlies van deze ruimten wordt dus grotendeels gecompenseerd door de aanleg van de nieuwe metrolijn.

Wat fietsparkeren betreft, zijn er geen beveiligde fietsenstallingen gepland en is het aantal bovengrondse fietsenrekken ondermaats. De adviseur beveelt aan 150 fietsenstallingen aan te leggen, waarvan 90 beveiligde. Naast het aantal plaatsen moet de fietsenstalling een verscheidenheid aan faciliteiten bieden, d.w.z. parkeren op straat in de vorm van hoepels, maar ook beveiligde middellange-termijnstallingen en stallingen voor speciale fietsen.

Het grootste deel van het gebied is opgenomen in de ecologische verbindingzone en maakt derhalve deel uit van het ecologische netwerk, met name in relatie tot de nabijgelegen ontwikkelingsgebieden. Momenteel is het terrein gedeeltelijk gemineraliseerd, maar bevat het ook 3 begroeide gebieden die deel uitmaken van het ecologisch netwerk. De groenvoorzieningen en de beplanting die in het kader van het project zijn aangebracht, zijn ontoereikend.

De begroeide gebieden die in de projectsituatie zijn gepland, zullen worden verkleind, waarbij de oppervlakte van de moestuinen aanzienlijk zal afnemen. Het project zal leiden tot een daling van het CBS+, dat een indicator is van de ecologische waarde. Het station van Linde zal een aanzienlijke negatieve impact hebben op het Brusselse ecologische netwerk, niet alleen omdat het gelegen is in verbindingzones, maar ook omdat het gedeeltelijk binnendringt in een ontwikkelingszone van het ecologische netwerk tussen de achterkant van het toekomstige station en de Henri Van Hammestraat. Dit laatste speelt in dit ecologisch netwerk een belangrijke rol in de verbinding tussen het Moeraskegebied en de Albert I-Josaphatparken. Bovendien voorziet het project in de kap van ongeveer 63 bomen en de aanplant van 29 nieuwe bomen, d.w.z. een verlies van 34 hoogstammige bomen.

Gezien het tekort betreurt de adviseur het dat er geen proactieve ontwikkelingsmaatregelen zijn genomen in de Verdonckstraat, maar ook op het plein (aan de andere kant van de H. Van Hammestraat), dat in het toepassingsgebied van de aanvraag is opgenomen en dat momenteel weinig toegevoegde waarde heeft. Hetzelfde geldt voor de moestuinen, aangezien de installatie van het station de inkrimping van 4.000 m<sup>2</sup> zal vereisen. In het project is geen compensatie gepland. De verantwoordelijke beveelt aan dat elders compensatie wordt geboden om het verlies zo goed mogelijk te compenseren.

Het tempo van de waterdichting neemt ook toe en wordt niet elders in de perimeter gecompenseerd. Gezien de ligging van dit station binnen de moestuinen en het Picardiepark is de adviseur van mening dat het beheer van het regenwater bij dit station en binnen de perimeter sterk kan worden verbeterd om te streven naar een nullozing op de riolering (gebouw + openbare ruimte). In het stationsboek zijn verschillende aanbevelingen gedaan over dit onderwerp.

Het ontwerp van de serre zal een positieve invloed hebben op het lichtniveau, maar zal ook een sterke invloed hebben op het thermische comfortniveau van het station. Verschillende elementen zullen het risico van oververhitting in de zomer verminderen: zonneschermen op de zuidelijke daken, luifels aan de westelijke, noordelijke en oostelijke zijden en opening aan de bovenzijde door middel van luiken op de daknokken om dwarsventilatie van de uitwisselingshal mogelijk te maken. Tijdens de exploitatiefase moet bijzondere aandacht worden besteed aan het aanpassen van de natuurlijke ventilatiesnelheid en aan het controleren van de optimale werking van de zonwering.

Wat het beheer en de preventie van het brandrisico in het station van Linde betreft, blijkt uit de analyse van de simulatie van de ergste gevallen (Riga en Verboekhoven) die is geëxtrapolerd, dat de veiligheid van de inzittenden gewaarborgd is als zij het perron bereiken. Er moeten ook voldoende vluchtplaatsen zijn, zodat PBM's in veiligheid op hulp kunnen wachten. Er zullen nog meer simulaties van het gewijzigde project moeten worden uitgevoerd om te bevestigen dat de mensen in geval van brand veilig kunnen evacueren.

De beveiliging rond het station (zuidzijde) moet worden versterkt met toegangscontrole en anti-oversteekvoorzieningen. Ook vanaf de achterkant van de zuidelijk gelegen buurhuizen zal de kiosk duidelijk zichtbaar zijn voorbij de tuingedeelten. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan het beheer van de uitzichten naar en van het station, bijvoorbeeld door de gevels van de kiosk van een zeefdrukfolie te voorzien, maar ook, zoals de adviseur aanbeveelt, door het gebruik van zonweringen (ook 's nachts om lichtvervuiling te voorkomen) op de daken en verticale muren die uitkijken op de tuinen in het zuiden.

De huidige planning voor de bouw van het station Linde voorziet in de start van de bouw eind 2023. De bouwwerkzaamheden zullen naar verwachting ongeveer 6 jaar in beslag nemen (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de apparatuur en de voltooiing van het stationsgebouw).

De vergunningsaanvraag voorziet in de installatie van een tijdelijk trameindpunt in het zuidelijke deel van de Frans Verdonckstraat. Dit eindpunt zal gedurende 8 maanden worden gebruikt, terwijl de dakplaat van het station Vrede wordt geplaatst.

De bouwplaats bij het station van Linde is de minst problematische van de 7 stations. Het zal plaatsvinden op open terrein met weinig beperkingen. De uitgraving van de stationsbox zal in stross plaatsvinden, d.w.z. onder een beschermende plaat. Voorgevormde muren zullen de structuur van het station vormen.

De Verdonckstraat zal ter hoogte van het station voor het verkeer worden afgesloten tijdens de eerste fasen, terwijl de vormwanden en de dakplaat van de westelijke zone worden gebouwd. Na ongeveer een jaar zal het verkeer worden hervat en zullen de werkzaamheden aan het oostelijke deel worden voortgezet, met de aanleg van een dakplaat en het uitgraven van het stationsvolume onder deze plaat. De secundaire werkfase (inclusief het betonneren van de perrons) zal aan het eind plaatsvinden, na de passage van de tunnelboormachine.

Het verkeer op de bouwplaats, dat hoofdzakelijk verband houdt met graafwerkzaamheden en het vervoer van bouwmaterialen, wordt geraamd op ongeveer 15 à 20 vrachtwagens per werkdag. Tijdens de piekperiodes van de graafwerkzaamheden zou dit cijfer kunnen oplopen tot 30 à 40 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met een gemiddelde van 5 voertuigen per uur. De door de aanvrager voor dit karretje beoogde route loopt via de Verdonckstraat in noordelijke richting naar de Stroobantsstraat. Het herinrichtingsproject van de Verdonckstraat dat door de gemeente Evere wordt uitgevoerd, voorziet echter in het doodlopen van deze straat met het oog op een globale ontwikkeling met een wijkvoorziening op het kruispunt van de Verdonckstraat en de Picardiestraat.

Deze karrenspoorweg is dus in strijd met het gemeentelijk project. Ofwel wordt beslist om de heraanleg uit te stellen tot het einde van de bouw van het station (2029), ofwel moet een alternatief tracé worden gekozen, maar dat wordt sterk afgeraden in de woonstraten (Anderson, Linde, Van Hamme). Andere oplossingen zijn voorgesteld door de adviseur en moeten door de aanvrager in overweging worden genomen bij de wijziging van het project. Een van de mogelijke oplossingen is de aanleg van een tijdelijke bouwweg aan het zuidelijke uiteinde van de Picardiestraat.

Net als bij de oostelijke stations rijst de vraag naar de beste route naar de Leeuwoprit of naar de Houtweg.

De belangrijkste besluiten die in dit station moeten worden genomen, hebben betrekking op:

1. Het verhogen van de hoeveelheid vegetatie in het gebied van de toepassing;
2. Verbetering van het beheer van regenwater aan de bron in de hele omtrek, opslag en hergebruik van meer water in de moestuinen.
3. De verdubbeling van de liften;
4. Meer fietsenstallingen (groter en gediversifieerd aanbod);
5. Verduidelijking van de Leeuwopritdoorgang met betrekking tot het tijdschema voor de renovatie ervan en het tijdschema voor de start van de bouwplaats Linde.
6. Verduidelijking van de route voor de bouwwagen, hetzij door te beslissen om via de Verdonckstraat door de nieuwe gemeentelijke voorziening te rijden, hetzij door een bouwdienst te creëren aan de achterzijde van het station via de Picardiestraat (achter de gemeenteschool Source)
7. Monitoring van het lawaai en de trillingen van de bouwplaats op het niveau van de huizen die direct grenzen aan de Van Hamme straat, maar ook op het niveau van de school van de Bron;
8. Simulatie van brand-evacuatie in het eindproject
9. Bewaking om het risico van oververhitting van het glazen gebouw te voorkomen.

Het station **Riga** ligt in het midden van het traject Noord-Bordet. Het zal gevestigd worden op het gelijknamige trapeziumvormige plein in het noorden van de gemeente Schaarbeek. Het projectgebied omvat het gebied rond de kerk van de Heilige Familie en het centrale (rechthoekige) en zuidwestelijke (driehoekige) deel van het François Riga-plein. De Rigasquare, dat in het begin van de 20e eeuw werd aangelegd in het kader van het ontwikkelingsplan voor de wijk Monplaisir-Helmet, maakt deel uit van de stedelijke as die de Kerk van de Heilige Familie via de Huart Hamoiriaan verbindt met het station van Schaarbeek.

Wat het erfgoed betreft, is het gedeelte van de Huart Hamoiriaan tussen het plein van Riga en het Prinses Elisabethplein een beschermd site. Het Riga-plein is opgenomen in de wettelijke inventaris van gebieden en maakt deel uit van de beschermingszone van het bovenvermelde geklasseerde gebied. Bovendien zijn verschillende gebouwen rond de Rigasquare, evenals de kerk van de Heilige Familie, opgenomen in de wetenschappelijke inventaris van het architecturaal erfgoed van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Wat het natuurlijk erfgoed betreft, bevinden zich verschillende opmerkelijke bomen in de perimeteer.

De Rigasquare is in de huidige situatie geen intermodaal knooppunt als zodanig, aangezien er geen tram- of buslijnen doorheen lopen. De tramlijnen 55 en 32 rijden echter langs de nabijgelegen Helmetweg. Het station van Schaarbeek ligt in de as van de Huart Hamoiriaan, maar niet in de onmiddellijke nabijheid van de site.

Wat het aantal reizigers betreft, zal dit het vierde drukste station zijn na Verboekhoven, Liedts en Bordet. Het station van Riga is bedoeld om zowel het winkelcentrum aan de Helmetstraat als de omliggende woonwijk te bedienen. Dit station wordt geen groot intermodaal knooppunt, maar krijgt een lokale dienstverlenende functie die erop gericht is deze wijk te ontsluiten

dankzij een structureel vervoerssysteem dat veel efficiënter is dan het huidige tramlijn 55 en een verbinding met het stadscentrum in minder dan 10 minuten. Zo zal de metro het mogelijk maken om winkelend publiek uit andere wijken van Brussel naar deze locatie te lokken.

Het voorgestelde station bevindt zich in het centrum van de Rigasquare. Gezien het erfgoedkarakter van het plein en de noodzaak om de structuur van het plein in stand te houden, zijn de enige constructies die op het plein zijn gepland de twee liftkasten (met glas) die toegang geven tot het interieur van het station. Er is geen paviljoen of verrijzenis gepland. De toegangen tot het station zijn ontworpen aan weerszijden van het rechthoekige deel van het plein, om de symmetrie in de as van de Huart Hamoirlaan te respecteren. Er is echter een wijziging gepland in de parkeerregeling rond het rechthoekige deel van het plein: dit wordt vrijgemaakt van auto's om meer ruimte te laten voor voetgangers en om de perspectieven in de as vrij te maken. Aangezien het voorgestelde station alleen gevolgen zal hebben voor de openbare ruimte langs de weg, zal geen particuliere grond worden onteigend.

De perrons bevinden zich op een diepte van 24,9 m onder het grondniveau op het hoogste punt, d.w.z. op het niveau van de ingang van het voorplein voor de kerk. Er moeten 4 niveaus worden overgestoken om de perrons te bereiken (4 roltrappen). Het is een diep station met hoge plafonds. De grote diepte van het station wordt beperkt door het feit dat de metrotunnel onder het spoor doorloopt op het niveau van het naburige station Verboekhoven, dat zich op een laagte van het traject bevindt. Om naar Riga te gaan, mag de tunnel de maximale helling die door de tunnelboormachine (enkele buis 10 m) en door de metro (6%) wordt opgelegd, niet overschrijden; de afstand tussen de stations laat dus niet toe het station Riga verder naar boven te verplaatsen.

Wat het metrostation betreft, draagt het project bij tot de versterking van het gevoel van subjectieve veiligheid door de verschillende binneninrichtingen die zijn gepland (openheid van de openbare ruimten, hoge plafonds, afwezigheid van hoekjes en gaatjes, aanwezigheid van twee winkels...). Integendeel, de diepte van de perrons en de totale afwezigheid van natuurlijk licht zullen het gevoel van onveiligheid van de gebruikers doen toenemen. Daarom zijn in dit verband aanbevelingen gedaan.

Wat het beheer en de preventie van brandrisico's in het station Riga betreft, blijkt uit de simulatie van de brand-evacuatie dat de veiligheid van de inzittenden gewaarborgd is als zij het perron bereiken. De valide gebruikers kunnen het station dus via de gecompartmenteerde trappen verlaten voordat zij door de rook worden bereikt, zonder in paniek te raken. Er moeten ook voldoende vluchtplaatsen zijn, zodat PBM's in veiligheid op hulp kunnen wachten.

Voor het gewijzigde project zullen aanvullende simulaties moeten worden uitgevoerd om te bevestigen dat mensen in geval van brand veilig kunnen evacueren.

Aan de oppervlakte zal het station niet zichtbaar zijn via een grote kiosk zoals bij de 3 vorige stations. Alleen de liften en de lage wand van de oprit zullen zichtbaar zijn. Het voordeel van deze opzet is dat de perrons voor personen met beperkte mobiliteit rechtstreeks via de liften vanaf de oppervlakte toegankelijk zijn.

De geluidsomgeving op de Rigasquare wordt gekenmerkt door een relatief luidruchtige atmosfeer. De in de verordening inzake de beheersing van stedelijk lawaai vastgestelde drempelwaarden voor het totale geluidsniveau worden zowel overdag als 's nachts overschreden. Dit is voornamelijk te wijten aan het wegverkeer. Wat de impact betreft, bevinden de externe roltrappen en liften zich op een aanzienlijke afstand van de bewoners. Het geluidsniveau op 1 m van de apparatuur zal naar verwachting minder dan 55 dB(A)



bedragen, wat overeenkomt met een gesprek met normale stem. Het geluidseffect van het project zal niet merkbaar zijn vanwege het heersende wegverkeerslawaai, dat overdag en 's nachts reeds aanwezig is.

Op de grote mezzanine van verdieping -2 bevinden zich twee winkelruimtes, evenals een geldautomaat (ATM). De commerciële ruimte die in het station is gepland, bestaat uit winkels die gewoonlijk in de MIVB-stations worden aangetroffen en die niet concurrerend zijn met die in het winkelgebied van de Helmetsesteenweg. Een beveiligde fietsenstalling is gepland. Deze ruimte bevindt zich op niveau -1, is toegankelijk via een antislipplatform en biedt plaats aan 60 fietsen. In de nabijheid van het station zijn ook 60 extra fietsparkeerplaatsen in de vorm van fietsenrekken gepland. Gelet op de geraamde behoeften voorziet het project in te weinig fietsparkeerplaatsen in het station en in de openbare ruimte. Dit aantal plaatsen zal moeten worden verhoogd (tot een totaal van 150 parkeerplaatsen, waarvan 90 in een beveiligde zone) om aan de toekomstige vraag te voldoen. Naast het aantal plaatsen moet de fietsenstalling een verscheidenheid aan faciliteiten bieden, d.w.z. parkeren op straat in de vorm van hoepels, maar ook beveiligd parkeren op middellange en lange termijn, alsmede speciale fietsenstallingen.

Een dergelijk groot aanbod aan fietsenstallingen in en rond het project wordt gerechtvaardigd door de grote toekomstige vraag als gevolg van de afstand van het station tot andere modale knooppunten (spoorwegstations), de nabijheid van de commerciële kern van de Helmssesteenweg en de aanwezigheid van verschillende gemeentelijke fietsroutes binnen een straal van 500 m rond het project.

Wat het parkeren van auto's betreft, voorziet het project in de opheffing van ongeveer 100 parkeerplaatsen. Aangezien de parkeerdruk in de bestaande situatie hoog is, wordt aanbevolen om het parkeren voor omwonenden aan beide zijden van de kerk te handhaven.

Oppervlakkig gezien is het de bedoeling om de hele openbare ruimte op bijna identieke wijze te herinrichten. De restauratie na de bouw zal de kwaliteit van deze openbare ruimte verbeteren, met name door:

- de eenmaking van de vloerbedekkingen binnen de perimeter,
- de occasionele verbreding van bepaalde voetpaden en van het kerkplein (dankzij de opheffing van verschillende bestaande parkeerplaatsen) en
- de installatie van geïntegreerd en gestandaardiseerd straatmeubilair in de periferie

Er zij echter op gewezen dat tussen de verschillende projectplannen enkele grafische inconsistenties in de voorgestelde lay-outs zijn vastgesteld. Er moet bijzondere aandacht worden besteed aan de homogeniteit van de inplantingen, de stijl van het straatmeubilair (momenteel nogal heterogeen) en de beplanting buiten de perimeter, om de samenhang van de hele as Huart Hamoir te verzekeren.

In dit verband dreigt de uitsluiting van de driehoekige middenberm ten noordoosten van de interventieperimeter te leiden tot inconsistenties tussen de verschillende delen van het plein op het gebied van oppervlaktebekleding en straatmeubilair. Daarom wordt aanbevolen deze driehoek in de projectomtrek op te nemen.

De renovatie van de Rigasquare gaat gepaard met een vermindering van het parkeeraanbod in het gebied. Deze vermindering zal de parkeerproblemen voor de verschillende gebruikers van het gebied (bewoners, werknemers en bezoekers van het gebied) doen toenemen. Anderzijds zal het beperkte gevolgen hebben voor de economische levensvatbaarheid van de

winkels aan de Helmetsesteenweg, gezien de komst van de metro, die de afhankelijkheid van de auto in de wijk moet verminderen, en het beperkte autogebruik door de klanten van het winkelcentrum in de bestaande situatie.

De belangrijkste wijziging is het voornemen om een ontmoetingszone te creëren tussen de ingang van het station en de Helmetsesteenweg, om een beter gebruik van de beschikbare ruimte door voetgangers en PBM's binnen het interventiegebied mogelijk te maken. De geplande verbeteringen van het wegdek zullen dan ook ten goede komen aan een betere toegankelijkheid voor voetgangers. Het project zoals het thans is gepland, is echter niet in overeenstemming met de gewestelijke richtsnoeren voor de ontwikkeling van een ontmoetingsplaats. Bovendien wordt het verkeer voor het voorplein gehandhaafd. Deze ontwikkeling zal dus geen ontmoetingsruimte scheppen en zal tot gevolg hebben dat het voorplein mogelijk slechts een doorgang blijft.

