

April 2021

Effectenstudie

Ontwerp voor de bouw van **'Metro Noord'**

Perceel 2: Lijn Liedts-Bordet

BOEK I: INLEIDING

Aanvrager



Gemandateerd door



Auteur van de studie



in samenwerking met



Inhoud

DEEL 1 : INLEIDING	5
1. DOEL VAN DE EFFECTENSTUDIE	7
2. DOOR DE AANVRAGER NAGESTREEFDE ALGEMENE DOELSTELLINGEN.....	9
3. RECHTVAARDIGING VAN DE EFFECTENSTUDIE	11
4. VOORSTELLING VAN DE ACTOREN VAN DE EFFECTENSTUDIE.....	12
4.1. <i>Voorstelling van de aanvrager en van de projectauteurs</i>	12
4.2. <i>Voorstelling van de auteur van de effectenstudie</i>	12
4.2.1. Directie, technische follow-up en algemene coördinatie van de studie	13
4.2.2. Wetenschappelijk team	13
4.2.3. Administratieve follow-up	13
4.2.4. Onderaanneming.....	13
4.3. <i>Voorstelling van het Begeleidend Comité</i>	14
4.4. <i>Uitvoeringstermijn van de studie</i>	14
5. STRUCTUUR VAN DE STUDIE	15
DEEL 2 : VOORSTELLING VAN DE CONTEXT EN VAN HET ONTWERP	17
1. VOORSTELLING VAN DE PERIMETERS VAN DE VERGUNNINGSAANVRAAG	19
2. DOELSTELLINGEN DIE HET PROJECT NASTREEFT	21
2.1. <i>Overzicht van eerdere studies en beslissingen met betrekking tot de Metro Noord</i>	21
2.1.1. Regeerakkoord 2009-2014	21
2.1.2. Studie naar de sociaal-economische en strategische opportuniteit - BMN-studies Schijf 1	22
2.1.3. Iris II-plan	33
2.1.4. Beslissing van de Regering tot goedkeuring van het algemene tracé van de metro voor het noordelijke deel –28 februari 2013	33
2.1.5. Studie naar de vaststelling en analyse van de varianten - BMN schijf 2 – Fase 1.....	34
2.1.6. Beslissing van de Regering betreffende de selectie van de tracévarianten – 16 januari 2014	36
2.1.7. Technische, geotechnische, financiële en stedenbouwkundige haalbaarheidsstudie, vaststelling van de varianten en multicriteria-evaluatie; vaststelling van het richtplan - Studies BMN Schijf 2 - Fase 2	37
2.1.8. BBHG van 20 juli 2016, gewijzigd op 16 februari 2017, tot instelling van de procedure tot gedeeltelijke wijziging van het GBP.....	41
2.1.9. Milieueffectenrapport (MER) betreffende de gedeeltelijke wijziging van het GBP om de noord-zuidverbinding tussen Bordet en Albert mogelijk te maken	41
2.1.10. Goedkeuring van de gedeeltelijke wijziging van het GBP – BBHR van 29 maart 2018	52
2.1.11. Link met het GPDO	53
2.1.12. Gezamenlijke algemene beleidsverklaring van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering en het Verenigd College van de Gemeenschappelijke Gemeenschapscommissie – Zittingsperiode 2019-2024 ..	53
2.1.13. Start van de vergunningen voor metrolijn 3.....	54
2.2. <i>Mobiliteitscontext situatie 2020</i>	55
2.2.1. Mobiliteitsvraag	55
2.2.2. Mobiliteit van de burgers.....	61
2.2.3. Gebruik van de auto in het BHG.....	62
2.2.4. Het openbaar vervoer in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest	64
2.2.5. De fiets: een steeds aantrekkelijker vervoermiddel in het BHG.....	66
2.3. <i>Grote mobiliteitstrends</i>	67
2.3.1. Reglementeringen en maatregelen ter bevordering van acties op het gebied van vervoer en mobiliteit.....	67
OP WELK GRONDGEBIED WORDT DE LEZ GEÏMPLEMENTEERD IN BRUSSEL?	69
2.3.2. Alternatieven voor de privéwagen	71
2.3.3. Nieuwe gedragingen	74
2.3.4. Conclusies van de grote mobiliteitstrends	78

2.4. Doelstellingen van het ontwerp zoals gedefinieerd in de vergunningsaanvraag	79
3. BESCHRIJVING VAN HET TRACÉ WAAROP DE VERGUNNINGSAANVRAAG BETREKKING HEEFT	81
3.1. Fysieke context van het project	81
3.1.1. Topografie	81
3.1.2. Ondergrondse context (grondwaterpeil en geologie)	82
3.1.3. Bodembezetting	87
3.2. Belangrijkste wijken doorkruist door het project	88
3.2.1. Algemene beschrijving op schaal van het Gewest	88
3.2.2. Stad Brussel – Noordwijk (verbonden met het project)	88
3.2.3. Gemeente Schaarbeek	88
3.2.4. Gemeente Evere	89
3.2.5. Stad Brussel – Haren	89
3.3. Beschrijving van de huidige vervoersverbindingen in het projectgebied	90
3.3.1. Algemene lokalisatie van het project in het wegennet ten opzichte van de voornaamste activiteitcentra	90
3.3.2. Toestand van de huidige verbindingen van het openbaar vervoer	92
3.3.3. Huidige situatie van tramlijn 55 en overzicht van de belangrijkste historische ontwikkelingen	98
3.4. Lokalisatie en algemene beschrijving van de sites bestemd voor de stations in de bestaande situatie	101
3.4.1. Liedtsplein	102
3.4.2. Colignonplein	102
3.4.3. Station Verboeckhoven	103
3.4.4. Rigaplein	103
3.4.5. Station Linde	104
3.4.6. Vredeplein	105
3.4.7. Station Bordet	105
3.5. Lokalisatie en algemene beschrijving van de site bestemd voor de stelplaats	106
3.6. Lokalisatie en algemene beschrijving van de site bestemd voor de schacht P5 in de Aarschotstraat (Noordstation)	107
4. BESCHRIJVING VAN HET ONTWERP EN DE BOUWPLAATS	108
4.1. Beschrijving van het ontwerp volgens de SV-aanvragen	108
4.1.1. Algemene voorstelling van het ontwerp	108
4.1.2. Het tracé en de tunnel	108
4.1.3. De stations	113
4.1.4. De stelplaats	144
4.2. Beschrijving van de exploitatieomstandigheden	148
4.3. Beschrijving van het ontwerp volgens de MV-aanvraag	148
4.3.1. Lijst van de ingedeelde inrichtingen voorzien in het ontwerp	149
4.4. Algemene beschrijving van de bouwplaats en uitvoeringsplanning	154
4.4.1. Uitvoeringsprincipe van de tunnel	155
4.4.2. Uitvoeringsprincipe van de stations	157
4.4.3. Bouwplaatsinrichtingen	168
4.4.4. Kerncijfers van de bouwplaats	169
4.4.5. Kalender voor de uitvoering van de werkzaamheden	170
DEEL 3 : VOORSTELLING VAN DE REFERENTIESITUATIE EN DE VERSCHILLENDE TIJDSHORIZONTEN DIE IN DEZE STUDIE IN AANMERKING ZIJN GENOMEN	
173	
1. KORTE TERMIJN	175
1.1. Definitie van de tijdshorizon	175
1.2. Project Metro Noord: andere percelen	175
1.3. Projecten met betrekking tot de openbare ruimte	175
1.3.1. Heraanleg van het Liedtsplein, de Koninginnelaan en de Thomastunnel (SV afgeleverd)	175
1.3.2. Vernieuwing van tramsporen	176
1.3.3. Heraanleg van de Paleizenstraat	176
1.3.4. Heraanleg van de Koninklijke Sinte-Mariastraat	176
1.3.5. Heraanleg van het Poggeplein	177

1.3.6. Heraanleg van de Prinses Elisabethlaan	177
1.3.7. Projecten die momenteel bij de MIVB worden gedefinieerd/overwogen	178
1.4. <i>Particuliere en openbare vastgoedprojecten</i>	178
2. MIDDELLANGE TERMIJN	179
2.1. <i>Definitie van de horizon</i>	179
2.2. <i>Planologische context</i>	179
2.2.1. Richtplannen van aanleg (RPA's).....	179
2.2.2. Andere elementen die de context op lange termijn beïnvloeden.....	182
2.3. <i>Mobiliteitscontext op middellange termijn</i>	184
DEEL 4 : VOORSTELLING EN DEFINITIE VAN DE PROJECTALTERNATIEVEN.....	215
1. VOORSTELLING VAN DE PROJECTALTERNATIEVEN EN -VARIANTEN	217
1.1. <i>Alternatieven</i>	218
1.1.1. Alternatief ontwerp voor het station Liedts.....	218
1.1.2. Alternatief ontwerp voor Verboeckhoven	222
1.1.3. Alternatieve locatie voor Riga	225
1.1.4. Alternatief voor de uitvoering van Riga	227
1.1.5. Alternatief met twee kokers.....	228
1.1.6. 'Tram'-alternatieven.....	230
1.2. <i>Varianten</i>	231
1.2.1. Uitvoeringsvariant Verboeckhoven	231
1.2.2. Circulatievariant voor Liedts.....	233
1.2.3. Variant infiltratiewater.....	234
1.2.4. Variant van alternatief 0+	234
DEEL 5 : GEMEENSCHAPPELIJKE ANALYSE-ELEMENTEN	235
1. MOBILITEIT OP MACROSCOPISCHE SCHAAL	237
1.1. <i>Geografisch gebied</i>	237
1.2. <i>Methodologie</i>	238
1.3. <i>Regelgevend kader en referenties</i>	238
1.4. <i>Beschrijving van de bestaande situatie</i>	239
1.4.1. Planologisch kader op gewestelijk niveau.....	239
1.4.2. Gemeentelijk planologisch kader inzake mobiliteit.....	250
1.4.3. Bestaande feitelijke situatie	251
1.5. <i>Inventaris van de potentiële effecten</i>	278
1.5.1. Macroscopische modellering van de verplaatsingen.....	278
2. GELUIDS- EN TRILLINGSOMGEVING	313
2.1. <i>Inleiding</i>	313
2.2. <i>Methodologie</i>	313
2.2.1. Akoestische begrippen	313
2.2.2. Begrippen in verband met trillingen.....	317
2.3. <i>Geografisch gebied</i>	318
2.3.1. Tracé en lokalisatie.....	318
2.3.2. Gevoelige gebieden	319
2.4. <i>Beschrijving van de bestaande situatie en regelgevend kader</i>	326
2.4.1. Inleiding	326
2.4.2. Regelgevend kader	328
2.4.3. Geluidskadaster.....	336
2.4.4. Meetcampagnes binnen de invloedzone	350
2.4.5. Resultaten van de metingen	358
2.4.6. Conclusie betreffende de bestaande geluids- en trillingsomgeving.....	358
2.5. <i>Voorspelbare situatie op lange termijn buiten het project</i>	358
2.6. <i>Analyse van de effecten van het project, de alternatieven en de varianten in een voorzienbare situatie</i>	359
2.6.1. Evaluatie van de impact van het project en alternatieven	359

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

BOEK I

INLEIDING EN VOORSTELLING VAN HET ONTWERP EN ZIJN ALTERNATIEVEN

Deel 1 : Inleiding

1. Doel van de effectenstudie

Deze effectenstudie wordt uitgevoerd in het kader van een gemengde procedure voor de aanvraag van stedenbouwkundige en milieuvergunningen. Deze aanvragen maken deel uit van het meer algemene kader van de toekomstige automatische metrolijn (METRO3), met inbegrip van de omvorming van het huidige premetrotraject Albert - Noordstation tot metro en de verlenging ervan vanaf het Noordstation tot Bordet, evenals de realisatie van een stelplaats in Haren.

De aanvrager is Beliris, FOD Mobiliteit en Vervoer, in opdracht van de Maatschappij voor het Intercommunaal Vervoer te Brussel (MIVB).

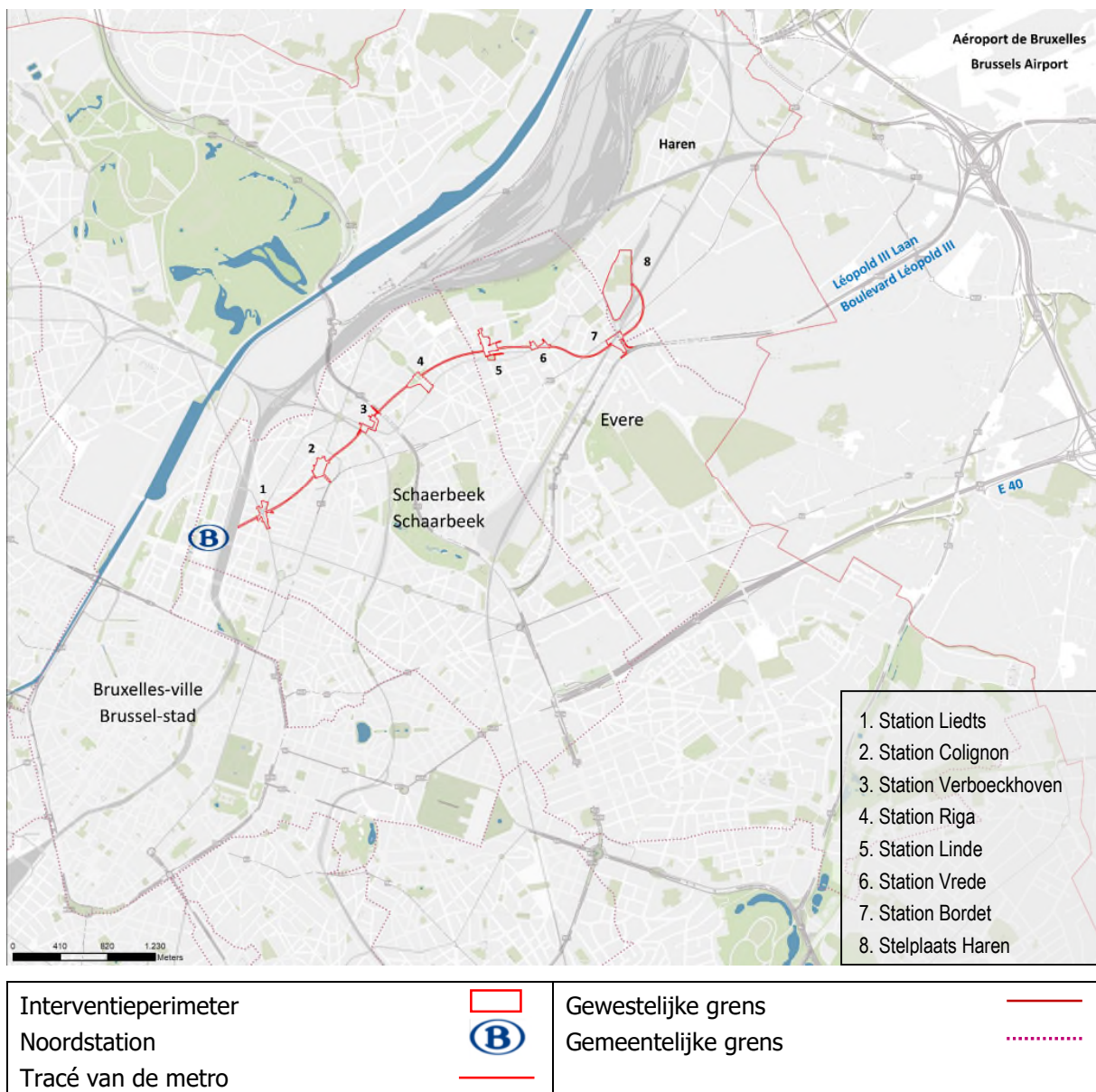
Het ontwerp omvat de bouw van een 4,5 km lange tunnel tussen de Aarschotstraat (naast het Noordstation) en de bestaande stelplaats van de MIVB in Haren. De bovengrondse verbindingen tussen de tunnel en de buitenwereld worden gemaakt in 7 nieuwe stations die worden gerealiseerd langs het tracé en schacht P5 in de Aarschotstraat. Verschillende nevenwerken maken eveneens deel uit van dit ontwerp:

- Een bijkomende stelplaats op de site in Haren die eigendom is van de MIVB. De stelplaats zal bestaan uit een onderhoudscentrum en een garage voor metrostellen. De bovengrondse aansluiting naar buiten situeert zich eveneens ter hoogte van de helling naar de stelplaats en krijgt een aansluiting op het bestaande spoor, mits aanpassing van een deel, via een tunnel onder de in- en uitritsporen voor trams en bussen in Haren;
- De aansluiting tussen de toekomstige stelplaats en het bestaande testspoor, met de herconfiguratie ervan;
- Een toegangsschacht voor de bouwplaats van de tunnel (P0) op de plaats van de toekomstige metrostelplaats;

De nieuwe stations die door deze metro zullen worden bediend, zijn aangegeven op het onderstaande plan. Het gaat om de stations Liedts, Colignon, Verboeckhoven, Riga, Linde, Vrede en Bordet.

Sommige van deze stations zullen intermodaal zijn met ander openbaar vervoer:

- Intermodaliteit Verboeckhoven en Bordet met de 'S'-treinen van de NMBS;
- Liedts, Colignon, Verboeckhoven en Bordet met de trams van de MIVB;
- Colignon, Verboeckhoven, Vrede en Bordet met de bussen (De Lijn en/of MIVB)



Figuur 1: Tracé van de metro en lokalisatie van de toekomstige stations (ARIES op BruGIS-achtergrond, 2019)

2. Door de aanvrager nagestreefde algemene doelstellingen

De metroas Noord-Zuid maakt sinds de planning in 1963 deel uit van de ontwikkelingsprojecten van het Brusselse metronet. De as werd geleidelijk aangelegd met de bouw van een tunnel tussen het Noordstation en Albert, die nu wordt gebruikt als premetro met de lijnen 3 en 4. Voorbij dit station naar het noorden wordt de dienst verzekerd door tramlijn 55.

De chronische onregelmatigheid van deze lijn heeft er in het verleden reeds toe geleid dat in Rogier halt moest worden gehouden om te voorkomen dat deze onregelmatigheid zich zou uitbreiden tot het centrale deel van lijn 3/4. Het is vandaag dus niet meer mogelijk om een rechtstreekse tramrit te maken tussen Schaarbeek en het Zuidstation. De uitbreiding van lijn 3/4 naar de gemeenten Schaarbeek en Evere is dan ook al tientallen jaren aan de orde. Deze gemeenten zijn slecht bedeed ten aanzien van de bevolkingsdichtheid en werkgelegenheidscentra, voorzieningen enz. Aangezien de trams al met een hoge frequentie rijden, is er weinig marge om de frequentie op te drijven.

De uitdaging van deze uitbreiding is niet alleen de verbetering van de lokale dienstverlening, maar ook:

- De vermazing van het Brusselse structurerende openbaarvervoernetwerk, dat momenteel onbestaande is in het noordoostelijke kwadrant.
- De totstandbrenging van een toekomstige verbinding tussen het metropolitane net en de NMBS-stations in een noord-zuidas.
- De verbinding van deze lijn M3 met een nieuwe automatische metrostelplaats.

2. Door de aanvrager nagestreefde algemene doelstellingen



Figuur 2: Staat van het metronet na de aanleg van lijn 3 (Bron: Metro3.be)

Aan de hand van de voorgaande studies konden het tracé en de transportwijze die het voorwerp is van deze vergunningsaanvraag, worden vastgesteld.

3. Rechtvaardiging van de effectenstudie

Het ontwerp vereist een gemengde aanvraag van een stedenbouwkundige vergunning (SV) en een milieuvergunning (MV), onderworpen aan een effectenstudie (ES), voor de **stedenbouwkundige procedure**.

Het gaat immers om een gemengd project waarvoor de ES alleen vereist is voor de SV (bijlage A van het BWRO) en niet voor de MV, aangezien het om een project van klasse 1B gaat. Volgens artikel 12 van de Ordonnantie betreffende de milieuvergunningen (11°):

“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 dus onderworpen aan een effectenstudie via rubriek 8 van bijlage A van het BWRO, die betrekking heeft op:

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

4. Voorstelling van de actoren van de effectenstudie

4.1. Voorstelling van de aanvrager en van de projectauteurs

De aanvrager is BELIRIS - FOD Mobiliteit en Vervoer, gevestigd in de Vooruitgangstraat 56 te 1210 Sint-Joost-ten-Node.

Het dossier wordt opgevolgd door:

Bart TIMMERMANS

Tel.: 02/277.46.59

bart.timmermans@mobilit.fgov.be

De projectauteur is de tijdelijke vereniging Bureau Métro Nord-Noord (BMN), gevestigd in de Arenbergstraat 13 te 1000 Brussel.

De aanvraag van de SV is ondertekend door Van Campenhout, die een vereniging tussen Van Campenhout en AREP voorziet.

De exploitant en toekomstige eigenaar van dit werk is de MIVB - Infrastructure / Projects Development, gevestigd in de Koningsstraat 76 te 1000 Brussel.

4.2. Voorstelling van de auteur van de effectenstudie

Het adviesbureau ARIES Consultants n.v. werd voorgesteld en aanvaard om de effectenstudie uit te voeren.



ARIES CONSULTANTS nv
Rue des Combattants 96
B-1301 BIERGES
Tel.: +32 10 430 110

ARIES CONSULTANTS nv
Koningsstraat 55
B-1000 BRUSSEL
Tel.: +32 2 655 86 50

ARIES Consultants nv heeft een erkenning als verantwoordelijke voor effectenstudies in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, geldig tot 21/05/2033.

Algemene directie van de studies:

CEO: Gilles LEDENT, landbouwingenieur

Directeur: David DE BORMAN, landbouwingenieur

Daarnaast hebben de volgende personen van ARIES Consultants nv deelgenomen aan de uitvoering van deze studie:

4.2.1. Directie, technische follow-up en algemene coördinatie van de studie

Quentin PAUWELS, industrieel ingenieur inzake milieu

- Coördinatie van de metro- en tramteams:

Stations: Olivia Geels, bio-ingenieur inzake milieu

Tram en stelplaats: Julie Goffaux, bio-ingenieur inzake milieu

4.2.2. Wetenschappelijk team

- Arnaud Gossiaux, bio-ingenieur gespecialiseerd in milieubeheer en ruimtelijke ordening, directeur mobiliteitsstudies; flora- en faunadeskundige;
- Alejandro Rodriguez Sebastian, deskundige inzake architectuur, stedenbouw, landschap en erfgoed;
- Antoine Warrant, bio-ingenieur, waterexpert;
- Alice Paul, burgerlijk ingenieur-architect, voor alle thema's en de cartografie.
- Blaise Altdorfer, burgerlijk ingenieur-architect, technisch expert op het gebied van akoestiek, lucht, energie;
- Florine Vanmellaert, geograaf, expert menselijk wezen;
- Louis Vandebroek, bio-ingenieur, directeur van de afdeling ARIES SOIL;
- Martin Lacroix, geograaf, mobiliteitsexpert;
- Niels Regnier, geograaf, sociaal-economisch expert;
- David De Borman, landbouwingenieur, redactiemedewerker voor de hoofdstukken Fire en Safety, macro-mobiliteit;
- Quentin PAUWELS, industrieel ingenieur inzake milieu, redactiemedewerker voor de hoofdstukken Fire en Safety, macro-mobiliteit, infrastructuur.

4.2.3. Administratieve follow-up

Administratief en financieel directeur: Christopher Goffard

4.2.4. Onderaanneming

Voor de delen bouwplaats, akoestiek, trillingen, veiligheid, brand, geotechniek, macromobiliteit:

TRACTEBEL Engineering nv

Arianelaan 7 – 1200 Brussel - België

Directie van de studies: Thibaud Hilmarcher, Salima Abu Jeriban

4.3. Voorstelling van het Begeleidend Comité

Het Begeleidend Comité van de studie bestaat uit **6 effectieve leden (met beslissingsstem)**: de gemeente Schaarbeek, de Stad Brussel, de gemeente Evere, BSE - Directie Stedenbouw, Leefmilieu Brussel, Brussel Mobiliteit/DIOV,

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

4.4. Uitvoeringstermijn van de studie

De SV/MV-aanvragen zijn op 5 december 2018 ingediend. Het dossier werd op 25 februari 2019 volledig verklaard door het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (Directie Stedenbouw).

Wanneer de aanvrager onderworpen is aan de verplichting tot naleving van de regelgeving inzake overheidsopdrachten voor de keuze van de verantwoordelijke voor de effectenstudie, wordt de termijn van 450 dagen voor de beslissing van de gedelegeerde ambtenaar gerekend vanaf de datum waarop het Begeleidend Comité of de regering de keuze van de verantwoordelijke voor de effectenstudie goedkeurt of, indien de regering geen beslissing neemt binnen de in artikel 175/6 bepaalde termijn, vanaf het verstrijken van deze termijn.

De kennisgeving van het studiebureau vond plaats op 13/11/2019. De beslissing betreffende de MV-aanvraag moet dus initieel vóór 5 februari 2021 worden genomen. Naar aanleiding van de COVID19-pandemie zijn echter nieuwe termijnen toegekend:

- Bijzonderemachtenbesluit 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 en met 15/06/2020, hetzij een opschorting van 91 dagen.
- Bijzonderemachtenbesluit nr. 2020/038 tot verlenging van sommige termijnen van het BWRO en de OBM, beslissing van 10/06/2020. Dit besluit heeft de afleveringstermijnen met zes maanden verlengd.