Ook zal de zichtbaarheid van de winkels vanaf het station minder zijn dan vanaf de bestaande tramhaltes, waardoor het positieve effect van de komst van de metrohalte op sommige winkels in het commerciële centrum Helmet beperkt zou kunnen blijven. Daarom wordt aanbevolen om een duidelijke bewegwijzering aan te brengen vanuit het station naar de Helmetsesteenweg en zijn winkelvoorzieningen.

Een alternatieve locatie werd door de adviseur bestudeerd. Het voorstel voor de studie van dit alternatief bestaat erin de toegang tot het station te verschuiven naar het kerkplein om iets dichterbij de Helmetsesteenweg te komen, zonder evenwel de ligging van de perrons te wijzigen. Het tunneltraject blijft ongewijzigd, zoals het in eerdere studies is gevalideerd en is aangegeven op kaart 6 van het GBP. In dit alternatief worden de niveaus -1, -2 en -3 van het station dichterbij de kerk gebracht.

Dit houdt in dat een deel van het stationsgebouw onder het kerkplein moet worden aangelegd om de toegangen te kunnen onderbrengen. Vanaf niveau -3 sluit deze overkapping aan op de hoofdstationbox onder het plein. Dit alternatief houdt in dat het kerkplein voor het autoverkeer wordt afgesloten om het rechtstreeks met het plein te verbinden, waardoor een grotere ruimte voor ontspanning en circulatie voor actieve vervoerswijzen wordt geboden, zonder onderbreking tussen het plein en de kerk.

Het feit dat het GBP-traject moet worden behouden zonder lange, angstwekkende gangen onder de kerk te creëren (het zou evengoed bovengronds kunnen gebeuren), betekent dat de toegangen tot de Helmetsesteenweg slechts 30 m dichterbij elkaar liggen. Dit alternatief voorziet in andere uitvoeringsoplossingen dan het basisproject ter hoogte van het plein, waardoor mogelijk meer bomen behouden kunnen blijven. Dit is echter niet gegarandeerd, gezien de dichtheid en de potentiële dekking van de verschillende wortelstelsels. De reisroute is ook minder intuïtief en langer.

Tenslotte creëert de wens om het plein te behouden een minder ergonomisch en minder kwalitatief station voor de reiziger, terwijl het behoud van de opmerkelijke bomen op het plein niet gewaarborgd is. Bovendien wordt de extra bouwtijd voor dit alternatief geraamd op ten minste één jaar, met alle ongemakken van dien in termen van lawaai en trillingen. De extra kosten (theoretisch gezien, gezien de definitie van het alternatief) zijn ook zeer hoog. Anderzijds is de oplossing van de sluiting van het kerkplein in de studie getest en geëvalueerd en wordt aanbevolen om deze in het project op te nemen.

De studieverantwoordelijke bevestigt dat de diepte van het station zoveel mogelijk beperkt is, gezien de technische beperkingen die worden opgelegd door de passage van de TBM en door

het tracé zoals dat in het GBP is goedgekeurd. Afgezien van deze grote bezorgdheid over de diepte, blijft er de kwestie van het behoud van het plantenleven aan de oppervlakte. In het zuidwestelijke deel van de interventieperimeter staan namelijk vijf opmerkelijke bomen. Het project voorziet in de overplanting van drie van deze opmerkelijke bomen (in goede gezondheid) die zich in de ondergrondse voorrangzone van het station bevinden, over enkele tientallen meters naar de open ruimtes buiten de perimeter van het station, maar in dezelfde middenberm. Eén van de andere markante bomen blijft behouden zoals in de bestaande situatie en de vijfde wordt geveld. De kap van deze laatste (een purperbeuk van 17 m hoog en 16 m diameter) wordt gerechtvaardigd door het feit dat dit exemplaar ziek is. Een groot aantal andere bomen op het plein en rond de kerk zal worden geveld. In totaal voorziet het project in de kap van 52 hoogstammige bomen in het hele interventiegebied, maar het voorziet in de aanplant van 69 nieuwe bomen.

Om te trachten het effect op de bomen te beperken, is een alternatieve uitvoering bestudeerd. In dit alternatief blijven de positie en het ontwerp van het station ongewijzigd ten opzichte van het project. De toegangen worden gehandhaafd in de rechthoekige ruimte van het vierkant. Het alternatieve bouwconcept bestaat erin de hoofdstructuur van het station in het rechthoekige deel van het plein te bouwen met behulp van de "cut & cover"-techniek (d.w.z. licht graven, de grond bedekken met een plaat en de uitgraving onder de plaat voortzetten). De westelijke doos wordt dan gebouwd met galerijen onder het vierkant van de hoofddoos. De kleine doos voor de nooduitgang is gemaakt van secanspalen en uitgegraven door middel van cut & cover.

Dit alternatief bemoeilijkt de uit te voeren werkzaamheden, waardoor de duur van de werkzaamheden toeneemt en het uitvoeringsalternatief ook duurder wordt dan het project. Theoretisch zou dit uitvoeringsalternatief het mogelijk maken meer bomen op het plein te behouden (25 te kappen bomen in plaats van 52 in het basisproject) en in het bijzonder de opmerkelijke bomen (geen te kappen). Hoewel het mogelijk is deze bomen in plan te behouden, zijn hun behoud en levensvatbaarheid op termijn in werkelijkheid niet gegarandeerd, enerzijds wegens mogelijke bodemverzakkingen en stabiliteitsrisico's, en anderzijds wegens de complexiteit en dichtheid van de verschillende wortelstelsels die zelfs in diepe galerijen onvermijdelijk zullen worden aangetast. Bovendien is deze variant "in galerijen" technisch zeer moeilijk, onder meer door de aanwezigheid van de grondwaterspiegel op geringe diepte. Tenslotte brengt deze bouwtechniek grotere risico's voor de mens met zich mee. Deze oplossing wordt door de adviseur niet aanbevolen.

De huidige planning voor de bouw van het station van Riga voorziet in de start van de bouw medio 2023. De bouw zal naar verwachting ongeveer zes jaar in beslag nemen (inclusief het graven van de tunnel en het station, de installatie van apparatuur en de voltooiing van het stationsgebouw). De bouwplaats van het station Riga bevindt zich op open terrein, maar wordt beperkt door de aanwezigheid van een groot aantal bomen. Afhankelijk van de situatie zullen deze vóór het begin van de bouwwerkzaamheden worden beschermd, geveld of verplant. Het verkeer op de bouwplaats, dat hoofdzakelijk verband houdt met graafwerkzaamheden en het vervoer van bouwmaterialen, wordt geraamd op ongeveer 15 tot 20 vrachtwagens per werkdag gedurende 49 maanden. Tijdens de piekproductie kan dit cijfer oplopen tot 30 à 40 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met een gemiddelde van 5 voertuigen per uur. Het terrein zal twee toegangen hebben, beide rond de Rigasquare aan weerszijden van de rechtdoorgaande weg van het terrein.

De door de aanvrager voor deze wagen beoogde route is de Demolderlaan naar het westen te nemen om de Lambermontlaan en vervolgens de Haven van Brussel te bereiken. Er is geen

redelijke alternatieve route voor de wagen, die onvermijdelijk per vrachtwagen zal zijn. Als de Leeuwoprit wordt gerenoveerd, zou een route naar de Georges Eekhoudlaan kunnen worden overwogen om de route naar de haven van Brussel te verkorten.

De belangrijkste besluiten die in dit station moeten worden genomen, hebben betrekking op:

1. Harmonisatie van de oppervlaktevoorzieningen (meubilair, bestrating, beplanting);
2. de opname van het noordoostelijke deel van het plein in de werkingssfeer van de aanvraag;
3. Het behoud van opmerkelijke bomen en bomen in lijn tijdens de bouwwerkzaamheden;
4. De toename van fietsparkeren (groter en gediversifieerd aanbod);
5. Het afsnijden van het verkeer voor het voorplein en een goede bewegwijzering van de route naar het Helmetcentrum;
6. Verduidelijking van de route voor de bouwwagen, via Lambermont of via de Leeuwoprit of via een alternatieve route indien de Leeuwoprit niet op tijd wordt gerenoveerd;
7. De simulatie van een evacuatie in geval van brand op het eindproject;
9. De handhaving van het parkeren aan de linkerkant van de kerk.

Het station **Verboekhoven** ligt aan de Waelhemstraat, in het noordwestelijke deel van de gemeente Schaarbeek, op 250 m van het Verboekhovenplein (Berenkuil), dat het hart vormt van de wijk met zijn handelsstrip. Een ander deel van het station bevindt zich in het blok Lambermont/Courouble/Waelhem. Het station strekt zich aldus uit tussen enerzijds de NMBS-spoorlijn nr. 161 ten zuiden van de Waelhemstraat (waar in de toekomst eventueel een halte van het GEN zal worden aangelegd) en anderzijds de Lambermontlaan voor de verbinding met tram 7.

Het gebied is voornamelijk residentieel, maar met veel winkels en voorzieningen. Het is een dichtbebouwd gebied, waardoor er weinig ruimte is voor het station. Het binnenste van bovengenoemd blok wordt momenteel ingenomen door garages en een Lidl-supermarkt, terwijl het terrein tussen de spoorweg en de Waelhemstraat, waar het hoofdgebouw van het station zal komen, momenteel wordt ingenomen door een afvalsorteercentrum dat wordt gebruikt door de Schaarbeekse Diensten voor Openbare Werken en Groene Ruimten. Het is het enige onontwikkelde land in het gebied. Op dit terrein naast het station zal een gemeenschappelijke seniorenwoning worden gebouwd. De gemeente is voornemens dit terrein, dat haar eigendom is, op lange termijn te herontwikkelen, met name met een project voor een gemeentelijke voorziening om het station te verhogen.

Dit station wordt het op één na belangrijkste intermodale knooppunt van het nieuwe traject, net na Bordet. Maar dit station zal het drukste zijn op de lijn. Bij Verboekhoven kruist de metro tramlijn 7, een hoogfrequente lijn die de middelste ringweg bedient. Volgens de macro-mobiliteitsmodellen (MUSTI-model gevalideerd door Brussels Mobility) zal 80% van de reizigersstromen in verband met het station Verboekhoven naar de overstap met tram 7 op de Lambermont gaan. Het station Verboekhoven zal ook intermodaliteit met de trein mogelijk maken, indien op deze plaats een GEN-station wordt aangelegd. Lijn 161 verbindt het Schumanstation met de lijnen 28, 50 en 60 die via Schaarbeek en/of het Brusselse Noordstation lopen. De aanleg van een halte van het GEN in Verboekhoven is echter niet

gegarandeerd. Volgens de NMBS staat het niet meer op de agenda en behoort het niet tot de prioriteiten van Infrabel voor de ontwikkeling van het Brusselse spoorwagetrack.

Het ontwerp van het station wordt ingeperkt door de keuze om de metro aan te sluiten op zowel tramlijn 7 (Lambermontlaan) als spoorlijn 161 (aan de kant van de Waelhemstraat), wat resulteert in een lang en gespreid station. Het is ontworpen in twee delen: een hoofdgebouw met een ondergronds gedeelte langs de Waelhemstraat ("zuidelijke doos"), gelijkvloers en trapeziumvormig. Het is de bedoeling van de gemeente om bovenop het station een faciliteit te installeren voor economische ontwikkeling/werkgelegenheid/opleidingsdoeleinden. De benedenverdieping van de aanvraag voor een PU voorziet in ruimten om toegang te verlenen tot deze uitbreiding, alsook in een versterking van de structuur en het creëren van ruimten voor technieken en circulatie zijn reeds voorzien in het DPU.

Aan de andere kant een gebouw met een ondergronds gedeelte in het interieur van het blok ("noordelijke doos") van cilindrische vorm en een kleinschalige opkomst in metalen structuur, met een glazen gevel. Deze twee dozen bevinden zich direct boven het tunneltraject en de perrons verbinden deze twee dozen via een ondergrondse galerij onder een deel van de huizen aan de Courouble/Waelhemstraat.

De toegang tot de noordelijke doos loopt via een gang die door de benedenverdieping van het huis op nr. 117 Lambermontlaan is gemaakt. Het gaat om een herenhuis in eclectische stijl dat opgenomen is in de inventaris van het architecturaal erfgoed van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Een secundaire toegang tot de noordbox is voorzien via de portiek van de Couroublestraat 26, en enkel voor fietsers met een badge (om toegang te krijgen tot de beveiligde fietsruimte), onderhoudsdiensten en in geval van evacuatie van het station. De interventieperimeter omvat ook de volledige halte "Demolder" van tram 7, die zal worden heringericht, en een deel van de Waelhemstraat. Naast de zuidelijke kiosk omvat het project de bouw van een voetgangersbrug over de spoorweg naar de Voltairelaan. Twee pleinen zijn gepland aan weerszijden van de Waelhemkiosk.

In het binnenste van het blok is de afbraak gepland van de Lidl-winkel en de bijbehorende parkeergarage om plaats te maken voor de bouw van het metrostation. Voor de rest van het terrein is geen vergunning aangevraagd. Tijdens de exploitatie van de lijn zal de toegang via deze plaats tot de box die zich binnen het blok bevindt, gehandhaafd moeten blijven voor de bereikbaarheid van voertuigen van hulpdiensten. In afwachting van een nieuw project op deze plaats beveelt de adviseur aan het perceel na de bouwplaats van de metro te herstellen door een groene zone aan te leggen die door hekken wordt beveiligd.

Aan de andere kant loopt de gemeentegrond tussen de Waelhemstraat en de spoorlijn door tot aan de Helmetsesteenweg langs de sporen. Dit gedeelte van het terrein zal ook tijdens de bouwperiode worden gebruikt. Ook hier heeft de aanvrager geen details gegeven over de verdere ontwikkeling na de bouw (afgezien van de kiosk en de voetgangersbrug).

De metroperrons zullen op een diepte van 30 m onder het niveau van de Lambermont-toegang en 25 m onder het niveau van de Waelhem-toegang komen te liggen.

De toegangsgang vanaf nr. 117 Lambermontlaan leidt naar 1 roltrap en 1 lift naar beneden naar het tussenniveau. De toegangsgang vanaf de Lambermontlaan is hier en daar (bij de doorgang onder de woning) 2,2 m minder breed. Deze toegang is voorzien van slechts 3 toegangspoorten, waarvan 1 voor personen met beperkte mobiliteit. De breedte van de gang maakt het niet mogelijk om op deze plaats een extra trap te installeren. Personen met beperkte mobiliteit moeten dus gebruik maken van een van de twee andere bovengenoemde liften om

op de perrons te komen. In het huidige ontwerp van het station is het niet mogelijk om een rechtstreekse liftverbinding tussen de Lambermontcorridor en de perrons tot stand te brengen.

In de zuidelijke doos bevindt de wisselhal van het station zich op niveau -1. Er zijn geen winkels in dit station. De reizigers moeten 4 trappen op de roltrap nemen om de perrons te bereiken. Twee liften (één per perron) verbinden de begane grond en de perrons. Gezien de verwachte stromen zijn deze kiosk en de toegangen te groot bemeten. Ook voor deze kiosk werd een alternatief ontwerp geëvalueerd. Deze variant verwijst naar het feit dat er een gebouw moet komen boven de zuidelijke doos van het station Verboekhoven, gelegen aan de Waelhemstraat.

De omvang van dit toegangspaviljoen voor stations is slechts één niveau (begane grond). De gemeente wenst van de beschikbare ruimte gebruik te maken om boven het station een gemeenschapsvoorziening te creëren, om te profiteren van de verbeterde toegankelijkheid in verband met de komst van de metro. Uit de analyse van deze variant is gebleken dat het station zo is ontworpen dat er in de toekomst extra verdiepingen boven de zuidelijke kiosk kunnen worden gebouwd. Op de benedenverdieping van het station zijn ruimten gereserveerd voor deze apparatuur. Deze ruimten moeten echter groter zijn en mogelijkheden bieden voor openstelling naar de openbare ruimte voor een betere sociale activering/controle (Waelhemstraat en het zuidplein). Wat de bouwplaatsen betreft, zou de bouw van de installaties boven de zuidelijke doos tegelijk met de bouw van het station het mogelijk maken een groot deel van de door de twee bouwplaatsen veroorzaakte effecten te mutualiseren, door de duur van deze effecten te verkorten (delen van barakken en kranen, kortere doorsnijding van de straat, besparing op materiaal en arbeid, enz.) De toepassing van deze variant wordt daarom sterk aanbevolen.

Aan weerszijden van de zuidelijke doos, langs de Waelhemstraat, zullen twee percelen worden aangelegd. Het perceel aan de westzijde van de kiosk geeft toegang tot de loopbrug over de spoorweg, over de bovenleidingen. Aan elke kant van de brug bieden twee extra liften toegang tot de brug. Er zijn ook trappen met stortkokers voorzien, zodat de voetgangersbrug niet gemakkelijk toegankelijk zal zijn voor fietsers (tenzij zij van hun fiets afstappen). Deze voetgangersbrug vereist twee lastscheidingen voor personen met beperkte mobiliteit en is derhalve niet geschikt voor fietsen. Het is ook niet geschikt voor een eventuele 4-sporige spoorweg met een centraal perron. Bovendien zal deze voetgangersbrug, die de wijk Waelhem met de wijk Voltaire moet verbinden, een belangrijke doorkijk vormen naar de achterzijde van de woningen aan de Voltairelaan en waarschijnlijk problemen opleveren op het gebied van de veiligheid, aangezien deze brug weinig gebruikt zal worden bij gebrek aan een halte van het GEN.

In het stationsproject is de Voltaire-voetgangersbrug ontworpen met het idee om de toekomstige treinperrons te kunnen bedienen in het geval dat er een halte wordt gebouwd in Verboekhoven. Het zou dan een verbinding vormen tussen het metrostation en de twee treinperrons, en tussen de Waelhemstraat en de Voltairelaan. Het ontwerp laat echter een eventuele viersporigheid van de spoorlijn niet toe (31 m breedte nodig voor de 4 sporen en een centraal perron), en dient derhalve te worden herzien om deze mogelijkheid in de toekomst wel mogelijk te maken. Zo niet, dan bestaat het risico dat ze moet worden ontmanteld op de dag dat Infrabel de 4-sporigheid invoert, wat uiteraard een verspilling van overheidsgeld zou zijn. Er zij ook aan herinnerd dat deze loopbrug alleen kan worden gebruikt door fietsers die van hun fiets stappen (trap met glijbaan) en dat PBM's gebruik moeten maken van 2 liften (één aan elk uiteinde) om de brug over te steken.

Aangezien er geen halte van het GEN is, is de adviseur van mening dat de Voltaire-voetgangersbrug minder nuttig is. In dit geval zijn de verwachte stromen erop namelijk zeer beperkt. De Voltairelaan heeft geen belangrijke aantrekkingspool en dit gedeelte van de laan is bijna uitsluitend woongebied, zodat de bushalte er niet aan gekoppeld hoeft te worden, aangezien de verbinding met het station ook stroomopwaarts kan worden verzorgd. De voetgangersbrug is niet nodig om een goede bereikbaarheid van het metrostation te garanderen. Dit lage gebruiksniveau zou tot veiligheidsproblemen kunnen leiden. Bovendien biedt de positie van de voetgangersbrug boven de bovenleidingen een rechtstreeks zicht op de nieuwe woningen aan de Voltairelaan, waartegenover zij zal worden gebouwd. Bij gebrek aan een halteplaats van het GEN, waarvan de aanleg in dit stadium nog hypothetisch blijft, wordt aanbevolen deze voetgangersbrug niet aan te leggen, omdat ze te weinig gebruikt zou worden en anderzijds veel ongemakken zou veroorzaken.

Het project omvat drie overdekte en beveiligde fietsstallingen in het station Verboekhoven: twee stallingen met elk 64 plaatsen in het noordelijke paviljoen en één stalling met 30 plaatsen in het zuidelijke paviljoen. Bovendien zijn er 38 buitenfietsstallingen en een Villo! station met 20 plaatsen gepland voor het gebied rond het zuidelijke paviljoen. Dit grotere aantal beveiligde fietsplaatsen dan in de andere stations is bedoeld om rekening te houden met de aanwezigheid van het Fiets-GEN naar Lambermont en de verschillende regionale fietsroutes (Rocade B en Maelbeek (MM)) die in de buurt lopen.

De in de studie berekende behoefte aan fietsstallingen bedraagt echter 300 plaatsen, waarvan er 250 beveiligd zijn. Daarom moet de capaciteit van het station worden vergroot. Naast een voldoende aantal plaatsen moet de fietsstalling verschillende stallingsmogelijkheden bieden, d.w.z. parkeren op straat in de vorm van rekken, maar ook beveiligde middellange-termijnstallingen en stallingen voor speciale fietsen. De toegang tot Courouble vanuit Lambermont is niet erg intuïtief en is moeilijk te gebruiken. Er zijn mogelijkheden bij de zuidelijke doos en de gemeentewerf, maar deze locatie is ook niet intuïtief in verband met het fiets-GEN Lambermont.

Wat het visuele effect betreft, zal door de situering van de gebouwen en hun schaal op de begane grond alleen het zuidelijke paviljoen vanuit de openbare ruimte worden waargenomen. Vanaf de Waelhemstraat zal de voorgevel van dit paviljoen worden waargenomen als zijnde geïntegreerd in het discontinue bebouwde front aan deze zijde van de straat. Het uitzicht vanaf de achterzijde van dit paviljoen zal waarschijnlijk gedeeltelijk worden afgeschermd door de begroeiing van de serre die tussen het paviljoen en de spoorweg is aangebracht (hoewel deze zich onder het paviljoen bevindt).

Wat het beheer en de preventie van het brandrisico in het station Verboekhoven betreft, blijkt uit de simulatie van de brand-evacuatie dat de veiligheid van de inzittenden gewaarborgd is als zij het perron bereiken. De valide bewoners kunnen het station dus via de gecompartmenteerde trappen verlaten voordat zij door de rook worden bereikt, zonder dat er paniek uitbreekt. Er moeten ook voldoende vluchtplaatsen zijn voor personen met beperkte mobiliteit om in veiligheid op redding te wachten.

Er zullen nog meer simulaties van het gewijzigde project moeten worden uitgevoerd om te bevestigen dat mensen in geval van brand veilig kunnen evacueren.

Volgens het huidige bouwschema voor het station Verboekhoven zal de bouw medio 2022 van start gaan. De bouw zal naar verwachting ongeveer 7 jaar in beslag nemen (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van apparatuur en de voltooiing van het stationsgebouw). De bouw van dit station zal zeer complex zijn, zowel voor de tijdelijke



bovengrondse omleiding van tram 55 als voor de aanleg van de cilindrische schacht in het midden van het blok en de aanleg van de tunnel met de perrons tussen de twee aediculae. Het enige voordeel is dat het terrein van het gemeentelijk depot als werkbasis wordt gebruikt en dat de bouw van de zuidelijke kiosk mogelijk wordt gemaakt.

Tijdens bepaalde fasen van de werkzaamheden (in totaal ongeveer 1 jaar) zal het verkeer op de Waelhemstraat tussen de Couroublestraat en de huidige toegang tot de Lidl worden afgesneden. Vanaf de Helmetsesteenweg loopt het oostelijk deel van de Waelhemstraat dood. De straat zal dan vanaf fase D weer voor het verkeer worden opengesteld.

Het bouwverkeer, dat voornamelijk verband houdt met graafwerkzaamheden en het vervoer van bouwmaterialen, wordt geschat op ongeveer 20-30 vrachtwagens per werkdag gedurende ongeveer 58 maanden. Tijdens de piekproductie kan dit cijfer oplopen tot 50 à 60 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met een gemiddelde van 8 voertuigen per uur. Ook mag niet worden voorbijgegaan aan de opeenstapeling van vrachtwagens van het terrein van Colignon, waarvan het totaal door de aanvrager niet concreet is geraamd.

Concreet roept het ontwerp zelf van het station Verboekhoven vragen op bij deze vergunningsaanvraag. Het feit dat het absoluut noodzakelijk is de L161 en tram 7 met elkaar te verbinden is problematisch, aangezien deze afstand de lengte van de perrons van een station ver overschrijdt. Het station is dus verdeeld tussen Lambermont en Waelhem. Het station in het zuiden is overgedimensioneerd om de stromen van een potentiële GEN-halte op te vangen en het noordelijke deel moet worden betreden via een smalle gang onder een huis door voor een verbinding met de tram 7.

De NMBS (lid van het steuncomité) stelt echter dat de realisatie van een GEN-halte in Verboekhoven niet gegarandeerd is. Volgens de NMBS staat het niet meer op de agenda. Een halte van het GEN op deze plaats zou in feite een overbodig aanbod zijn ten opzichte van de metro, en zou beperkt blijven tot een zichtbaar zeer lokale dienst, aangezien er stroomopwaarts en stroomafwaarts van dit station overstapmogelijkheden met de metro worden geboden aan passagiers van de L161 (met name in Brussel Schuman en Brussel Noord). De enige interessante overstap, die echter grote infrastructuurwerken aan de wissels in Brussel-Noord zou vergen, is die voor reizigers uit Jette, wier treinen niet naar het Noordstation zouden worden omgeleid en wier eerste overstap dan in Verboekhoven zou zijn. De verwezenlijking van deze halte is dus nog niet door de regering beslist en blijft volledig hypothetisch.

Aan de andere kant wordt 80% van de passagiersstromen (ter herinnering, het drukste station op de as Noord-Bordet) verwacht van Lambermont en tram 7. Zij moeten dan gebruik maken van een 4 m brede gang met een doorgang van 2 m<sup>2</sup>0 die leidt naar 1 portaal per richting, 1 enkele lift (wat als die stuk gaat), 1 enkele roltrap per richting. Aan de oppervlakte betreden de passagiers een smal voetpad ter hoogte van een trottoir dat moet worden overgestoken om de tramperrons te bereiken met een niet goed geplaatst voetgangersoversteekplaats. In het station moet de reiziger vervolgens verschillende roltrappen gebruiken om de perrons te bereiken, die aan het noordelijke uiteinde aankomen.

Toegang tot het eiland via een discreet portaal in de Couroublestraat zal alleen worden verleend aan fietsers met een badge of aan onderhoudspersoneel. De route voor fietsers is onintuïtief vanaf het Lambermont-GEN. De ligging van de noordelijke doos van het station Verboekhoven in het binnenste van het huizenblok veroorzaakt een reeks ongemakken voor de bewoners in de omgeving. In de eerste plaats is er visuele overlast, aangezien de noordelijke doos binnen het blok van glas zal worden voorzien, hetgeen visuele storingen zal

veroorzaken in de richting van de achtergevels van de huizen in het blok. Er zij echter aan herinnerd dat de enige personen die toegang hebben tot de binnenkant van het blok fietsers zijn met een badge voor toegang tot de beveiligde zone en het onderhoudspersoneel van het station. Passagiers die de Lambermontcorridor gebruiken om bij het station uit te stappen, zullen geen zicht hebben op de binnengevels van het huizenblok.

Ten tweede impliceert het glazen uitzicht van de kiosk hinder in verband met lichtvervuiling als gevolg van de verlichting van het station. Tenslotte mogen we niet vergeten te wijzen op de overlast die de bouwplaats met zich meebrengt en die verscheidene jaren zal duren (ongeveer 7 jaar).

Een alternatieve locatie werd door de adviseur ontworpen en op alle milieugebieden bestudeerd. In dit alternatief wordt de zuidelijke doos van het station Waelhemstraat verwijderd en wordt het station grotendeels verlegd onder de Lambermontlaan om de intermodaliteit met Tram 7 te verbeteren. De kiosk die in het project was gepland voor het interieur van het blok is verwijderd en toegang tot dit interieur van het blok is alleen nodig tijdens de bouwfase. Alleen een ondergrondse doos blijft binnen het blok, met als enige zichtbare element tijdens de operationele fase de luiken van de nooduitgangen.

De toegang van het publiek tot het interieur van het blok via de portiek van de Couroublestraat is dus niet meer nodig voor het gebruik van het station (behalve in geval van evacuatie van het station, d.w.z. mogelijk nooit). Wat de toegang betreft, wordt de doorgang via de benedenverdieping van nr. 117 Lambermontlaan verlaten, evenals de Couroubletoegang (behalve in uitzonderlijke gevallen: onderhoud en evacuatie). In dit alternatief worden alle toegangen geconcentreerd rond het kruispunt Lambermont/Demolder om een betere leesbaarheid op deze twee belangrijke assen mogelijk te maken en de toegang toch dicht bij de tramplatforms te houden.

Bij gebrek aan het GEN-station Verboekhoven, waarvan de bouw geen prioriteit is voor de ontwikkeling van het NMBS-net, en gezien het zeer aanzienlijke potentieel aan gemodelleerde overstappen tussen tram 7 en de metro, is het aangewezen de toegang en de zichtbaarheid van het station te concentreren aan de kant van Lambermont in plaats van op de Waelhemstraat/Lijn 161.

Het voorgestelde alternatief biedt een positief antwoord op de verschillende problemen van het basisproject en in het bijzonder op de sterke verbinding die voor voetgangers en PBM's tot stand moet worden gebracht tussen tramhalte 7 en het metrostation, die niet werd gegarandeerd door gebouw nr. 117. Dit alternatief maakt het ook mogelijk om toegangen te creëren aan beide zijden van de Lambermontlaan met behoud van een snelle verbinding met het Verboekhovenplein. Dit alternatief omvat ook voldoende beveiligde fietsstallingen op niveau -1 van het station, rechtstreeks toegankelijk vanaf het Lambermont-fietspad.

Afgezien van de helderheid die werd geboden op de eerste niveaus van de kiosken van het project, die in dit alternatief niet langer relevant is, zien wij op alle andere gebieden een verbetering of een gelijkspel. De bouwplaats schuift meer onder de Lambermont met alle problemen van het kappen, de toegang tot de 4 rijbanen en het onderhoud van de tramlijn. Voor de tram zijn verschillende oplossingen mogelijk om hem in bedrijf te houden tijdens de bouwfase. Wat het autoverkeer betreft, moet ernstig rekening worden gehouden met de vermindering van het verkeer tijdens de bouwperiode. Hetzelfde geldt voor de bomenrijen, ook al gaat het om een twintigtal bomen.

Rekening houdend met deze overwegingen beveelt het onderzoeksteam de alternatieve locatie aan in plaats van het ingevoerde project, omdat deze minder negatieve gevolgen heeft dan het laatstgenoemde en beter beantwoordt aan de uitdagingen voor dit station. Er zij echter op gewezen dat de technische haalbaarheid en de effecten van dit alternatief in de effectstudie alleen zijn geanalyseerd op basis van principeschema's en niet van een reeks precieze plannen op het detailniveau van een PU-aanvraag. Indien voor dit alternatief wordt gekozen, zou het op detailniveau van de vergunningsaanvraag moeten worden uitgewerkt en bij de milieukwesties opnieuw moeten worden getest. In dat geval zou het alternatief verder moeten evolueren om de toegangen tot de openbare ruimte op het kruispunt Demolder/Lambermont zo goed mogelijk te ontwerpen en te situeren, en met name ter hoogte van de zijstraat. Ook wordt aanbevolen een verbreding van de tramperrons te overwegen, bijvoorbeeld ten koste van een rijstrook voor het autoverkeer.

Indien niet voor dit alternatief wordt gekozen en de kiosken in het binnenste van het blok en in het zuiden worden gehandhaafd, zoals in de vergunningsaanvraag is gepland, moet een andere oplossing worden gevonden om de kwaliteit van de verbinding tussen tram 7 en de metro te garanderen. In de studie zijn verschillende mogelijke oplossingen aangegeven, zoals het verbreden van de toegangsgang door de Lambermontlaan nr. 117 door naburige gebouwen te onteigenen of het creëren van een toegangsgang die onder de voorgevel van het Lambermontgebouw doorloopt, met de toegangen in de tegenbeuk.

Deze wegen moeten worden bestudeerd in het kader van de wijzigingen van het project om een werkelijk doeltreffende oplossing voor te stellen wat betreft de capaciteit en de zichtbaarheid van de metro-ontsluiting op de Lambermontlaan.

De te nemen besluiten worden niet opgesomd zoals voor de andere stations, omdat juist het doel van het station Verboekhoven volledig moet worden herzien. Voor het nieuwe project zal een aanvullende studie moeten worden verricht die als bijlage bij de effectenstudie zal worden gevoegd.

Het station **Colignon** komt op het gelijknamige plein, voor het gemeentehuis van Schaarbeek. Het plein, dat deel uitmaakt van de stedelijke as die de Koninklijke Mariakerk en het station van Schaarbeek met elkaar verbindt, ligt in een historische wijk met een grote erfgoedwaarde. De symmetrie van de straten en hun perspectieven op het stadhuis versterken het monumentale karakter van dit gebouw. Het plein, gebouwd aan het eind van de 19e eeuw, vormt de kern van de wijk. De meeste benedenverdiepingen zijn bezet door horecazaken of plaatselijke winkels. Het plein is echter nog steeds hoofdzakelijk residentieel, waarbij het administratieve gebouw van het stadhuis de belangrijkste functie van het plein inneemt. Het stadhuis en een reeks van drie Art Nouveau-huizen ten noorden van het plein zijn beschermde monumenten. De erfgoedwaarde van het plein is dan ook zeer hoog.

Het Colignonplein is geen belangrijk intermodaal knooppunt. Het wordt enkel bediend door bussen van De Lijn en de nieuwe MIVB-buslijn 56. Tram 92 rijdt vlak langs het plein en een van de haltes is op het Poggeplein, naast het Colignonplein. Tram 55 rijdt ook vlak langs het Colignonplein. Het station Colignon moet in het hart van een historische wijk komen te liggen, vlakbij het gemeentehuis van Schaarbeek. De bouw van dit metrostation is een kans om de openbare ruimte te herontwikkelen en tegelijkertijd deze historische wijk van Brussel op een belangrijke vervoerslijn te plaatsen.

In het project wordt het centrum van het plein bevrijd van de auto's en parkeerplaatsen die de ruimte onoverzichtelijk maken, ten gunste van actieve vervoerswijzen. Het plein zal

voornamelijk voetgangersgebied worden. Het tracé van de metrotunnel kruist het plein van Colignon op een as van zuidwest naar noordoost. Gezien deze beperking en de noodzaak om de symmetrie van het plein te respecteren, is het station ontworpen in de vorm van een hoofdgebouw in het zuidwestelijke deel van het plein, met twee "uitsteeksels" om de toegangen op te vangen, aan weerszijden van de hoofdingang van het stadhuis. Net als in Riga voorziet het project niet in een opgang of paviljoen voor het beschermde monument (met uitzondering van de geglazuurde PBM-liften). De ingangen van de metro zijn op een open en sobere manier aangelegd, direct in de grond. De belangrijkste uitdaging bestaat erin bij de installatie van het nieuwe station het stedelijk weefsel te respecteren en het erfgoedkarakter van het plein te bewaren.

Het station Colignon zal de tweede halte zijn na het Noordstation - Wat het aantal reizigers betreft, is dit het vijfde meest populaire station van de zeven stations op het traject Noord-Bordet, na Riga en vóór Linde. Het gaat dus om een lokale dienst, maar dit station zal ook zorgen voor een betere toegang tot het stadhuis, dat een van de drukste van Brussel is.

De metroperrons komen gedeeltelijk onder het stadhuis te liggen, op een diepte van 26 m onder het grondniveau, op niveau -4. Deze aanzienlijke diepte van het station wordt beperkt door de noodzaak risico's te vermijden wanneer de tunnelboormachine onder het beschermde monument van het stadhuis doorgaat. De uitwisselingshal bevindt zich op niveau -1, waar twee commerciële cellen zijn gepland (voor een totale oppervlakte van 169 m<sup>2</sup>). De liften die van de oppervlakte komen, eindigen in deze uitwisselingshal. Voor de toegang tot het gecontroleerde gebied zijn 14 standaardpoorten en 2 PRM-poorten voorzien. Voorbij de toegangspoorten geven twee andere liften toegang tot de platforms vanaf dit niveau -1 (één lift per platform). Aanbevolen wordt de liften te dupliceren. Opgemerkt zij dat er vier roltrappen nodig zijn om de perrons te bereiken. De adviseur bevestigt dat deze diepte van het station noodzakelijk is in overeenstemming met de keuze van de TBM met een diameter van 10 m en de consolidatiemaatregelen die nodig zijn om elke impact op het stadhuis te vermijden.

Aan de oppervlakte zullen het hele Colignonplein en het begin van elke straat die ernaartoe leidt, worden heraangelegd. De geplande herontwikkeling zal de ruimte voor voetgangers vergroten ten koste van de parkeerruimte. Deze wijzigingen zullen dus ten goede komen aan een betere toegankelijkheid voor voetgangers. Bepaalde elementen zullen echter moeten worden aangepast, met name wat betreft de voetgangersoversteekplaatsen en de toegankelijkheid van het centrale plein met de toegangen tot het station en het gemeenschapscentrum.

De parkeerplaats voor de ingang van het gemeenschapscentrum en het merendeel van de parkeerplaatsen rond het plein zullen worden opgeheven. Het project zal dus in totaal 126 parkeerplaatsen opheffen. De druk op het parkeren in de geprojecteerde dag- en avondsituatie zal in de buurt dan ook groot zijn. De huidige parkeergelegenheid op en rond het plein wordt gebruikt door buurtbewoners, maar ook door bedrijven, werknemers en bezoekers van het buurthuis. De parkeerdruk is overdag en 's avonds al erg hoog.

Het is waar dat de ruimte rond het gemeenschapscentrum momenteel grotendeels wordt ingenomen door auto's. Hoewel het parkeren aan beide zijden van het gebouw wordt herverdeeld, zal het verlies aan parkeerruimte aanzienlijk zijn ten gunste van brede openbare voetgangersruimten. Dit is te danken aan de ambitie van dit station om ruimte te geven aan actieve vervoerswijzen en tegelijkertijd de visuele perspectieven naar het stadhuis vrij te maken. De bouw van het metrostation van Colignon zal ook de bereikbaarheid van dit zenuwcentrum van de stad verbeteren met een regelmaat en frequentie van het openbaar

vervoer die momenteel niet op het plein te vinden zijn, wat het verlies aan parkeerplaatsen ruimschoots zal compenseren. Zo wordt de parking voor de hoofdingang van het gemeenschapscentrum vervangen door een voetgangersplein, waar zich de ingang van het metrostation bevindt.