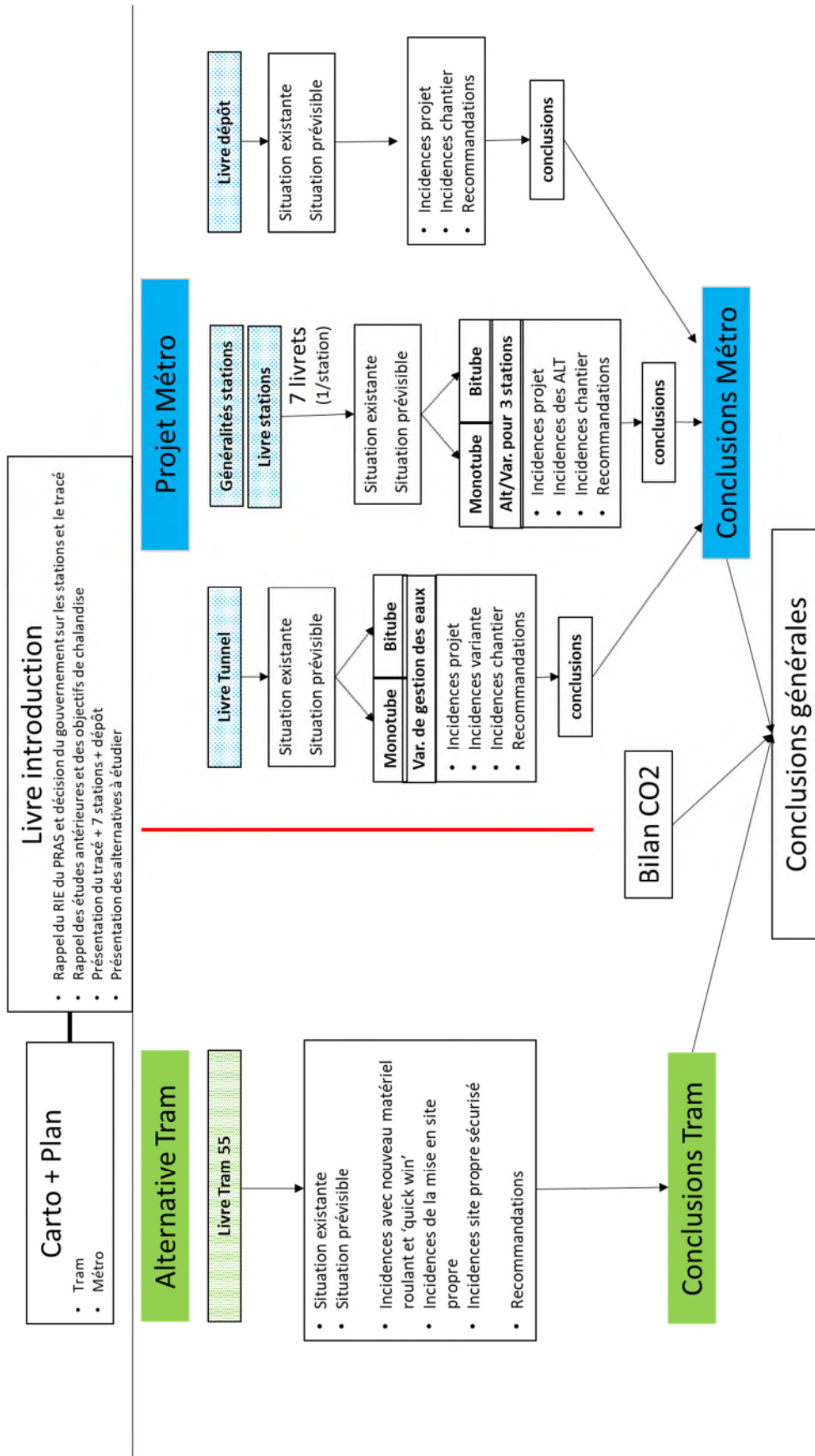
De combinatie van deze twee besluiten betekent dat de afleveringstermijn wordt verlengd van 05/02/2021 tot 07/11/2021. De voorziene duur voor de voltooiing van deze studie is door het Begeleidend Comité vastgesteld op 12 maanden, d.w.z. tot 12/11/2020. Gezien de moeilijke omstandigheden om een dergelijk tempo aan te houden in volle pandemie, heeft het BC de termijn verlengd tot april 2021.

De vergaderingen van het Begeleidend Comité zijn gepland om de 6 weken (behalve tijdens de zomer) tot de voltooiing van deze ES.

5. Structuur van de studie

Gezien de omvang van het onderwerp heeft deze effectenstudie een specifiek formaat, met een opsplitsing in boeken om de verschillende behandelde onderwerpen onder te verdelen en toch een globale visie op het project te behouden. De structuur van de studie ziet er dus als volgt uit:

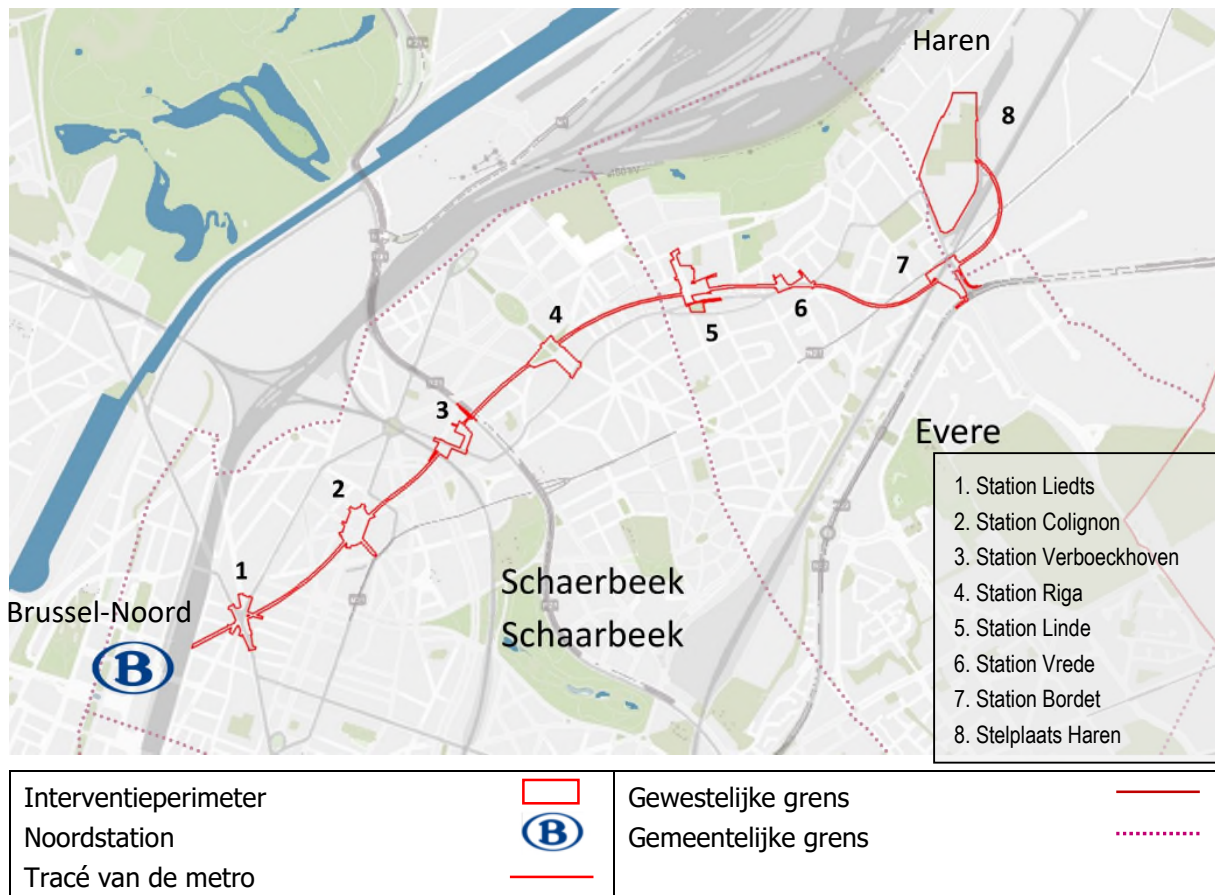
- **Boek I – Inleiding** bevat alle algemeenheden van deze studie, de doelstellingen van het project en de voorgaande beslissingen. In deze inleiding worden ook het ontwerp en de verschillende alternatieven en varianten beschreven, alsmede de bouwplaats in haar geheel. Gezien de gemeenschappelijke structuur die voor sommige milieuthema's zal worden gehanteerd, bevat dit boek ook de methodologieën, bronnen en referenties die zowel voor het metroproject als voor de alternatieven gelden.
- **Boek II – Tunnel** bevat de specifieke analyses van het tunnelontwerp en de geotechnische aanpak van de kunstwerken en de bouwplaats over het hele tracé, alsmede de gedetailleerde uiteenzetting van de werking van de tunnelboormachine en de bouwbasis in Haren.
- **Boek III - Algemeenheden stations:** is een inleiding, maar ook een aanvulling op de boekjes over de stations. Het groepeert de gemeenschappelijke analyses van de 7 stations.
- **Boek III – Stations XX:** bestaat uit 7 boekjes waardoor de administraties en de burgers zich specifiek over een of ander station kunnen buigen zonder al te veel info over het globale project. Elk boekje is een analyse van de gevolgen voor een station, aan de hand waarvan de gevolgen van het project, de bouwplaats en de alternatieven kunnen worden geëvalueerd, met gedetailleerde aanbevelingen van de studieverantwoordelijke.
- **Boek IV - Stelplaats** is een specifiek boek over de stelplaats, omdat die een groot studiegebied en specifieke SV/MV-effecten omvat.
- **Boek V - Tram** is de specifieke analyse van de optimalisering van tramlijn 55 volgens verschillende upgradescenario's.
- **Boek VI – Koolstofbalans:** heeft tot doel de broeikasgasemissies te ramen die veroorzaakt en vermeden worden door de aanleg en de exploitatie van de toekomstige lijn Liedts-Bordet en deze te plaatsen in de Brusselse context, maar ook te vergelijken met de voorgestelde alternatieven (tram - dubbele tunnelpijp - niets doen - enz.).
- **Boek VII – Conclusies** bevat de analyse van de interacties van alle conclusies en aanbevelingen die de analyse van het ontwerp en de alternatieven vormen. Het bevat de algemene conclusie en de samenvatting van de aanbevelingen.



Deel 2 : Voorstelling van de context en van het ontwerp

1. Voorstelling van de perimeters van de vergunningsaanvraag

Het project heeft betrekking op de infrastructuur van een nieuwe ondergrondse metrolijn, gelegen tussen het Noordstation en het station Bordet, alsmede de verbinding met de onderhoudssite op de site van de MIVB-stelplaats in Haren. Het tracé is ongeveer 5 km lang en doorkruist de gemeenten Schaarbeek, Evere en Brussel-Stad (Haren).



Figuur 3: Tracé van de metro en lokalisatie van de toekomstige stations (ARIES op BruGIS-achtergrond, 2019)

De perimeter van de vergunningsaanvragen omvat:

- Een tunnel van 4,5 km gegraven met een tunnelboormachine;
- Zeven nieuwe stations (Liedts, Colignon, Verboeckhoven, Riga, Linde, Vrede en Bordet);
- Een nieuwe metrostelplaats (en onderhoudssite) op de site in Haren, inclusief toegang tot het testspoor.

Bovengronds heeft de aanvraag voor de 7 stations betrekking op een min of meer uitgestrekt interventiegebied dat van tevoren is afgebakend door de Task Force van het Gewest, die bestaat uit de verschillende administraties en besluitvormers. Daarom heeft de SV-aanvraag niet alleen betrekking op de stationskiosken.

In het aanvraagformulier voor de MV staat dat de reikwijdte van de SV- en MV-aanvragen identiek is en als volgt luidt:

"Na analyse van de specifieke kenmerken van het onderhavige project is ervoor gekozen om één enkele aanvraag voor een milieuvergunning in te dienen op basis van artikel 11 van de ordonnantie van 5 juni 1997 betreffende de milieuvergunningen. Gezien het gemengde karakter van het project is voor de aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning gekozen voor een identieke perimeter.

Gezien de aard van de werken, hun configuratie en hun onderlinge afhankelijkheid, zowel technisch als geografisch, als gevolg van het feit dat zij alle door de tunnel met elkaar zijn verbonden, vormen zij in dit geval een technische en geografische eenheid, hoewel de installaties gescheiden zijn.

Ze zijn immers allemaal fysiek verbonden door de tunnel. Er is dus een geografische continuïteit tussen alle bouwwerken van het project.

Wat de stations betreft, wordt erop gewezen dat de stroomvoorzieningsinstallaties van het ene station ook het volgende station op de lijn bevoorraden via de gelijkrichter- en transformatorstations. De ventilatie-installaties zijn ook onderling verbonden.

Meer algemeen is de bouw van de nieuwe stelplaats niet denkbaar zonder de bouw van de tunnel die deze stelplaats verbindt met de verschillende nieuwe stations. Evenzo kan de exploitatie van de nieuwe noordelijke lijn technisch alleen worden overwogen indien een nieuwe stelplaats wordt gebouwd voor de plaatsing en het onderhoud van de stellingen die op deze lijn rijden. Bovendien zijn er technische verbindingen tussen deze stelplaats en het laatste deel van de tunnel (stroomvoorziening, verlichting, rookafvoer enz.).

Dit betekent uiteraard niet dat een toekomstig project voor de uitbreiding van het net met meerdere stations hoe dan ook een dergelijke technische en geografische eenheid zou vormen; dit wordt geval per geval beoordeeld.

Anderzijds zijn de technische installaties van de bestaande stelplaats in Haren niet opgenomen in de huidige vergunningsaanvraag - met uitzondering van die delen van de site die overlappen met delen van de huidige installaties - die in het kader van het project zullen worden verwijderd. Met andere woorden, de vergunningsaanvraag heeft ook betrekking op die delen van de bestaande installaties die in het kader van dit project worden gewijzigd. Voor het overige valt de bestaande stelplaats reeds onder een milieuvergunning van klasse 1A (met inbegrip van een parkeerterrein en het bestaande testspoor ten oosten van de toekomstige metrostelplaats), waarvan de vernieuwing de in deze aanvraag vervatte installaties zal uitsluiten bij de aflevering van de nu aangevraagde milieuvergunning. Bovendien zal in de effectenstudie het cumulatieve effect van de bestaande en geplande installaties op de site van de stelplaats in Haren worden onderzocht.

Tot slot moet voor de goede orde worden opgemerkt dat de transformatie van de bestaande tramlijn tussen het Albertstation en het Noordstation tot een metro niet binnen de perimeter van dit project valt. Deze twee MIVB-projecten staan immers volledig los van elkaar en de uitvoering van het ene project staat los van de uitvoering van het andere project. In principe zullen de twee projecten trouwens niet tegelijkertijd worden uitgevoerd. In ieder geval liggen zij geografisch niet dicht bij elkaar, zodat een globale vergunningsaanvraag en één enkele effectenbeoordeling duidelijk niet gerechtvaardigd zijn."

2. Doelstellingen die het project nastreeft

2.1. Overzicht van eerdere studies en beslissingen met betrekking tot de Metro Noord

Het is niet de bedoeling in dit hoofdstuk een kritische analyse te maken van de vorige studies, aangezien deze het voorwerp hebben uitgemaakt van opvolgingscomités, onderzoeken en regeringsbeslissingen. Het is wel de bedoeling om de geschiedenis van deze aanvraag te schetsen.

2.1.1. Regeerakkoord 2009-2014

In 2009 is in het regeerakkoord vastgelegd dat de ontwikkeling van het openbaar vervoer de topprioriteit blijft van de Brusselse overheid. Bovendien moeten alternatieven voor individueel autogebruik, zoals stappen en fietsen, worden bevorderd. De nieuwe stimulerings- en beperkende maatregelen zullen ervoor zorgen dat de Brusselse bevolking, en vooral die met de laagste inkomens, niet wordt benadeeld. Om een ambitieus mobiliteitsbeleid te voeren, zullen ook de nodige financieringsbronnen worden gezocht, zowel bij de federale overheid als bij de Europese Unie, om de voorbeeldfunctie van haar hoofdstad op dit gebied te bevorderen. De doelstelling van het mobiliteitsbeleid moet erin bestaan het verkeer in het Gewest met 20% te verminderen ten opzichte van 2001, zoals voorzien in het GewOP en het Iris 2-plan.

"De Regering zal toezien op de verbetering van het overleg tussen de gemeenten en de MIVB, teneinde onder meer te vermijden dat bepaalde stadsdelen zouden lijden onder ontoereikende voorzieningen of een slechte coördinatie van de werken. Een verbetering van de frequentie, van de regelmatigheid en van de reissnelheid van de MIVB is essentieel. Het is tevens absoluut noodzakelijk te investeren in nieuw rollend materieel en uitbreidingswerken te plannen, aangezien het Brussels openbaar vervoer niet langer alleen voor Brussel van belang is, maar voor het hele land. Er zullen onverwijld onderhandelingen opgestart worden met de federale Staat om een nieuw samenwerkingsakkoord te sluiten dat de financiering en cofinanciering mogelijk maakt van een reeks grote werkzaamheden, zoals meer bepaald de uitbreiding van het net naar het noordwesten en het noordoosten van Brussel met het oog op de bediening van het gebied van Neder-Over-Heembeek, het hinterland en het grote tewerkstellingsbekken rond de luchthaven van Zaventem. Waar nodig zullen het ondergronds en bovengronds netwerk van de MIVB verder uitgebreid worden, zodanig dat het volledige Gewest bestreken wordt door performante verbindingen uit te bouwen die het net structureren en overstappen vermijden. In de gevallen waarbij het nog steeds nodig is over te stappen, moeten de veiligheid, de wachthuisjes voor de passagiers, de aansluitingen en de real time informatie over de wachttijden van onberispelijke kwaliteit zijn."

De Regering beschouwt de studie voor het doortrekken van de pre-metro en metro tot Schaarbeek en Ukkel en de metroverbinding in Evere als prioritair. De uitbreiding van de metro zal worden bevestigd rekening houdend met de volgende elementen:

- *La de vraag kan niet door een ander openbaar vervoer worden gedekt (vanaf 6.000 passagiers/u)*
- *De infrastructuurkosten en de afschrijvingen hiervoor*
- *Voor het bovengronds verkeer worden rationaliseringsmaatregelen genomen op deze verbinding.*

Op 30 november 2009 hebben Beliris, het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de MIVB een intentieverklaring ondertekend om studies uit te voeren over de uitbreiding van het ondergrondse openbaarvervoersnet.

2.1.2. Studie naar de sociaal-economische en strategische opportunititeit - BMN-studies Schijf 1

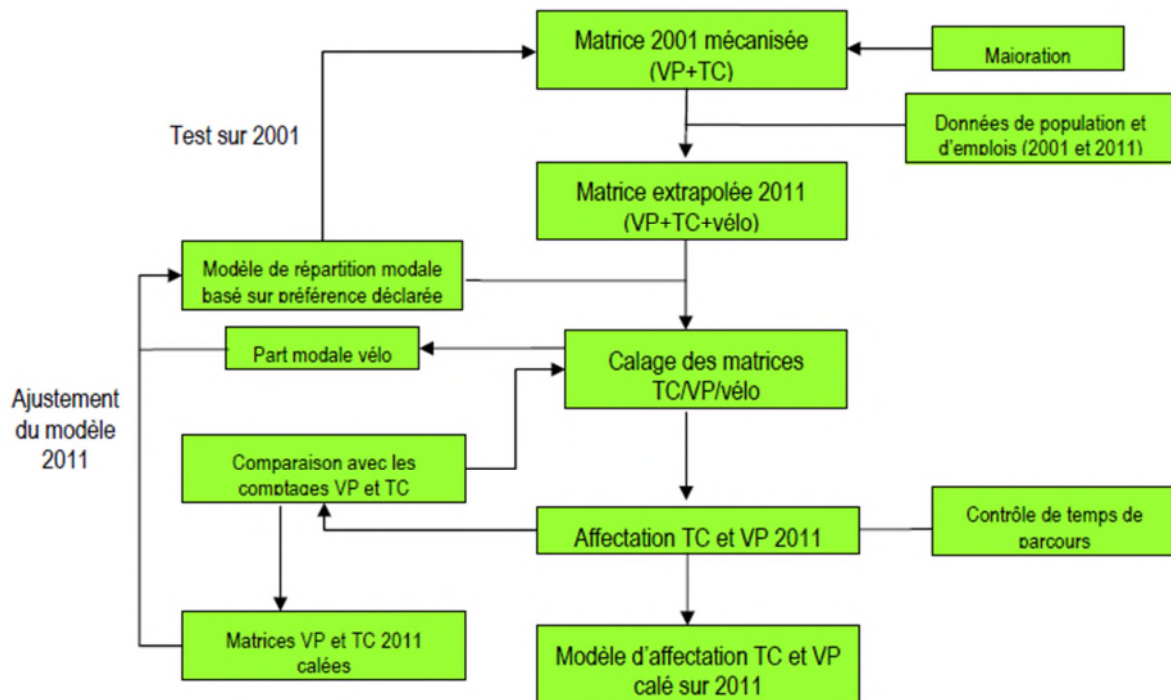
In 2009 heeft Beliris de procedure voor een dienstenopdracht opgestart en in maart 2011 werd de tijdelijke vennootschap 'Bureau Metro Noord' (BMN) belast met de studie naar de sociaal-economische en strategische opportuniteit van een uitbreiding van het performante openbaarvervoersnet naar het noorden van Brussel (in een eerste fase is het de ambitie om het Noordstation te verbinden met Schaarbeek-Vorming). Deze studie wordt volledig gefinancierd door Beliris via een aan de MIVB toegekende subsidie, wordt afgesloten door de MIVB en wordt uitgevoerd onder gedelegeerd projectbeheer door Beliris. Ze staat onder toezicht van een technisch comité dat is samengesteld uit vertegenwoordigers van Beliris, het Gewest en de MIVB.

Het eerste deel van deze studie had tot doel de sociaal-economische en strategische opportuniteit te bepalen van een nieuwe verbinding ten noorden van Brussel. Het doel is te bepalen in welke corridor het reizigerspotentieel het grootst is, maar ook de meest geschikte vervoerwijze te kiezen in antwoord op de doelstellingen van het Iris II-plan en de sociaal-economische doelstellingen van het Gewest om dit deel van de stad, dat onder grote demografische druk staat, te ontsluiten.

2.1.2.1. Herhaling van de methodologie

De door BMN gebruikte methodologie is gebaseerd op een nieuw macromodel, gebaseerd op het Iris II-verplaatsingsmodel, waarbij gebruik wordt gemaakt van de gebruikelijke vier stappen (generatie - distributie - modal split - bestemming) op basis van een telling van 2001 van het NIS. Andere modellen, software en enquêtes werden gebruikt voor de modal split en de bestemmingen. Er zij op gewezen dat de Mobil-enquête 2010 nog niet beschikbaar was op het ogenblik van deze studie van schijf 1. Voor de generatie/distributie heeft BMN er daarom voor gekozen de Iris II-verplaatsingsmatrices van 2001 te gebruiken, maar deze te extrapoleren naar 2010 op basis van de evolutie van de bevolking en de werkgelegenheid.

Op macroniveau is de zonering van de studie die welke bestaat in Iris II en op de GEN-perimeter die 395 districten integreert. Op microniveau is een fijnere zonering uitgevoerd in de noordelijke corridor.



Figuur 4: Kalibratieproces van het model ter beoordeling van de distributie, de verdeling en de bestemming van de verplaatsingen (bron: BMN schijf 1 - syntheserapport)

De vervoersprojecten zijn geconstrueerd op basis van de projecten en demografische prognoses (AATL¹, Federaal Planbureau) voor 2020 en 2040 in termen van bevolking, stadsvervoer, spoorvervoer en wegennet. De modale keuze werd gesimuleerd voor de drie modi (wagen (PW of privéwagen), openbaar vervoer (OV) en fiets). Er zij op gewezen dat de kalibratie van de bestemmingen PW en OV in verschillende fasen is uitgevoerd omdat in 2012 nieuwe gegevens beschikbaar waren.

In 2012 heeft het onafhankelijke Franse bureau BVA een telcampagne uitgevoerd op de corridor van tram 55, waardoor de belastingscurve van de lijn tijdens de ochtendspits kon worden gereconstrueerd. In het referentiescenario zijn de prestaties van tram 55 (snelheid, frequentie, tracé) die van 2010. Tegelijkertijd worden concurrerende lijnen verbeterd: tram 62, die enerzijds wordt verlengd tot Eurocontrol en anderzijds tot het Noordstation, maar ook het GEN-net, dat de frequenties van de passages in de stations Bordet, Haren, Evere en Schaarbeek zal doen toenemen. *"Naar schatting zal het verkeer van tramlijn 55 in 2020 stagneren op het niveau van 2010, terwijl het verkeer op de andere lijnen zal toenemen (het gebruik van T55 zal met 10% stijgen, terwijl de globale vraag met 14% zal stijgen)".* Uittreksel uit het syntheserapport van BMN schijf 1 – 3.1.5 Gevolgen voor het openbaarvervoersnet.

1

Deze opportuniteitsstudie is uitgewerkt in 4 verslagen:

- Technisch rapport en bouw van het model
- Klantenpotentieel 2020-2040
- Sociaal-economische beoordeling
- Systeem en rollend materieel

De volledige methodologie en analyse zijn beschikbaar in de BMN-studie schijf 1 - Syntheserapport - verkrijgbaar bij de aanvrager

2.1.2.2. Studie naar de verbetering van tramlijn 55

Dit is een scenario met een tram met hoge capaciteit die het T55-traject zou afleggen met een verhoogde frequentie (intervallen van 4 minuten) en een verbeterde commerciële snelheid van 17 km/u, wat het maximum is dat mogelijk is voor het T55-traject (hoewel deze snelheid nog steeds ver onder het streefcijfer van 20 km/u ligt dat in het Iris II-plan is vastgesteld voor trams met een hoog dienstverleningsniveau).

Wat de investeringen betreft, vereist dit scenario een herziening van de organisatie van de twee eindhaltes (met name de eindhalte Rogier, die al ondergronds is), de organisatie van het verkeer op de gemeenschappelijke delen (tussen Liedts en Rogier) en de aanleg van een volledige eigen baan over het hele traject, met toegankelijke stations en volledige voorrang bij verkeerslichten.

Met een toename van het aanbod met 25% en hoewel het aantal reizigers aanzienlijk is gestegen van 32.000 tot bijna 40.000 per dag, is de gemiddelde bezettingsgraad per tramstel gelijk aan die van de referentie. Anderzijds, naarmate de tramlijn concurrerender wordt, daalt de belasting van de bussen licht.

Uittreksel uit de studie over de uitbreiding van het performante openbaarvervoersnet naar het noorden van Brussel - Schijf 1: Sociaal-economische en strategische opportuniteitsstudie - 3.2.3 Haalbaarheidsstudie van een eigen baan:

"Bovendien leidt dit scenario niet tot een significante modale verschuiving: de toename van het aantal passagiers houdt dus eerder verband met een toename van het aantal verbindingen dan met een verschuiving van het gebruik van de auto.

De haalbaarheid van een eigen baan is gebaseerd op de veronderstelling dat de tram een verhoogde frequentie zal hebben (intervallen van 4 minuten) en een verbeterde commerciële snelheid van 17 km/u. In de huidige situatie varieert de ruimte tussen de gevels van 10 m tot 27 m. Tussen Linde en Paviljoen bedraagt de breedte minder dan 15 m, wat het minimum is voor een eigen baan en minimale infrastructuur voor fietsers en voetgangers.