Aan de zijkanten van het gemeenschapscentrum is het parkeren dat nu aan beide kanten van de weg aanwezig is, alleen nog mogelijk aan de binnenzijde van het plein, zodat er bredere en comfortabelere trottoirs overblijven aan de kant van de bewoners. Een van de problemen is ook de leveringsruimte in verband met het gemeenschapshuis, aangezien die in het project wordt geschrapt. Aanbevolen wordt deze aan weerszijden van het gemeenschapscentrum te plaatsen en de toegang tot het portaal aan de achterzijde van het gemeenschapscentrum voor bezorgers vrij te houden. In het project wordt deze ruimte heringericht en veel breder gemaakt, waardoor specifieke zones voor leveringen mogelijk worden.

Het Villo!-station zal dicht bij de toegangen van het station worden verplaatst. Het project voorziet in slechts 10 fietsparkeerplaatsen aan de Verwéestraat, d.w.z. ongeveer 40 minder dan in de bestaande situatie. Gezien de geraamde behoeften voorziet het project in te weinig fietsparkeerplaatsen in de openbare ruimte. Dit aantal plaatsen zal aanzienlijk moeten worden verhoogd om aan de toekomstige vraag te kunnen voldoen. Het project moet dus voorzien in ongeveer 120 plaatsen, waarvan ten minste 70 beveiligde plaatsen op niveau -1 van het station. Naast het aantal plaatsen moet de fietsenstalling een verscheidenheid aan faciliteiten bieden, d.w.z. parkeren op straat in de vorm van hoepels, maar ook beveiligd parkeren voor de middellange termijn en parkeren voor speciale fietsen.

Het project voorziet in de aanplant van bomen langs de zijgevels van het stadhuis en het noordelijke deel van het plein, alsmede langs de gebouwen aan de zuidkant. Het openbare gedeelte van het plein voor de hoofdgevel van het stadhuis zal echter volledig worden gemineraliseerd met een lichtgrijs granieten oppervlak. Voor dit deel van het plein is geen begroeiing gepland, wat het plein een onvriendelijke aanblik kan geven.

Voor deze bijzonder emblematische stationslocatie betreurt de adviseur het dat de ontwerpvoering voor de openbare ruimten van dit plein door de aanvrager niet tot het einde toe is uitgevoerd. Dit is te wijten aan het feit dat besloten was een architectuurwedstrijd uit te schrijven voor het ontwerp van de openbare ruimten van elk station. Deze wedstrijd heeft nog niet plaatsgevonden.

Het algemene ontwerp van het station Colignon wordt door de adviseur niet in twijfel getrokken.

Sommige oppervlakte-effecten leiden tot aanbevelingen, zoals het plaatsen van een boogvormige bank over een groot deel van de ruimte voor het gemeenschapscentrum. Onder de bank bevinden zich de luchtafvoerkanalen van de hygiënische ventilatie van de technische en commerciële ruimten van het station, die stankoverlast kunnen veroorzaken voor de mensen die op de bank zitten en voor voorbijgangers.

Er zijn aanbevelingen gedaan om de luchtstroom elders heen te leiden. Naast deze aanbeveling kan dit basiselement op twee plaatsen worden overgestoken (naast de toegangen, door middel van een kleine trede), maar het zal een obstakel vormen in het midden van het plein, waardoor de toe-eigening van het gehele plein wordt belemmerd. In feite wordt de ruimte in tweeën gedeeld en wordt het moeilijker om tijdelijke installaties voor bijvoorbeeld festiviteiten op te zetten. Daarom wordt ook aanbevolen deze bank te verwijderen. Indien de bank wordt

verwijderd, moet worden nagegaan of de trede kan worden vervangen door een lichte helling om het niveauverschil te overbruggen. Wat de gebruiksvriendelijkheid van het plein betreft, moet deze betonnen bank uiteraard worden vervangen door ander straatmeubilair.

Rekening houdend met de gevolgen voor het verkeer van de actieve vervoersmodus op het Colignonplein, is de laatste aanbeveling een oplossing te vinden om de voetgangersdoorlaatbaarheid te verbeteren. Het doel is de impact van de aanwezigheid van auto's visueel te verminderen en de doorstroming van het verkeer voor actieve vervoerswijzen in het algemeen te verbeteren. Een van de manieren om dit te bereiken is het creëren van een ontmoetingszone voor het hele plein en het projectgebied (inclusief de Verwéestraat).

In deze regeling hebben voetgangers voorrang op auto's en is het verkeer beperkt tot 20 km/u. Bij deze oplossing kunnen voetgangers op elk punt oversteken en zijn er geen zebrapaden nodig, aangezien voetgangers voorrang hebben. Het voordeel van deze oplossing is ook dat het verkeer voor de school in de Verwéestraat veiliger wordt. De passage van bussen is ook verenigbaar met het creëren van een ontmoetingszone. Het gebruik van een wandelzone is een voorbeeld van een oplossing om dit doel te bereiken, maar er zijn ook andere manieren om dit te bereiken. Niettemin is dit de oplossing die ons vanuit milieu-oogpunt het meest relevant lijkt.

Indien wordt besloten het gebied niet als ontmoetingszone in te delen, wordt aanbevolen de positie van de voetgangersoversteekplaatsen te herzien, aangezien deze momenteel slecht zijn geplaatst en voetgangers omwegen moeten maken.

Voor het parkeren van fietsen zou, afhankelijk van de configuratie van het station, op niveau -1 ruimte beschikbaar zijn voor het creëren van beveiligde fietsruimten met een kleine uitbreiding van de uitsteeksels van de ondergrondse doos in de richting van de toegangen. Gezien de steilte van de trappen die naar -1 leiden, zou een fietsgoot onpraktisch zijn om de fietsruimten te bereiken. De aanbevolen oplossing is dan ook dat fietsers de liften gebruiken. De aldus gecreëerde fietsruimtes zouden kunnen voorzien in de parkeerbehoefte van reizigers die gebruik maken van de metro, maar ook, waarom niet, in een behoefte van omwonenden en/of werknemers van het gemeenschapscentrum.

Een aanbeveling is ook om de vegetatie in het interventiegebied te verhogen, met name rond het Gemeentehuis.

Een laatste probleem betreft de installatie van twee rookafvoerkanalen die, volgens het verzoek van de DBDMH, omgeven zijn door een lage muur van 1 m hoog om ze ontoegankelijk te maken. De eerste ventilatieopening bevindt zich in de boog van het zuidwestelijke deel van het plein. De tweede bevindt zich aan de oostzijde van het stadhuis, juist tegenover een secundaire ingang die, volgens het door de gemeente ontwikkelde masterplan, voor de bevolking een van de belangrijkste ingangen tot het stadhuis moet worden. Er zij op gewezen dat deze poorten potentieel nooit operationeel zullen zijn. Voor de eerste wordt dan ook aanbevolen om in de openbare ruimte een andere bestemming te vinden voor een specifiek gebruik voor winkels en horeca (een geïntegreerde bank bijvoorbeeld). Voor het tweede wordt aanbevolen de koepel naar de zijkant van het gemeenschapshuis te verplaatsen, zodat hij niet meer voor de toegang tot het huis staat.

Wat het beheer en de preventie van het brandrisico in het station Colignon betreft, blijkt uit de analyse van de geëxtrapolerde « worst case »-simulatie (Riga en Verboekhoven) dat de veiligheid van de inzittenden verzekerd is als ze het perron bereiken. Er moeten ook voldoende vluchtplaatsen zijn, zodat PBM's in veiligheid op hulp kunnen wachten. Er zullen nog meer

simulaties van het gewijzigde project moeten worden uitgevoerd om te bevestigen dat de mensen in geval van brand veilig kunnen evacueren.

De grootste uitdaging is de bouwperiode. Dit zal naar verwachting ongeveer 7 jaar duren (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de apparatuur en de voltooiing van het stationsgebouw). De bouwplaats onder het stadhuis vereist de toepassing van complexe technieken om de stabiliteit ervan tijdens alle fasen en na de voltooiing van het station te garanderen. De uitgraving van de hoofdbak, een techniek die bijzonder geschikt is voor deze stedelijke omgeving, zal worden uitgevoerd volgens de "bottom-up"-methode, onder een plaat.

De bouwplaats van het station Colignon, in dit dichtbevolkte en sterk verstedelijkte gebied, vormt de grootste uitdaging van alle stations. Het zal immers gedurende verschillende jaren gevolgen hebben voor het gemeenschapshuis, zijn werknemers en bezoekers, maar ook voor alle gebouwen en huizen in de omgeving, met name op het gebied van lawaai (het gemeenschapshuis bestaat uit enkel glas), trillingen en stof.

Tijdens de eerste fase van de werkzaamheden (ongeveer een half jaar) zal het gedeelte van het plein tussen de Verhas- en de Koninklijke Sinte-Mariastraat voor het verkeer worden afgesloten. Het zuidelijke deel tussen deze laatste en de Verwéestraat zal een tweerichtingsstraat worden. In de tweede fase wordt het afgesloten gedeelte heropend en wordt het verkeer hervat in de vorm van een grote rotonde rond het stadhuis, zoals nu het geval is. Gedurende de gehele bouwperiode zal het gehele zuidelijke deel van het plein voor het stadhuis voor de bouw worden gebruikt. Een groot deel van de oostzijde van het plein, langs het stadhuis, zal ook worden gebruikt. De bouwplaats zal worden omgeven door 3 m hoge houten hekken die zullen worden afgedekt met dekzeilen om de bouwplaats toe te lichten. Naast de hoofdfunctie van afbakening van het bouwterrein en informatieverstrekking, zullen deze hekken een deel van het uitgestoten stof tegenhouden en het geluidsniveau verminderen.

Het bouwverkeer, dat voornamelijk verband houdt met graafwerkzaamheden en het vervoer van bouwmaterialen, wordt geschat op ongeveer 15 tot 20 vrachtwagens per werkdag gedurende 61 maanden. Tijdens de piekproductie kan dit cijfer oplopen tot 30 à 40 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met een gemiddelde van 5 voertuigen per uur. De door de aanvrager voor dit karretje beoogde route is een ingang vanaf de Verhasstraat, uitgang in de as van de Verwéestraat in de richting van de G. Eenensstraat in fase A. Ingang ter hoogte van de Koninklijke Sinte-Mariastraat en uitgang in de as van de Verwéestraat richting Generaal Eenensstraat in de latere fasen.

Er zij aan herinnerd dat de bouwplaats op deze plaats uiterst complex is en dat er weinig grond beschikbaar is voor de bouwplaats. Daarom is de bouwbasis Colignon ook verbonden met het nabijgelegen station Verboekhoven. Wegvervoer zal onvermijdelijk zijn, aangezien er geen alternatief is gezien de ligging van de bouwplaats. De machines en de werkzaamheden zullen zoveel mogelijk worden "ingekapseld", maar een voortdurende controle in het gemeenschapshuis en in de aangrenzende gebouwen wordt aanbevolen om de bouwtechnieken dienovereenkomstig aan te passen. Een goede communicatie met alle bewoners van de bouwplaats is essentieel.



De belangrijkste besluiten die in dit station moeten worden genomen, hebben betrekking op:

1. De rookafvoer aedicae die moeten worden verplaatst of herwerkt in het ontwerp;
2. Het ventilatierooster onder de bank in het midden van het vierkant moet worden verplaatst;
3. De betonnen bank in het midden van het plein, die moet worden verwijderd en vervangen door ander meubilair,
4. Het tempo van de vergroening van het interventiegebied dat moet worden opgevoerd;
5. Het toezicht op de bouwplaats en de communicatie (nauwkeurig tijdschema, akoestiek en trillingen);
6. De fietsenstalling moet komen op niveau -1.
7. Het zeer aanzienlijke verlies aan parkeerruimte dat niet volledig wordt gecompenseerd door de komst van de metro. Oplossingen zullen moeten worden gevonden in de parkeervakken buiten de perimeter, met name via Parking.Brussels.
8. De simulatie van een evacuatie in geval van brand in het gewijzigde project;

Het station **Liedts** komt op het gelijknamige plein in het westelijke deel van de gemeente Schaarbeek.

Het Liedtsplein is een belangrijk verkeersknooppunt in het centrum van de driehoek die gevormd wordt door het grondgebied van Laken, Schaarbeek en de Brusselse vijfhoek. Vandaag is het een groot V-vormig kruispunt, dat functioneert als een rotonde, waar het auto- en tramverkeer veel ruimte in beslag neemt, zodat er voor voetgangers heel weinig overblijft.

Het hele gebied is niet erg gebruiksvriendelijk en zeer ongevalsgevoelig voor alle vormen van vervoer. Oversteekplaatsen voor voetgangers zijn in het hele gebied bijzonder problematisch. De openbare ruimte is zeer druk en ongestructureerd: veel bushokjes, bovenleidingdeuren, kriskras door elkaar lopende rails, reclameborden, verkeersstromen, veelvoudige wegmarkeringen, veelvoudige voetgangersoversteekplaatsen, middenbermen, slagbomen, enz. Dit alles maakt de leesbaarheid van deze ruimte kakofonisch.

De wijk is dicht bebouwd, dicht bevolkt, en vormt een belangrijk handelscentrum met in het bijzonder de Brabantstraat en de Gallaitstraat, twee straten die naar het Liedtsplein leiden. De meeste benedenverdiepingen worden in beslag genomen door winkels, terwijl de rest van de gebouwen wordt gebruikt voor woondoeleinden, maar met verschillende voorzieningen in de nabijheid. Het plein is nu bijna volledig gemineraliseerd en wordt onderbroken door een paar bomen.

Bovendien maakt het Liedtsplein deel uit van de 'Koninklijke Route', een route die het Koninklijk Paleis van Brussel en het kasteel van Laken met elkaar verbindt. Deze route omvat de Koningsstraat, de Paleisstraat, de Koninginnelaan en de Koninklijk Parklaan. Sommige van de huizen rond het Liedtsplein zijn opgenomen in de inventaris van het architecturaal erfgoed van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Onder het plein bevindt zich een bunker uit de Tweede Wereldoorlog die in het kader van het project zal moeten worden afgebroken. De hele interventieperimeter bestaat uit onbebouwde ruimte.

Het station Liedts zal de eerste halte zijn na het Noordstation richting Bordet, vóór Colignon.

Wat het aantal reizigers betreft, is dit het op één na drukste van de zeven stations op het traject Noord-Bordet, na Verboekhoven maar vóór Bordet.

In de geplande situatie bevindt het toekomstige station zich in het centrum van het Liedtsplein. De enige bouwwerken die op het plein zijn gepland, zijn de twee bijgebouwen die toegang geven tot de binnenruimte van het station, en de overkapping van de tramhalte. De volledige herinrichting van het plein die in het project is gepland, is ook een gelegenheid om het verkeersplan te herzien om de kruisingen tussen voertuigen en trams te beperken en dit verkeersknooppunt te ontlasten.

Het metro-tunneltraject staat loodrecht op het Liedtsplein. Dit betekent dat het station dwars van het oppervlak naar de perrons wordt gebouwd. De perrons zullen zich op een diepte van 25 m onder het grondniveau bevinden (ten opzichte van de kiosk op de top van het plein). Deze aanzienlijke diepte van het station wordt beperkt door de verbinding met het Noordstation en de nieuwe metrotunnel onder het station (waarvoor reeds een andere vergunning is afgegeven).

Er zullen vier roltrappen nodig zijn om de perrons te bereiken. De wisselhal van het station bevindt zich op niveau -1, waar twee commerciële cellen zijn gepland (voor een totale oppervlakte van 263 m<sup>2</sup>). Om het gecontroleerde gebied binnen te gaan, zijn 14 conventionele poorten en 1 PBM-poort gepland op niveau -2.

Wat het beheer en de preventie van het brandrisico in het station Liedts betreft, blijkt uit de analyse van de simulatie van de ergste gevallen (Riga en Verboekhoven) die is geëxtrapoleerd, dat de veiligheid van de inzittenden gewaarborgd is als zij het perron bereiken. Er moeten ook voldoende vluchtplaatsen zijn, zodat PBM's in veiligheid op hulp kunnen wachten. Er zullen nog meer simulaties van het gewijzigde project moeten worden uitgevoerd om te bevestigen dat de mensen in geval van brand veilig kunnen evacueren.

Wat de oppervlakte betreft, zijn de toegangskiosken van hedendaagse architectuur met voornamelijk glazen wanden, aluminium daken en omgeven door luifels. Binnen elke kiosk bestaat de verticale circulatie uit een trap, twee roltrappen en een lift. Het hele Liedtsplein en het begin van alle wegen die ernaartoe leiden, zullen in het kader van het project opnieuw worden ingericht. Er zijn veranderingen gepland voor de verkeersstroom op het plein, zodat er meer ruimte overblijft voor voetgangers.

Het belangrijkste vraagstuk in verband met het stationsproject is de herinrichting van de verkeerswegen.

De belangrijkste verkeersas zal de Paleisstraat zijn. De Koninginnelaan wordt een lokale verkeersweg en alleen opwaarts verkeer (d.w.z. zuidwaarts) is toegestaan. Het plein oversteken in west-oostelijke richting is niet meer mogelijk, vooral tussen de Brabantstraat en de Gallaitstraat. Er is ook geen verkeer meer mogelijk tussen de Koninginnelaan en de Paleislaan (noordelijke tak) en vice versa. Vanaf het Noordstation zal het verkeer in de wijk Aarschot-Brabant worden afgezet. De Brabantstraat wordt eenrichtingsverkeer naar het Noordstation. Ten slotte wordt de positie van de tramsporen op het plein herzien om de sporen alleen in het verlengde van de Koninginnelaan te laten liggen, evenals de sporen die uit de Gallaitstraat komen en aansluiten op de Koninginnelaan. De tramhaltes bevinden zich direct naast de zuidelijke kiosk. Bovendien voorziet het project in de opheffing van de bestaande dienstwegen tussen de Paleisstraat ten zuiden van het Liedtsplein en de Gallaitstraat. Volgens de MIVB zijn deze technische sporen evenwel noodzakelijk om de doorstroming van het net te verzekeren in geval van problemen op andere lijnen. Als deze tramsporen uiteindelijk worden

aangelegd, is het raadzaam ze te integreren in het autoverkeer van de Paleisstraat om de voor voetgangers bestemde ruimten niet te belemmeren.

Het hele Liedtsplein, de Koninginnelaan en de westelijke straatkoppen worden heringericht. Er is boomaanplant gepland in het lager gelegen deel van het plein en op de hoek van de Paleisstraat en de Gallaitstraat, in een kleine driehoek die bestemd is voor een ondergronds elektriciteitsstation (vergunning afgegeven in 2018). Andere geïsoleerde bomen zijn gepland op de hoek van de Gallaitstraat en de Vandeweyerstraat en in de Brabantstraat. Het aantal hoge bomen zal worden teruggebracht van 44 tot 37.

De ontwikkeling van het omliggende gebied omvat 48 fietsparkeerplaatsen, exclusief afdaken, alsmede de verplaatsing van het Villo!-station met 25 plaatsen. Er zij op gewezen dat gezien de beperkte beschikbaarheid van infrastructuur onder het plein en de opzettelijk kleine omvang van de kiosken, geen beveiligde fietsenstalling voor dit station is gepland. Het project voorziet in de opheffing van 23 parkeerplaatsen rond het plein (van de 69 bestaande plaatsen) met handhaving van het aantal plaatsen dat specifiek is gereserveerd voor taxi's, Cambio, PBM en politievoertuigen. De parkeerdruk in de omliggende wijken zal dus niet noemenswaardig toenemen, gezien de compensatie die de komst van de metro biedt.

Wat de leveringszones binnen deze handelswijk betreft, behelst het project de vermindering van de helft van de leveringszones. Deze vermindering en de verplaatsing van sommige ruimten zullen aanzienlijke gevolgen hebben voor de dienstverlening aan de winkels op het plein. Het aantal leveringsfaciliteiten moet worden uitgebreid om aan de vraag te voldoen.