De wijk is dichtbebouwd met woningen, winkels en scholen, wat een potentieel conflict inhoudt tussen de actieve vervoerswijzen en een hogesnelheidstram. Er zijn 35 kruispunten op het tracé, wat problemen oplevert voor de vlotte doorstroming van de tram. Een verhoging van de frequentie vereist 1 of 2 extra perrons of zal het reeds waargenomen fenomeen van wachtrijen van de trams bij aankomst en vertrek aan de eindhalte Rogier nog versterken. Een ander technisch probleem zijn de zeer korte bochten, waardoor de snelheid wordt beperkt tot ver onder het streefniveau.

Een verhoging van de snelheid zou maatregelen vereisen zoals het schrappen van haltes, het volledig opheffen van stilstaan, het opheffen van links afslaan, het verminderen van het aantal kruispunten en een herinrichting van de premetro tunnel.

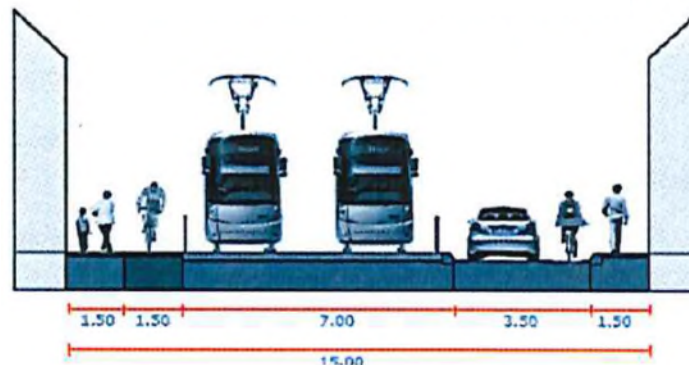
Deze vrij drastische maatregelen zouden de huidige snelheid verhogen van 13,6 km/u tot 16,5 km/u, wat nog ver onder de doelstellingen van Iris II ligt.

Uit een analyse van de wegen en het verkeer in de wijk blijkt dat de aanleg van parallelle tramlijnen niet haalbaar is omdat er te weinig straten zijn die breed genoeg zijn voor een tram op eigen baan."

De technische beperkingen die door BMN in deze studie in aanmerking zijn genomen, zijn:

- Breedte van eigen baan van 7 m (om te voorzien in alle markeringen, breder rollend materieel, bufferzones, ...)
- 2x trottoirs van 1m50
- Eenrichtingsfietspad van 1m50
- Ruimte voor auto + fiets van 3m50
- Minimale breedte zonder auto's en zonder fietspad = 10 m
- Minimale breedte met 1 rijstrook en fietspad: 15 m

Profiel met autoverkeer in één richting



Figuur 5: Bron BMN - bijlage haalbaarheid van een eigen baan (voorbeelddoorsnede gemaakt door de MIVB)

De conclusies van deze studie luiden als volgt:

- Alleen de verbetering van het rollend materieel voldoet niet aan de doelstellingen van Iris II;
- De aanleg van een eigen baan voor lijn 55 levert tal van technische moeilijkheden op;
- De aanleg van een eigen baan zal ertoe leiden dat op een groot deel van het traject geen autoverkeer meer zal rijden, wat ook leveringsproblemen zal veroorzaken;
- Tussen de Waelhemstraat en het Vredeplein bedraagt de afstand tussen de gebouwen (huizen) minder dan 15 m en soms minder dan 10 m;
- De aanleg van een eigen baan aan het rondpunt 'Berenkuil' is technisch moeilijk en vereist de onderbreking van andere lijnen van het openbaar vervoer;

- Gezien het aantal bochten op het traject blijft de commerciële snelheid laag, zelfs wanneer de aanleg van een eigen baan wordt overwogen;
- Uit de uitgevoerde modellering blijkt dat de aanleg van een eigen baan met opheffing van parkeren, opheffing van leveringen, voorrang op kruispunten en verbeterde toegang tot het Noordstation, opheffing van 4 haltes enz. de commerciële snelheid slechts zou doen toenemen tot 17 km/u, wat lager is dan de doelstelling van Iris II;
- Een alternatief tracé is moeilijk gezien de stedelijke configuratie en de smalle straten die hetzelfde tracé volgen;
- Het gebruik van materieel met een grotere capaciteit vereist de bouw van grotere perrons, de huidige haltes zijn niet aangepast;
- Lijn 55 heeft een aanzienlijk aantal haltes die momenteel zeer dicht bij elkaar liggen;
- De aanleg van een eigen baan vereist beschermingen om de tram in staat te stellen zijn snelheid te handhaven zonder de actieve modi in gevaar te brengen, anders zou dit tot een snelheidsvermindering leiden;
- Lijn 55 kruist veel kruispunten met verkeerslichten die zouden moeten worden aangepast;
- Het verhogen van de snelheid van de tram zou meer geluids- en trillingshinder veroorzaken;
- De inzet van rollend materieel met een grotere capaciteit zou alleen de huidige verzadiging aanpakken, zonder te voorzien in reservecapaciteit voor de toekomstige demografische evolutie in dit deel van Brussel. Bovendien beantwoordt dit niet aan de doelstellingen inzake comfort van het openbaar vervoer zoals beschreven in Iris II.

*"Deze lijn is slechts marginaal concurrerend met het busnet van de MIVB en De Lijn, het nieuwe tramnet en de aanzienlijke verbetering van het treinaanbod. Verwacht wordt dat het busverkeer sterk zal toenemen en zelfs de noordelijke corridor zal verzadigen tijdens de spitsuren, terwijl tram 55 niet concurrerend is als prestatieverbeteringen uitblijven. **Het openbaarvervoersnet in deze sector is niet in staat om de toename van de vraag op te vangen.**" (Bron BMN bijlage schijf 1 – Haalbaarheidsstudie van een eigen baan).*

2.1.2.3. Resultaten van de analyse van de corridors voor het noordoostelijke kwadrant

Drie routes werden geanalyseerd:

- Noordelijke route via het station van Schaarbeek, waardoor een nieuw knooppunt met het spoorwegnet kan worden gecreëerd;
- 'Dichtbevolkte stad'-route die een lokale dienstverlening in de dichtstbevolkte wijken mogelijk maakt;
- Zuidelijke route die toegang verleent tot de Louis Bertrandlaan en de Haachtsesteenweg, een route die minder (lokale) reizigers aantrekt dan de andere twee, maar die een verbinding langs een druk gebruikte as mogelijk maakt en daardoor een groter potentieel voor modal shift heeft.

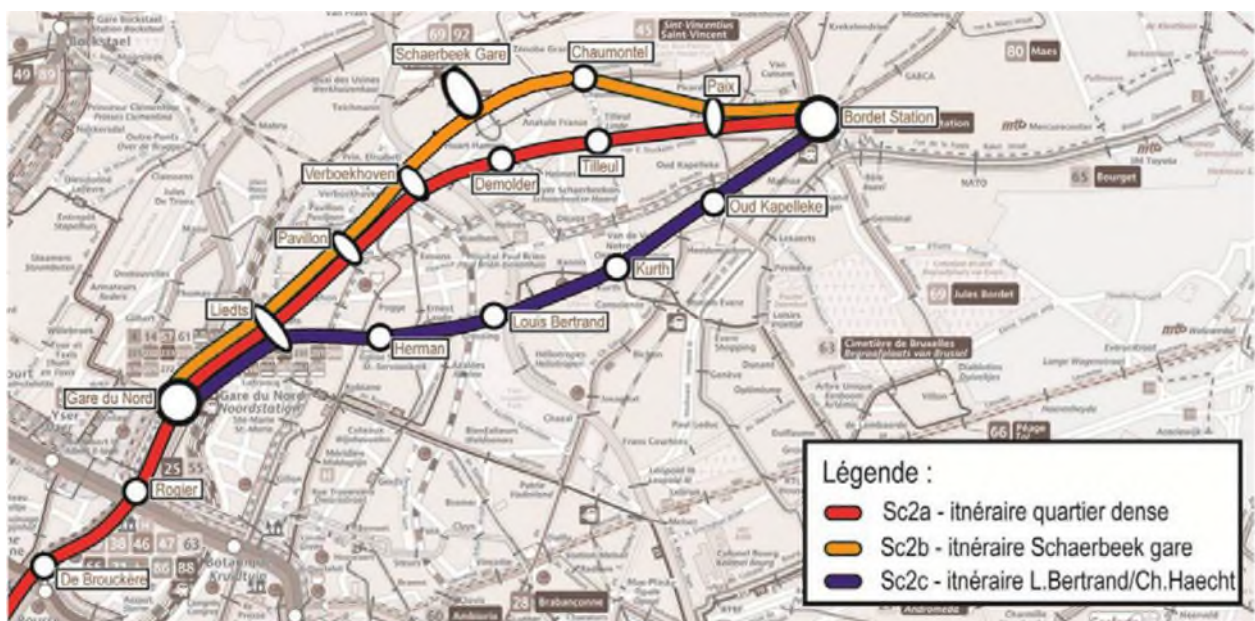
Uittreksel uit: Opportuniteitsstudie van de Brusselse Metro Noord - Technisch rapport B: Klantenpotentieel van de scenario's 2020 en 2040 – 5.11 Conclusies

"Weinig elementen verschillen naargelang van het tracé, afgezien van de verbindingpunten met de rest van het openbaarvervoersnet. In dit opzicht heeft het scenario van het station van Schaarbeek een zeker voordeel wegens zijn aansluiting op het spoorwegnet. Dit station biedt meer verbindingen met de GEN-zone dan het station Bordet. Dit traject, parallel aan het spoorwegnet, is echter een nieuwe infrastructuur die met de trein zou concurreren en een kleiner bevolkings- en werkgelegenheidsgebied zou bedienen. Bovendien kan deze verhoogde intermodaliteit met het spoorwegnet worden bereikt via een nieuw GEN-station in Verboeckhoven. Dit zou gemakkelijker realiseerbaar kunnen zijn ter hoogte van Louis Bertrand voor het meest zuidelijke tracé. De haalbaarheid van dit station, dicht bij een potentiële metrohalte, moet echter worden geanalyseerd.

Wat tot slot de uitwisseling met de rest van het openbaarvervoersnet betreft, is de verbinding met tram 7 belangrijk. Deze tramlijn heeft een zeer hoog aantal passagiers door zijn ringtracé langs de middenring. Tegen 2020 zal de verbinding voor de trajecten Dichtbevolkte Wijk en Schaarbeek Station operationeel zijn via een uitgang in station Verboeckhoven aan de kant van de middenring. Deze verbinding vergt echter een kleine wandeling. Voor het tracé L. Bertrand / Haachtsesteenweg is de verbinding directer in het station L. Bertrand. Tegen 2040, met de omleiding van tram 7 via het station van Schaarbeek, zal er een rechtstreekse verbinding zijn naar Demolder (tracé Dichtbevolkte Wijk) of naar het station van Schaarbeek.

Wat de kosten betreft, zijn beide routevarianten (oranje en paars) duurder voor de gemeenschap dan het initiële tracé. Het scenario Station Schaarbeek vertegenwoordigt een grotere investering in burgerlijke bouwkunde en de exploitatiekosten van de instandhouding van een hoogfrequente bus op de huidige lijn T55, terwijl het scenario L. Bertrand / Haachtsesteenweg een nadelige exploitatiekost heeft in verband met de instandhouding van de lijn T55."

Aan het eind van de analyse werd vastgesteld dat de (automatische) metro en de corridor 'dichtbevolkte wijk' het meest geschikt werden geacht om aan Iris II te beantwoorden (zie conclusies van het syntheseverslag).



Figuur 6: Analysecorridors voor een OV-route in noordelijke richting (Bron: BMN schijf 1)

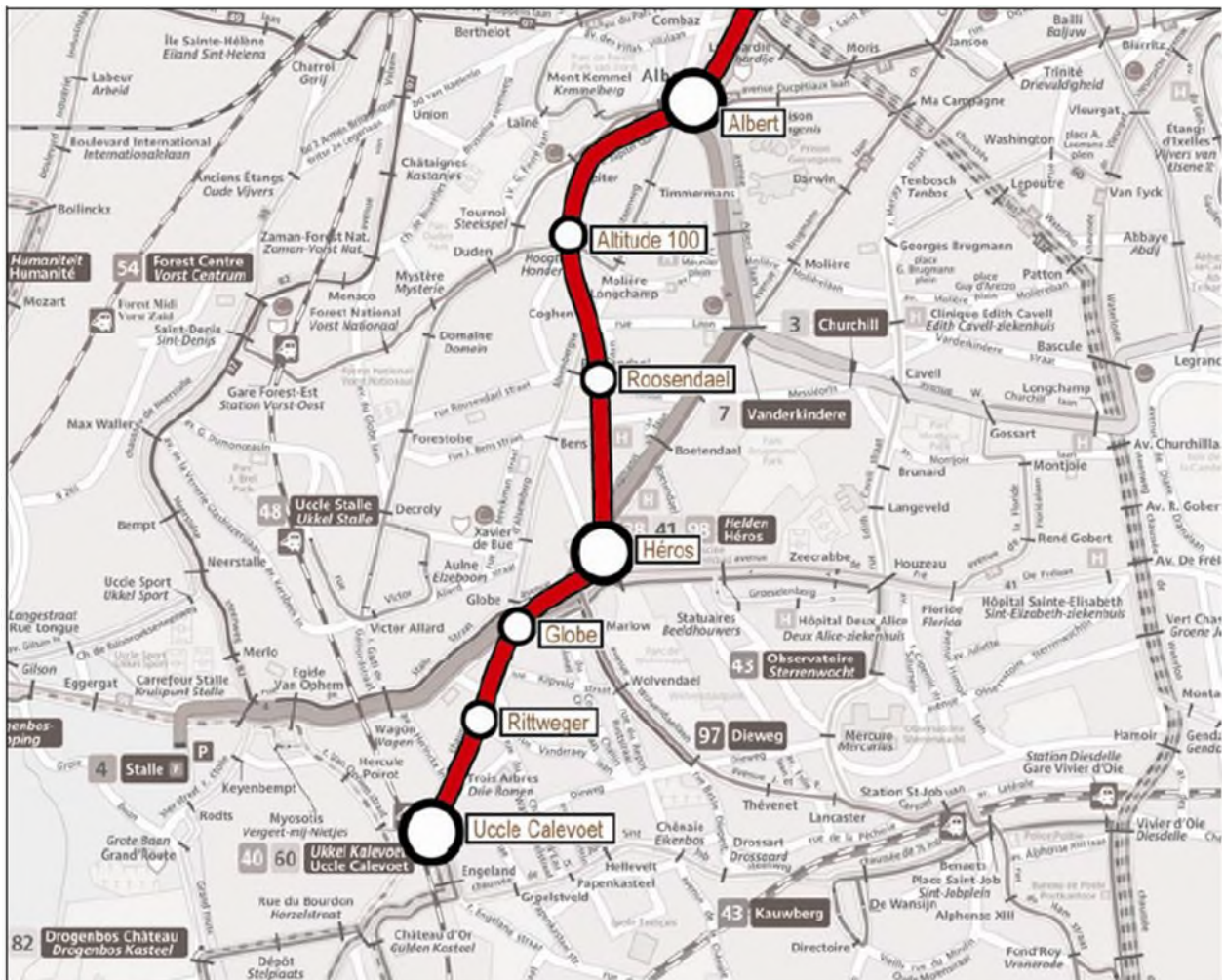
2.1.2.4. Uitbreiding naar het zuiden (voorbij Albert)

De bestudeerde lijn zou stoppen bij Albert, waardoor een verbinding nodig zou zijn om de ten zuiden van dit station gelegen zones te bereiken (Ukkel enz.). In Schaarbeek vertonen deze zones, die minder dichtbevolkt zijn dan in het noorden en momenteel worden bediend door de tramlijnen 51, 82 en 97 en de premetro 4, toch een interessant verkeerspotentieel. Deze lijnen van het openbaar vervoer vertonen geen verzadiging in de ochtendspits in 2040 zonder uitbreiding van de metro naar het zuiden.

Naar schatting zijn deze lijnen niet erg concurrerend vanwege de noodzakelijke verbindingen in Albert en de lage commerciële snelheid. Bovendien delen zij de weg met andere vervoerswijzen over een groot deel van hun tracé. Zij voldoen niet aan de criteria die vereist zijn voor trams met een hoog dienstniveau (ten minste 20 km/u, tegenover de waargenomen 15 tot 18 km/u) en zouden zware investeringen en een sterke beperking van de auto's vergen om ze te verwezenlijken.

Uittreksel uit de studie over de uitbreiding van het openbaarvervoersnet met hoge prestaties naar het noorden van Brussel - Schijf 1: Sociaal-economische en strategische opportuniteitsstudie - 3.5.2 Uitbreiding naar het zuiden:

" De resultaten zijn bemoedigend, maar vereisen geen verder onderzoek naar deze optie."



Figuur 7: Voorgestelde uitbreiding ten zuiden van Albert (bron: BMN syntheserapport schijf 1)

2.1.2.5. Uitbreiding naar het noorden

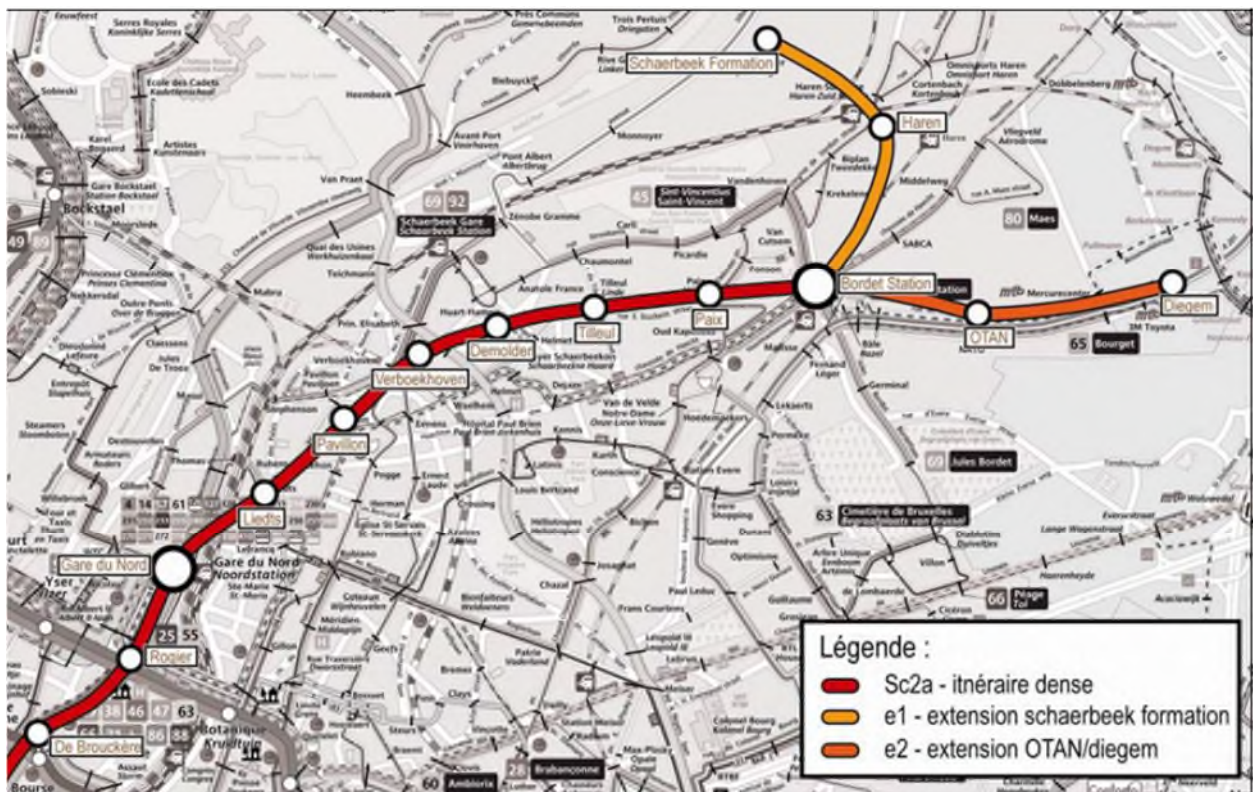
De analyse is uitgevoerd op basis van de gegevens over het aantal reizigers en de bevolkings- en werkgelegenheidsgebieden die worden bediend. Tegen 2020 voorziet BMN twee uitbreidingen ten noorden van Bordet: de eerste tot Schaarbeek Vorming en de tweede tot Diegem. Ze omvatten elk een extra tussenhalte (respectievelijk Haren en NATO). Hoewel het potentieel in het station van Haren aanzienlijk is, met een mogelijke verbinding met het GEN, lijkt de uitbreiding tot Schaarbeek Vorming vanaf 2020 niet relevant: in deze sector is de vraag gering en diffuus. Het aantal in- en uitstappers in Schaarbeek Vorming wordt geraamd op slechts 400 in de ochtendspits.

De uitbreiding naar Diegem, een belangrijk werkgelegenheidscentrum, heeft een interessanter potentieel, waardoor werknemers met de metro van het centrum naar de periferie kunnen komen om te werken. In de richting van Brussel ligt het aantal reizigers lager omdat dit gebied dunbevolkt is (1.000 instappers verdeeld over de stations Diegem en NATO naar Brussel tijdens de spitsuren). In ieder geval blijft de op deze twee uitbreidingen gemeten belasting (400 en 1.500 passagiers tijdens de spitsuren) veel lager dan die welke op de bestaande metrolijnen in Erasmus, Stokkel of Herrmann-Debroux wordt waargenomen, waar het aantal reizigers

3.000 tot 4.000 bedraagt. We wijzen erop dat langere uitbreidingen (in de richting van de luchthaven) of uitbreidingen in de toekomst (2040) niet zijn getest in het kader van de BMN-studie.

Uittreksel uit de studie over de uitbreiding van het openbaarvervoersnet met hoge prestaties naar het noorden van Brussel - Schijf 1: Sociaal-economische en strategische opportuniteitsstudie - 3.5.1 Uitbreiding naar het noorden:

"In het algemeen blijkt uit deze resultaten dat de doeltreffendheid van de noordelijke uitbreiding onzeker is (geringe vraag bij gebrek aan stadsontwikkelingsprojecten)"



Figuur 8: Ligging van de noordelijke uitbreidingen en de voorgestelde stations (bron: BMN Syntheserapport schijf 1)

2.1.2.6. Keuze van de vervoerswijze

Uittreksel uit de studie over de uitbreiding van het openbaarvervoersnet met hoge prestaties naar het noorden van Brussel - Schijf 1: Sociaal-economische en strategische opportuniteitsstudie - 3.3 PREMÉTRO, MÉTRO OF AUTOMATISCHE MÉTRO, WELKE VERVOERSWIJZE KIEZEN?

In dit deel van de studie werden vier vervoerswijzen in aanmerking genomen voor een uitbreiding van het net:

- **De tram:** dit is het goedkoopste project omdat het de gemeenschap de kosten van het graven van een tunnel bespaart. Anderzijds beantwoordt het aan een problematische situatie van vandaag door de prestaties van een verzadigde lijn te verbeteren en door een deel van de passagiers naar parallelle lijnen over te brengen. Het leidt echter niet tot een significante modal shift van particuliere voertuigen (PV) op de schaal van de agglomeratie en doet het gebruik van het openbaar vervoer niet toenemen op de schaal van het Brussels Gewest. Het beantwoordt evenmin aan de andere doelstellingen van Iris II op het gebied van comfort (3 personen per m²) of commerciële snelheid. In dat opzicht kadert het niet in de doelstellingen van het Iris II-plan. Het tramscenario is het enige waarbij de kosten voor de gemeenschap nooit worden gecompenseerd door de voordelen van het project.

We wijzen erop dat ook een scenario met parallelle trams in de zone (in de richting van het Noordstation) werd getest, maar werd verworpen wegens de ontoereikende capaciteit van dit materieel.

- **De premetro:** Wat de aantrekkelijkheid betreft, zijn de resultaten iets beter dan bij de tram, maar de modal-shiftgegevens blijven middelmatig. Aangezien deze modus meer dan de tram een effect van 'zware modus' heeft, zal in het beoogde gebied de lijn verzadigd zijn zodra ze in gebruik wordt genomen en zal ze niet aan de vraag kunnen voldoen. Aangezien de frequentie en de capaciteit van de premetro technisch beperkt zijn, kan dit vervoerssysteem niet voldoen aan de vraag tijdens de piekuren vanaf het moment dat het in gebruik wordt genomen en creëert het geen marge voor toename op lange termijn. Gezien het werk dat ermee gemoeid is, zou het interessanter zijn om er materieel met een grotere capaciteit op te laten rijden.
- **De metro:** deze optie verschilt sterk van de twee vorige wat het verwachte aantal reizigers betreft. Ze is veel aantrekkelijker, vooral vanwege de verbeterde reistijden en de hoge frequentie die deze vervoerswijze mogelijk maakt. De shift van PV is dan effectief. Wat de exploitatie betreft, is dit een scenario dat werkt, ook al is de behoefte aan opslag groter en moet de kwestie van de stelplaats nog worden bestudeerd. De initiële investeringskosten zijn hoger dan voor de premetro (met name in verband met het rollend materieel), en de sociaal-economische balans wordt hierdoor beïnvloed.
- **De automatische metro:** volgt dezelfde logica als de metro met een grote aantrekkingskracht en dezelfde vervoers- en exploitatieproblemen, dit alles tegen iets hogere initiële kosten maar lagere exploitatiekosten. De automatische metro (zonder bestuurder) is ook regelmatig en flexibeler dan een metro met bestuurder. Volgens de MIVB is de eindbalans voordeliger voor een geautomatiseerde metro.

Ook varianten van fasering in de tijd werden in overweging genomen, bijvoorbeeld met de aanleg van een premetro die 15 jaar later een metro zou worden of een metro die een automatische metro zou worden. Uit de resultaten van het model blijkt dat met een premetro de lijn snel verzadigd is. Dan zal het investerings- en exploitatieprobleem

zich snel stellen, zal de lijn moeten worden omgebouwd, wat leidt tot een sociaal-economische eindbalans die inferieur is aan die van de metro en zeker inferieur aan die van de automatische metro.

Criteria	Systeem		
	Tramlijn	Premetro	Metro
Rollend materieel	MR tram	MR tram	MR metro
invoeging	rijweg	geïsoleerd (tunnel)	geïsoleerd (tunnel)
besturing	rijden op zicht	ondersteund rijden	automatisch
snelheid	laag	hoog	hoog
regelmaat	laag	gemiddeld	hoog *
treincapaciteit	240 paggasiers	240 paggasiers	700 passagiers
uurcapaciteit**	2.880 passagiers	2.880 passagiers	8.400 passagiers
minimum interval	3'	2'30" tot 3'	1'30"
maximale capaciteit****	4.800 passagiers	5.760 passagiers	28.000 passagiers

*: de regelmaat zal nog worden verbeterd met een automatische metro.

** : voor een gegeven interval van 5 minuten

***: voor treinen van 90 m lang

****: voor een minimum interval

Figuur 9: uittreksel uit 4.1.3 Samenvatting van de systemen (BMN Schijf 1 – syntheserapport)

2.1.2.7. Algemene conclusie

Uittreksel uit de studie over de uitbreiding van het openbaarvervoersnet met hoge prestaties naar het noorden van Brussel – Syntheserapport - Schijf 1: Sociaal-economische en strategische opportuniteitsstudie - Samenvatting en voorstellen

"Het grootste deel van de kosten van het project voor de noordelijke uitbreiding van de Brusselse metro heeft te maken met het graven van de tunnel. Bij de ondergrondse scenario's hebben de technische verschillen in verband met de transportwijze dus geen grote invloed op de economische balans van de operatie.

Bovendien is erop gewezen dat de fasering van het project, die een verandering van modus op middellange termijn impliceert, niet echt opportuun was en dat, indien de automatisering van de metro na de ingebruikneming nog mogelijk was, om de financiële bijdrage op korte termijn te beperken, de doortocht van de metro na de exploitatie van een premetro-systeem een scenario is dat moet worden vermeden.

Van de ondergrondse scenario's bevelen wij op grond van onze analyse de 'zwaarste' modus aan, d.w.z. de automatische metro of, bij gebrek daaraan, de klassieke metro met een eventuele automatisering op het 'dichtbevolkte' traject. Het premetro-scenario moet worden vermeden omdat het niet is aangepast aan de bestaande vraag zodra de metro in gebruik wordt genomen, en de kosten- en de sociaal-economische balans neigen ertoe de automatische metro aan te bevelen.

Wat het tramscenario betreft, blijkt uit onze analyse dat dit een ingewikkeld scenario is wat de exploitatie betreft, maar dat de kosten ervan veel lager zijn dan die van de ondergrondse

scenario's. Anderzijds heeft het niet hetzelfde ambitieniveau wat betreft het mobiliteitsbeleid op de schaal van de agglomeratie. Het effect ervan op de vermindering van het autogebruik is nihil wanneer het in gebruik wordt genomen, en verwaarloosbaar na 20 jaar werking. Het is derhalve onverenigbaar met de aanbevelingen en doelstellingen van het Iris II-plan.

Op grond van onze analyse bevelen wij dan ook de aanleg van een - bij voorkeur automatische - metro aan over het dichtbevolkte tracé, die de corridor tussen Albert en Bordet bedient."

2.1.3. Iris II-plan

Het Iris II-plan, dat op 9 september 2010 werd goedgekeurd door de Brusselse Hoofdstedelijke Regering, bepaalt het strategisch kader voor de overheidstussenkomst van het Gewest op het vlak van mobiliteit. In dit plan wordt gepreciseerd dat voor een vermindering van de belasting van het autoverkeer (vermindering van het modale aandeel van de particuliere voertuigen) het beginsel moet worden toegepast dat het openbaar vervoer en de actieve modi moeten worden opgewaardeerd, en dat de meest geschikte en duurzame vervoersoplossingen moeten worden bevorderd. Dit houdt ook milieucriteria in waaraan moet worden voldaan in termen van koolstofemissies, lawaai enz.

In dit plan wordt gewezen op de noodzaak het ondergrondse openbaarvervoersnet te versterken, waarbij voorrang wordt gegeven aan de verwezenlijking van de verlenging van de premetro en de metro naar Schaarbeek via een stelplaats in Haren.

Ter vervanging van het Iris II-plan is het Good Move Plan op 5 maart 2020 door de Regering in tweede lezing goedgekeurd.

Zie hoofdstuk Mobiliteit - Bronnen en referenties

2.1.4. Beslissing van de Regering tot goedkeuring van het algemene tracé van de metro voor het noordelijke deel –28 februari 2013

Op 28 februari 2013 heeft de Brusselse Hoofdstedelijke Regering:

- Akte genomen van de conclusies van schijf 1 van de studie over de uitbreiding van de infrastructuur voor performant openbaar vervoer naar het noorden;
- Het metrotracé 'Dichtbevolkt Schaarbeek'** voor het noordelijke deel goedgekeurd, zonder in dit stadium tot een overeenkomst te komen over het aantal stations;
- Bevestigd dat er voor het bovengronds verkeer rationaliseringsmaatregelen moeten worden genomen op deze verbinding
- Nota genomen van het scenario van de 'automatische metro' als scenario dat het beste resultaat biedt in termen van exploitatiekosten per aangeboden zitplaats, modal shift en prestaties.
- Erop aangedrongen dat in de volgende schijven van de door Beliris geleide studie rekening wordt gehouden met de volgende elementen:
 - Onderzoek van de onderlinge afstand en het aantal stations dat het meest geschikt is voor de metro;

- De optimale ligging van de stations om de beste verbinding met het spoor en de bestaande bus- en tramlijnen te verzekeren (in het bijzonder het station Verboeckhoven om de beste verbinding met het spoor, lijn 7 en de buslijnen te verzekeren) en met een onderlinge afstand aangepast aan een metronet;
- De toegankelijkheid van de stations voor voetgangers (o.a. rekening houdend met de diepte);
- Een grondige analyse van de mogelijkheid om de eindhalte van de lijn in Haren te voorzien.

Voorts draagt de Regering de minister van Vervoer op opdracht te geven tot de volgende studies:

- Een algemeen mobiliteitsplan en een bovengrondse aanleg (op het niveau van de stations en de huidige 55-corridor) om het doorgaand verkeer op de door tram 55 vrijgemaakte sporen in goede banen te leiden en de voorzieningen voor de actieve vervoerswijzen aanzienlijk te verbeteren;
- Een analyse van de herstructurering van de buslijnen (MIVB en DE LIJN) die in de zone moet worden overwogen;
- Nadenken over de ontwikkeling van het knooppunt Bordet tot een intermodaal knooppunt van groot belang;
- De verbinding en integratie van de metrolijn met het bestaande tram- en metronet;
- Overleg met de gemeenten Evere en Schaarbeek over het traject en de precieze ligging van de stations.

2.1.5. Studie naar de vaststelling en analyse van de varianten - BMN schijf 2 – Fase 1

Het doel van schijf 2 van de studie voor de uitbreiding van het performante openbaarvervoersnet naar het noorden van Brussel is het ideale tracé te bepalen volgens het na schijf 1 goedgekeurde principe van het tracé 'dichtbevolkt Schaarbeek', op basis van demografische, sociaal-economische, geotechnische, financiële en stedenbouwkundige gegevens.

Het verslag waarvan hier sprake is, heeft betrekking op fase 2 'Bepaling van de varianten'. Dit is een voortgangsverslag dat overeenkomt met de bepaling van 15 tracévarianten die overeenkomen met de in schijf 1 geselecteerde corridor (voorkeurstracé Scenario 2a) en die de mogelijkheid bieden de plaats van de potentiële stations te bepalen.

In deze studie is de keuze van de stationslocaties bepaald op basis van verschillende gegevens die in schijf 1 zijn verzameld. Het gaat onder meer om het reizigerspotentieel in verband met de inwoners en de verschillende functies die moeten worden bediend, de intermodaliteit en de grote projecten die in de zone zijn gepland (tegen 2020 en 2040):

- Bevolkingsdichtheid;
- Commerciële knooppunten;
- Uitrustings- en servicepolen;

- Werkgelegenheidspolen;
- Knooppunten voor openbaar vervoer / intermodale knooppunten;
- Ontwikkelingsgebieden;
- Leesbaarheid en stedelijke structuren;
- Eerste screening van de technische haalbaarheid en stedenbouwkundige compatibiliteit.

Twee vaste punten vormen de basis voor de ontwikkeling van de varianten, namelijk het Noordstation en het station Bordet. De toegang tot het station van Schaarbeek werd in schijf 1 uitgesloten en zal in deze schijf 2 niet opnieuw worden geëvalueerd. We wijzen erop dat de mogelijkheid van een uitbreiding naar Haren in deze eerste fase van de ontwikkeling open blijft. Met deze elementen werd rekening gehouden bij de validering in de 'Task Force Beleid' die Schijf 2 begeleidde.

Dit rapport van BMN, dat in 2013 is opgesteld, is gebaseerd op een multicriteria-analyse die heeft geleid tot de selectie van 3 voorkeursvarianten.

Uit de sociaal-economische studie is gebleken dat elk van de 15 onderzochte varianten een vergelijkbaar passagierspotentieel heeft en dus niet discriminerend is.

Uit de financiële analyse in termen van investeringskosten blijkt dat het aantal stations van grote invloed is op het eindresultaat. De goedkoopste varianten zijn dus die met de minste stations. De duurste varianten zijn die met de meeste stations en het langste tracé. Zeer belangrijk:

- Het Liedtsplein is een belangrijk kruispunt te midden van een gemengd stedelijk weefsel, met winkels, diensten, scholen en woningen. Dit plein heeft veel aansluitingen op bovengrondse openbaarvervoerslijnen. Verschillende fietsroutes lopen in de buurt. Tot slot is dit plein het punt waar verschillende assen samenkomen, wat een goede toegankelijkheid voor voetgangers garandeert.
- Het Colignonplein is een centraal punt in de wijk en is goed zichtbaar dankzij het gemeentehuis van Schaarbeek, een geklasseerd gebouw met een opmerkelijke uitstraling. In het zuidoosten ligt het Poggeplein, waar winkels en diensten zijn geconcentreerd. Een aantal bovengrondse openbaarvervoerslijnen loopt in de buurt van het plein.



Figuur 10: Identificatie van de 3 geselecteerde varianten op basis van de multicriteria-analyse van BMN schijf 2 (ARIES op BMN-achtergrond - conclusie van schijf 2, fase 1)

Variant nr. 11, bestaande uit 5 stations tussen het Noordstation en Bordet, is interessant vanuit financieel/ontwerp-oogpunt omdat deze het kortste tracé heeft en één station minder dan de andere twee varianten, terwijl de dichtbevolkte wijken toch bediend worden. De aanwezigheid van talrijke verbindingen met andere lijnen van het openbaar vervoer langs het tracé is een ander sterk punt. Deze variant heeft veel kruisingen met fietsroutes op het stuk tussen het Noordstation en Rayé en een goede toegankelijkheid voor voetgangers over de hele lijn.

Variant 13, die uit 6 stations bestaat tussen het Noordstation en Bordet, heeft een zeer goede regelmaat tussen de stations en kan ook de huidige dienst van tram 55 volgen (zie de ontwikkelingsproblemen voor deze lijn in schijf 1). Deze lijn passeert emblematische plaatsen in de doorkruiste gemeenten. Het tracé dekt de hoogste bevolkingsdichtheid van de drie varianten.

Variant 14, met zes stations tussen het Noordstation en Bordet, heeft een goede regelmaat tussen de stations. De toegankelijkheid wordt vergroot door de vele verbindingen met andere lijnen van het openbaar vervoer, de vele kruisingen met fietsroutes en de goede toegankelijkheid voor voetgangers. Dit alternatief biedt goede mogelijkheden voor de herinrichting van ruimten, met name in Vandervelde. De reistijd is iets langer dan bij de andere varianten. Deze variant ligt zeer ver van het tracé van T55 en zou vereisen dat de tramlijn wordt gehandhaafd.

2.1.6. Beslissing van de Regering betreffende de selectie van de tracévarianten – 16 januari 2014

"De aanzienlijke verbetering van de prestaties van de premetrolijnen 3 en 4 die door het stadscentrum lopen, omdat ze op dit stuk verzadigd zijn, en de uitbreiding van het metronet naar het noordoosten van het Gewest, door de gemeenten Evere en Schaarbeek, om twee redenen:

- dit laatste gebied is dichtbevolkt en het huidige openbaar vervoer (trams en bussen) voldoet niet meer aan de vraag

- voor de optimalisering en uitbreiding van het openbaarvervoersaanbod is nieuw materieel nodig dat om 2 onvermijdelijke redenen moet worden bewaard en onderhouden op de logistieke site van de MIVB in Haren: omdat er geen andere sites beschikbaar zijn

De Brusselse Hoofdstedelijke Regering heeft op basis van de multicriteria-analyse beslist om alleen de volgende varianten in detail te bestuderen:

- *Variant A via Liedts, Collignon, Waelhem 2, Helmet, Vrede, Bordet (uitgaande van **variant 11** van de studie met **doortocht** door Waelhem 2 die een verbinding met het **Verboeckhovenplein** verzekert en via **Vrede**);*
- *Variant B via Liedts, Collignon, Waelhem 2, Riga, Linde, Vrede, Bordet (uitgaande van **variant 13** van de studie);*

2.1.7. Technische, geotechnische, financiële en stedenbouwkundige haalbaarheidsstudie, vaststelling van de varianten en multicriteria-evaluatie; vaststelling van het richtplan - Studies BMN Schijf 2 - Fase 2

2.1.7.1. Analyse van de twee geselecteerde varianten – Haalbaarheidsstudie BMN nauwkeurige analyse van de twee door de Regering geselecteerde varianten

Het doel van schijf 2 van de studie voor de uitbreiding van het performante openbaarvervoersnet naar het noorden van Brussel is het ideale tracé te bepalen volgens het na schijf 1 goedgekeurde principe van het tracé 'dichtbevolkt Schaarbeek', op basis van demografische, sociaal-economische, geotechnische, financiële en stedenbouwkundige gegevens.

Het verslag waarvan hier sprake is, kadert in deze schijf 2. Het situeert zich meer bepaald op het niveau van fase 2, die overeenkomt met de gedetailleerde analyse van de twee door de Regering gekozen varianten en de selectie van een voorkeursvariant. Op 16 januari 2014 heeft de Regering namelijk twee voorkeurstracés geselecteerd voor de toekomstige lijn van het project Metro Noord.

Dit verslag van fase 2 omvat een grondige studie van de technische, stedenbouwkundige en architecturale kenmerken van deze twee tracés voor verschillende geometrische tunnelconfiguraties. Elk van de geselecteerde criteria werd vervolgens geëvalueerd in een multicriteria-analyse. Deze oefening heeft het mogelijk gemaakt de variant te kiezen die het best beantwoordt aan alle eisen van de verschillende actoren die betrokken zijn bij het ontwerp, de aanleg, de exploitatie of het gebruik van deze toekomstige lijn.

A. Validatie van het tracé en de stations (conclusies BMN schijf 2)

Voortgangsverslag fase 2 - Nauwkeurigere analyse van de twee varianten - Studie van de uitbreiding van het openbaarvervoersnet met hoge prestaties naar het noorden van Brussel

Schijf 2: Haalbaarheidsstudie - Punt 6 Conclusies en aanbevelingen

"Aangezien de kwaliteit van tracé B beter is dan die van tracé A, wordt aanbevolen het tracé via Riga, Linde en Vrede te kiezen, ondanks de iets hogere kosten. De bouw van het station Helmet is bijzonder ingewikkeld en brengt meer risico's en overlast met zich mee dan de stations van Riga en Linde. De in het kader van dit verslag uitgevoerde analyses leiden dan ook tot de conclusie dat het optimale tracé voor de toekomstige metro Noord via de stations Liedts, Colignon, Verboeckhoven, Riga, Linde, Vrede en Bordet moet lopen."

"Vanuit financieel oogpunt is uit de studies gebleken dat de investeringen die nodig zijn om tracé B te verwezenlijken, iets hoger liggen dan die welke voor tracé A vereist zijn. Dit is hoofdzakelijk toe te schrijven aan de aanwezigheid van een extra station, hoewel de bouw van het station Helmet bijzonder duur is. De keuze van een tunnel met één koker met een diameter van 9,80 is ook de goedkoopste keuze wat de geometrische configuratie van de tunnel betreft."

B. Validatie van de constructiemethode (conclusies BMN schijf 2)

In de technische haalbaarheidsstudie werden ook verschillende bouwwijzen voor de metrotunnel vergeleken. De bestudeerde oplossingen zijn: één tunnel met de rails naast elkaar (één koker), twee afzonderlijke tunnels (twee kokers) en een tunnel met de rails boven elkaar ('Barcelona-methode').

Schijf 2: Haalbaarheidsstudie - Punt 6 Conclusies en aanbevelingen:

De zogenaamde 'Barcelona'-uitvoeringsmethode is geen adequate oplossing voor het project Metro Noord, gezien de Brusselse context. De aan deze methode verbonden technische en operationele risico's worden namelijk als groot beschouwd. Bovendien is het passagierscomfort dat dit soort oplossing biedt niet optimaal. Tot slot is dit een bijzonder dure uitvoeringsooplossing. De geometrische configuratie met twee kokers is duurder dan de oplossing met één koker van 9,80 m. Ze brengt ook aanzienlijke bouwplaatsrisico's met zich mee in de nabijheid van nevenconstructies en aanzienlijke verdichtingen op de plaats waar de twee kokers samenkomen om spoorwegverbindingen tot stand te brengen. Bijgevolg is de meest geschikte oplossing voor dit project de oplossing met één koker van 9,80 m. Ook al leidt deze geometrie op sommige plaatsen tot grotere verdichtingen dan die voor een oplossing met twee kokers, toch blijft ze veel goedkoper (ongeveer 60 miljoen euro), zelfs als rekening wordt gehouden met een extra voorziening van 40 miljoen euro (en een totaal van 80 miljoen euro) voor eventuele grondverstevingsmethoden."

"Uit de studies is gebleken dat een tunnelconfiguratie die overeenkomt met een tunnel met één koker met parallelle sporen en een diameter van 9,80 m voor dit tracé de beste score behaalt. Deze conclusies worden gerechtvaardigd door enerzijds het feit dat de algemene technische risico's in verband met de bouw van de tunnel (combinatie van risico's in verband met verdichtingen en risico's in verband met nevenconstructies) lager worden geacht dan die van de andere bestudeerde geometrische configuraties, en anderzijds door het feit dat een tunnel met één koker met parallelle sporen het volgende mogelijk maakt: de latere plaatsing van spoorverbindingen, een latere, minder moeilijk te verwezenlijken uitbreiding van de lijn, een grotere veiligheid op de bouwplaats in vergelijking met de andere bestudeerde geometrieën, en een goede architecturale integratie. Wat de veiligheid van de reizigers betreft, zij er voorts op gewezen dat de voor de evacuatie van de stations vastgestelde grenzen worden gerespecteerd voor de oplossing met één koker van 9,80 m en die met twee kokers, maar overschreden wordt voor de oplossing met één koker van 13,20 m. Bovendien garandeert de oplossing met één koker van 9,80 m in geval van brand niet de juiste compartimentering die de andere twee configuraties wel bieden."

Opgemerkt moet worden dat op het moment van deze studie van BMN (2014) nog geen besluit was genomen over de exacte locatie van de stelplaats, noch over de eventuele uitbreiding van de lijn naar de stations van Haren. In de conclusie wordt echter gesteld dat deze elementen niet van invloed zijn op de hypothesen en de resultaten van de analyse van deze fase 2.

We wijzen er ook op dat deze studie op geotechnisch vlak gebaseerd is op de geotechnische kaarten die ten tijde van de studie beschikbaar waren, en niet op geotechnische tests *in situ*.

2.1.7.2. Nevenstudie rond de uitbreiding naar Haren

Voortgangsverslag fase 2 Uitbreiding naar Haren - Studie van de uitbreiding van het openbaarvervoersnet met hoge prestaties naar het noorden van Brussel - Schijf 2: Haalbaarheidsstudie en socio-economische studie

Gezien de resultaten van schijf 1 en de noodzaak om een stelplaats en een werkplaats te bouwen, werd de BMN verzocht om parallel met fase 2 de verlenging van de lijn tot voorbij Bordet te bestuderen. Aldus werden drie uitbreidingsscenario's in overweging genomen en in detail geanalyseerd:

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

Uit de studie blijkt dat voor al deze scenario's een dergelijke verlenging het mogelijk zou maken een aanzienlijk aantal extra passagiers aan te trekken en te profiteren van de investeringen die zijn gedaan in de civiele bouwkunde, met inbegrip van de tunnelgraver(s) en de assemblageput van de tunnelgraver, om een extra stuk aan te leggen.

De toegevoegde waarde van de scenario's B en C blijkt echter geringer te zijn dan die van scenario A. Scenario A wordt daarom nader bestudeerd.

Scenario A zou een aanzienlijk aantal extra passagiers aantrekken. De uitbreiding naar de spoorwegstations van Haren zou van deze locatie immers een multimodaal station maken, met een efficiënte verbinding naar het stadscentrum voor alle gebruikers van de NMBS.

"Bovendien zou de aanleg van een eindhalte van het GEN A in Haren de congestie op de Noord-Zuidverbinding verlichten en de aantrekkingskracht van dit multimodale station in Haren nog vergroten. Anderzijds is deze oplossing niet bevorderlijk voor de aanleg van een station Bordet langs de Leopold III-laan. Het tracé zou veeleer de spoorlijn 26 moeten volgen om de kortste verbinding tot stand te brengen en de toegang tot de toekomstige metrostelplaats te vergemakkelijken." (Conclusie BMN schijf 2 - Uitbreiding naar Haren)

Uit de resultaten van de financiële analyse is gebleken dat het duidelijk voordelig is de aanleg in één fase uit te voeren en dat het gebruik van een tunnelboormachine de overlast aan de oppervlakte tot een minimum beperkt en tegelijkertijd de extra investering beperkt. In het geval van scenario A vertegenwoordigt één enkele bouwplaats een totale kostprijs tussen 86,1 en 114,2 miljoen euro, afhankelijk van de gekozen uitvoeringsmethode. Een minimalistisch scenario met open sleuf zou 78,5 miljoen euro kosten, maar zou de permanente buitenbedrijfstelling van het bestaande metro-testspoor vereisen. Als het nodig is dit testspoor te behouden, zou een oplossing met overdekte sleuf, waarbij het testspoor slechts tijdelijk zou worden stilgelegd, haalbaar zijn, maar 90 miljoen euro kosten. Dat is dus minder aantrekkelijk dan een verlenging met een tunnelboormachine.

Wat de sociaal-economische balans betreft, zijn verschillende varianten van scenario A bestudeerd, op basis van verschillende hypothesen: de invloed van een eindhalte van het GEN in Haren en de aanleg van een P+R-parking nabij de stations van Haren werden geanalyseerd.

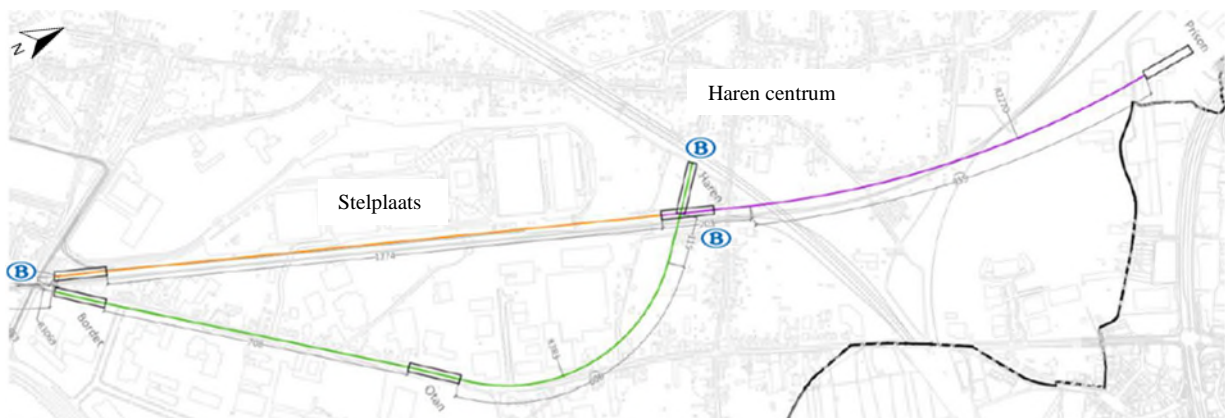
Uit de studie is gebleken dat scenario A2, d.w.z. een verlenging tot Haren met een eindpunt van het GEN en een P+R-parking, gunstiger is in termen van reizigerskilometers dan de andere uitbreidingsscenario's tot Haren, en slechts iets minder gunstig dan een metro-eindpunt in Bordet. Bovendien is de balans van scenario A2 voor de gebruikers duidelijk beter dan alle

andere bestudeerde scenario's, met inbegrip van het scenario waarin de metro beperkt is tot Bordet.

Scenario B (Bordet - NAVO - Haren) zou het voordeel behouden dat Haren een multimodaal eindstation wordt, met een potentieel aan passagiers dat verbonden is met de NAVO-instellingen en met de kantoren van enkele grote industriële groepen. Het tracé is echter langer dan dat van scenario A en heeft een extra station. Bovendien is de toegang tot de stelplaats/onder het MIVB-terrein in Haren iets gecompliceerder en in ieder geval duurder, aangezien dit scenario niet langs de MIVB-stelplaats loopt. Het economische belang van deze uitbreiding via de NAVO wordt in de studie van BMN niet aangetoond.

In scenario C (Bordet - Haren - Gevangenis) wordt het potentiële aantal passagiers afkomstig van het multimodale station van Haren in scenario A opgeteld bij het potentiële aantal passagiers van de toekomstige gevangenis van Haren. Bovendien wordt in de visie van deze studie rekening gehouden met de stedelijke tolheffing en de installatie van een 'Park & Ride'-parking ter hoogte van de pool Haren-Zuid en Haren, waardoor het mogelijk zou zijn passagiers aan te trekken die afkomstig zijn uit de Brusselse periferie in ruime zin. Het economische belang van deze uitbreiding tot de gevangenis is niet aangetoond. Het zou echter interessant kunnen zijn om de ontwikkelingen/evoluties in dit gebied met een groot potentieel te volgen. Een uitbreiding tot Haren op basis van scenario A is inderdaad verenigbaar met een latere uitbreiding van het gevangenisgebied.

Op basis van de cijfers en de analyse van de drie uitbreidingsscenario's beveelt BMN aan om volgens scenario A het tracé van de automatische metro door te trekken tot het station Haren door in Haren een eindhalte van het GEN te organiseren en een P+R-parking met hoge capaciteit aan te leggen. Dit zal een aanzienlijk aantal extra passagiers aantrekken. Bovendien zal een verlenging van de Metro Noord tot Haren en/of de gevangenis leiden tot ontwikkelingen en een verdichting in de gebieden die de Brusselse Regering voor ogen heeft. Een betere toegankelijkheid zal de aantrekkelijkheid vergroten van de gebieden die als verdichtingsgebieden zijn aangewezen. Met deze oplossing, langs de site van de MIVB in Haren, wordt een directe toegang tot de toekomstige stelplaats gecreëerd, waardoor dode kilometers redelijkerwijs worden vermeden. Bovendien is deze aanbeveling verenigbaar met een bouwplaatsinstallatie in Haren die het mogelijk maakt de tunnelboormachine in te zetten in de richting van het Noordstation.