Het hoofddoel van het oppervlakteproject is de voetgangersruimte te vergroten ten koste van de parkeerruimte. Deze wijzigingen zullen derhalve de toegankelijkheid voor voetgangers in het algemeen verbeteren. Sommige elementen zullen echter moeten worden aangepast, met name wat betreft de voetgangersoversteekplaatsen in de Paleisstraat. Het centrale deel van het plein en de permeabiliteit ervan worden beperkt door de aanwezigheid van de twee toegangskiosken tot het station en door de bouw van trappen die het voetgangersverkeer en vooral de PBM beperken. De grote voetgangersstroom die de Gallaitstraat en de Brabantstraat met elkaar verbindt, zal dus worden gekanaliseerd naar de verkleinde ruimte tussen de noordelijke kiosk en de trappenhuizen. De aanwezigheid van trappen in een beperkte openbare ruimte, zoals die hier is aangelegd, zal leiden tot verkeersconflicten (knelpunten en samenvloeiing van stromen) en zou ongevallen kunnen veroorzaken (risico om van de trappen te vallen, enz.). Aanbevolen wordt deze indeling te herzien. Op het niveau van de metro-uitgangen stuurt de positie van de toegangen in de kiosken de gebruikers naar de buitenkant van het plein en niet erbinnen, de aediculae keren zich om.

Een ander conflictpunt betreft de installatie van een 1 m hoge rookafvoerschacht aan de ingang van de Brabantstraat. Op de 6 meter brede stoep zal slechts 2,96 m aan de ene kant en 1,16 m aan de andere kant van de rookafvoerschacht overblijven. Dit element zal een knelpunt zijn op deze drukke locatie.

De uitdaging voor dit station is om de openbare ruimte en daarmee de oriëntatie aan de oppervlakte en op niveau -1 van dit station verder te verbeteren.

De inrichting van de noordelijke kiosk die in het project wordt voorgesteld, belemmert de visuele continuïteit en de doorstroming van het winkelend publiek, waardoor de commerciële dynamiek tussen de Brabantstraat en de Gallaitstraat wordt onderbroken. Het begin van de Gallaitstraat en zijn commerciële cellen moeten door het winkelend publiek echter worden gezien als de voortzetting van het handelscentrum van de Brabantstraat. Door de

aanwezigheid van deze toegangskiosk en door de plaatsing van trappen in het centrale gedeelte van het plein, waardoor het voetgangersverkeer en met name het verkeer van personen met beperkte mobiliteit wordt beperkt, zal de grote voetgangersstroom die de Gallaitstraat en de Brabantstraat met elkaar verbindt, worden gekanaliseerd naar de beperkte ruimte tussen de noordelijke kiosk en de trapruimten.

Ook de beplanting van het plein speelt een rol in de stedelijke compositie ervan. Zoals in de vergunningsaanvraag wordt voorgesteld, belemmeren de bomen rond de noordelijke kiosk het uitzicht langs de as Brabant-Gallait. Bij de plaatsing van de bomen moet rekening worden gehouden met de instandhouding van historische uitzichten.

Meer in het algemeen wordt bij de herinrichting niet ten volle gebruik gemaakt van het potentieel van het plein. Het minerale karakter van de hele ruimte blijft sterk aanwezig en de concentratie van de meeste bomen die voor het noorden van het plein zijn gepland, draagt niet bij tot de vergroening van het geheel. Er is geen andere begroeiing gepland, zodat het plein bijna volledig ondoordringbaar blijft. Het project voorziet in de aanleg van ruimten die de sociale interactie in het centrum van het plein kunnen bevorderen, maar deze voorzieningen zijn niet voldoende uitgebreid (gezien de congestie in verband met de twee aediculae) en zijn ook niet van voldoende hoge kwaliteit.

De tramperrons komen aan de zuidkant van het plein, in de punt van de driehoek. Deze locatie maakt een goede verbinding mogelijk met de zuidelijke kiosk, die vanuit het zuiden toegankelijk is. Deze positie is echter uit het midden ten opzichte van het plein in zijn geheel en met name ten opzichte van de as Brabant-Gallait. De tramperrons zijn smal en slecht gepositioneerd ten opzichte van de passagiersstromen, wat tot ongevalsgevaarlijke oversteken zal leiden.

Met het belang van het economisch centrum van de Brabantstraat wordt in het project onvoldoende rekening gehouden. Dit blijkt uit de tegengestelde toegangen van de twee aediculae tot deze belangrijke verkeersas.

Ten slotte is de bouwvergunning "Koningin-Thomas" in 2018 afgegeven en is het stationsproject niet in overeenstemming met de verkeerslus die in deze vergunning is vastgesteld.

Ook hier betreurt de studieambtenaar dat de aanvrager de planning van de openbare ruimte voor dit plein niet heeft voltooid. Dit is te wijten aan het feit dat besloten is een architectuurwedstrijd uit te schrijven voor het ontwerp van de openbare ruimten van elk station. Deze wedstrijd heeft nog niet plaatsgevonden. De in het huidige stadium voorgestelde ontwikkelingen beantwoorden dus veeleer aan technische beperkingen in verband met de bouw van het station en omvatten geen echte wens om de openbare ruimte te verbeteren, hoewel deze behoefte bijzonder duidelijk is in het geval van het Liedtsplein.

De adviseur heeft een alternatief ontwerp opgesteld. Het omvat de vervanging van de zuidelijke toegangskiosk door een toegang die geïntegreerd is in de benedenverdieping van het hoekgebouw tussen de Brabantstraat en de Koninginnelaan (Brabantstraat 272) en de uitbreiding van de noordelijke kiosk door verdubbeling van de ontvangstfaciliteiten. Deze nieuwe configuratie van toegangen verhoogt de capaciteit van het station, ook al was de capaciteit van het basisproject reeds voldoende wat de toegankelijkheid van het station voor voetgangers betreft. De ontwerpdoelstelling was ook de werking en capaciteit van één kiosk op het plein te verifiëren.

Het alternatieve ontwerp van het station Liedts zal tot gevolg hebben dat het gebouw nr. 272 aan de Brabantstraat en de winkel op de benedenverdieping van dit gebouw onteigend worden. Anderzijds maakt het alternatief het mogelijk de toegang tot het station zo dicht mogelijk bij de Brabantstraat, de hoofdslagader van de handelskern van de Brabantstraat, te situeren en tevens openbare ruimte vrij te maken op het zuidelijke deel van het Liedtsplein.

Wat het bovengronds verkeer betreft, heeft het alternatief het voordeel dat het een rechtstreekse toegang biedt tot de Brabantstraat zonder dat voetgangers en PBM's de Koninginnelaan en de tramsporen hoeven over te steken. De verwijdering van de zuidelijke kiosk van het plein en de vervanging ervan door een toegang op de Brabantstraat 272 zal echter leiden tot een toename van het aantal ritten en van de reistijden tussen de tram- en metroperrons.

Het alternatief voorziet ook in de integratie van een maximum aan technische elementen (luchtinlaten en -uitlaten, rookafvoerkanalen) in de bebouwde omgeving om de openbare ruimte vrij te maken. Uit de analyse blijkt dat het niet mogelijk is al deze elementen alleen in gebouw 272 te integreren wegens het gebrek aan beschikbare ruimte, en dat voor een volledige integratie in de bebouwde omgeving bovendien het naburige gebouw onteigend zou moeten worden.

Concluderend kan worden gesteld dat dit alternatief niet wordt gehandhaafd gezien de onteigening die het met zich mee zou brengen in verhouding tot het geringe voordeel dat het zou opleveren in termen van oppervlakteverkeer en zichtbaarheid. Anderzijds blijkt uit de analyse van het alternatief dat het interessant is om slechts één kiosk op het Liedtsplein te plaatsen.

In de studie werd vervolgens een verkeersvariant geanalyseerd. Het laat verschillende punten zien die in het project moeten worden geïntegreerd. Ten eerste wordt aanbevolen het verkeer aan de westzijde van het Liedtsplein tussen de Groenstraat en de Brabantstraat af te sluiten en daar een voetgangerszone in te richten. Dit zal het voetgangersgebied vergroten en een rechtstreekse verbinding tot stand brengen tussen het winkelgebied in de Brabantstraat en de tramperrons (die naar het noorden moeten worden verschoven) en het metrostation.

Deze verkeersafsnijding moet dan gepaard gaan met een omkering van de rijrichting in de Groenstraat, zodat men het Liedtsplein kan bereiken en vervolgens rechtsaf de Paleizenstraat kan inslaan. Aan de noordzijde van het plein beveelt de adviseur aan het tweerichtingsverkeer op de Koninginnelaan te handhaven en de mogelijkheid te overwegen de Koninginnelaan te verbinden met de Gallaitstraat/ Paleizenstraat, hetgeen momenteel niet in het project is voorzien. Deze toegang tot de Koninginnestraat vanaf het Liedtsplein zou auto's toegang geven tot de oneven en even nummers van de laan, maar zou beperkt moeten blijven tot plaatselijk verkeer. Op de Paleislaan voorziet het project in de plaatsing van een verkeerslicht. Aanbevolen wordt om op deze plaats linksafslaan bewegingen naar de Koninginnestraat toe te staan.

Ten slotte wordt de in de verkeersvariant voorgestelde optie van een gehandhaafde verbinding tussen de Paleisstraat/Gallait en de Brabantstraat ontraden, omdat deze zou leiden tot een aanzienlijke kruising van de verkeersstromen met de tramsporen en een potentieel hoog transitieniveau in de Brabantstraat zou aanmoedigen, terwijl het de bedoeling van het Gewest is de verkeersstroom in de Brabantstraat te vergemakkelijken ten gunste van de actieve vervoerswijzen. Indien nodig zullen/moeten deze ruimere effecten worden bestudeerd in het kader van specifieke studies van verkeersnetwerken op een schaal die veel verder gaat dan de basisanalyse van de studie van de metro-effecten.

Rekening houdend met deze overwegingen beveelt de adviseur aan de optie van één kiosk op het plein in overweging te nemen om openbare ruimte vrij te maken op deze reeds zeer smalle driehoek. Een andere optie is het behoud van één enkele kiosk, maar ook een of meer andere toegangen tot het station, die zouden worden gerealiseerd door een onoverdekte toegang zoals gepland in Colignon of Riga. Eén kiosk zou qua capaciteit echter voldoende zijn, mits de verticale circulatie wordt verdubbeld (2 roltrappen in elke richting, 2 liften per perron, één trap). Deze oplossingen maken het mogelijk aan compactheid te winnen en de ruimte die de metro-toegangen innemen te beperken, maar garanderen tegelijkertijd een goede zichtbaarheid van het station en de universele toegankelijkheid ervan. Deze optie verdient de voorkeur boven een oplossing waarbij de kiosk volledig wordt verwijderd en alleen ondergrondse ingangen behouden blijven.

Als één kiosk wordt gehandhaafd, moet deze in het midden van het plein worden geplaatst, maar buiten de as Brabant-Gallait, om het perspectief tussen deze twee straten vrij te maken en zo de leesbaarheid te verbeteren en de doorstroming van het winkelend publiek te vergemakkelijken. Het perspectief in de as van de koninklijke route moet ook worden gehandhaafd. De kiosk moet open en toegankelijk zijn via twee tegenover elkaar liggende zijden om volledig doorlaatbaar te zijn voor voetgangersverkeer uit het noorden en het zuiden van het plein. Bovendien mag de plaats van de kiosk in de inrichting van het plein het oversteken van het plein niet belemmeren. De doorlaatbaarheid van het plein voor voetgangers en fietsers moet in alle richtingen voldoende zijn. Daartoe wordt aanbevolen de treden in het midden van het plein te verwijderen. Het niveauverschil van het plein kon worden beheerd binnen de centrale kiosk.

Wat de architectuur van de kiosk betreft, zijn verschillende keuzes mogelijk: ofwel een zeer neutrale, functionele en sobere architectuur, zoals de kiosken die momenteel in het project zijn gepland, ofwel een ambitieuzer architectonisch project, waarvoor eventueel een wedstrijd kan worden uitgeschreven. Ook wordt aanbevolen de kiosk te omgeven door een afdak.

Wat de voetgangerscirculatie betreft, wordt aanbevolen de tramplatforms naar het centrum van het plein te verplaatsen, tussen de Vertestraat en de Brabantstraat, en de verbinding tussen de toegang tot de metro en de tramplatforms optimaal te maken. De bovenstaande aanbevelingen (één kiosk in het centrum van het plein, verplaatsing van de tramhaltes + integratie van het rookafzuigingsnet) moeten op een geïntegreerde manier worden doordacht (werk van de auteur van het project) en ook met de werking van het station.

Ook op de bouwplaats zal de inzet hoog zijn. Theoretisch zou het station Liedts een van de laatste stations moeten zijn waarmee wordt begonnen (tegenover de ingang van de TBM). Maar voordat het station kan worden gebouwd, moet een aantal riolen worden omgelegd, moeten bomen worden gekapt en moet de bunker worden afgebroken. De tramhaltes op het plein zullen worden verplaatst om het plein vrij te maken (afzonderlijke vergunning reeds verleend). De huidige planning voor de bouw van het station voorziet dan ook in de start van de bouw medio 2023. De bouwwerkzaamheden zullen naar verwachting ongeveer 6 jaar in beslag nemen (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de apparatuur en de voltooiing van het stationsgebouw).

In dit dichtbevolkte en verstedelijkte deel van de stad is de bouw van het station Liedts een echte uitdaging. Er is zeer weinig ruimte beschikbaar voor de bouwbasis. Het bouwterrein zal beperkt blijven tot het plein zelf en tot de Paleisstraat aan de oostelijke rand van het plein, die voor het verkeer zal worden afgesloten. Tijdens bepaalde fasen zal het bouwterrein worden uitgebreid tot het begin van de aangrenzende straten. Het tramverkeer zal tijdens de gehele

bouwperiode gehandhaafd blijven. Tijdens de bouwperiode zullen veel parkeerplaatsen worden opgeheven. Voor voetgangers zal het niet langer mogelijk zijn het plein over te steken en het verkeer zal zich naar de periferie van het plein moeten verplaatsen.

Het bouwverkeer, dat voornamelijk verband houdt met graafwerkzaamheden en het vervoer van bouwmaterialen, wordt geschat op ongeveer 20-30 vrachtwagens per werkdag gedurende 53 maanden. Tijdens de piekproductie kan dit cijfer oplopen tot 50-60 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met een gemiddelde van 8 voertuigen per uur. Wegvervoer is onvermijdelijk. De door verzoekster voor deze cartage beoogde route is een evacuatie naar het noorden, via de Paleisstraat, om vervolgens de haven van Brussel te bereiken. De toegangen tot de bouwplaats (voor het vervoer van materialen) kunnen vanuit het noorden of het zuiden van het plein worden gemaakt.

De belangrijkste besluiten die in dit station moeten worden genomen, hebben betrekking op:

1. Het belang van de as en de historische visuele perspectieven van de Koninklijke route en de Brabantroute. Daarom moet worden overwogen de noordelijke kiosk te verwijderen.
2. Het belang van het economisch centrum en de verwachte stromen naar Brabant en daarom de stationstoegangen op deze as georiënteerd;
3. De plaats van de tramperrons moet meer naar het noorden worden verplaatst tussen de Groenstraat en de Brabantstraat;
4. Samenhang met de vorige mobiliteitsstudies en de PU Koningin-Thomas;
5. Consistentie van materialen, straatmeubilair en integratie met de architecturale en erfgoedcontext;
6. De afsluiting van het weggedeelte tussen de Brabantstraat en de Groenstraat voor het autoverkeer, om een sterke verbinding met de Brabantstraat tot stand te brengen;
7. De technische haalbaarheid van slechts één kiosk in het centrum van het plein;
8. Controle en communicatie op de bouwplaats (precieze dienstregeling, akoestiek en trillingen);
9. De simulatie van een evacuatie in geval van brand op het gewijzigde project;

### **Wat betreft de cumulatieve aard van de werkzaamheden aan dit Metro Noord-project.**

Het totale volume van de grond voor het project wordt geraamd op 1.450.000 m<sup>3</sup> ( grond in plaats), wat bijvoorbeeld vijf keer zo groot is als de terp van de Leeuw van Waterloo. Daarbij komt nog 500.000 m<sup>3</sup> materiaal dat moet worden vervoerd voor de bouw van de gesloten ruwbouw van de stations, de stelplaats en de tunnel. In totaal zal tijdens de duur van de aanleg van deze NB-metrolijn en het bijbehorende depot naar schatting het **equivalent van 150.000 vrachtwagens** worden vervoerd.

Wat de dienstregeling betreft, zijn er onvermijdelijk overlappende fasen tussen de 7 stations, de stelplaats en de tunnel. De stations moeten namelijk worden gebouwd (ruwbouw) voordat de tunnelboormachine door elk van hen gaat. De eerste stations, aan de kant van Evere, zullen dus snel van start gaan (voorlopige planning 2023), met inbegrip van het eerste station dat door de tunnelboormachine zal worden doorkruist, namelijk Bordet (doorgang van de



tunnelboormachine in 2025). Gezien de geplande snelheid van de TBM (26 maanden tussen Bordet en Noordstation) moeten de stations in Schaarbeek echter tussen 2026 en 2027 worden gebouwd om de TBM te kunnen laten passeren. Dit betekent dat de werkzaamheden aan de 4 stations in de wijk Schaarbeek ook zullen starten in 2023-2024.

Naast de stations zal het depotterrein in Haren tussen 2022 en 2025 ook worden voorbereid voor de installatie van de TBM-werkbasis en de startschacht, alsmede de TBM-toegangshelling. Het is de bedoeling om in 2025 volledig operationeel te zijn voor de lancering van de TBM. Wat het depot betreft, is het de bedoeling van de aanvrager om met de bouw van de gebouwen te beginnen zodra de TBM een paar honderd meter heeft afgelegd, wat ook betekent dat in 2025 wordt begonnen. Zoals u kunt zien, overlappen, wat het tijdschema betreft, alle belangrijke productiefasen elkaar tussen 2022 en 2027.

De routes zijn vastgesteld, maar zijn afhankelijk van een evacuatie- en vervoersnetwerk dat in het stadium van deze effectenstudie nog niet bekend is (wij kennen de bedrijven en de specificaties van het terrein nog niet). Twee voorkeursopties werden door de adviseur bestudeerd, namelijk evacuatie via de rivier en evacuatie per spoor. Maar om dit te bereiken, gezien de stedelijke inplanting van 6 van de 7 stations, is het onvermijdelijk dat een hybride oplossing met wegvervoer zal worden gebruikt.

Indien de voorkeur wordt gegeven aan het wegtraject naar de haven van Brussel, moet de Leeuwoprit worden gerenoveerd om de route door de stad te verkorten. Met de vernieuwde Leeuwoprit, is de mogelijke route: Depot -> Houtweg -> Stroobants -> Leeuwoprit -> Haven van Brussel. **In dit stadium lijkt deze renovatie hypothetisch of zouden er snel beslissingen moeten worden genomen en acties moeten worden ondernomen om in de bouwschema's te passen.**

Indien de Leeuwoprit niet wordt gerenoveerd, zou dit een omleiding van 7 km betekenen via de Leopold III- en Lambermontlanen en toegang tot de haven via de reeds zwaar overbelaste Van Praetbrug. Een alternatief zou zijn de Haachtsesteenweg te nemen tot aan de industriezone van Buda en vervolgens de Vilvoordelaan. Deze route neemt ook een omleiding van 7 km.

Om de belasting van de haven van Brussel door de stad te beperken, geeft de adviseur de voorkeur aan het gebruik van de L26 via de aanleg van een laadspoor tussen het metroproefspoor en de bestaande Infrabel-sporen. Hiervoor zijn voorbereidende werkzaamheden nodig via de ondersteuning van het testspoor en een aansluiting op de L26, maar deze werkzaamheden blijven anekdotisch ten opzichte van het metroproject in zijn geheel, aangezien het hier gaat om de ondersteuning of lichte verplaatsing van een metrotestspoor waarvan de omtrek is opgenomen in de PU-aanvraag en waarvan het feitelijk gebruik vooralsnog en tot 2026 zeer incidenteel is. Vanaf deze laadplaats zouden de werktreinen onafhankelijk zijn van het reizigersverkeer. Eenmaal geladen kunnen de treinen het grondgebied van Brussel verlaten of zich via de doorgang aan de Vilvoordelaan naar de voorhaven begeven. Maar net zoals bij de Leeuwoprit moet er snel een politieke beslissing genomen worden om dit tracé op de Vilvoordelaan te behouden, want het Koninklijk Besluit van 30/12/2004 vraagt om de ontmanteling ervan, wat betekent dat de treinen geen toegang meer hebben tot de Haven van Brussel. De haven en het Gewest hebben een gerechtelijke procedure ingeleid om de ontmanteling te voorkomen, die nog steeds loopt. Deze spoorverbinding is nog steeds operationeel, **maar om deze optie te consolideren en de ondernemingen in staat te stellen offertes in deze richting in te dienen, moeten**

### **snel beslissingen worden genomen en acties worden ondernomen om de tijdschema's van de bouwplaatsen te respecteren.**

Onafhankelijk van het verkeer op de L26 konden de wagons via een transportband over het depotterrein (boven de Van Kerckweg) worden geladen. Tegelijkertijd zou een torenkraan langs de Van Kerckweg het lossen van de wagons mogelijk maken om de werkbasis van de TBM en het depot te bevoorraden met de talrijke geprefabriceerde elementen.

Er wordt van uitgegaan dat het grootste deel van het uitgegraven materiaal en de geprefabriceerde onderdelen via de voorhaven van Brussel worden gemobiliseerd, maar het gebruik van de spoorlijn maakt ook andere diensten in België en Europa mogelijk. Bovendien zou dit tijdelijk spoor later door Infrabel gebruikt kunnen worden voor een bufferzone of een opwaardering van de L26 met 4 rijstroken. Deze optie vereist snelle beslissingen en acties tussen de aanvrager, de MIVB en Infrabel om het bouwschema in te passen.

Het gebruik van het spoor zal niet alles oplossen, maar het zal het wegvervoer van en naar de haven van Brussel drastisch verminderen voor de bouwzone rond Bordet.

Voor de adviseur is de oplossing derhalve een hybride tussen spoor en waterweg. De bouwplaats kan dus in 4 zones worden verdeeld:

**Zone 1 : Bordet, depot, tunnel, Vrede** = voorkeursbestemming L26 op een laadperron naast het MIVB-depot

**Zone 2 : Linde** = Stroobants – Leeuwoprit (indien op tijd gerenoveerd). Als de helling niet wordt gerenoveerd, beveelt de adviseur aan dat zone 2 samengaat met zone 1.

**Zone 3 : Riga, Verboekhoven, Colignon** = Lambermont, Van-Praet en bestemming voorhaven van Brussel

**Zone 4 : Liedts** = Koninginnelaan en fabriekskades, bestemming buitenhaven van Brussel.

Concluderend kan worden gesteld dat de mobiliteitsstudie voor de bouwplaats, als we elk station en de stelplaats afzonderlijk nemen, heeft aangetoond dat de kartage van en naar de bouwplaatsen van de stations geen opstopping zal veroorzaken omdat de verwachte stromen in het verkeer kunnen worden geïntegreerd (verwaarloosbare stromen in verhouding tot de belasting van de verschillende gebruikte wegen). De karavaan op elk station zal uiteraard potentiële overlast veroorzaken die door de adviseur in elk station - bouwplaatsboek is genoteerd. De adviseur heeft aanbevelingen gedaan om de overlast te verminderen.

Het is inderdaad in zijn geheel en voor de duur dat de bouwplaats aandacht vereist met betrekking tot het wegvervoer. Terwijl de zones 3 en 4 onvermijdelijk verbonden lijken met wegvervoer dat de meest directe route naar de Haven van Brussel volgt, moeten voor de zones 1-2 hybride opties worden overwogen om de Leeuwoprit te vermijden, waarvan de renovatie momenteel niet kan worden gevalideerd via een vergunningsdossier dat deze optie zou consolideren. Maar zelfs met de renovatie van de Leeuwoprit (in het beste geval aangekondigd in 2023) is het van essentieel belang dat een alternatieve oplossing wordt gevonden om het karten van de zone Bordet-depot (met inbegrip van de tunnelwerkbasis) tot het strikte minimum te beperken, gezien de mogelijkheid (volgens de adviseur) om een laadstrook te creëren langs de MIVB-site.

Het gehele terrein zal worden beheerd door de aanvrager en de administraties in "hypercoördinatie". Dit valt buiten het bestek van deze effectenstudie omdat deze hypercoördinatiegroep pas zal worden opgericht, maar de in deze effectenstudie uiteengezette

richtsnoeren zullen de aanvrager en de administraties in staat stellen weloverwogen beslissingen te nemen. In ieder geval moet de aanvrager in de wijzigingsfase de effectcriteria verduidelijken en aangeven hoe deze zullen worden beoordeeld. Vervolgens moet de gemaakte keuze worden uitgewerkt en gepresenteerd in de bouwvergunning.

De adviseur dringt aan op de begeleidende maatregelen voor de verschillende bouwplaatsen die in deze volgende fase van hypercoördinatie moeten worden genomen (met name het cruciale punt van de communicatie met en de steun aan de omwonenden in de verschillende bouwplaatsen).

In het bestek werd gevraagd om een variant op de waterhuishouding.

Het oorspronkelijk ingediende project voorziet in de lozing in de riolering van infiltratiewater (grondwater) dat hoofdzakelijk wordt opgevangen in het lage punt van alle stations en de tunnel. Het regenwater dat aan de oppervlakte bij de stations wordt opgevangen, wordt (met enige vertraging) eveneens naar de riolen afgevoerd. Doel van deze variant is na te denken over een alternatieve methode voor het beheer van infiltratiewater en hemelwater, waarbij dit water niet over het gehele traject volledig in de riolering behoeft te worden teruggevoerd.

Wat het stormwaterbeheer betreft, blijven verschillende criteria van toepassing (opslag, infiltratie, lozing op het oppervlaktewater)net)

Voor stormwater en afvloeiing wordt, zoals gedetailleerd in de boeken over stations, oppervlakte-infiltratie als prioriteit aanbevolen, om te streven naar nullozing op de riolering en lokaal waterbeheer, zo dicht mogelijk bij de plaats waar het valt. Wanneer de totale hoeveelheid neerslag niet door infiltratie kan worden beheerd, moet de overstort bij voorrang naar een oppervlakte-afvoer worden geleid, indien er een waterloop in de buurt is, en niet naar de riolering.

In overleg met Leefmilieu Brussel werden twee afvoerkanalen geïdentificeerd:

Afvoer 1: Noordstation - Bolivarsloot. Het is de bedoeling dat het infiltratiewater van de helft van de stations en de tunnel (Linde -> P5) in deze afvoerbuis wordt geloosd, die zelf weer in de Zenne uitmondt. Deze hypothese moet met de nodige voorzichtigheid worden gehanteerd, aangezien bij de afsluiting van deze IA het Max-sur-Senne-project, dat in de aanleg van deze gracht voorziet, nog niet is goedgekeurd.

Afvoerleiding 2: Linde - Kerkebeek (Moeraske). Het is de bedoeling het infiltratiewater uit de andere tunnelhelft en de stations (Bordet -> Linde) op te vangen om het naar de oppervlakte te brengen en vervolgens een zwaartekrachtleiding naar de Kerkebeek aan te leggen. Er zij op gewezen dat de aanvrager geen controle heeft over deze laatste ingreep, aangezien de omtrek van de aanvraag ophoudt bij de Picardiestraat. Om deze kwijting mogelijk te maken, is het derhalve noodzakelijk de goedkeuring van de betrokken administraties en beheerders te verkrijgen. Deze optie en het traject ervan moeten worden gevalideerd met Leefmilieu Brussel en deze optie moet indien nodig dienovereenkomstig worden aangepast.

In of nabij het toepassingsgebied zijn geen andere potentiële uitstroomopeningen geïdentificeerd.

Om de verenigbaarheid van de werken te garanderen, werd in het kader van deze analyse het slechtst denkbare scenario geraamd. Als men er dan rekening mee houdt dat al het opgevangen regenwater van de 7 stations + infiltratiewater door de 2 afvoerkanalen moest worden opgenomen, komt men uit op een maximaal debiet van 28 l/sec voor afvoerkanaal 1 (Noordstation) en 53 l/sec voor afvoerkanaal 2 (Kerkebeek). Dit is aangetoond voor een afvoer

naar de Kerkebeek (bestaand) en voor de Bolivar-sloot (als voor deze optie wordt gekozen, zal de dimensionering van het slootproject moeten worden gewaarborgd). Dit zou echter een pessimistische hypothese zijn, aangezien daarbij geen rekening wordt gehouden met de aanbevelingen voor een stormwaterbeheer zo dicht mogelijk bij de bron, d.w.z. bij de 7 stations zoals aanbevolen in de "station"-boeken. Het lijkt ook ongepast om regenwater in de stations en de tunnel te laten stromen die, gezien de hoge spanning, zoveel mogelijk gevrijwaard moeten blijven van de aanwezigheid van vocht.

Daarom is het meest geloofwaardige scenario de lozing bij de twee uitlaten van alleen het infiltratiewater dat zich op de bodem van de structuren verzamelt. Het debiet wordt geraamd op 6 l/sec voor het water uit put P5 en op 4 l/sec voor het water uit Linde.

Gezien het tunneltraject zal een groot deel van de leidingen door de zwaartekracht worden gevoed. Bij Bordet en Verboekhoven moeten echter pompen worden geïnstalleerd om de stijgende helling van dit tunneltraject tegen te gaan.

De stations van Linde en Liedts zullen worden uitgerust met hefpompen die zich onder de perrons bevinden. De pompen moeten ontdubbeld en gecompartmenteerd zijn om onderhoud en reparaties te kunnen uitvoeren terwijl het water geloosd blijft worden.

Met Leefmilieu Brussel werd overeengekomen dat dit water moet worden gefilterd alvorens het op het oppervlakte-net wordt geloosd of wordt geïnfiltreerd. Om voor de hand liggende redenen van onderhoudsgemak en omleiding bij onderhoud of reparatie (b.v.: vacuümwagens) moet de filtratieruimte zo dicht mogelijk bij de oppervlakte en binnen de interventieperimeter van het project worden gesitueerd.

Wat de verontreinigingsbelasting betreft, is een pre-diagnose opgesteld betreffende het risico van verontreiniging in de omgeving van het traject. Uit de analyse blijkt dat de resulterende verontreinigingsbelasting niet uitsluitend afkomstig is van de in de stations geïdentificeerde verontreinigende bronnen, maar een functie zal zijn van de vermenging tussen deze verontreinigende bronnen en de perifere of diepe wateren, die al dan niet in verschillende mate verontreinigd kunnen zijn. De meest waarschijnlijke bron van verontreiniging zijn gechloreerde oplosmiddelen en, in mindere mate, nitraten. Het is in dit stadium onmogelijk te beoordelen welke hoeveelheden op deze diepten aanwezig zijn. Op het moment van de bouw is het waarschijnlijk dat een grote hoeveelheid in de bodem aanwezige verontreinigende stoffen zal migreren en zich zal concentreren in het gebied waar de uitgravingen plaatsvinden. Daarom wordt de installatie aanbevolen van een proefinstallatie in Linde en Liedts (of in P5) met een olieafscheider, zandfiltratie of een gelijkwaardig systeem en een actieve-koolkolom. Dit systeem moet worden gecontroleerd om een geleidelijke verlichting van de installatie te overwegen door stabilisering van de debieten en de verontreinigende belasting tijdens de exploitatiefase.

Zoals gezegd, zijn de afvoerkanalen ook afhankelijk van de wil en het optreden van andere partijen dan de aanvrager. Daarom wordt aanbevolen om in het stadium van de wijzigingen de contacten met de administraties voort te zetten om na te gaan welke mogelijkheden er zijn om dit project te koppelen aan de geplande herinrichtingen op de trajecten van de twee afvoerkanalen (wegvernieuwing, passage van belemmeringen, nieuwe oppervlaktebebouwing, enz.

In ieder geval is het aan te bevelen een wachtkamer (inspectie) te plaatsen bij het station Linde en het afvoerwater (na filtratie) te lozen op het regenwatercircuit, zelf volgens de aanbevelingen in het "Linde"-boek, d.w.z. infiltratie van dit water in de omtrek van de

toepassing. Indien later een bestemming voor het afvoerwater wordt vastgesteld, kan worden volstaan met een aansluiting op deze inspectieput.

Voor het water dat in het station van Liedts is verzameld, hebben we niet voldoende gegevens over de precieze positie van de grondwaterspiegel en het infiltratiepotentieel. Uit de eerste peilingen blijkt duidelijk dat de grondwaterspiegel dicht bij de oppervlakte ligt, maar wij zullen het infiltratiepotentieel pas echt kennen nadat een echte proefcampagne heeft plaatsgevonden (zie aanbeveling - bodem - station Liedts).

De aanbevolen oplossing voor het water dat naar Liedts wordt teruggeleid, bestaat erin dit water naar de kant van de Aarschotstraat te leiden, waar zich de wachtkamer voor de afvoer van kwelwater van perceel 1 (Noordstationstunnel) bevindt, en daar de filtratie-inrichting te plaatsen. Als het Max-sur-Senne-project werkelijkheid wordt, zullen de leidingen later nog door de Noordstationtunnel naar de Vooruitgangsstraat kunnen lopen.

**De koolstofbeoordeling** die in het kader van de effectstudie voor het project Metro Noord is uitgevoerd, bestaat uit een evaluatie van de broeikasgasemissies die door de uitvoering van het project worden veroorzaakt.

Het principe van de berekening van een koolstofvoetafdruk is gebaseerd op de onderverdeling van het project in een reeks emissiebronnen waarvoor de emissies in ton CO<sub>2</sub>-equivalent worden geëvalueerd. Deze bronnen komen overeen met activiteiten die broeikasgasemissies in de atmosfeer genereren.

De eerste doelstelling van de koolstofbeoordeling is het ramen van de emissies van het basisproject met één enkele pijp, teneinde de belangrijkste emissiebronnen te identificeren en gevoeligheidsstudies uit te voeren met betrekking tot bepaalde aspecten van het project. Deze raming wordt vervolgens uitgevoerd voor de alternatieven (tweelingbuis, tram). De resultaten worden vervolgens in de context van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest geplaatst. Het uiteindelijke doel is een basis voor reflectie en een besluitvormingsinstrument voor aanvragers en overheden te bieden.

De gebruikte methodologie bestond in eerste instantie uit het afbakenen van de studieperimeters, het afbakenen van de bij de beoordeling in aanmerking te nemen emissies, de gehanteerde terminologie en de emissiefactoren (b.v. berekening van het noordelijk metrotraject Bordet of Albert Bordet, de herkomst van de materialen, de arbeiders, de plaats waar de grond vertrekt, de soorten machines en de technieken op de bouwplaats, enz.) Dit alles is in de projectfase uiterst complex omdat er nog veel onzekerheden zijn.

Om de hypothesen te consolideren en een zo betrouwbaar mogelijke berekening te verkrijgen, is het project opgesplitst in twee grote analysegebieden die respectievelijk betrekking hebben op de aanleg van de infrastructuur en de exploitatie van de lijn, die op hun beurt weer zijn opgesplitst in verschillende emissieposten.

**De eerste as** omvat de emissies in verband met de bouw van de 7 stations, de tunnel, de toegangshelling naar de tunnel, de P0-schacht en het depot.

**De tweede as** omvat de emissies in verband met de dagelijkse exploitatie van de lijn, door het verbruik van energie voor de tractie, de stations en het depot, alsook de emissies in verband met onderhoudswerkzaamheden, met inbegrip van de occasionele vernieuwing van infrastructuur en uitrusting. De emissies ten gevolge van de exploitatie van de lijn worden binnen een tijdsbestek van 50 jaar in aanmerking genomen.

De operationele perimeter betreft de verschillende in aanmerking genomen punten. In het geval van het project Metro Noord bestaan de belangrijkste geïdentificeerde items uit emissies die verband houden met inputs, die overeenkomen met de fabricage van goederen die tijdens de uitvoering van het project worden verbruikt, met inkomende en uitgaande vracht, voor het vervoer van goederen of afval, met energieverbruik, direct wanneer het gaat om verbranding en indirect wanneer het gaat om elektriciteitsverbruik, vluchtige emissies in verband met de accidentele lozing van koelvloeistoffen uit klimaatregelingsapparatuur, afschrijving, rekening houdend met emissies in verband met de productie van goederen die voor de uitvoering van het project worden gebruikt, zoals machines op de bouwplaats, de verwerking van het geproduceerde afval en reizen.

Het evaluatieproces is vervolgens uitgevoerd met behulp van een in het kader van het project ontwikkeld rekeninstrument, waarmee rekening kon worden gehouden met de specifieke kenmerken van het project (verschillende structuren) en dat kon worden aangepast aan het soort beschikbare gegevens.

Het is belangrijk op te merken dat de koolstofevaluatie is uitgevoerd vóór de uitvoering van het project. Daarom zijn de beoordelingen uitgevoerd op basis van de bronnen en gegevens die ten tijde van de ontwikkeling beschikbaar waren, alsmede op basis van hypothesen die gedurende het hele proces door het begeleidingscomité en de projectontwerper (BMN) zijn gevalideerd. Bovendien vond de evaluatie plaats op een bepaald moment, in een bepaalde context. Gezien het tijdschema en de reikwijdte van het project zullen sommige parameters in de loop van de tijd waarschijnlijk veranderen, afhankelijk van technologische ontwikkelingen, innovaties, kansen, enz.

Wat de aanleg van de infrastructuur betreft, bestonden de gevoeligheidsstudies enerzijds uit het variëren van het soort cement dat in de samenstelling van het beton wordt gebruikt en anderzijds uit het veranderen van de wijze van vrachtvervoer voor de geplande binnenvaart door deze te vervangen door weg- en spoorvervoer.