Figuur 11: Scenario's voor uitbreiding naar Haren via de NAVO (groen) via de NMBS-stations van Haren (oranje) en tot de gevangenis lokalisatie 2013 (paars) (versie van 16 april 2014 BMN)

2.1.8. BBHG van 20 juli 2016, gewijzigd op 16 februari 2017, tot instelling van de procedure tot gedeeltelijke wijziging van het GBP

"...gelet op het bestaande regelgevend kader, in het bijzonder:

- het BWRO, inzonderheid artikel 27, bijlage D*
- de ordonnantie van 26 juli 2013 inzake mobiliteitsplanning, inzonderheid artikel 40*
- het van kracht zijnde GBP, zijnde dat van 3 mei 2001, met name kaart 6 'Openbaar vervoer' voor de tracés en de locatie van de stations en kaart 3 voor de inplanting van de stelplaats (cf. 1.2 hierna)*
- het op 9 september 2010 goedgekeurde IRIS 2-plan*

...gelet op haar politieke aanpak in overeenstemming met de Gewestelijke Beleidsverklaring

- wil de mobiliteit (...) optimaliseren en de infrastructuur verwezenlijken die daarvoor nodig is*
- wil in dit kader de mogelijkheid creëren tot uitbreiding van de openbare vervoerlijnen op uitzonderlijke baan tot de dichtbevolkte wijken in het noorden van het gewest; wat ook bovengrondse aanpassingen vereist (toegang tot stations, voorzieningen voor verluchting en evacuatie) en een nieuwe stelplaats voor het stallen van de nieuwe metrostellen in Haren*
- overwegende dat deze uitbreiding moet gepaard gaan met de vernieuwing van de bestaande infrastructuur tussen het station Albert en het Noordstation*

...besluit dat het GBP van 2001 wordt onderworpen aan een herziening om de nagestreefde doelen te kunnen realiseren."

2.1.9. Milieueffectenrapport (MER) betreffende de gedeeltelijke wijziging van het GBP om de noord-zuidverbinding tussen Bordet en Albert mogelijk te maken

2.1.9.1. Achtergrond

In 2017 kreeg Amenagement cv van Perspective.brussels de opdracht om een milieueffectenrapport op te stellen over de gedeeltelijke wijziging van het GBP om de aanleg mogelijk te maken van een metrolijn tussen Albert en Bordet, van verschillende stations en van een stelplaats in Haren om deze nieuwe lijn te exploiteren.

Specifiek was het doel van dit MER om de effecten te bestuderen en aanbevelingen te doen over:

- Een nieuwe performante ondergrondse noord-zuidverbinding voor het openbaar vervoer, met inbegrip van de stations en de ventilatie- en evacuatieschachten, tussen de NMBS-halte Bordet in Evere/Brussel en het (pre)metrostation Albert in Sint-Gillis, volgens een tracé dat vooraf door de Regering is gekozen op basis van:
 - De door Beliris uitgevoerde haalbaarheidsstudie voor het traject tussen Bordet en het Noordstation,
 - De door de MIVB uitgevoerde haalbaarheidsstudie voor het deel tussen het Noordstation en het station Albert;

- Een nieuwe stelplaats in Haren voor de nieuwe stellen, waarvan de noodzaak en de lokalisatie zijn onderzocht in de studie van BMN.

De conclusie van deze studie moet het mogelijk maken op kaart nr. 6 van het GBP het volgende op te nemen:

- Het tracé van het project 'op onafhankelijke baan' tussen het Noordstation en Bordet op kaart 6 van het GBP, aangezien er geen bestaat.
- Het tracé van het project 'op onafhankelijke baan' tussen het station Anneessens en het Zuidstation indien dit verschillend is van die vermeld op kaart 6.
- Een verlenging 'op onafhankelijke baan' onder de Besmelaan om de eindhalte van de trams 4 en 7 mogelijk te maken.
- De plaats van de toekomstige stations volgens de vooraf uitgevoerde haalbaarheidsstudie (studie van BMN).

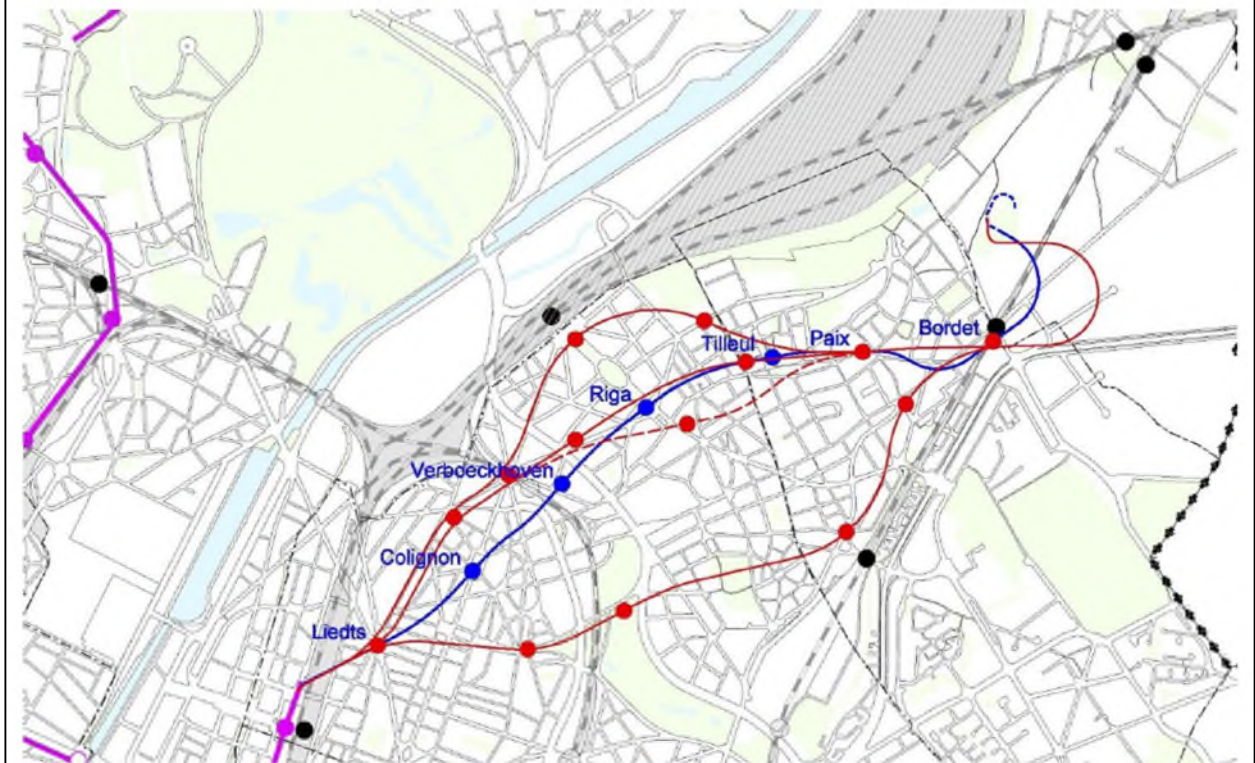
Het is ook de bedoeling kaart nr. 3 van het GBP aan te passen om de uitbreiding van de stelplaats van Haren en de toegang tot het station Riga vanaf het gelijknamige plein mogelijk te maken.

2.1.9.2. Overzicht van de alternatieven

Voor het gedeelte Noord/Bordet is het aan het MER onderworpen project een tracé dat via Liedts, Colignon, Verboeckhoven, Riga, Linde, Vrede en Bordet loopt (zie hoofdstuk 1 van het MER van het GBP - Amenagement cv).

Om de relevantie van het tracé te waarborgen, heeft het Begeleidend Comité in het kader van deze studie 4 tunnelalternatieven geselecteerd:

alternative NB/N	tracé nord ; 7 stations dont 3 nœuds intermodaux avec SNCB: Bordet, Schaerbeek Gare, Verboeckhoven
alternative NB/M	tracé médian ; 7 stations dont 2 nœuds intermodaux avec SNCB : Bordet et Verboeckhoven
alternative NB/M H	tracé médian via Helmet ; 7 stations dont 2 nœuds intermodaux avec SNCB : Bordet et Verboeckhoven
alternative NB/S	tracé sud : 6 stations dont 2 nœuds intermodaux avec SNCB : Bordet et Kurth



Figuur 12: Project (blauw) en alternatieven (rood) bestudeerd in het kader van het MER van het GBP op het deel Noord/Bordet (Amenagement cv, 2017)

Parallel werden 3 bovengrondse alternatieven geanalyseerd. Het doel van deze alternatieven is na te gaan of verbeteringen van de bovengrondse dienstverlening van de noord-oostcorridor Schaarbeek/Evere mogelijk zijn via nieuwe bovengrondse performante eigen banen voor Trams met een Hoog Dienstniveau ('THDN'), die aan het reeds bestaande netwerk worden gekoppeld.

- Studie van de aanleg van een eigen baan voor tracé 55 tussen Liedts en Bordet en wijziging van 2 naar 3 sporen in de trechter van het Noordstation;
- Studie van een alternatief zuidelijk tracé: Bordet/ Lekaerts / Riga / Kleine ring, gebruik van trams met een grotere capaciteit;
- Studie van een noordelijk tracé: Bordet / Moeraske / Staton van Schaarbeek / Colignon / Kruidtuin / Kleine ring.

Wat de mobiliteit betreft, moeten deze alternatieven ook worden geanalyseerd aan de hand van technische en operationele criteria die specifiek zijn voor een bovengronds netwerk (bv. knelpunten, mogelijkheid om passeervakken toe te voegen vs. verkeerslichten, effect op het aanbod van de andere lijnen, afschaffing van parkeren op straat op brede stukken, ...).

Met betrekking tot het alternatief met de implementatie van een hoog dienstniveau voor tram 55 wijst het MER hierop (hoofdstuk 7 C.1 Alternatief NB/THDN 55):

Het plan Iris 2 definieert een THDN (Tram met Hoog Dienstniveau) volgens de criteria van een minimumfrequentie van 1 tram om de 5 minuten in de spits, een commerciële snelheid van 20 km/u, 90% van de diensten die het interval respecteren in de spits, en een bezettingsgraad lager dan 3 personen/m².

Tramlijn 55 heeft al een hoge frequentie, en de hypothese van dit alternatief neigt ertoe de frequentie te versterken met een interval van 4 minuten in plaats van de huidige 5 minuten in de ochtendspits. Deze versterking genereert een aanzienlijke 'potentiële' toename van het aantal reizigers op de lijn, gezien de latente vraag. Deze versterking is echter technisch niet haalbaar als de vaste infrastructuur ongewijzigd blijft. De aanpassing van de vaste infrastructuur zou met name het volgende omvatten:

- *de installatie van verkeerslichten met voorrang voor de tram op het tracé. Deze maatregel zou leiden tot verstoringen van het wegennet om de 2 minuten in de ochtendspits en zou de congestie voor de PV doen toenemen,*
- *de overgang van twee naar drie sporen ter hoogte van de trechter van de Vooruitgangstraat en de toevoeging van een of twee extra perrons ter hoogte van het Noordstation om het verschijnsel van 'wachtrijen' voor de trams bij aankomst/vertrek aan de eindhalte te voorkomen.*

Bovendien zal de verbetering van de commerciële snelheid, die momenteel 13,4 km/u bedraagt, de aantrekkelijkheid van de lijn en dus het aantal reizigers doen toenemen. In die zin heeft het door BMN gerealiseerde vervoersmodel aangetoond dat het aantal reizigers in de ochtendspits met ongeveer 30% zal toenemen indien de commerciële snelheid een gemiddelde van 17 km/uur haalt (in vergelijking met het referentiescenario van 2010).

Het bereiken van een dergelijke commerciële snelheid (17 km/u) in de ochtendspits is echter complex en bijna onmogelijk gezien de stedelijke omgeving waarin deze lijn zich bevindt. Dit zou namelijk de aanleg van een volledige eigen baan voor de tram impliceren, wat in deze dicht verstedelijkte context onwaarschijnlijk is, rekening houdend met het volgende:

- *door de geringe breedte van de wegen binnen de sectie NB, gemiddeld 15 m van gevel tot gevel, is het niet mogelijk langs het hele traject een eigen baan aan te leggen met behoud van ten minste één rijrichting voor personenauto's, alsmede een fietspad en trottoirs aan weerszijden van de weg,*
- *de kruising van een groot aantal kruispunten (35) langs het hele tracé, waardoor conflicten ontstaan met het wegverkeer (personenauto's en openbaar vervoer over de weg),*
- *de parkeerdruk in de verschillende handelszones,*
- *de aanwezigheid van 3 scholen en krappe ruimtes vereist een strikte bescherming van de eigen baan en een verlaging van de snelheid van de tram,*
- *het bochtige karakter van het tracé (12 bochten) en de aanwezigheid van krappe bochten met een straal van minder dan 20 m,*
- *waardoor de snelheid van de tram beperkt wordt tot maximaal 18 km/u.*

Bovendien vereist een hogesnelheidstram een grotere boogstraal om de tram in staat te stellen een hogere snelheid te bereiken, wat kan leiden tot potentiële gevolgen voor het bestaande

wegennet en de bestaande bebouwing (bv. onteigeningen, afschaffing van meer parkeerplaatsen, versmalling van de trottoirs enz.).

Afgezien van de hierboven beschreven territoriale beperkingen, legt het waarborgen van een commerciële snelheid van 17 km/u zware technische beperkingen op voor deze lijn. Al deze maatregelen leveren een geschatte tijdwinst op van ± 301 seconden, d.w.z. ongeveer 5 minuten, waardoor de commerciële snelheid kan worden opgevoerd van $\pm 13,4$ km/u tot $\pm 16,5$ km/u. Er zij op gewezen dat deze commerciële snelheid overeenkomt met het gemiddelde van de chronolijnen van de MIVB (lijnen 3-4-7) tijdens de spitsuren, die echter bijna volledig in een eigen baan rijden op lanen die zijn uitgerust met een afstandsbediening voor de verkeerslichten.

Kortom, afgezien van het feit dat de hierboven beschreven verbeteringen lijn 55 niet in staat stellen een THDN te worden volgens de criteria van het Iris 2-plan, is dit alternatief niet haalbaar zonder het volgende:

- enerzijds de aanleg van een eigen baan over het hele tracé (d.w.z. een lengte van 5,9 km);
- en anderzijds de invoering van beperkende maatregelen voor de bevolking en een grote impact op de andere vervoersmodaliteiten wegens de absolute voorrang die aan de tram wordt gegeven om de snelheid en regelmaat van de tram te garanderen.

Het is echter interessant om het effect van deze hypothetische verbetering van de kwaliteit van de dienstverlening van lijn 55 te kwantificeren aan de hand van de hierboven ontwikkelde criteria.

- Reizigersaantallen: +30% in de ochtendspits, van 5.664 tot 7.405 reizigers (in beide richtingen samen) in vergelijking met de referentiesituatie (2025),
- De drukste sectie bevindt zich tussen Verboeckhoven en Liedts (in beide richtingen), met een toename van 2.100 tot 2.538 passagiers tegen 2025, d.w.z. een toename van 21% ten opzichte van de referentiesituatie,
- Het belastingsniveau (bezettingsgraad in en buiten de ochtendspits) per stel is hoger dan in de bestaande situatie en in de referentiesituatie (tegen 2025) na de frequentieverhoging.

De uit te voeren maatregelen zouden niet alleen de exploitatievoorwaarden van tramlijn 55 verbeteren, maar zouden ook belangrijke gevolgen hebben voor de weggebruikers. De aanleg van een eigen baan voor de tram over het grootste deel van het tracé van de lijn zou namelijk een wijziging van de routes voor personenauto's inhouden en zou ertoe leiden dat deze worden verplaatst naar de aangrenzende verkeersassen, zoals

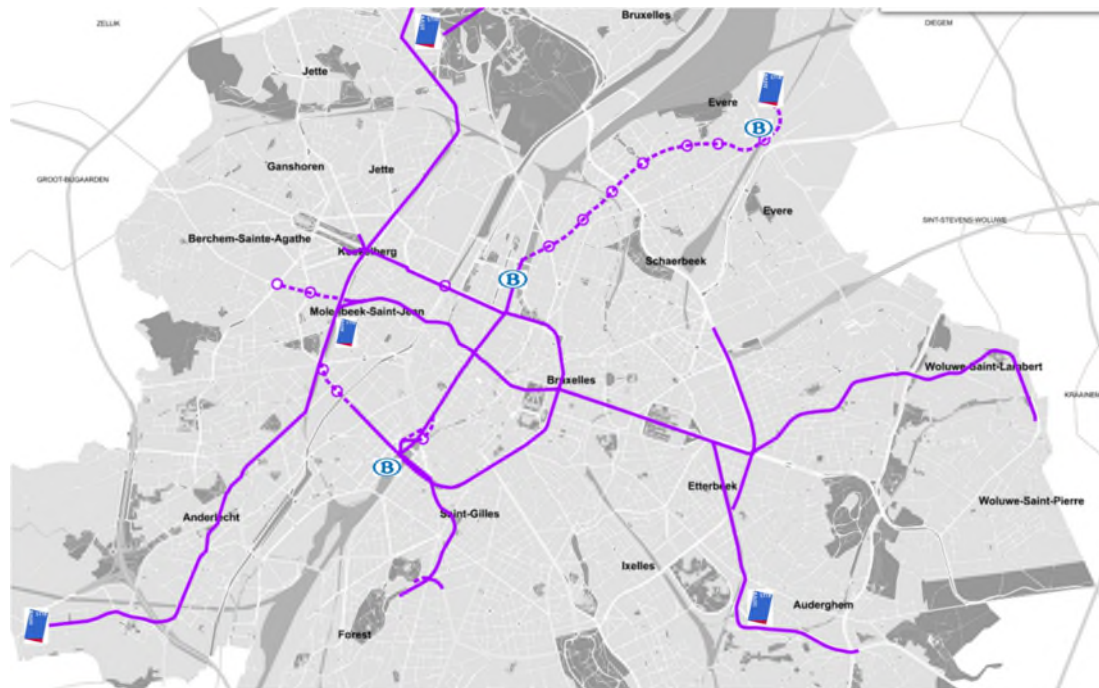
- de Stuckensstraat/Van Hammestraat naar de Stroobantsstraat,
- de Helmetsesteenweg en de Van Ooststraat/Gallaitstraat, naar de Lambermontlaan en de Kleine Ring.

Er zij op gewezen dat de buslijnen van de MIVB en De Lijn hun aantal reizigers lichtjes zien dalen ten voordele van de THDN 55, wegens de beperkingen die wegen op het wegennet. In termen van PV-voertuigkilometers komt dit neer op een geschatte vermindering van 0,41% in het BHG tussen 8-9 uur, in vergelijking met de referentiesituatie.

2.1.9.3. Samenvatting van de conclusies van het MER

De keuze van het tracé voor de noordelijke uitbreiding is enerzijds ingegeven door technische eisen en eisen inzake netwerkexploitatie, en anderzijds door de wens om het aanbod van het OV in de Brusselse gemeenten te verbeteren in het kader van een langetermijnvisie:

- De door het tracé doorkruiste wijken zijn dichtbevolkt en de huidige OV-dienst voldoet niet meer aan de vraag - niet in de bestaande situatie en zeker niet volgens de verwachte vraag - en dit geldt zowel voor de centrale as als voor het noordoostelijke kwadrant;
- Het is duidelijk dat een structurerend netwerk zonder overstappen nodig is om de twee grote stations van Brussel (en van het land), namelijk het Zuid- en het Noordstation, met elkaar te verbinden. Deze as wordt momenteel bediend door een premetro die het verzadigingspunt heeft bereikt. Deze as moet worden voorzien van materieel met een hoge frequentie en een grote capaciteit.
- Het project leidt tot nieuwe behoeften aan rollend materieel die stalling en onderhoud vergen. De logistieke site van de MIVB-stelplaats in Haren maakt het mogelijk een deel van de bestaande infrastructuur samen te gebruiken en tegelijkertijd een dienst naar het noordoostelijke kwadrant en een verbinding met treinlijn 26 in Bordet te voorzien. De behoefte aan rollend materieel wordt geraamd op 25 eenheden. Er moet rekening worden gehouden met de operationele stalling en de onderhouds- en servicebehoeften op het einde van de lijn, rekening houdend met de verwachte beschikbaarheid/compatibiliteit van de (huidige en toekomstige) metrostelplaatsen.
- De zuidelijke tak, tussen het Zuidstation en Albert, is ook relevant om de dichtbevolkte wijken in het zuiden van de vijfhoek te bereiken met OV met een hoog dienstverleningsniveau.



Figuur 13: Locatie van de bestaande en geplande metrostelplaatsen op de bestaande en toekomstige routes op onafhankelijke baan (ARIES op Brugis-achtergrond 2020)

De volgende paragrafen zijn afkomstig uit de niet-technische samenvatting van het MER betreffende de herziening van het GBP 2017 (bron: NTS van het MER performante noord-zuidverbinding, Amenagement cv 2017).

"De opmaak van het ontwerp biedt de gelegenheid om het hele exploitatieschema van het Brusselse spoornet (trein, metro, premetro, tram) opnieuw uit te denken om beter te voldoen aan de eisen van meerpolige ontwikkeling, zoals wordt aanbevolen in het ontwerp van GPDO. De synergie tussen de Brusselse OV-netten en het nationale spoornet kan immers worden versterkt."

"Het ontwerp met ondergrondse afzonderlijke baan laat toe om: zich te ontdoen van de bovengrondse 'conflicten' (met het wegverkeer) en tegelijk de frequentie te verbeteren (20 doortochten/uur in elke richting) en de reissnelheid van het ontwerp (± 30 km/u), maar ook de regelmatigheid van dit OV te garanderen. Bovendien maakt het ruimte vrij op de weg die kan worden benut om de verplaatsing met actieve vervoerswijzen te versterken, maar ook het bovengrondse OV-net te verbeteren, vooral ter hoogte van het Liedtsplein. Het ontwerp biedt tijdens de OS (ochtendspits, van 7 tot 9 uur) een daadwerkelijke maximumcapaciteit van 47.600 reizigers in de beide richtingen. Dat is goed voor 11.900 passagiers/uur/rijrichting tijdens de OS, of een stijging van 380% op het deeltracé NB, vergeleken met tram 55 van de referentietoestand (tendentiële toestand tegen 2025).

Omdat het een gewestelijk ontwerp betreft dat de premetro's 3-4 vervangt in het deel Noordstation/Albert (of ongeveer 3/5 van hun lengte), bedraagt de bijkomende daadwerkelijke inbreng in dit deel 6 980 passagiers/uur/rijrichting tijdens de OS, vergeleken met de referentietoestand (2025). Dit betekent een aanzienlijke toename met 13.960 reizigers/uur tijdens de OS, in de beide rijrichtingen.

Ten slotte dient benadrukt dat het ontwerp een 'reservecapaciteit' biedt zodat het, in tegenstelling tot de andere OV-wijzen, een aanzienlijke bijkomende vraag kan opvangen.

Het ontwerp induceert een aantasting van de verplaatsingsketen, vooral voor de tramlijnen 3-4-51-62 waarvan het aantal overstappen zal toenemen om hetzelfde parcours af te leggen. Bovendien worden de tramlijnen 32 en 55 afgeschaft. Daar staat tegenover dat het ten goede komt aan de bereikbaarheid en bediening van het Gewest. De toegangstijd tot tal van multimodale polen van nationaal belang (bv. Zuidstation en Noordstation) maar ook van gewestelijk belang (bv. De Brouckère, Rogier) en lokaal belang (bv. Albert, Bordet, Verboeckhoven) zal worden verbeterd, zodat veel meer aansluitingen zullen mogelijk zijn op het hele grondgebied.

Globaal verbetert het ontwerp de reistijden op de N/Z-as, ondanks de toename van het aantal overstappen. Bovendien biedt het meer soepelheid in de trajecten als gevolg van de versterking van de intermodale knooppunten, structureert het de noord-zuidverbinding waarop het grootste deel van het OV-net van het Gewest wordt aangesloten, meer bepaald het metronet waarvoor het ontwerp de onderlinge verbinding van de verschillende takken versterkt, en verbetert het de reistijd op het hele spoornet van het BHG, behalve in het oosten en het westen, waar de toestand nagenoeg gelijk blijft.

Op het deeltracé NB varieert de tijdswinst dankzij het ontwerp naargelang de af te leggen afstand. De trajecten uit stroomopwaartse richting (Bordet) zullen het meest aan reistijd winnen. Hoe meer stroomafwaarts de trajecten, hoe minder tijdswinst naarmate men dichterbij het Noordstation komt.

Vergeleken met tramlijn 55 in de referentietoestand (2025), zal het ontwerp een tijdswinst induceren van 14 minuten tussen Bordet en Rogier. Hoe dan ook zal de reistijd merkbaar worden verbeterd. Zelfs vanaf het Liedtsplein (richting Rogier) (7 min. vs 8 min.) en ondanks de toegangstijd tot de perrons die op 2,5 minuten wordt geraamd (vanwege de diepte van de stations).

Op het vlak van modal shift zal het ontwerp volgens de modelleringen uiteindelijk een verschuiving van de personenwagen naar het OV induceren van naar schatting 8.100/dag.

Het ontwerp voor de hoogperformante noord-zuidverbinding met afzonderlijke baan induceert een veel betere concentratie dan de premetro en de tram. Het behoudt immers een aanvaardbaar comfortniveau en een veel betere dienstkwaliteit (d.w.z. snelheid, regelmatigheid, frequentie, reizigerscapaciteit) vanwege de afzonderlijke baan. Vooral voor de noord-zuidas, die gevoelig is voor het aangeboden kwaliteitsniveau vanwege de diversiteit van het OV-aanbod op deze as."

Op het vlak van de mobiliteit beveelt het MER aan om te opteren voor het 'ondergrondse' tracé (afzonderlijke baan) in overeenstemming met het ontwerp of met de alternatieven 'middelste tracé' en 'Helmet'.

Voor de stelplaats van Haren beveelt het MER aan om te opteren voor het ontwerp voor de uitbreiding van de stelplaats en niet voor het zuidelijke alternatief, omdat de globale exploitatie ervan a priori complexer is, en ook niet voor de lokalisatie in het noorden, omdat deze niet toelaat om de rijtuigen te keren.

Het MER beveelt aan om de toegangstijd tot de persoons maximaal te beperken door de diepte van de stations te verminderen.