Wat de resultaten betreft, worden de totale emissies op het niveau van de aanleg van infrastructuur geraamd op ongeveer 225.000 tCO<sub>2</sub>. In termen van belangrijkheid vormen de inputs de belangrijkste post, met meer dan 190.000 tCO<sub>2</sub>, met inbegrip van de vervaardiging van beton, staal en glas, alsook de vervaardiging van bepaalde uitrustingen (liften en roltrappen). Beton en staal zijn elk verantwoordelijk voor 40% van de totale bouwemissies. Met een uitstoot van ongeveer 20.000 ton CO<sub>2</sub> is het directe energieverbruik de tweede post, waarvan de helft wordt gegenereerd door het gebruik van bouw materieel en de helft door het bevriezen van perrons in bepaalde stations. De derde post betreft de emissies van inkomende en uitgaande vracht samen en wordt geraamd op 5.000 tCO<sub>2</sub>. Afhankelijk van de materialen en het uitgegraven materiaal die in aanmerking worden genomen, verschillen de wijzen van vervoer en de afstanden. De afschrijvingen, die overeenkomen met de emissies van de bouw van de tunnelboormachine die op de bouwplaats wordt gebruikt, en het woon-werkverkeer van de werknemers die ter plaatse zijn om de stations te bouwen, vormen de vierde en vijfde post en worden elk op ongeveer 2.500 tCO<sub>2</sub> geraamd. Het elektriciteitsverbruik, in verband met de werking van de tunnelboormachine en het gebruik van de basisstations, bedraagt ongeveer 1.500 tCO<sub>2</sub>.

Wat het relatieve belang van de verschillende projectonderdelen betreft, is de bouw van de stations goed voor ongeveer twee derde van de bouwgerelateerde emissies (ongeveer 150.000 tCO<sub>2</sub>e), gevolgd door de tunnel (ongeveer 50.000 tCO<sub>2</sub>e). Het depot en de toegangshelling tot de tunnel, alsook de P0-schacht, zijn samen goed voor ongeveer 30.000 tCO<sub>2</sub>.

Uit de gevoeligheidsstudie bleek een sterke invloed van het soort cement dat in het beton wordt gebruikt: het gebruik van CEM I-cement in plaats van CEM III-cement leidt tot een toename van meer dan 50.000 teqCO<sub>2</sub>, of ongeveer 24%. Bovendien leidt een verschuiving van het vrachtvervoer over water naar het vrachtvervoer tot een toename met ongeveer 10.000 teqCO<sub>2</sub>, of ongeveer 5%.

Het gunstigste scenario komt overeen met het gebruik van CEM III-cement voor het overgrote deel van het te gebruiken beton en het zoveel mogelijk bevoordelen van de binnenvaart.

Wat de exploitatie van de lijn betreft, zijn de door het project veroorzaakte emissies berekend over een periode van 50 jaar, die als tijdsbestek is beschouwd, hoewel bekend is dat de exploitatie veel langer dan 100 jaar kan duren (de eerste metrotunnel in Londen werd in 1863 aangelegd en is nog steeds in bedrijf).

Gedurende deze periode wordt de totale uitstoot geraamd op ongeveer 265.000 ton CO<sub>2</sub>, waarvan het grootste deel (86%) is toe te schrijven aan het energieverbruik in verband met de dagelijkse exploitatie van de lijn: tractie van het rollend materieel, gebruik van de stations en de stelplaats, en beheersactiviteiten. De tweede post komt hoofdzakelijk overeen met de inputs die nodig zijn voor het onderhoud en de instandhouding van de lijn. De rest is marginaal en bestaat uit afschrijvingen in verband met de fabricage van de treinen, vluchtige emissies ten gevolge van het lekken van koelgas uit de klimaatregelingsinstallaties, vracht voor het vervoer van materieel dat van tijd tot tijd wordt vernieuwd, het beheer van door reizigers en depotactiviteiten gegenereerd afval, alsmede het woon-werkverkeer van het personeel.

Hoofdzakelijk als gevolg van de grotere hoeveelheden benodigd materiaal en de toename van het vrachtvervoer die dit met zich meebrengt, liggen de geraamde emissies in het geval van het tweepijpsalternatief in de orde van grootte van 280.000 ton CO<sub>2</sub> voor de aanleg van de infrastructuur, in het meest waarschijnlijke scenario (cement EMC III en vrachtvervoer over de binnenwateren bevoordeeld). De gevolgen voor de exploitatie van de lijn zijn beperkt en bestaan slechts uit een marginale vermindering van het energieverbruik. De geraamde emissies voor de beschouwde periode van 50 jaar liggen eveneens in de orde van grootte van 265.000 tCO<sub>2</sub>.

De evaluatie van het tramalternatief, met betrekking tot lijn 55, werd eveneens uitgevoerd, maar met een minder grote mate van gedetailleerdheid dan het project introduceerde. Er werden drie scenario's geanalyseerd: de bestaande situatie, die overeenkomt met het huidige energieverbruik van lijn 55 met het gebruik van de T3000 trams, alternatief 0, dat overeenkomt met het energieverbruik van de lijn na de integratie van de T4000 trams en de technische ingrepen en operaties die nodig zijn voor de integratie van deze nieuwe trams, en alternatief 0+, dat overeenkomt met de invoering van een exclusief recht van overpad voor de gehele lijn Liedts-Bordet die wordt bediend door de T4000 trams.

Wat de exploitatie van lijn 55 betreft, blijkt uit een kwalitatieve analyse dat de theoretische toename van het tractie-energieverbruik van een T4000 ten opzichte van een T3000 moet worden gecompenseerd door het grotere aantal vervoerde personen en, in het geval van alternatief 0+, door het exclusieve recht van overpad van het baanvak dat bedoeld is om de regelmatigheid van de lijn te verbeteren, hetgeen een vermindering van het verbruik in verband met het opeenvolgende optrekken en afremmen oplevert. De emissies in verband met de renovatiewerkzaamheden onder alternatieven 0 en 0+ zijn geëvalueerd in termen van inputs en energieverbruik in verband met de werkzaamheden. In het geval van variant 0 bestaan deze werken uit de vernieuwing van bepaalde baanvakken (rails) en de aanpassing van bepaalde stopplaatsen voor de exploitatie door T4000's, en de geraamde emissies liggen



in de orde van grootte van 600 tCO<sub>2</sub>. In het geval van alternatief 0+ omvatten de werkzaamheden de volledige vernieuwing van de rails en een ingreep in de rijbaan, waarbij wordt uitgegaan van een hypothese van gevel tot gevel op de gehele lijn. De emissies worden dan geraamd op ongeveer 8.000 tCO<sub>2</sub>.

De aanleg van de NB-lijn zal dus 26x meer Co<sub>2</sub> produceren dan de aanpassing van de 55 tramlijn. Maar deze vergelijking houdt hier op, omdat het hier niet gaat om een metro en een bovengrondse tramlijn. Zelfs als we erin slagen lijn 55 te verbeteren, zal deze nooit zo concurrerend zijn als een metro in termen van capaciteit/frequentie/regelmaat/voorspelbaarheid/ongevalsrisico. Op middellange en lange termijn zijn de doelstellingen van deze twee vervoerstakken, die voor- en nadelen hebben, helemaal niet dezelfde.

De bouw van een nieuwe infrastructuur brengt onvermijdelijk CO<sub>2</sub> voort; het is de bedoeling deze productie tijdens de bouw en de exploitatie te beperken, maar ook om deze productie te compenseren door het gebruik van de infrastructuur en om de emissies buiten het project door een domino-effect te verminderen.

Deze laatste gegevens over de compensaties zijn echter bijna onmogelijk in te schatten, omdat ze afhangen van politieke beslissingen (over stimulansen en beperkingen), van individuele beslissingen van reizigers om al dan niet van het openbaar vervoer gebruik te maken en ten slotte van het ontwikkelingsbeleid van dit geografisch gebied van Brussel, dat aan snelle veranderingen onderhevig is.

De resultaten met betrekking tot de uitvoering van het project werden vervolgens gecontextualiseerd binnen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De onderstaande cijfers hebben betrekking op het basisproject met één pijp. Over het algemeen liggen de resultaten ongeveer 10% hoger in het geval van het tweepijpsalternatief.

Rekening houdend met de geraamde gemiddelde jaarlijkse emissies vertegenwoordigt de exploitatie van de lijn ongeveer 0,5% van de jaarlijkse vervoeremissies van de regio, die gemiddeld ongeveer 1.000 ktCO<sub>2</sub> bedragen. Als we daar de emissies bij optellen die verband houden met de aanleg van de infrastructuur, afgeschreven over een periode van 50 jaar, bedraagt dit percentage ongeveer 1%.

Brussel moet deze CO<sub>2</sub>-uitstoot dus over een periode van 50 jaar met 1% verminderen om de aanleg en de exploitatie van de NB-lijn te compenseren. Na deze 50 jaar zal alleen de exploitatie nog jaarlijks moeten worden afgeschreven.

Het aantal voertuigkilometers per jaar voor personenauto's dat zou moeten worden vermeden om de jaarlijkse emissies van aanleg en exploitatie te compenseren, is geraamd op ongeveer 50.000.000 voertuigkilometers per jaar, rekening houdend met de aannamen van de emissiefactor van een personenauto en met de jaarlijkse emissies van aanleg en exploitatie van de lijn.

Dit cijfer kan vervolgens worden vergeleken met het aantal voertuigkilometers voor personenauto's in het Good Move-plan 2016, dat 3.084.413.000 bedraagt voor het hele Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Ervan uitgaande dat dit aantal gedurende de periode van 50 jaar constant blijft (pessimistisch scenario), zouden de aanleg en de exploitatie van de metro in het geval van het basisproject met één enkele buis goed zijn voor 1,7% van de in dat jaar met de eigen auto afgelegde ritten, uitgedrukt in voertuigkilometers, terwijl de exploitatie alleen goed zou zijn voor 0,9%.

Op de schaal van Brussel is de CO<sub>2</sub>-balans van de aanleg en de exploitatie van de lijn dus vrij relatief. De afschrijving van deze lijn zal grotendeels afhangen van politieke beslissingen over stimulansen en beperkingen.

## **VERTALINGEN VAN DE LEGENDES**



<b>Blz</b>	<b>Français</b>	<b>Nederland</b>
<b>18</b>	<b>Images blz 18</b>	
	Carto + Plan	Carto + Plan
	Tram	Tram
	Métro	Metro
	Livre introduction	Boek inleiding
	Rappel du RIE du PRAS et décision du gouvernement sur les stations et le tracé	Herinnering aan het MER PRAS en het besluit van de regering over de stations en het tracé
	Rappel études antérieures et des objectifs de chalandise	Herinnering aan eerdere studies en doelstellingen inzake rijdersaantallen
	Présentation du tracé + 7 stations + dépôt	Voorstelling van het tracé + 7 stations + depot
	Présentation des alternatives à étudier	Voorstelling van te bestuderen alternatieven
	Alternative Tram	Alternatief Tram
	Projet Métro	Project Metro
	Livre Tram 55	Boek Tram 55
	Livre Tunnel	Boek Tunnel
	Généralités stations	Algemeenheden stations
	Livre dépôt	Boek depot
	Livre stations	Boek stations
	Situation existante	Bestaande situatie
	Situation prévisible	Voorzienbare situatie
	7 livrets (1/staton)	7 boekjes (1/station)
	Incidences avec nouveau matériel roulant et « Quick win »	Effecten met nieuw rollend materieel en “quick” win
	Incidences de la mise en site propre	Effecten met invoering van eigen bedding
	Incidences site propre sécurisé	Effecten van eigen beveiligde bedding
	Recommandations	Aanbevelingen
	Monotube	Enkele koker
	Bitube	Dubbele kokers
	Var. de gestion des eaux	Var. waterbeheer
	Incidences projet	Effecten project
	Incidences variante	Effecten variante
	Incidences chantier	Effecten werf
	Recommandations	Aanbevelingen
	Situation existante	Bestaande situatie
	Situation prévisible	Voorzienbare situatie
	Incidences projet	Effecten project
	Incidences chantier	Effecten werf
	Recommandations	Aanbevelingen
	Monotube	Enkele koker
	Bitube	Dubbele koker

	Alt/Var pour 3 stations	Alt/Var voor 3 stations
	Incidences projet	Effecten project
	Incidences des ALT	Effecten van ALT
	Incidences chantier	Effecten werf
	Recommandations	Aanbevelingen
	Conclusions	Conclusies
	Bilan CO2	CO2-voetafdruk
	Conclusions Tram	Conclusies Tram
	Conclusions Métro	Conclusies Metro
	Conclusions générales	Algemene conclusies
<b>23</b>	<b>Figuur 3</b>	
	Légende	Legende
	Itinéraire quartier dense	Dichte route wijk
	Itinéraire Schaerbeek gare	Route station Schaarbeek
	Itinéraire L. Bertrand/Ch.Haecht	Route L. Bertrand / Haachtsesteenweg
<b>24</b>	<b>Figuur 4</b>	
	Légende	Legende
	Itinéraire dense	Dichte route
	Extension Schaerbeek formation	Uitbreiding Schaarbeek formatie
	Extension OTAN / Diegem	Uitbreiding NAVO / Diegem
<b>37</b>	<b>Figuur 6</b>	
	Avenue des Croix du Feu	Vuurkruisenlaang
	Avenue de Vilvoorde	Vilvoordelaan
	Chaussée de Haecht	Haachtsesteenweg
	Quai de Willebroeck	Willebroekkaai
	Boulevard Lambermont	Lambermontlaan
	Boulevard Léopold II	Leopold III-laan
	Ring intérieur	Binnenring
	Chaussée de Louvain	Leuvensesteenweg
	Ring	Ring
	Pénétrantes principales	Belangrijkste invalswegen
	Tracé métro nord	Tracé metro noord
	Station métro nord	Station metro noord
<b>38</b>	<b>Figuur 7</b>	
	Pôles économiques / Emplois	Economische polen / werkgelegenheid
	Tour&Taxis	Tour&Taxis
	Gare du Nord	Noordstation
	Diegem	Diegem
	Quai des usines	Werkhuizenkaai
	Bordet (OTAN, Décathlon)	Bordet (NAVO, Decathlon)
	Pôle multimodeaux	Multimodale polen
	Gare du nord	Noordstation
	Zaventem aéroport	Luchthaven Zaventem
	Vilvoorde	Vilvoorde
	Diegem	Diegem
	Bordet	Bordet

	Autres pôles	Andere polen
	Bruxelles-centre	Brussel Centrum
	Tracé métro nord	Tracé metro noord
	Station métro nord	Station metro noord
<b>38</b>	<b>Figuur 8</b>	
	Gares SNCB	Stations SNCF
	Gare VBH (non existante)	Station VBH (niet bestaand)
	Tracé métro nord	Tracé metro noord
	Station métro nord	Station metro noord



<b>51</b>	<b>Tabel 1</b>	
	Montées (2 sens)	Instappen (2 richtingen)
	Descentes (2 sens)	Uitstappen (2 richtingen)
	Liedts	Liedts
	Colignon	Colignon
	Verboeckhoven	Verboeckhoven
	Riga	Riga
	Tilleul	Linde
	Paix	Vrede
	Bordet station	Station Bordet
	Total	Totaal
	Tableau 1 : Montées – Descentes issues du modèle BMN	Tabel 1: Opstappen en uitstappen volgens BMN-model
<b>59</b>	<b>Figuur blz 59</b>	
	Charge estimée du métro sur le tronçon Nord-Bordet entre 7 h et 9h par sens selon Musti	Geschatte bezetting van de metro op de sectie Noord-Bordet tussen 7 u en 9 u per richting volgens Musti
	Montées	Instappen
	Descentes	Uitstappen
	Arrêts	Haltes
	Volume	Volume
	Gare du Nord	Noordstation
	Tilleul	Linde
	Paix	Vrede
	Bordet station	Station Bordet
<b>67</b>	<b>Figuur 22</b>	
	Le Puits, chantier du tunnel	De schacht, tunnelwerf
	De taille équivalente à celui d'une gare, le chantier d'un puits de départ de tunnelier est primordial à la construction du nouveau métro. Il accueille les équipements essentiels au creusement du tunnel.	Van de omvang van die van een station is de werf van een startschacht voor een tunnelgraver essentieel voor de constructie van de nieuwe metro. Voorziet in de essentiële uitrusting voor het graven van de tunnel.
	Bungalows Quartier général du chantier, il est composé de plusieurs espaces essentiels aux équipes : bureaux, salles de réunions, vestiaires, sanitaires, ...	Bungalows Hoofdkwartier van de werf, bestaat uit verschillende essentiële ruimten voor de teams: kantoren, vergaderzalen, vestiaires, sanitair, ...
	Centrale à béton Matériel de fabrication du béton installée sur le chantier en phase de construction	Betoncentrale Productiemateriaal voor beton geïnstalleerd op de werf tijdens de constructiefase
	Stock de voussoirs Préfabriqués en usine, la construction du tunnel nécessite 70 voussoirs par jour.	Stock voussoirs Prefab in de fabriek, de constructie heeft 70 voussoirs per dag nodig.
	Fosse à déblais	Put met uitgegraven materiaal

	Espace aménagé dans le sol pour contenir les terres issues du creusement avant traitement et transport	Ruimte voorzien ondergronds voor de opslag van de uitgegraven aarde vóór behandeling en transport.
	Représentation générique d'un chantier de puits de départ de tunnelier	Generieke voorstelling van een startschacht voor een tunnelgraver
	Rue du Biplan	Tweedekkerstraat
	Dépôt	Depot
	Rampe d'accès	Oprit
<b>72</b>	<b>Figuur 28</b>	
	Niveau du plan de travail	Niveau van het werkplan
	Etat provisoire	Voorlopige staat
	Mur existant	Bestaande muur
	Réservation	Reservatie
	Coffrage	Bekisting
	Poutre de guidage	Geleidingsbalk
	Planche	Plank
	Poutre	Balk
<b>72</b>	<b>Figuur 29</b>	
	Pompe H.P. (coulis)	HD pomp (specie)
	Compresser (air)	Compressor (lucht)
	Jet d'air	Luchtstraat
	Jet de coulis	Speciestraal
<b>73</b>	<b>Figuur 30</b>	
	Bâtiment à conforter	Te versterken gebouw
	Forage en cours	Boren aan de gang
	Pompe injectant le coulis	Pomp die specie injecteert
	Forages réalisés	Uitgevoerde boring
	Zone à consolider	Te consolideren zone
	Passage futur du tunnelier	Toekomstige passage van tunnelgraver
	Zone consolidée après prise du ciment	Geconsolideerde zone na aanname van cement
<b>75</b>	<b>Figuur 31</b>	
	Couverture au-dessus du tunnel	Bedekking op de tunnel
	Maison communal	Gemeentehuis
	Place de la Paix	Vredeplein
	Gare du Nord	Noordstation
	Ilot courouble	Courouble-eiland
	SNCB	NMBS
	Fermette	Fermette
	Dépôt de Haren	Depot Haren
<b>76</b>	<b>Figuur 33</b>	
	Creusement des tranchées	Graven van de geulen
	Injection de la boue	Modderinjectie
	Pose des armatures métalliques	Plaatsen van metalen armaturen