Zowel het ontwerp als de alternatieven zijn realiseerbaar; hoewel het ontwerp minder performant is op het vlak van rechtstreekse (= zonder overstap) bediening, waarvoor het

minder performant is dan het bovengrondse alternatief, en hoewel het een zeer negatieve impact heeft op de flora en het planten- en stedenbouwkundige erfgoed in Riga, is het ontwerp voor de andere parameters ofwel beter dan ofwel gelijkwaardig aan de alternatieven.

De alternatieve aanleg van een eigen baan voor tram 55 is daarentegen inferieur aan het ontwerp voor alle andere mobiliteitscriteria, vooral voor de exploitatie waarvoor de uitvoerbaarheid niet gegarandeerd is (uitvoerbaarheid van de eindhaltes, compatibiliteit met het bestaande net, beperkingen van de doorlopende eigen banen voor de andere vervoerswijzen met schrapping van parkeerplaatsen enz.), en zeer negatief op het vlak van onteigeningen.

Anderzijds zal de keuze van de uitvoeringstechnieken (te onderzoeken in het kader van de MES) een aanzienlijke impact hebben op stedenbouwkundig vlak (grondinname van de bovengrondse stations) en op de mobiliteit en de veiligheid (toegangstijd en sociale controle), vanwege de diepte van de stations.

Wat de stelplaats van Haren betreft, zijn het ontwerp en het zuidelijke alternatief realiseerbaar; dit alternatief biedt een betere mogelijke herwaardering van de grond, maar is veel minder performant dan het ontwerp op het vlak van exploitatie en faseringsmogelijkheden volgens de behoeften van 2025 en 2040."

Op het vlak van de realisatie: "De techniek is tegenwoordig goed gekend en wordt courant toegepast in de steden, ondersteund door een nauwkeurige monitoring van de bestaande gebouwen die mogelijk is dankzij nieuwe technologieën. In dat geval moet echter rekening worden gehouden met de geomechanische zwakte van de geologische laag waarin de graafwerken hoofdzakelijk zullen worden uitgevoerd en met de aanwezigheid van de grondwaterlaag. [...] Naast de bovengrondse werken, vooral voor de stations, zou een groot deel van de uitgegraven aarde worden afgevoerd via het eerder gerealiseerde tunneldeel vanaf de werf in Haren."

"Wat de omvang van de werken betreft, is duidelijk dat de realisatie van bovengrondse tramtracés moet worden aanbevolen. De effecten zouden immers groot zijn op de openbare weg, maar veel minder groot en ook van kortere duur dan de effecten van de realisatie van de ondergrondse stations van het ontwerp (bovendien kan voor het tramtracé straat per straat worden gewerkt). Het betreft hier echter slechts een stijloefening. Op het vlak van mobiliteit op de noord-zuidverbinding bereikt het ontwerp immers doelstellingen die onmogelijk kunnen worden behaald met de alternatieven met de bovengrondse tram. Dit gezegd zijnde zijn de belangrijkste aanbevelingen voor de uitvoering van het noordelijke deeltracé:

- o rekening houden met de geomechanische zwakte van de geologische laag waarin de graafwerken en de bouw van de stations zich hoofdzakelijk situeren. Een uitvoerig bodemonderzoek is daarom aangewezen voordat de gedetailleerde ontwerpstudies een aanvang nemen;*
- o in het kader van de MES zoeken naar de beste ontwerp oplossingen om: de volumes afgegraven zand en bijgevolg de geïnduceerde bovengrondse verzakingsrisico's tot een minimum te beperken, de diepte van de nieuwe lijn te beperken, en bijgevolg ook de diepte van de stations en hun bovengrondse grondinname te beperken;*

Deze laatste aanbeveling maakt het ook mogelijk, onder voorbehoud van grondigere studies in het kader van de milieueffectenstudie van het gekozen ontwerp, om te voldoen aan de aanbevelingen in het kader van andere voormelde thema's. De belangrijkste zijn: mobiliteit (toegangstijd tot de perrons), stedenbouw en erfgoed, energieverbruik, veiligheid enz. De andere aanbevelingen van het MER zijn de gebruikelijke aanbevelingen inzake werken. Ze

moeten worden gepreciseerd in het kader van de MES van het gekozen ontwerp, na afloop van de procedure van het MER.”

Algemene conclusie (7.12.2 Conclusies van het MER): *“Na de studie van de milieueffecten die zijn aangegeven in het MER, moet het ontwerp (d.w.z. de inschrijving in het GBP van het tracé van een hoogperformante noord-zuidverbinding van het openbaar vervoer, d.w.z. met een 'afzonderlijke baan' met inbegrip van een nieuwe stelplaats) worden gezien als van gewestelijk belang: het voorziet immers in de infrastructures die de ruggengraat zouden uitmaken (met uitbreidingsmogelijkheid, op lange termijn, tot aan de Ring) van het spoornet (tram, premetro, metro, trein) van het openbaar vervoer in Brussel en zou dus de exploitatie van dit net aanzienlijk verbeteren.*

Vergeleken met onder meer het fundamentele alternatief van een bovengrondse tram met hoog dienstniveau in de noordelijke corridor, en dus het behoud van het premetrosysteem op de noord-zuidas, blijkt de inschrijving met 'afzonderlijk tracé' globaal gezien performanter dan dit alternatief. Vergeleken met de verschillende alternatieven met 'afzonderlijk tracé', is dat van het ontwerp globaal gezien trouwens gelijkwaardig of beter.”

Het MER is van 1 september tot 30 oktober 2017 aan een openbaar onderzoek onderworpen.

De gemeenten Anderlecht, Ukkel, Sint-Gillis, Molenbeek, Brussel, Schaarbeek en Evere hebben advies uitgebracht over het ontwerp. Verschillende gewestelijke instanties werden eveneens geraadpleegd (LB, BROH, GOC, KCM, Perspective, Economische Raad, Departement Omgeving van het Vlaams Gewest). Over het algemeen staan de overheidsdiensten, zoals Leefmilieu Brussel, of de gemeenten (Schaarbeek, Sint-Gillis, Evere, Anderlecht, Ukkel, Stad Brussel) positief tegenover het ontwerp. Deze overheidsinstanties zijn van mening dat het ontwerp beantwoordt aan de gewestelijke doelstellingen om de congestie van het autoverkeer te verminderen en het alternatieve aanbod te vergroten in een context van economische groei. Zij erkennen de huidige verzadiging van de bovengrondse lijn (tram 55) in een wijk met een dicht stedelijk weefsel.

Anderzijds zijn andere eisers van mening dat dit ontwerp niet het verwachte voordeel oplevert. Zij wijzen op de geringe modal shift die in het MER wordt geraamd, de onveiligheid van de stations die op een zekere diepte zullen liggen, de vermindering van de kwaliteit van het bovengrondse aanbod voor lokale kortereafstandstrajecten in de noordoostelijke wijken, de vermindering van de kwaliteit van de dienst naar het stadscentrum voor de zuidelijke wijken van het Gewest ten gevolge van de extra overstappen.

Zie met name het advies van de GOC van 15 maart 2018, gepubliceerd in het Belgisch Staatsblad van 23 april 2018.

De rol van het MER bestaat erin een analyse te formuleren van de effecten op een plan of programma. In dit geval gaat het om het plan dat tot doel heeft het tracé van de metro op te nemen in het GBP. Het door het MER geanalyseerde ontwerpplan was gebaseerd op de voorstudies die leidden tot een drievoudige vaststelling: een verzadiging van de centrale noord-zuidas, de nood om het structurerende net in de noord-zuidas uit te breiden om de dichtbevolkte wijken van Brussel te bedienen, en de nood aan de creatie van een nieuwe stelplaats voor deze lijn.

Het MER biedt de mogelijkheid de besturen en de regering te informeren over de keuze die moet worden gemaakt voor de ontwikkeling van een openbaarvervoersaanbod van noord naar zuid. De analyse van het MER, die openstaat voor alle milieuaspecten, maakt het mogelijk de potentiële effecten van het tracé en de alternatieven te begrijpen en te vergelijken, maar met een mate van detail qua ontwerp van de tunnel en de stations die indicatief blijft. In het kader van het MER is daarom eerst een macrostudie uitgevoerd op basis van het door de regering voorgestelde globale tracé, en vervolgens is een microstudie uitgevoerd op het niveau van de alternatieve tracés. **Het MER heeft dus betrekking op de ligging van het tracé en de bestemmingswijzigingen op het niveau van het plan, en laat de analyse van de concrete aspecten van het ontwerp over aan de effectenstudie met betrekking tot de vergunningsaanvragen.**

Ter herinnering: het MER beveelt meerdere specifieke punten aan die in deze effectenstudie moeten worden bestudeerd (7.1.2 specifieke aanbevelingen met betrekking tot het ontwerp en zijn alternatieven):

- *De toegang tot het station Riga bevorderen vanuit en naar de wijk Helmet, die van groot lokaal belang is, met name vanwege het commerciële karakter,*
- *De toegang tot het station Colignon aan weerszijden van het gemeentehuis van Schaarbeek bevorderen om de leesbaarheid van het station te verbeteren,*
- *De leesbaarheid van het station Linde verbeteren.*
- *De toegangstijd tot de perrons zoveel mogelijk beperken door de diepte van de stations zoveel mogelijk te verminderen, zodat de reistijd van de gebruikers aanzienlijk wordt verbeterd.*
- *De aansluitingen tussen het station Verboeckhoven en het gelijknamige treinstation bevorderen, om het karakter van dit station als grootstedelijk multimodaal knooppunt te versterken.*
- *De integratie van de P+R-parking in Bordet (zoals aanbevolen in het ontwerp van GPDO) bevorderen, rechtstreeks verbonden met het station, om optimale aansluitingen te waarborgen.*
- *Het doorgaande verkeer op het Rigaplein behouden met een gedeelde ruimte om het 'gezamenlijke bestaan' van de verschillende vervoerswijzen mogelijk te maken.*
- *De meeste parkeerplaatsen langs de weg in de wijk Riga behouden, waar de parkeerdruk al groot is, en/of zorgen voor een passende compensatie buiten de weg.*
- *Het station Villo! behouden, gezien het gebrek aan aanbod ten zuiden van deze locatie, maar ook om de intermodaliteit van het station Riga te versterken*
- *In het kader van de MES zoeken naar de beste ontwerp oplossingen om: de volumes afgegraven zand en bijgevolg de geïnduceerde bovengrondse verzakingsrisico's tot een minimum te beperken, de diepte van de nieuwe lijn te beperken, en bijgevolg ook de diepte van de stations en hun bovengrondse grondinname te beperken*

In dit kader hebben de overheid en de burgermaatschappij verzocht om de volgende ontwikkelingen op het vlak van de effectenstudie:

- Preciseringsen omtrent de gevolgen van het schrappen van lijn 55;
- Preciseringsen omtrent de mogelijke gevolgen van het ontwerp voor de andere OV-lijnen en het GEN-ontwerp;

- Preciseringsen omtrent de potentiële ontwikkeling op middellange en lange termijn naar het noorden, met name in het licht van de vorderingen van het RPA Bordet en het RPA Defensie;
- Preciseringsen omtrent een alternatief voor de aanleg van een eigen baan voor tram 55, met name wat betreft de gevolgen van het schrappen van de parkeermogelijkheden en de technische/dienstbeperkingen van de operator en de winst aan snelheid en passagiersaantallen;
- Preciseringsen omtrent het geologische risico in termen van verzakking en de mogelijke gevolgen bovengronds;
- Preciseringsen omtrent een alternatief dat de mogelijkheid biedt om de diepte van de tunnel en de stations te verminderen, met name een optie met twee kokers;
- Preciseringsen omtrent de effecten inzake mobiliteit voor de aanleg van een P+R in verbinding met de pool Bordet, de herinrichting van de Leopold III-laan en de prestaties inzake algemene toegang tot de stations en het einde van de lijn in Bordet.

Het MER heeft een standpunt ingenomen omtrent de alternatieve tracés, de alternatieve locaties van de stelplaats naar aanleiding van het verzoek van de regering om het tracé ter hoogte van de stelplaats van Haren te beëindigen. Ter hoogte van het einde van de lijn in Haren wordt de ontwerplogica van het tracé bepaald door de situering van de nieuwe stelplaats naast de huidige site van Haren (tram en bus). Gezien de beschikbare ruimte en het grondbezit vergemakkelijkt dit de uitvoering en de exploitatie.

In dit verband zij gewezen op het standpunt van de Stad Brussel, die lijn 3 wil doortrekken tot in het hart van de wijk Haren, minstens tot aan het knooppunt L26-L36 (station van Haren en Haren-Zuid). Het centrum van Haren blijft een van de meest geïsoleerde wijken van het Gewest en wordt via het structurerende OV alleen verbonden via de twee treinlijnen die, hoewel ze performant zijn (S-treinen), niet de frequentie van een metro bieden.

In dit verband werd overeengekomen dat de rol van de MES erin zou bestaan de technische haalbaarheid te bevestigen van een uitbreiding op termijn van het tracé voorbij Bordet, bijvoorbeeld om Haren of de Ring te bedienen, of zelfs het luchthavengebied.

2.1.10. Goedkeuring van de gedeeltelijke wijziging van het GBP – BBHR van 29 maart 2018

Het GBP is sinds 2001 het referentieplan voor de ruimtelijke ordening in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Het is bindend en regulerend. Bij elke afgifte van een bouwvergunning moet het worden nageleefd. Het GBP is derhalve gedeeltelijk gewijzigd om de uitvoering van het metroproject mogelijk te maken.

Deze wijziging maakt immers de aanleg of grondige renovatie mogelijk van de tunnels en stations in Vorst, Brussel, Schaarbeek en Evere. Deze wijziging maakt het ook mogelijk twee terreinen te herbestemmen voor de aanleg van een station in Schaarbeek (Rigaplein), alsmede voor de uitbreiding van de stelplaats in Haren die nodig is voor de exploitatie van deze lijn.

Deze gedeeltelijke wijziging van het GBP (vergezeld van zijn MER, waarvan de inhoud in het vorige punt is beschreven) is onderworpen aan een openbaar onderzoek van 1 september tot 30 oktober 2017 en voorgelegd aan de Gewestelijke Ontwikkelingscommissie. Ze is definitief

aangenomen door de Brusselse Hoofdstedelijke Regering op 29 maart 2018 en in werking getreden op 8 mei 2018.

2.1.11. Link met het GPDO

Het Gewestelijk Plan voor Duurzame Ontwikkeling (GPDO) vervangt het Gewestelijk Ontwikkelingsplan (GOP). Het is op 12 juli 2018 goedgekeurd. In het GPDO worden de grote lijnen gedefinieerd op basis waarvan de politieke en stedenbouwkundige beslissingen tot 2040 kunnen worden genomen.

Strategie 2 van het GPDO stelt een gecontroleerde verdichting voor in verband met een goede toegankelijkheid met het openbaar vervoer.

Volgens as 4 van het GPDO zijn de alternatieven voor de auto nog niet aantrekkelijk genoeg en moet verder worden geïnvesteerd in de verbetering en de uitbreiding van de OV-netten. Het GPDO is via as 4 van mening dat de projecten voor de ontwikkeling van een performant OV-aanbod het meest structurerend zijn. Het GPDO wil de premetrolijn tussen Albert en het Noordstation omvormen tot een metro, alsook de verlenging naar Bordet om de noordoostelijke wijken te bedienen en een multimodaal knooppunt te creëren met de NMBS-lijn 26, en de verlenging van tramlijn 3 van Esplanade tot Heizel. Kaart 18 'OV-net' geeft het tracé aan dat door het MER is geselecteerd als OV-lijn met hoge capaciteit die moet worden bestudeerd of aangelegd.

Bovendien sluit het project metro noord aan bij de doelstellingen van het Lucht-, Klimaat- en Energieplan, met name voor de versterking en bevordering van de intermodaliteit en de bevordering en uitbreiding van het OV-aanbod.

2.1.12. Gezamenlijke algemene beleidsverklaring van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering en het Verenigd College van de Gemeenschappelijke Gemeenschapscommissie – Zittingsperiode 2019-2024

In de toepassing van zijn tweede pijler, en meer bepaald op het vlak van 'Een mobiliteitsbeleid dat ten dienste staat van de Brusselaars en hun levenskwaliteit', voorziet deze beleidsverklaring het volgende:

"Om de commerciële snelheid van het bovengrondse net te verbeteren, zal de Regering prioritair het volledige Avanti-programma uitvoeren, zoals bepaald in het openbare dienstcontract van de MIVB en het GMP. De mogelijkheden om de lijnen op eigen baan te veralgemenen met het oog op een hoogwaardige dienstverlening zullen voorrang krijgen, met name op basis van de 15 geïdentificeerde 'black spots'. Verder wordt het avond- en weekendaanbod van het bovengrondse net (inclusief het Noctis-aanbod) uitgebreid.

Wat het metronet betreft, verbindt de Regering zich ertoe om het metroproject naar het noorden van Brussel te implementeren door tegen het einde van de legislatuur prioritair het traject Noordstation-Albert te verwezenlijken. Om de impact van deze projecten te beperken, zullen begeleidende maatregelen worden genomen ten aanzien van de handelskernen die invloed zullen ondervinden van de werken. De Regering verbindt zich ertoe om alle gebieden die de impact van de metrowerken zullen ondervinden bovengronds opnieuw in te richten volgens het STOP-principe. Er wordt bevestigd dat de uitbreiding naar Bordet tegen 2030

uitgevoerd zal worden. Tegelijkertijd zal de verhoging van de frequentie op het bestaande net, met een doelstelling van 120 seconden tussen twee metrostellen, worden voortgezet door de mogelijkheid te analyseren het uurrooster 's avonds en in het weekend uit te breiden.

De toegankelijkheid van het openbaar vervoer voor personen met een beperkte mobiliteit en de verbetering van het algemene comfort zullen een essentieel onderdeel vormen van het investeringsbeleid van de MIVB (liften, sanitaire voorzieningen, assistentie, bewegwijzering en communicatie enz.). De veiligheid van het openbaar vervoer zal het onderwerp zijn van een actieplan dat gecoördineerd wordt met de federale politie (die belast is met de spoorwegen). De gebruikersverenigingen van het openbaar vervoer zullen bij het proces worden betrokken en de Regering zal ervoor zorgen dat een specifieke doelgroepbenadering wordt toegepast. In dat verband zal de Regering ook de aanbevelingen van het Brussels Parlement voor de bestrijding van ongewenst seksueel gedrag op het openbaar vervoer realiseren.

[...] Op grootstedelijke schaal, en om de synergiën tussen de openbare vervoersmaatschappijen te versterken, zal de Regering voorstellen een vervoersplan voor het grootstedelijk gebied op te maken dat gemeenschappelijk is voor de vier operatoren (NMBS, TEC, MIVB, De Lijn). De Regering zal een verhoging vragen van het treinaanbod van de NMBS van en naar Brussel, evenals een uitbreiding van het treinaanbod op het hele Brusselse net om te komen tot een maximale wachttijd van 10 minuten tijdens de spitsuren en 15 minuten de rest van de dag, ook in het weekend en 's avonds. Ter ondersteuning van de uitvoering van het GEN-netwerk en het S-aanbod van de NMBS, zal de Regering in overleg met de NMBS, Infrabel en de betrokken gemeenten een gewestplan voor de opwaardering van de treinhalt opstellen."

2.1.13. Start van de vergunningen voor metrolijn 3

De uitvoering van de metro over de hele lijn tussen het station Bordet en het station Albert vereist een visie op de exploitatie, de spreiding van de investeringen en de verschillende bouwbeperkingen naargelang men zich op het tracé Noordstation/Albert of tussen het tracé Noordstation/Bordet bevindt.

Om aan twee verschillende exploitatiehorizonten tegemoet te komen, is de aanvraag opgesplitst in perceel 1 (Noordstation/Albert) en perceel 2 (Noordstation/Bordet):

Horizon 2024: migratie van de premetro naar de metro op het tracé Noordstation/Albert

Tegen 2024 zal de tunnel worden uitgerust, met inbegrip van de werkzaamheden aan het station Grondwet. Deze werkzaamheden zullen de opeenvolgende fasen van de migratie van de tram naar de metro op dit stuk mogelijk maken.

Hiervoor zijn verschillende aanpassingen langs het tracé nodig, maar over het algemeen hebben de aanpassingen betrekking op specifieke projecten langs het bestaande tracé (verhoging van de perrons, station Albert, seininrichting, aansluiting op het Zuidstation enz.).

Het plaatsen van de metro op deze lijn vereist een keerinrichting onder het Noordstation. Dit staat bekend als het 'achterstationsproject'. Het gaat om een stedenbouwkundige vergunning die op 18 augustus 2017 is ingediend en waarvan de effectenstudie op 17 januari 2019 is afgesloten. De gewijzigde vergunning is op 18 november 2019 ingediend.

Horizon 2030: Ingebruikneming van de metro Noord tussen de eindhalte van het Noordstation en het station Bordet, met inbegrip van de bouw van de 7 stations en de verbinding met de stelplaats van Haren

Op termijn is de verbinding in het noorden van essentieel belang voor de automatisering van de lijn, die over het hele stuk regelmaat met een hoge frequentie mogelijk maakt en tegelijkertijd toegang geeft tot de stelplaats van Haren voor het stallen van het rollend materieel van deze lijn.

Dit is een heel andere bouwmethode dan de hierboven beschreven werkzaamheden, aangezien hierbij gebruik wordt gemaakt van de methode van de tunnelboormachine met de voorafgaande bouw van de 7 stations en de stelplaats. Deze werkzaamheden zullen dus over een langere periode worden gespreid dan de migratie van de premetro naar metro. Daarom wordt deze vergunningsaanvraag in een later stadium ingediend, zodat het centrale deel onafhankelijk kan blijven van deze verlenging van de lijn.

De aanvraag voor een stedenbouwkundige vergunning werd op 18 augustus 2017 door Beliris ingediend voor perceel 1 (Noordstation) en perceel 2 (Liedts/Bordet/Stelplaats) en op 16 september 2017 volledig verklaard. De aanvraag en het bestek voor de studie zijn onderworpen aan een onderzoek van 29 mei 2019 tot 27 juni 2019.

Een aanvraag tot klassering werd ingediend door het College van Burgemeester en Schepenen van de gemeente Schaarbeek op 13 september 2017, evenals het klasseringsbesluit ingediend door de vzw Brussel Natuur op 29 september 2017. Het Gewest heeft op 8 februari 2018 akte genomen van de aanvragen. De KCML, de MIVB, de FOD Mobiliteit en Vervoer, Brussel Mobiliteit, hebben in maart 2018 een advies uitgebracht. Het samenvattende verslag is opgesteld op 22 juni 2018. Op 24 juli 2018 heeft de Regering beslist dat een deel van de Huart Hamoiriaan wegens zijn historisch, esthetisch en wetenschappelijk belang als landschap werd geklasseerd (zie bijlagen 1 en 2 van het klasseringsbesluit). De SV-aanvraag werd in die zin gewijzigd en op 5 december 2018 ingediend.

Het bureau ARIES Consultants werd op 13 november 2019 in kennis gesteld om de effectenstudie uit te voeren over de aanvragen voor de stedenbouwkundige en milieuvergunning voor perceel 2, overeenkomstig het definitieve bestek dat op 1 oktober 2019 door het Begeleidend Comité werd gevalideerd.

2.2. Mobiliteitscontext situatie 2020

2.2.1. Mobiliteitsvraag

2.2.1.1. Globale aantal verplaatsingen¹

In 2018 werden in het Gewest dagelijks ongeveer 5.410.000 verplaatsingen gedaan, d.w.z. een ratio van ongeveer 2,75 verplaatsingen per [inwoner + werk]. Twee derde van deze verplaatsingen zijn interne verplaatsingen, d.w.z. met vertrek en bestemming binnen het Gewest.²

¹ Bron: GoodMove "Welk verband tussen de ruimtelijke ontwikkeling en mobiliteit in de Brusselse metropool?"

² Bron: MER GoodMove

De toename van het aantal verplaatsingen (4.300.000 verplaatsingen in 2010) houdt echter geen rechtstreeks en mathematisch verband met de sociaal-economische ontwikkelingen (de extra inwoners van de periferie komen niet noodzakelijk naar Brussel en omgekeerd).

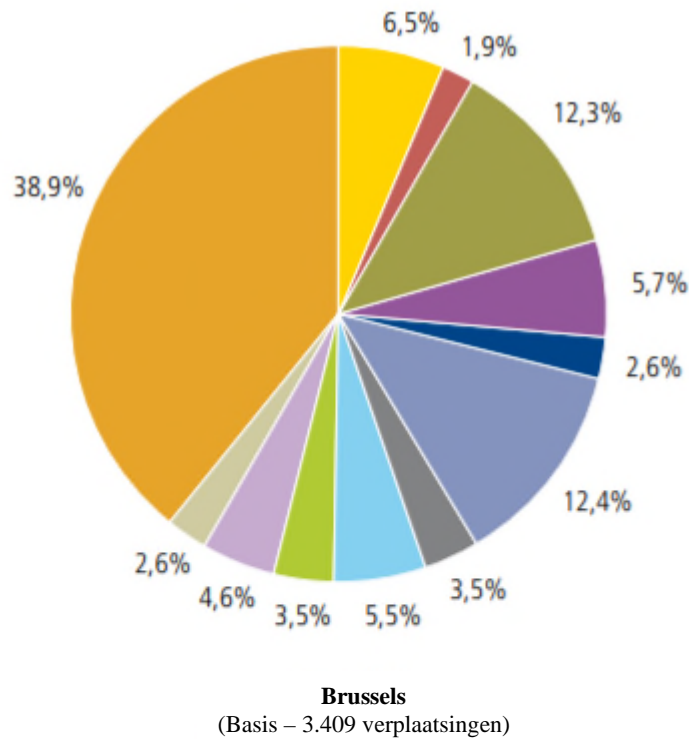
Slechts een deel van de inwoners van de periferie (en daarbuiten) reist regelmatig naar Brussel, maar deze inwoners hebben een aanzienlijke impact op de stedelijke mobiliteit en dragen in belangrijke mate bij tot het auto-, spoor- en OV-verkeer.













2.2.1.2. Redenen voor verplaatsing

De redenen om zich te verplaatsen zijn in tien jaar tijd (1999-2010) weinig veranderd in Brussel. De verplaatsingen om naar het werk of naar school te gaan maken ongeveer 20% van alle verplaatsingen uit, terwijl andere redenen (boodschappen doen, iemand afzetten/ophalen, een bezoek brengen, vrije tijd, sport, cultuur enz.) goed zijn voor het dubbele (ongeveer 40%) van de verplaatsingen om naar het werk of naar school te gaan. Het motief 'naar huis gaan' is ook goed voor ongeveer 40% van het totaal [bron: Kenniscentrum van de mobiliteit, 2013, gebaseerd op de resultaten van de Beldam-enquête van 2010].

Deze algemene vaststelling moet worden genuanceerd:

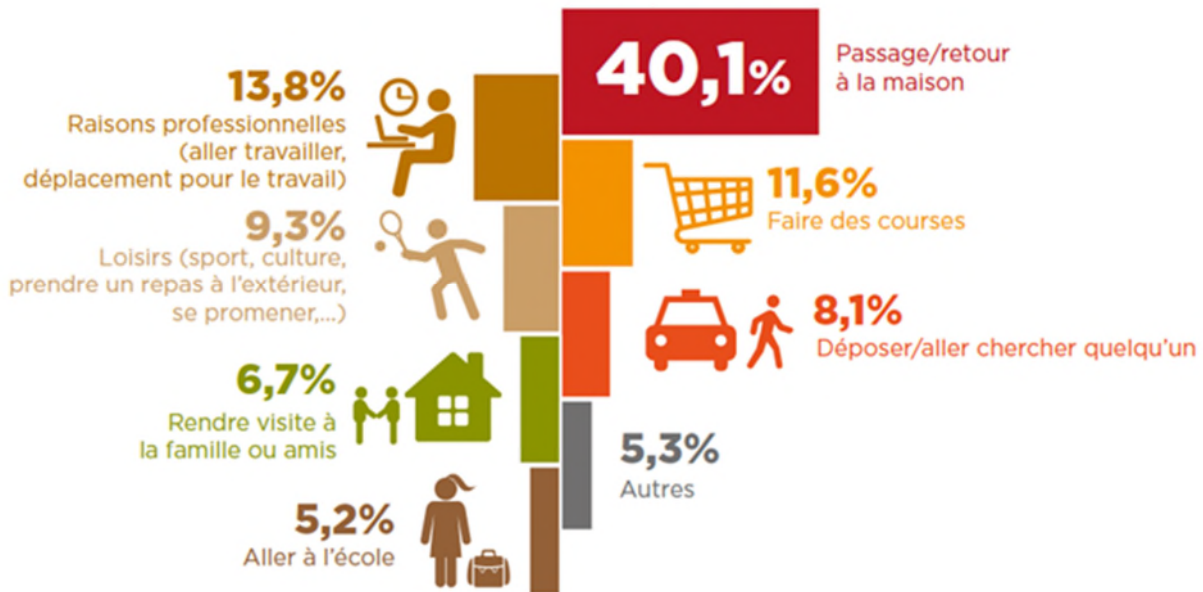
- afhankelijk van het vertrekpunt en de bestemming van de verplaatsing:
 - de belangrijkste reden voor inkomende verplaatsingen in het BHG is op een gemiddelde dag nog steeds 'naar het werk gaan' (47,2%);
 - maar deze inkomende verplaatsingen zijn globaal vier keer minder talrijk dan de interne verplaatsingen in het BHG.
- naargelang het soort dag:
 - op een schoolwerkdag zijn de redenen van alle verplaatsingen die verband houden met Brussel (inkomend, uitgaand en intern) in evenwicht (ongeveer een derde elk voor werk/school, naar huis gaan en andere redenen);
 - op schoolvrije werkdagen wegen de 'andere redenen' iets meer dan werk of school, terwijl ze ongeveer de helft uitmaken van de verplaatsingen op zaterdag, zondag en feestdagen;
 - Er zij op gewezen dat het aandeel van de werk- of schoolgerelateerde verplaatsingsredenen in het weekend en op feestdagen niet verwaarloosbaar is, wat aansluit bij de vaststelling van de toename van de 'bijzondere' werkroosters.
 - Op zaterdagen worden meer verplaatsingen gemaakt dan op schoolvrije werkdagen, waarop het aantal verplaatsingen slechts iets hoger ligt dan op zon- en feestdagen.



- | | |
|---|---|
|  Iemand afzetten / ophalen |  Persoonlijk rededen |
|  Professionele redenen |  Familie of vrienden bezoeken |
|  Naar het werk gaan |  Wandelen, een ommetje maken |
|  Naart school gaan |  Vrije tijd, sport, cultuur |
|  Uit eten |  Andere / N.R. |
|  Boodschappen doen |  Passage / terugkeer naar huis |

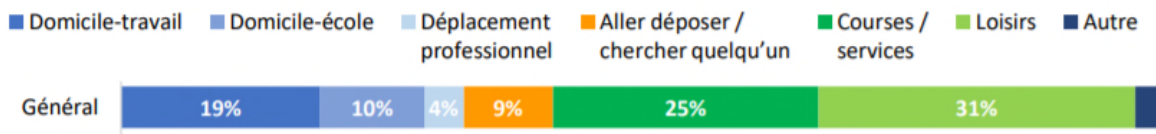
Figuur 14 Verdeling van de verplaatsingsredenen van de Brusselaars op een gemiddelde dag (bron: BELDAM 2010 – Cahier nr. 2 van het Kenniscentrum van de mobiliteit)

Wat de Belgen betreft, waren de belangrijkste verplaatsingsredenen in 2010 de passages / terug naar huis voor bijna 40,1% van de verplaatsingen, beroepsmatige verplaatsingen voor 13,8% en 'boodschappen doen' voor 11,6% van de verplaatsingen.



Figuur 15: Verplaatsingsredenen op een werkdag voor de Belgen (BELDAM - BELgian Daily Mobility, 2010)

Ter vergelijking: uit de verplaatsingsredenen van de Belgen in 2016 blijkt dat verplaatsingen naar het werk of naar school goed zijn voor meer dan 30% van de totale verplaatsingen (tegenover 19% in 2010), terwijl boodschappen doen en vrije tijd met 56% van de totale verplaatsingen goed zijn voor het merendeel van de verplaatsingen [bron: MONITOR-enquête m.b.t. de mobiliteit van de Belgen, 2019].

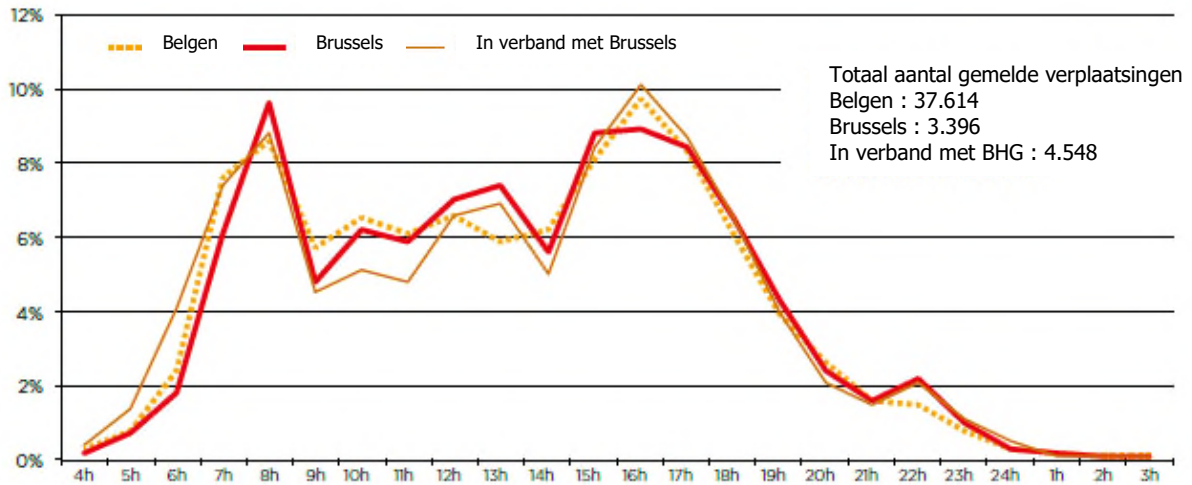


Figuur 16 Verplaatsingsredenen, naargelang van de leeftijd en het geslacht (in aantal verplaatsingen) (bron: MONITOR-enquête 2019)

2.2.1.3. De verdeling van de verplaatsingen per uur

Nieuwe soorten gegevens (met name door de analyse van big data en gsm-signalen) maken het mogelijk een beter inzicht te krijgen in de schommelingen van de mobiliteitspraktijken naargelang van de tijdsperioden: piekuren, dalperiodes, weekdays enz.

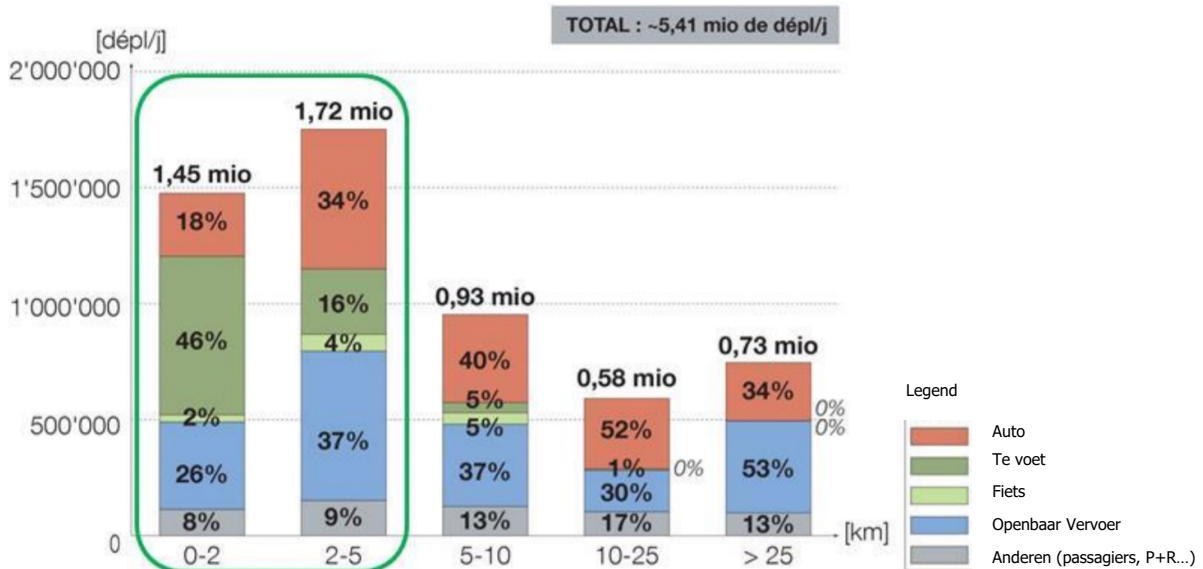
De verkregen informatie wijst op minder uitgesproken temporele variaties van de verplaatsingen dan in het verleden, toen de ochtendspits en de avondspits zeer uitgesproken waren. Zonder de overheersende plaats van de 'klassieke' verplaatsingsredenen (thuis-werk, thuis-school) fundamenteel in vraag te stellen, vragen deze resultaten om aanvullende analyses en zouden ze moeten leiden tot reflecties over het mobiliteitsaanbod: frequenties van het openbaar vervoer, flexibiliteit van de voorgestelde oplossingen, tarifiering enz. (bron: GoodMove – Ontwerp van Gewestelijk Mobiliteitsplan van 04/04/2019).



Figuur 17 Verdeling van de vertrekuren van de verplaatsingen van de Belgen en de Brusselaars en van de verplaatsingen die verband houden met het BHG (in % van het totale aantal verplaatsingen), op een gemiddelde dag (bron: Beldam 2010 et Rail4Brussels).

2.2.1.4. Afgelegde afstand en duur van de verplaatsingen

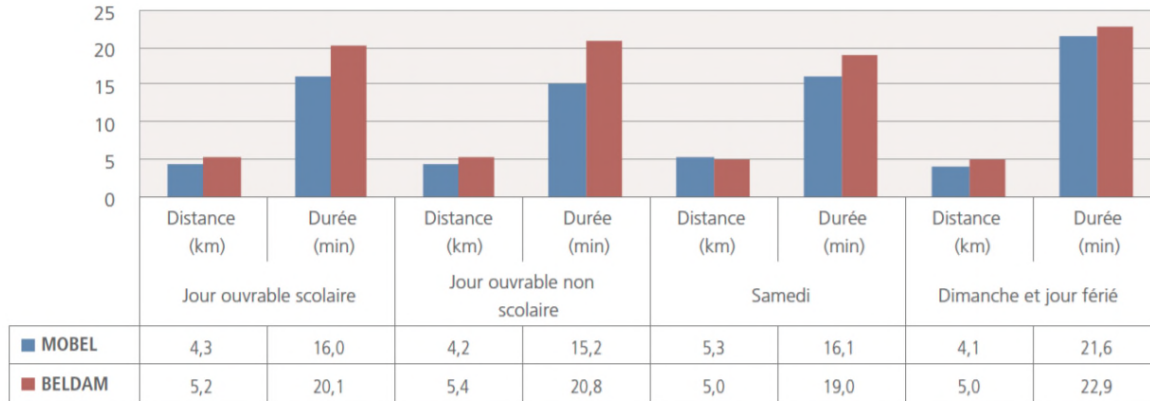
Volgens het effectenrapport van het Good Move Plan "blijkt uit de decompositie van de dagelijkse verplaatsingen in verband met het BHG enerzijds dat ongeveer 60% van de verplaatsingen minder dan 5 km bedraagt, en anderzijds dat het vervoermiddel sterk afhangt van de af te leggen afstand".



Figuur 18 Verdeling van de dagelijkse inkomende/uitgaande verplaatsingen via het BHG volgens afstand en vervoerswijze in 2018 (Brussel Mobiliteit, 2018 - MER Good Move)

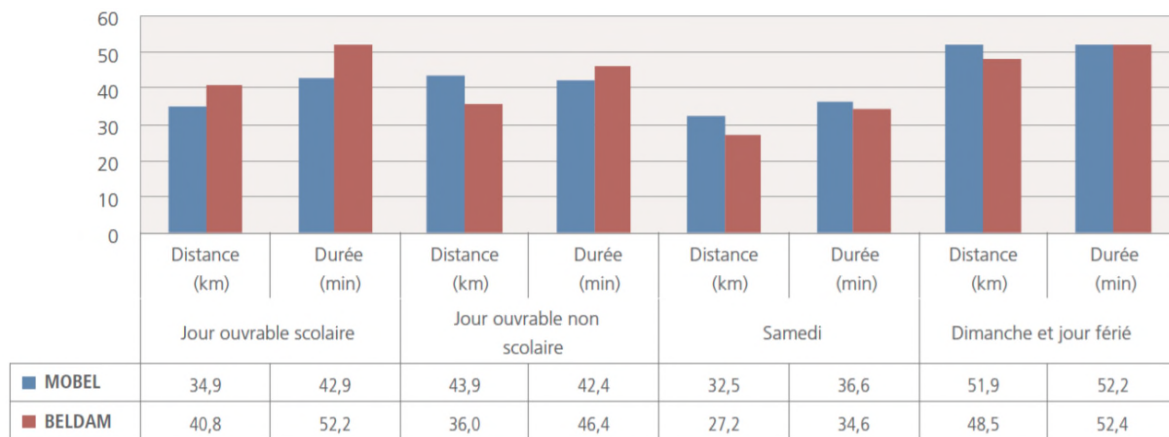
Wat de verplaatsingen binnen het Gewest betreft, is "op een schoolwerkdag de gemiddelde afstand ten opzichte van 1999 met $\pm 0,9$ km toegenomen (van 4,3 tot 5,2 km), d.w.z. een

stijging met 25%. Tegelijkertijd nam ook de bijbehorende reistijd toe met 4,1 minuten (van 16,0 tot 20,1 minuten), d.w.z. een stijging met 25%. De reistijd neemt dus evenredig toe met de afgelegde afstand.” [Bron: MER GoodMove]



Figuur 19 Evolutie van de gemiddelde afstand en tijd voor interne verplaatsingen binnen het BHG, per type dag (Cahier van het Kenniscentrum van de mobiliteit, 2013 - MER Good Move)

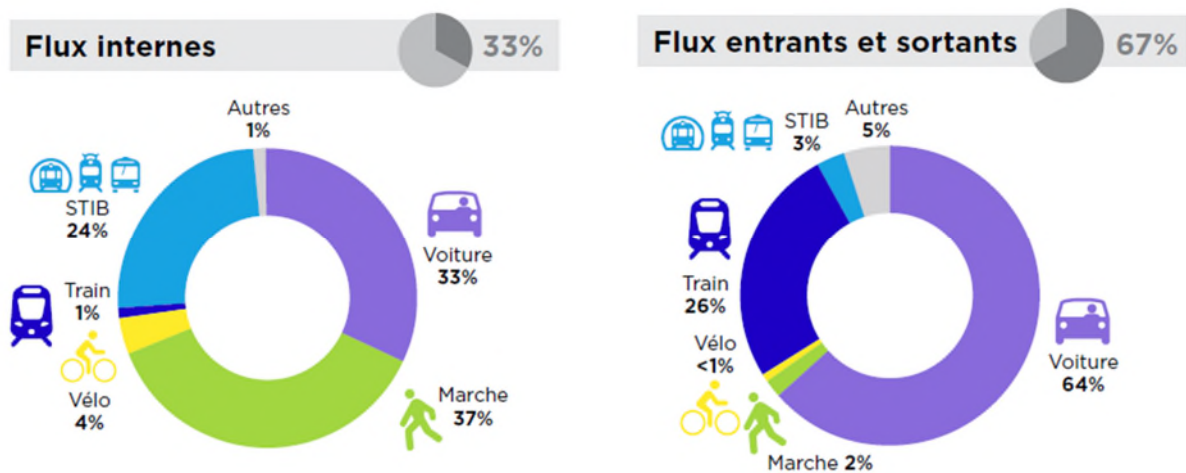
Voor inkomende/uitgaande verplaatsingen "is op een schoolwerkdag de gemiddelde afstand in vergelijking met 1999 met ± 6 km toegenomen (van 34,9 tot 40,8 km), d.w.z. stijging met 17%. Tegelijkertijd nam ook de bijbehorende reistijd toe met 9,3 minuten (van 42,9 tot 52,2 minuten), d.w.z. een stijging met 22%. De reistijd neemt dus sneller toe dan de afgelegde afstand. [Bron: MER GoodMove]



Figuur 20 Evolutie van de gemiddelde afstand en tijd van inkomende/uitgaande verplaatsingen in het BHG, per type dag (Cahier de het Kenniscentrum van de mobiliteit, 2013 - MER Good Move)

2.2.1.5. De modale keuze

Volgens GoodMove werd in 2018 bijna twee derde van de inkomende en uitgaande verplaatsingen in Brussel met de auto afgelegd, het dubbele van wat wordt vastgesteld voor de interne verplaatsingen binnen Brussel. Voor de interne verplaatsingen binnen Brussel zijn de verplaatsingen met actieve vervoersmiddelen (41%) en het openbaar vervoer (25%) goed voor een grote meerderheid in vergelijking met de verplaatsingen met de auto.



Figuur 21: Modale verdeling van de verplaatsingen die verband houden met het BHG op een gemiddelde werkdag - Situatie 2018 (GoodMove - Brussel Mobiliteit, 2018)

2.2.2. Mobiliteit van de burgers

2.2.2.1. Voertuigbezit en het behalen van een rijbewijs¹

In Brussel heeft meer dan 35% van de huishoudens geen auto (12,5% in de periferie), tegenover minder dan 20% in België.

De bruto motoriseringsgraad van de Belgen is tussen 1990 en 2010 sterk gestegen (+27%) en heeft sindsdien de neiging te stagneren. In Brussel is de toename minder groot (+12% over dezelfde periode). Dit kan worden verklaard door "een samenloop van diverse factoren (verarming, verjonging en, in mindere mate, een vrijwillige keuze, vereenvoudigd door de verbetering van de alternatieven voor de auto). Desalniettemin wordt het niet bezitten van een auto in Brussel nog vaak ervaren als een handicap, wanneer men zich op bepaalde momenten ('s avonds of in het weekend bijvoorbeeld) wil verplaatsen naar bepaalde bestemmingen die slecht bereikbaar zijn met het openbaar vervoer of voor wie bijvoorbeeld met kleine kinderen reist. Daar staat dan weer tegenover dat het autobezit het budget onder druk zet van heel wat huishoudens die niet zonder de auto kunnen of willen." [De dagelijkse mobiliteit in Brussel: uitdagingen, instrumenten en prioritaire werkdomeinen, Michel Hubert, Kevin Lebrun, Philippe Huynen en Frédéric Dobruszkes, Brussels Studies, 2013].

¹ [Bron: Rail4Brussels – Studie naar de verbetering van de doortocht en de bediening per spoor van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in een multimodale context – 2016, door Tractebel, VUB en Espaces-Mobilités].

Een ander belangrijk aspect is het behalen van een rijbewijs door de individuen (van 18 jaar en ouder). In het BHG verklaart twee derde van de in Brussel wonende individuen over een rijbewijs te beschikken (64,3%), tegenover meer dan 80% in de periferie. Dit verschil past in een context van verminderde pogingen om een nationaal rijbewijs te behalen (18% minder nieuwe rijbewijzen afgeleverd tussen 2010 en 2019 in België volgens een studie van de FOD Mobiliteit in 2019).

De huidige trend gaat in de richting van een sterke daling van het aantal mensen dat een rijbewijs haalt onder de jongere generaties, voor wie mobiliteit een dienst wordt en niet langer een privévoertuig. Deze trend kan in twee delen worden gesplitst. Enerzijds is er volgens Benoît Godart, woordvoerder van het Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid (Vias), bijna overal in Europa, maar vooral in grote steden zoals Brussel, sprake van een verminderde belangstelling voor het rijbewijs bij jongeren (18-24 jaar). Anderzijds blijkt uit een studie van OpinionWay uit 2017 dat het rijexamen, dat vroeger meestal vanaf de meerderjarige leeftijd werd afgelegd, steeds vaker wordt uitgesteld en dat zeer jonge bestuurders (18-20) steeds zeldzamer worden.

2.2.2.2. Bezit van een OV-abonnement

Het aandeel Brusselaars met minstens één openbaarvervoersabonnement bedraagt 48,5%, terwijl dat in de rand slechts 20% is. Wat de Brusselaars betreft, dient te worden opgemerkt dat 44% van hen beweert een MIVB-abonnement te hebben [Bron: Beldam 2010 – Cahier nr. 2 van het Kenniscentrum van de mobiliteit door Brussel Mobiliteit].

2.2.2.3. Benutting van de vervoerstijd

Twee derde van de Brusselaars opteert 'regelmatig' voor minstens twee verschillende mobiele activiteiten. De tijd die wordt besteed aan verplaatsingen naar het werk of naar school komt overeen met tijd voor anderen (sociaal contact) en voor zichzelf (ontspanning). De mobiele activiteiten verschillen per verplaatsingswijze: het openbaar vervoer kent de hoogste percentages multi-activiteit; omgekeerd kennen wandelen en autorijden de laagste percentages multi-activiteit.

Het is dus aangewezen om af te stappen van een benadering van mobiliteit die enkel gebaseerd is op de behoefte, en de vervoerstijd ook te beschouwen als productieve tijd op zich, wat impliceert dat voorzieningen of diensten in het openbaar vervoer moeten worden ontworpen die dit gebruik kunnen aanmoedigen [Bron: Rail4Brussels – Studie naar de verbetering van de doortocht en de bediening per spoor van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in een multimodale context – 2016, door Tractebel, VUB en Espaces-Mobilités].

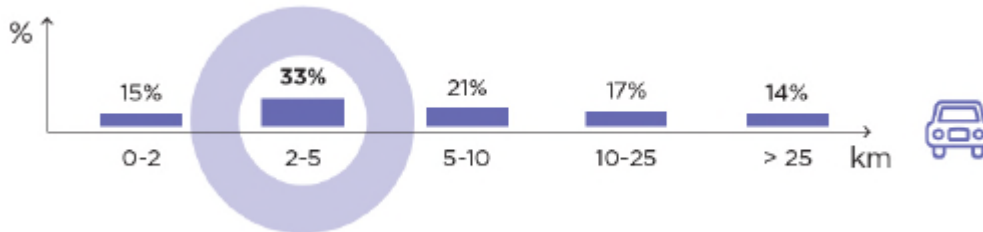
2.2.3. Gebruik van de auto in het BHG

2.2.3.1. Een nog steeds hoog autogebruik door één enkele persoon

Volgens GoodMove vertegenwoordigt de auto (gebruikt door één enkele persoon) een modaal aandeel van 33% van de verplaatsingen in en in verband met het Gewest. Dit modale aandeel varieert naargelang het alleen interne verplaatsingen betreft (25%) of inkomende/uitgaande verplaatsingen in het Gewest (49%). Het aantal in- en uitgaande verplaatsingen met de auto en het aantal interne verplaatsingen met de auto is globaal equivalent (ongeveer 900.000).

Daarbij komt nog het goederenvervoer (over de weg), dat dagelijks 32.000 inkomende/uitgaande verplaatsingen in het Gewest met vrachtwagens en 52.000 verplaatsingen met bestelwagens vertegenwoordigt.

Er zij op gewezen dat in 33% van de gevallen de auto in verband met het BHG wordt gebruikt voor afstanden tussen 2 en 5 km.



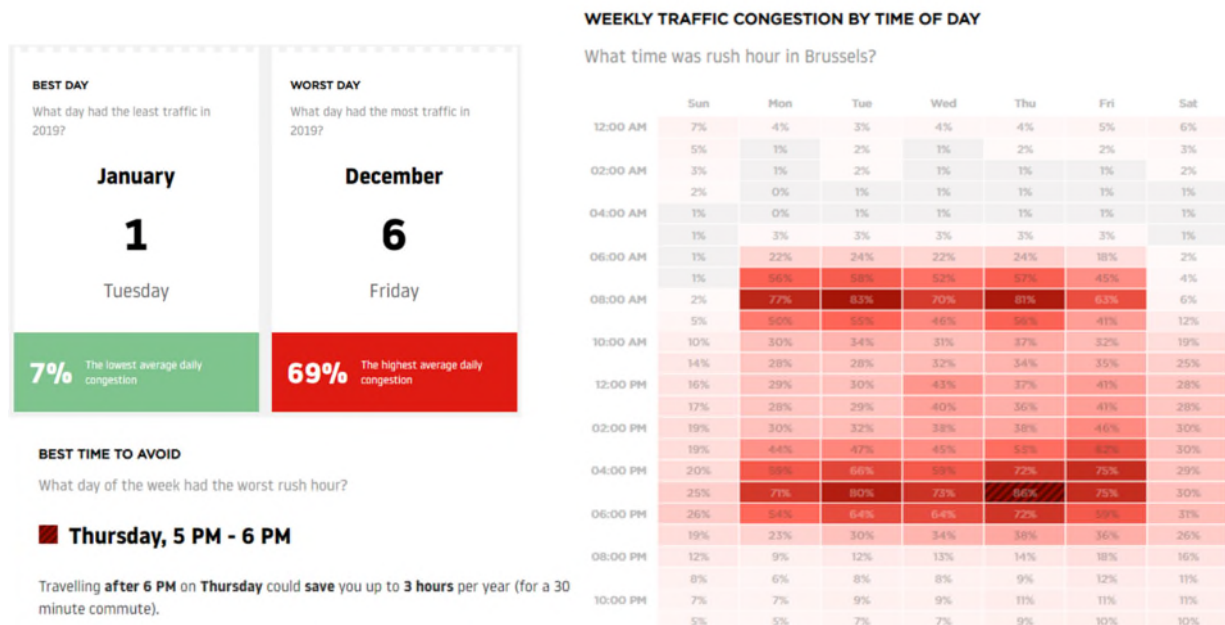
Figuur 22: Verdeling van de verplaatsingsafstanden volgens de vervoersmodus (GoodMove - Brussel Mobiliteit Musti, 2018)

2.2.3.2. Steeds toenemende congestie

Het bedrijf TomTom publiceert jaarlijks de TomTom Traffic Index die, op basis van gegevens van 318.000.000 afgelegde kilometers in verband met Brussel, details geeft over de mate van verzadiging in Brussel.