	Coulement des parois en béton étanche en remplacement de la boue	Gieten van waterdichte betonnen wanden ter vervanging van de modder
	Création d'une boîte	Maken van een box
	Le volume intérieure de a boîte est creusé	De binnenkant van de box is gegraven
	Pose de butons pour maintenir en pression les parois	Leggen van ribbels voor het onder druk houden van de wanden
	Réalisation du fond de la station	Realisatie van de bodem van het station
	Création de la cloche, point de passage du tunnelier	Maken van een klok, doorgangspuit van de tunnelgraver
<b>77</b>	<b>Figuur 35</b>	
	Congélation	Bevriezing
<b>82</b>	<b>Figuur 41</b>	
	Rue d'Aerschot	Aarschotstraat
	Métro gare du nord	Metro Noordstation
<b>102</b>	<b>Figuur 64</b>	
	Ligne de contrôle	Controlelijn
	Commerce	Handelszaken
<b>109</b>	<b>Figuur 72</b>	
	Cul de sac de manœuvre et voie d'accès à voie d'essais	Rangeerterrein en toegang tot de testbaan
	Zone de transfert	Transferzone
	Voie de contournement	Omleidingsweg
	Atelier	Atelier
	Voie d'accès à la ligne	Toegangsweg tot de lijn
	Bâtiment administratif	Administratief gebouw
	Voies de remisage en surface	Oppervlakte opslagbanen
	Atelier infrastructure – voies train de travaux	Infrastructuuratelier – sporen werktreinen
	Voie By-pass	By-pass-spoor
	Bâtiment remisage	Opslaggebouw
	Conduite manuelle	Handmatig rijden
	Conduite automatique	Automatisch rijden
	Voie d'essaie	Testspoor
<b>122</b>	<b>Figuur 84</b>	
	Nombre de places	Aantal plaatsen
	66 places assises 186 places debout (4 personnes/m <sup>2</sup> )	66 zitplaatsen 186 staanplaatsen (4 personen/m <sup>2</sup> )
	Nombre de portes par côté : 7 portes double + 1 porte simple	Aantal deuren per kant: 7 dubbele deuren + 1 enkele deur
	Nombre de caisses (modules) : 7	Aantal kisten (modules): 7
	Dimensions :	Afmetingen:
	Longueur	Lengte
	Largeur	Breedte
	Hauteur du plancher à l'entrée	Vloerhoogte aan de inkom
	Largeur du couloir	Lengte van de gang

	Poids du véhicule (à vide)	Voertuiggewicht (vacuüm)
	Tonnes	Ton
	Figure 85 : caractéristiques du tram	Figuur 85: kenmerken van de tram
<b>127</b>	<b>Figuur 86</b>	
	Gare du Nord	Noordstation
	Pavillon	Paviljoen
	Tilleul	Linde
	Paix	Vrede
	Bordet Station	Station Bordet
	Tracé du tram 55	Tracé van tram 55
	Arrêt du tram 55	Halte van tram 55
	Localisation approximative des travaux de renouvellement des voies :	Approximatieve ligging van de vernieuwingswerken van de sporen:
	Courbes	Bochten
	Tronçons complets	Volledige secties
<b>137</b>	<b>Figuur 91</b>	
	Longueur utile quais	Nuttige lengte perrons
	Longueur du puits de forage	Lengte van de boorschacht
	Intérieur d'îlot	Binnenkant eiland
	SNCB	NMBS
<b>149</b>	<b>Figuur blz 149</b>	
	Montées et descentes des stations de métro en RBC en bout de ligne	Instappen en uitstappen van de metrostations in RBC aan het einde van de lijn
	Montées	Instappen
	Descentes	Uitstappen
	Usagers de la ligne 3 : scénario métro	Gebruikers van lijn 3 : metro scenario
	Différences de charges	Laadverschillen
	Augmentation	Verhoging
	Diminution	Vermindering
<b>181</b>	<b>Figuur 115</b>	
	Sortie de secours	Nooduitgang
	Ascenseurs	Liften
	Accès principal à la station	Hoofdtoegang tot het station
<b>195</b>	<b>Figuur 120</b>	
	Arbre remarquablement abattu (état sanitaire non-satisfaisant)	Opmerkelijk gekapte boom (onvoldoende gezondheidstoestand)
	Périmètre d'intervention	Interventieperimeter
	Arbre maintenu	Behouden boom
	Arbre remarquable à transplanter	Te verplanten opmerkelijk boom
	Emprise de la future station	Greep van het toekomstige station
	Arbre abattu	Gekapte boom
<b>196</b>	<b>Figuur 121</b>	
	Zone de parc et espace vert de pleine terre	Parkzone en groene zone in de open grond
	Zone engazonnée	Zone met gazon

	Plantation basse de vivaces et graminées	Lage aanplant van vaste planten en grassen
	Fosse arbre et zone gravier	Boomkuil en grindgebied
	Arbre existant	Bestaande boom
	Arbre remarquable transplanté	Verplante opmerkelijke boom
	Espace vert sur dalle zone engazonnée	Groene zone op tegel zone met gazon
	Plantation haute (massif arbustif topiaires)	Hoge aanplant (topiair struikbed)
	Zone buissonnante existante	Bestaand bosrijk gebied
	Arbre planté	Geplante boom
<b>198</b>	<b>Figuur 123</b>	
	Situation existante	Bestaande situatie
	Situation projetée	Geplande situatie
	Périmètre d'intervention	Interventieperimeter
	Place PMR	PMR-plaats
	Périmètre du marché	Marktperimeter
	Zone P (payant sauf riverain)	P-zone (behalve aangelanden)
	Place Taxi	Taxiplaats
	Zone où les places de stationnement seront supprimées dans le cadre du project.	Zone waar de parkeerplaatsen worden geschrapt in het licht van het project.
	Place Cambio	Plaats Cambio
	Place livraison	Plaats voor leveringen
	Zone de stationnement supprimé	Geschrapte parkeerzone
<b>211</b>	<b>Figuur 126</b>	
	Accès Lambermont	Toegang Lambermont
	Accès Courouble (uniquement abonnés vélos et service technique)	Toegang Courouble (enkel fietsabonnees en technische dienst)
	Partie nord	Noordelijk deel
	Accès Waehem	Toegang Waehem
	Partie Sud	Zuidelijk deel
	Passage Voltaire	Passage Voltaire
<b>213</b>	<b>Figuur 128</b>	
	Ascenseurs accès PMR vers les quais	Liften toegang personen met beperkte mobiliteit naar de perrons
	Escalateurs/escaliers au sein de la station	Trappen/roltrappen in het station
	Portiques d'accès à la zone métro	Toegangsportieken tot de metrozone
	Ascenseurs accès PMR (3,5 m de différence entre les niveaux Lambermont et Courouble)	Liften toegang personen met beperkte mobiliteit (3,5 m verschil tussen de niveaus Lambermont en Courouble)
	Zone accessible aux PMR	Zone toegankelijk voor personen met beperkte mobiliteit
	Accès depuis les voiries alentours	Toegang vanaf de omliggende sporen.
<b>214</b>	<b>Figuur 129</b>	
	Placette	Pleintje
	Passerelle	Voetgangersbrug

<b>215</b>	<b>Figuur 130</b>	
	Simulation du CE	Simulatie van CE
	Concentration des flux sur l'une des deux percées dans la façade	Stroomconcentratie op één van de twee boringen in de gevel
	Points de concentration des conflits entre les flux in et out	Concentratiepunten van de conflicten tussen de stroom in en uit
<b>220</b>	<b>Figuur 132</b>	
	Rejet d'air	Luchtuitstoot
	Prise d'air	Luchtinname
<b>233</b>	<b>Figuur 138</b>	
	Accès	Toegang
	Ascenseurs	Liften
	Edicule de désenfumage	Ontrotingsedicule
	Taque au sol	Vloerplaat
	Sortie de secours	Nooduitgang
	Banc – rejet d'air	Bank – luchtuitstoot
<b>235</b>	<b>Figuur 140</b>	
	Limites des trottoirs en situation existante	Limieten van de trottoirs in bestaande situatie
<b>252</b>	<b>Figuur 148</b>	
	Périmètre d'intervention	Interventieperimeter
	Place PMR	Plaats voor personen met beperkte mobiliteit
	Place taxi	Taxiplaats
	Place payante pour tous	Betalen parkeren voor iedereen
	Place réservé police	Plaats voorbehouden aan politie
	Place Cambio	Plaats Cambio
	Zone P (payant sauf riverain)	Zone P (betalend behalve aangelanden)
	« Place » livraisons	“Plaats” voor leveringen
<b>263</b>	<b>Figuur 151</b>	
	Conservation de la percée visuelle du Tracé Royal	Behoud van de visuele boring van het Koninklijk tracé
	Maintien d'une connexion pour la circulation locale vers l'avenue de la Reine	Behoud van een lokale verkeersverbinding naar de Koninginnenlaan
	Conservation de la percée visuelle de l'axe de chalandise Brabant-Gallait et renforcement de la circulation piétonne le long de l'axe.	Behoud van de visuele boring van het verzorgingsgebied Brabant-Gallait en versterking van het voetgangersverkeer langs de as.
	Végétalisation renforcée de l'ensemble de la place	Versterkte vergroening van het hele plein
	Suppression de l'édicule nord. Si un accès nord est maintenu, opter pour un accès sans édicule hors-sol	Schrappen van noordelijke edicule. Als een toegang noord behouden wordt, kiezen voor een toegang zonder bovengrondse edicule

	Implantation d'un édicule unique au sud-est de l'axe Brabant-Gallait, forme et emprise indicatives (ici : rappel de la localisation du kiosque historique du début XXe siècle)	Implementeren van een unieke edicule in het zuidoosten van de as Brabant-Gallait, vorm en effect zijn indicatief (hier: rappel van de plaats van de historische kiosk uit het begin van de XXe eeuw)
	Amélioration de la perméabilité piétonne entre la rue de Brabant et le centre de la place via	Verbetering van de voetgangersdoorlaatbaarheid tussen de Brabantstraat en het midden van het plein via
	Relocalisation des arrêts de tram vers le centre de la place	Verplaatsen van de tramhaltes naar het midden van het plein
<b>265</b>	<b>Figuur 152</b>	
	Périmètre d'intervention	Interventieperimeter
	Passage du tunnel	Tunneldoorgang
	Bâtiment administratif	Administratief gebouw
	Atelier remisage	Opslagatelier
	Voies	Sporen
	Infrastructure couverte	Overdekte infrastructuur
	Distance entre le projet et la limite du site	Afstand tussen het project en de limiet van de site
	Distance entre le projet et des constructions existante	Afstand tussen het project en de bestaande constructies
<b>268</b>	<b>Figuur 154</b>	
	Bâtiment	Gebouw
	Hall omnisport du centre sportif STIB	Omnisporhal van sportcentrum MIVB
	Centre de formation tram STIB	Opleidingssentrum tram MIVB
	Centre de recrutement STIB	Aanwervingscentrum MIVB
	Club-house du centre sportif STIB	Clubhous van sportcentrum MIVG
	Service interventions STIB – Service Brigade Transport STIB, appartement employé STIB	Interventiedienst MIVB – Brigadedienst Transport MIVB, appartement werknemer MIVG
	Vestiaires du centre sportif STIB	Kleedkamers van sportcentrum MIVB
	Centre logistique STIB	Logistiek centrum MIVB
	Equipements de sports en plein air STIB	Voorzieningen voor openlucht sporten MIVB
	2 courts de tennis	2 tennisvelden
	Terrain de football et piste d'athlétisme	Voetbalveld en atletiekpiste
	Terrains de pétanque	Pétanqueveld
	Terrain de football	Voetbalveld
	Centre d'entraînement STIB et les abords du centre logistique	Trainingscentrum MIVB en de omgeving van het logistiek centrum
	Parking STIB	Parking MIVB
	Voiries internes au site	Interne wegen op de site
	Espaces résiduels	Resterende ruimte
<b>270</b>	<b>Figuur 155</b>	



	Position approx. Du mur anti-bruit	Approximatieve positie van de anti-geluidsmuur
<b>271</b>	<b>Figuur 156</b>	
	Périmètre d'étude	Studieperimeter
	Surfaces imperméables	Waterdichte oppervlakten
	Pavés drainants	Drainerende straatstenen
	Dalles gazons	Gazondallen
<b>272</b>	<b>Figuur 157</b>	
	Périmètre d'étude	Studieperimeter
	Noue	Aanknooppunt
	Séparateur d'hydrocarbure	Koolwaterstofafscheider
	Réseau d'égouttage – eaux pluviales	Afvoernet – regenwater
	Réseau d'égouttage – eaux usées	Afvoernet – afvalwater
	Coupe	Snede
<b>274</b>	<b>Figuur 158</b>	
	Massifs arborés et arbustifs « ornamentaux »	"Sier"-beboste en heesterbedden
	Pelouses rases et terrains de sports	Korte gazons en sportvelden
	Zone de friche – végétation herbacée dense	Braakland – dichte kruidachtige vegetatie
	Zone de massifs de renouées du Japon	Japanse duizendknoop bedgebied
	Massifs arborés et arbustifs « végétation de recolonisation »	Bos- en struikperken 'herkolonisatievegetatie'
	Massifs arbustifs et buissonnants « ornamentaux »	'Sier'-struiken en bossibe bedden
	Zone de friche – milieu ouvert et sec	Braakland – open en droge omgeving
	Périmètre d'intervention du projet	Interventieperimeter van het project
<b>275</b>	<b>Figuur 159</b>	
	Cheminement gazonné	Pad met gazon
	Gazon	Gazon
	Prairie fleurie	Bloemenweide
	Plante aquatique	Waterplant
	Arbustes en sous-bois	Struiken in kreupelhout
	Haie	Heg
	Graminées et plantes vivaces (mélange 1)	Grassen en vaste planten (mengeling 1)
	Graminées et plantes vivaces (mélange 2)	Grassen en vaste planten (mengeling 2)
	Dalle gazon	Gazondal
	Dalle gazon – béton	Gazondal – beton
	Saule pourpre	Paarse wilg
	Plantes grimpanes	Klimplanten
<b>278</b>	<b>Figuur 160</b>	
	Clôture de 4 m de haut	Afsluiting van 4 m hoog
	Clôture de 3 m de haut	Afsluiting van 3 m hoog
	Mur anti-bruit en gabions de 4 m de haut	Anti-geluidsmuur in schanskorven van 4 meter hoog
	Barrières voitures et poids lourds	Barrières voor wagens en zwaar verkeer

	Barrières métro	Barrières metro
	Barrière	Barrière
<b>286</b>	<b>Figuur blz 286</b>	
	Légende	Legende
	Projet du métro nord	Project Metro Noord
	Lignes de flux	Stroomlijnen
<b>292</b>	<b>Figuur 163</b>	
	Couche solide	Harde laag
	Fondations de sol	Grondfundering
<b>294</b>	<b>Figuur blz 292</b>	
	Gabarit chemin piéton	Model voetgangersweg
	Chemin piéton	Voetgangersweg
<b>299</b>	<b>Figuur 166</b>	
	Option Bordet	Optie Bordet
	Option amorce longue	Optie lange aanzet
	Option amorce courte	Optie korte aanzet
<b>305</b>	<b>Figuur 169</b>	
	Gare du Nord	Noordstation
	Exutoire	Afzetmogelijkheid
	Pompe	Pomp
	Sable 1 (Kortrijk)	Zand 1 (Kortrijk)
	Sable 2 (Kortrijk)	Zand 2 (Kortrijk)
	Argile tertiaire (Kortrijk)	Tertiaire klei (Kortrijk)
	Sable (Tielt)	Zand (Tielt)
	Argile tertiaire (Tielt)	Tertiaire klei (Tielt)
	Sable (Bruxellien)	Zand (Bruxellien)

<b>Tabel 5 blz 311</b>			
	Weg	Spoor	Water
Getransporteerd volume per reis	30 T	600 – 1250T <sub>9</sub>	4500T <sub>9</sub>
Kosten (€/ton)	- 5-10	- 7,68-8,76	+ 2,2 – 2,7
Planning	+ Planning voorzien	+ Planning voorzien maar af te stemmen op de belemmeringen van het domein	+ Planning voorzien maar af te stemmen op de belemmeringen van het domein
Overlast	-	-	+
Geluid	-	-	+
Trillingen	-	-	+
Impact op openbare ruimte (stockagezone in bewoonde omgeving)	-	-	+
Luchtkwaliteit	-	-	+
Luchtverontreiniging	-	-	+
Werflogistiek	+ Voldoende ruimte	+/- Tussenstockageruimte voorzien nabij het spoor	+/- Tussenstockageruimte voorzien nabij het kanaal
Stedelijke context	- Directe impact op de stedelijke context	+ Bestaande infrastructuur, dus weinig impact vergeleken+ met de bestaande situatie	+ Niet bewoonde context, dus weinig conflicten
<b>Tabel 6 blz 311</b>			
	Vrachtwagen (30T)	Trein (600 -1250T)	Bot (4500T)
Aantal reizen (AR)	19.400	970-466	130
Aantal AR / j.o. *	70	3,5 – 2	0,5
Aantal AR / uur **	9	0,5-0,25	0,06
*20 werkdagen gedurende 14 maanden = 280 werkdagen			
** 8 uren er werkdag			
<b>314</b>	<b>Figuur 172 &amp; 176</b>		
	Avant-port		Voorhaven
	Rampe du Lion		Leeuwoprit

	Pont J Van praet	J Van Praet brug
	Déviation pour les zones 1&2	Omleiding voor de zones 1&2
<b>316</b>	<b>Figuur 174</b>	
	Paix + Tilleul	Vrede + Linde
	Tunnel et dépôt	Tunnel en depot
	Convoyeur	Transportband
	Grue	Kraan
	Andins	??
	Voie d'essais	Testspoor
	Voie de chargement à créer	Te creëren laadspoor
	Vers le dépôt	Naar het depot
	Paix	Vrede
<b>327</b>	<b>Figuur 180</b>	
	Zone hors service	Zone buiten gebruik
	Dépôt	Depot
<b>335</b>	<b>Figuur 188 &amp; 198</b>	
	Version monotube	Versie enkele koker
	Version bitube	Versie dubbele koker
	Emprise solution monotube	Effect oplossing met enkele koker
	Emprise solution bitube	Effect oplossing met dubbele koker
<b>348</b>	<b>Tabel 9</b>	
	Ratio de surface Zone congelée	Oppervlakteratio bevroren zone
	Bitube	Dubbele koker
	Monotube	Enkele koker
	Ratio de largeur zone congelée	Breedteratio bevroren zone
	Ratio de longueur	Lengteratio
	Ratio de profondeur station	Diepteratio station
	Ratio volume (Ratio prof station x ratio surface zone congelée)	Volumeratio (ratio prof station x ration oppervlakte bevroren zone)
	Ration surface jet grouting voile de fermeture	Oppervlakteratio jet grouting afdekking
<b>349</b>	<b>Figuur 200</b>	
	Niveau TN (m DNG)	Niveau TN (m DNG)
	Voute tunnel monotube (m DNG)	Gewelf tunnel enkele koker (m DNG)
	Radier tunnel bi-tube	Fundatieplaat tunnel dubbele koker
	Niveau nappe	Waterniveau
	Radier tunnel monotube	Fundatieplaat tunnel enkele koker
	Base des murs	Muurbasis
	Voute tunnel bi-tube	Gewelf tunnel met dubbele koker
	Profondeur en m	Diepte in m
	Longueur du tunnel	Lengte van de tunnel
<b>350</b>	<b>Figuur 201</b>	
	Zones d'influence en surface	Invloedsfeer bovengronds
	Tassements absolus	Absolute zettingen
	Distance à l'axe de tunnel en m	Afstand tot tunnel as in m
	Bitube	Dubbele koker

	Monotube	Enkele koker
<b>365</b>	<b>Figuur 204</b>	
	Tracé hors-sol	Tracé bovengronds
	Tracé en sous-sol	Tracé ondergronds
	Réseau écologique	Ecologisch netwerk
	Zones centrales	Centrale zones
	Zones de développement	Ontwikkelingszones
	Zones de liaison	Verbindingszones
	Promenade verte	Groene Wandeling









**aries**<sup>®</sup>  
CONSULTANTS

Rue des Combattants 96 | B-1301 Bierges  
Rue Royale 55 - 3<sup>ème</sup> étage | B-1000 Bruxelles  
T +32 (0) 10 430 110 | T +32 (0) 2 655 86 50  
info@ariesconsultants.be | www.ariesconsultants.be