Enkele belangrijke indicatoren:

- het algemene congestieniveau in Brussel bedraagt in 2019 38%;
- een geschat traject van 30 minuten duurt gemiddeld 53 minuten in de avond- of ochtendspits;
- een pendelaar verliest gemiddeld 174 uur per jaar in de file.



Figuur 23: Voorbeelden van indicatoren uit de TomTom-gegevens (TomTom Traffic Index 2019)

2.2.4. Het openbaar vervoer in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

2.2.4.1. Toename van het aanbod¹

In Brussel is het OV-aanbod de laatste tien jaar voortdurend gestegen, zowel wat de frequentie (aantal ritten) als wat het rollend materieel (aantal aangeboden zitplaatsen) betreft, en dit geldt zowel voor de trein als voor de metro, de tram en de bus.

De NMBS heeft het 'S-net' gelanceerd, dat bestaat uit 12 lijnen die in een straal van 30 km rond Brussel rijden en tijdens de spits tot 3 à 4 treinen per uur bieden.

De MIVB heeft de laatste jaren een ambitieuzer aanbod ontwikkeld (vooral op de trams) in verband met 3 factoren:

- De creatie van nieuwe lijnen of de verlenging van bestaande lijnen (7, 8, 62);
- Materieel met een grotere capaciteit (Boa-metro, T300- en T4000-trams, gelede bussen);
- Verhoogde frequentie.

Men kan dus stellen dat bij ongewijzigde infrastructuur en organisatie van het net, de frequenties nu maximaal zijn tijdens de spitsuren met, op vele plaatsen, een verzadiging van de lijnen en meer in het bijzonder op de tramlijnen.

Bovendien heeft deze toename van het aanbod geleid tot een daling van de commerciële snelheid.

De Lijn heeft haar aanwezigheid in het BHG aanzienlijk uitgebreid, met een verdubbeling van het aantal in het Gewest afgelegde kilometers sinds 2002. Er werden 'snelbussen' ingevoerd om rechtstreekse verbindingen tussen de periferie en het Gewest tot stand te brengen.

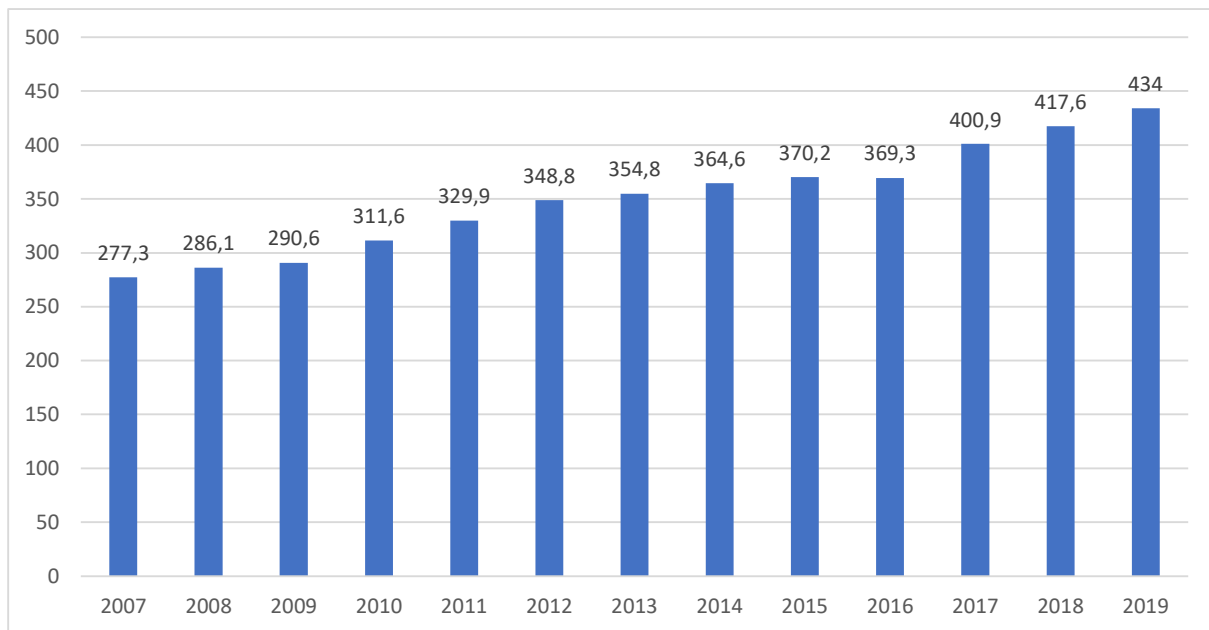
Het TEC-net biedt 9 verbindingen met Brussel.

2.2.4.2. Sterke groei van het aantal passagiers

In samenhang met het ambitieuzere aanbod dat is ingevoerd, zien we dat het openbaar vervoer een steeds belangrijkere rol speelt in de mobiliteitspraktijken in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, zowel wat betreft het modale aandeel als de absolute groei van het aantal gebruikers.

Het gebruik van de metro's, trams en bussen is in de periode 2007-2015 met 35% gestegen, waarbij het modale aandeel van het openbaar vervoer voor interne verplaatsingen in het Gewest is gestegen van 14% tot 25% (bron: GoodMove – Ontwerp van Gewestelijk Mobiliteitsplan).

¹ Bron: GoodMove - Waarom nemen niet meer mensen het openbaar vervoer, hoewel het gebruik sterk gestegen is?



Figuur 24: Reizigersaantallen van het MIVB-net in miljoenen ritten (MIVB)

2.2.4.3. Intermodaliteit van het openbaar vervoer in het Brussels Gewest

Het gebruik van de verschillende OV-middelen in de hoofdstad neemt toe, zowel individueel als collectief. Daarom wordt de intermodaliteit tussen de verschillende openbaarvervoerssystemen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, hoewel reeds aanwezig en mogelijk in vele knooppunten, momenteel verder ontwikkeld.

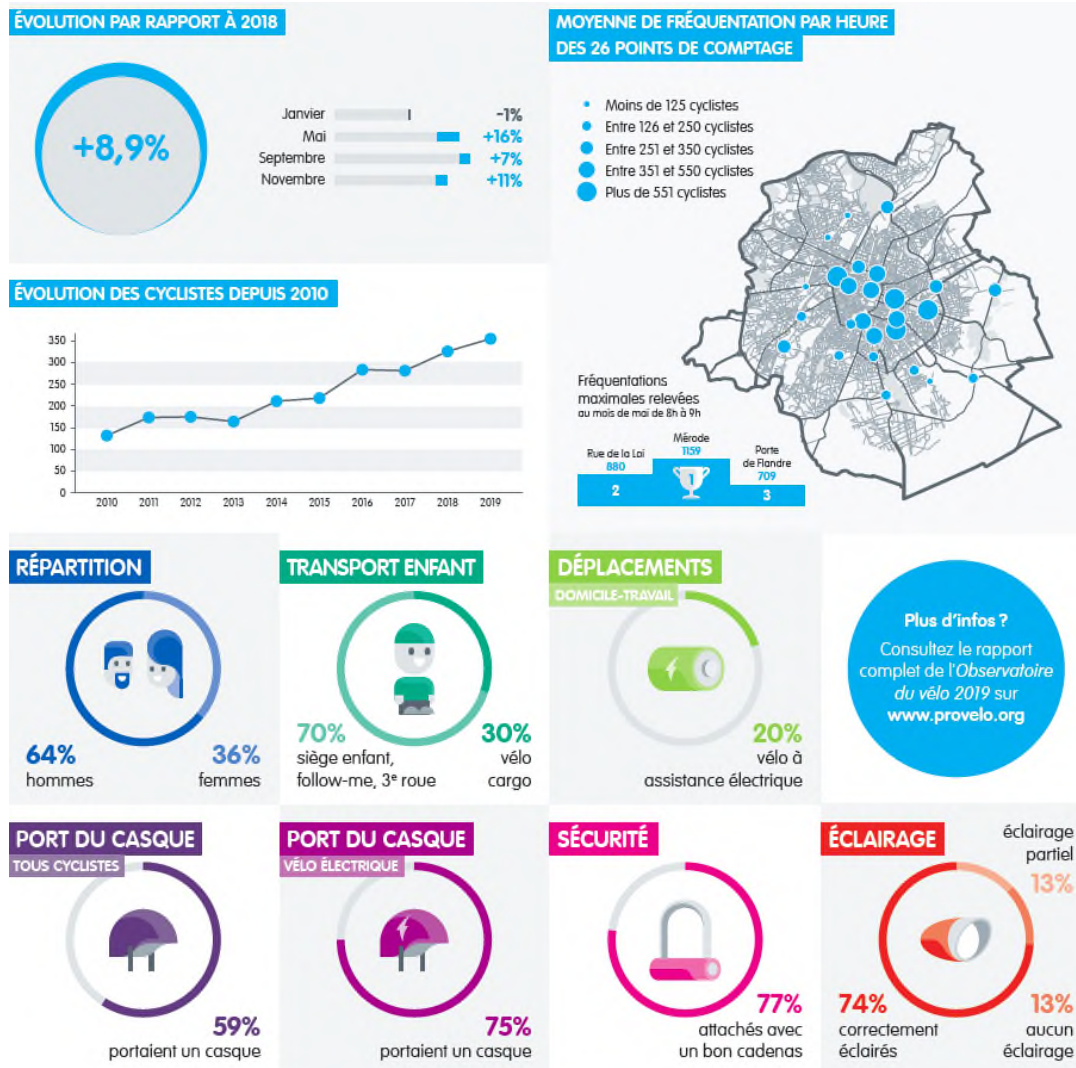
De NMBS heeft in 2017 110 miljoen geïnvesteerd in haar stations en parkings, in de promotie van de intermodaliteit en in het zoeken naar innovatieve oplossingen met andere mobiliteitsoperatoren.

Deze intermodaliteit, d.w.z. het overstappen van het ene vervoermiddel op het andere tijdens een traject, vertaalt zich fysiek in verbindingen tussen de metro's, trams en bussen (MIVB, TEC of DE LIJN) of in het vergemakkelijken van het overstappen tussen vervoermiddelen (coördinatie met andere OV-maatschappijen, infrastructuur die een snelle overstap mogelijk maakt enz.). Ze wordt ook ontwikkeld door gecombineerde tarieven aan te bieden met ander openbaar vervoer in het Gewest, en door communicatietools, zoals applicaties, of de verspreiding van informatie bij lokale overheden en bedrijven om de combinatie van verschillende vervoerswijzen te bevorderen.

Tot slot bieden Park & Ride- en Park & Bike-faciliteiten mensen de mogelijkheid over te stappen van de auto op het openbaar vervoer of de fiets.

2.2.5. De fiets: een steeds aantrekkelijker vervoermiddel in het BHG¹

Op vraag van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest houdt Pro Vélo zich sinds 1998 bezig met het tellen van de fietsers in Brussel, waardoor trends in de actieve mobiliteitsgewoonten m.b.t. 'de fiets' in het BHG in kaart kunnen worden gebracht.



Figuur 25: Infografieken van het Fietsobservatorium in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (Pro Vélo en Brussel Mobiliteit, 2019)

Uit de gegevens van 2019 blijkt het volgende:

- De fiets dringt zich op als stedelijke vervoerswijze met een stijging van +8,9% ten opzichte van 2018 (gemiddelde jaarlijkse groei van +13% sinds 2010);
- Elektrische fietsen zijn nu goed voor 20% van de getelde fietsen en nemen zeer sterk toe, vooral voor woon-werkverplaatsingen;

¹ Bron: Fietsobservatorium in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (Pro Vélo en Brussel Mobiliteit, 2019)

- Bakfietsen worden steeds meer gebruikt en zijn nu goed voor 30% van de fietsen die zijn uitgerust voor het vervoer van kinderen, en worden steeds meer een alternatief voor de individuele wagen. Vandaag vertegenwoordigen ze in hun eentje 4%⁶ van het fietsverkeer in Brussel.
- Kwaliteitsvoorzieningen hebben een sterke invloed op het gebruik van de fiets. Zo heeft het afzonderlijke fietspad op de Franklin Rooseveltlaan geleid tot een toename van het aantal fietsers met +68% sinds 2016.

Bovendien zal de voltooiing van het fietspad langs de kleine ring het gemakkelijker maken om in Brussel te fietsen. Het hele project voor de kleine ring zal resulteren in de schrapping van 700 parkeerplaatsen, d.w.z. 20% van de plaatsen die vóór het project werden geteld. Dit zal ook een modale verschuiving naar andere vervoermiddelen dan de auto bevorderen.

2.3. Grote mobiliteitstrends

Mobiliteit is een domein dat voortdurend evolueert. Deze evoluties zijn de laatste jaren in een stroomversnelling geraakt door de opkomst van de digitale technologie in het dagelijks leven, waardoor niet alleen het concept zelf van de mobiliteit is veranderd doordat mobiliteitsdiensten en niet langer alleen vervoermiddelen worden aangeboden, maar ook alternatieven voor mobiliteit zoals telewerken, desynchronisatie van uurroosters enz. worden vergemakkelijkt.

In 2020 zijn er tal van trends die een impact hebben of zullen hebben op de mobiliteit, de modal shift en de gewoonten van de gebruikers. Bovendien zijn de klimaat- en levenskwaliteitsuitdagingen belangrijke elementen waarmee vandaag bij elk mobiliteitsproject rekening moet worden gehouden, vooral wanneer het gaat om infrastructures die pas na lange tijd klaar zijn.

In dit hoofdstuk worden dan ook verschillende trends, uitdagingen en beslissingen voorgesteld die een invloed kunnen hebben op de mobiliteit in Brussel in het algemeen.

2.3.1. Reglementeringen en maatregelen ter bevordering van acties op het gebied van vervoer en mobiliteit

2.3.1.1. Internationale verbintenissen

Als partij van het COP 21-protocol werd België verplicht zijn transportgerelateerde broeikasgasemissies in de periode 2016-2030 met 40% te verminderen ten opzichte van 1990.

De Europese Unie legt richtlijnen vast voor een goede luchtkwaliteit om de gevolgen van door de mens veroorzaakte verontreiniging voor de gezondheid, het klimaat en het milieu tot een minimum te beperken. De Europese Kaderrichtlijn 2008/50/EG betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa stelt hiertoe limieten vast voor onder meer de concentratie stikstofdioxide (NO₂) en fijne deeltjes (PM₁₀). Voorts wordt de lidstaten in deze richtlijn verzocht om, wanneer het risico bestaat dat het niveau van verontreinigende stoffen deze waarden overschrijdt, een kortetermijnactieplan op te stellen om de duur van een dergelijke overschrijding te beperken of te verminderen.

2.3.1.2. Het BWLKE

Het BWLKE, het Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing, heeft tot doel de uitstoot van broeikasgassen tegen 2025 met 30% te verminderen ten opzichte van het niveau van 1990. Daartoe omvat het acties op het gebied van vervoer en parkeren. Het legt voor bestaande kantoorgebouwen op wat sinds 1998 via de GSV voor nieuwe gebouwen geldt, namelijk een maximumaantal parkeerplaatsen dat afhankelijk is van de voor de kantoren bestemde oppervlakte en de zone van toegankelijkheid met het openbaar vervoer (gaande van zeer goed bediend (zone A) tot matig bediend (zone C)). Het BWLKE voorziet deze regel op te leggen via de verlenging of hernieuwing van de milieuvergunning. De betrokken bedrijven die zich niet aan het vastgestelde aantal parkeerplaatsen houden, zullen de keuze hebben deze te verwijderen, ze ter beschikking te stellen van het publiek (bewonersparkeerplaatsen of openbare parkeerplaatsen) of een jaarlijkse milieuheffing te betalen voor elke extra plaats (prijs afhankelijk van de toegankelijkheidszone A, B of C). Er zij op gewezen dat afwijkingen mogelijk zijn, maar dat een afwijking voor meer dan 10 plaatsen moet gebeuren via een bureau dat erkend is om dit soort beoordelingen uit te voeren (www.cobrace.be).

Deze maatregel zal een aanzienlijke impact hebben op het aantal beschikbare parkeerplaatsen in het stadscentrum, en dus op de modal shift in de periferie.

2.3.1.3. Low Emission Zone (LEZ)

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest heeft onlangs een lage-emissiezone (LEZ) ingevoerd, waardoor alle dieselloertruigen ouder dan de EURO 1-norm (op enkele uitzonderingen na) verboden zijn in het Gewest. De LEZ is in 2018 niet van toepassing op benzinevoertuigen. Het hele Gewest valt onder deze zone, met uitzondering van de Brusselse ring en bepaalde assen die de park-and-ride-parkings verbinden. Het programma voorziet ook in een verbod op EURO 2-diesel en EURO 1-benzine (LPG, CNG) in 2019 enzovoort. In 2024 zullen alleen nog dieselloertruigen die aan de EURO 5-norm en hoger voldoen, alsook benzinevoertuigen die aan de EURO 2-minimumnorm voldoen, worden toegelaten. Sinds 1 januari 2011 moeten nieuwe dieselloertruigen aan de EURO 5-norm voldoen.

Dit beleid van uitsluiting van de meest vervuilende voertuigen kan niet worden uitgevoerd zonder de aanleg van parkings waardoor automobilisten met een verboden voertuig buiten de stad kunnen parkeren en met andere vervoermiddelen, zoals de metro, naar de stad kunnen komen.

Deel 2: Voorstelling van de context en van het ontwerp
2. Doelstellingen die het project nastreeft

Op welk grondgebied wordt de LEZ geïmplementeerd in



Figuur 26: Grondgebied en toepassing van de LEZ (<https://lez.brussels>, 2019)

2.3.1.4. Koolstofvoetafdruk van de vervoersinfrastructuur

De koolstofvoetafdruk is een indicator gecreëerd door ADEME¹ in Frankrijk. Hij wordt gebruikt voor de vervoersinfrastructuren om in te schatten vanaf wanneer een nieuwe investering 'CO₂-rendabel' is na milieumaatregelen. Hij omvat de koolstofkosten voor de bouw van de infrastructuur (met inbegrip van de gebouwen die nodig zijn voor de exploitatie) en de voordelen van de modal shift die mogelijk wordt voor de nieuwe uitrusting.

Deze indicator is dus een bijzonder complexe operatie, vooral wanneer het gaat om de beoordeling van de werkelijk bereikte modal shift (met inbegrip van de bezettingsgraad van de auto's) en de herkomst van de gebruikte energie.

¹ Agence française de l'Environnement et de la Maitrise de l'Énergie

2.3.1.5. Het mobiliteitsbudget¹

Bijna 15% van het Belgische wagenpark bestaat uit bedrijfswagens. In Brussel ligt het percentage nog hoger. Deze wagens vormen een voordeel van alle aard (VAA) dat aan veel werknemers wordt toegekend. Deze benadering van de mobiliteit heeft tot op zekere hoogte het alleengebruik van de auto en een fenomeen van periverstedelijking aangemoedigd, om nog maar te zwijgen van de impact ervan op de congestie.

Jongere generaties staan steeds minder open voor het bezit van een voertuig en willen steeds vaker genieten van geloofwaardige alternatieven voor dit VAA.

Om deze verschillende uitdagingen aan te pakken, biedt het mobiliteitsbudget, dat op 1 maart 2019 in werking is getreden, werknemers de mogelijkheid om hun bedrijfswagen in te ruilen voor een brede waaier van mobiliteitsoplossingen op basis van 3 pijlers:

- een groener voertuig (kleiner en/of met schone energie);
- duurzame mobiliteitsoplossingen, waaronder:
 - het verkorten van de afstanden door toe te staan dat het mobiliteitsbudget wordt gebruikt voor de financiering van huur of een lening, zolang de woning zich in de buurt van de werkplek bevindt;
 - niet-persoonlijke mobiliteitsoplossingen zoals openbaar vervoer, gedeelde mobiliteit, autohuur;
 - de aankoop of huur van fietsen, steps, elektrische tweewielers;
- het resterende budget wordt contant aan de werknemer uitbetaald.



Figuur 27: De 3 pijlers van het mobiliteitsbudget (VBO, 2019)

¹ Bron: Labbox, D'ieteren

2.3.1.6. Stadstol, congestietaks

Gezien de verzadiging van het wegennet en de congestie staat het idee om het autogebruik te belasten al lang op de agenda van de Gewesten.

Brussel heeft regelmatig overwogen stadstol (die trouwens ook werd overwogen in verschillende scenario's voor de modellering van het metroverkeer die BMN uitvoerde in de studies van de Metro 3) of een kilometerheffing in te voeren.

Het akkoord van de Brusselse Regering (Gezamenlijke algemene beleidsverklaring van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering en het Verenigd College van de Gemeenschappelijke Gemeenschapscommissie – Zittingsperiode 2019-2024) voorziet trouwens uitdrukkelijk "de invoering van een intelligente kilometerheffing, in overeenkomst met de andere twee Gewesten, in het grootstedelijke gebied of op het hele grondgebied". De andere twee Gewesten verzetten zich tot dusver echter tegen een dergelijk systeem.

Op 27 februari 2020 werd in diverse persartikels een alternatieve optie voorgesteld, namelijk de invoering van een congestietarief. De tarieven zouden worden aangepast aan het tijdstip van de dag en het type voertuig.

2.3.2. Alternatieven voor de privéwagens

Uit het Good Move-plan (bron: GoodMove - "Kun je je in Brussel verplaatsen met de auto zonder er zelf een te hebben?") blijkt dat een auto in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest doorgaans 97,6% van de tijd stilstaat. Bijgevolg maken verschillende diensten en praktijken een rationeler gebruik mogelijk met een afname van het aantal voertuigen, van de vraag naar parkeerplaatsen en van het aantal met de auto afgelegde kilometers. Er bestaan verschillende alternatieve oplossingen voor verschillende gebruiksdoeleinden. Deze oplossingen worden hier voorgesteld.

2.3.2.1. LUSDiensten zoals Cambio

Dit systeem wordt georganiseerd rond stations die over het hele grondgebied zijn verspreid. De gebruiker reserveert, via een abonnement, een voertuig voor een bepaalde periode en brengt het voertuig terug naar het oorspronkelijke station.

Het Gewest heeft zich tot doel gesteld om tegen eind 2020 800 gedeelde voertuigen te hebben, elk gebruikt door 30 gebruikers. Het doel is daarna het aantal gebruikers per station te verhogen [Bron: Gewestelijk Parkeerbeleidsplan – beter parkeren om beter te bewegen - Brussel Mobiliteit, pag. 56].

2.3.2.2. Diensten in free floating

Sinds 2016 zijn er in het BHG verschillende exploitanten van autodelen actief of nog actief. Dit systeem maakt het mogelijk niet langer te werken met een verplicht station, waarbij de gebruiker het voertuig op eender welke parkeerplaats in de door de exploitant bepaalde zone parkeert. Begin 2020 biedt alleen de operator Poppy deze dienst aan in het BHG en heeft hij aangekondigd zijn beschikbare vloot uit te breiden.

Een alternatief voor deze dienst is de combinatie van free floating met een systeem van stations, d.w.z. dat de gebruiker het voertuig in een ander station kan afzetten dan het station waar het voertuig werd afgehaald.

Deze diensten, waarvan de impact nog moeilijk in te schatten is, zullen in de toekomst waarschijnlijk toenemen, gezien de context van het verbruik van mobiliteitsdiensten in plaats van investeringen in individuele voertuigen.



Figuur 28: Deelauto van het type free floating in Brussel (Poppy, 2020)

2.3.2.3. Autodelen tussen particulieren en peer-to-peer

Dit is echt delen tussen burens, lokale groepen die zichzelf organiseren - wat het potentieel ervan precies beperkt. De groei van autodeelgroepen is mogelijk gemaakt door de verschuiving naar professionele exploitanten die niet alleen een wagenpark ter beschikking stellen van particulieren, maar ook efficiënte technologie voor de reservering en het beheer van het wagenpark.

Met peer-to-peer kunnen gebruikers hun eigen auto verhuren of de auto van een ander lid huren. De kwaliteit van het voertuig en van de relatie wordt becommentarieerd door de gebruikers en deze commentaren zijn toegankelijk voor de hele gemeenschap.

2.3.2.4. Modal shift, P+R- en P+B-parkings

Deze alternatieven dragen bij tot de modal shift van de individuele wagen naar het openbaar vervoer en het gebruik van de fiets en bieden meer mogelijkheden voor intermodaliteit.

In 2017 heeft de NMBS een vloot van 300 deelauto's ter beschikking gesteld van de reizigers. Deze stations beschikken ook over parkings met voordeeltarieven voor pendelaars en fietsenstallingen, die volgens de planning tegen 2025 zullen worden uitgebreid.

Ook de ontwikkeling van P+R- (park and ride) en P+B-parkings (park and bike) waartoe de Brusselse Regering heeft beslist, heeft tot doel bij te dragen tot de bevordering van de modal shift in het Gewest. Deze parkings bieden de mogelijkheid om de individuele voertuigen tegen relatief lage kosten aan de rand van het gewest te parkeren en dan naar het stadscentrum te gaan met het openbaar vervoer of met de fiets.

Dit thema wordt verder in dit boek besproken en uitgewerkt.

2.3.2.5. Nieuwe vervoersactoren

De laatste jaren zijn de mobiliteitspraktijken grondig verstoord door de komst van nieuwe initiatieven, aangestuurd door tal van nieuwe actoren. De exploitanten van vervoersnetten zijn niet langer de enige spelers op het gebied van mobiliteit. Deze tendens is weliswaar recent, maar blijkt vandaag krachtig te zijn en kan niet worden genegeerd.

De opkomst van deze digitale economie, in combinatie met een grote privékapitalisatie, heeft de snelle ontwikkeling mogelijk gemaakt van nieuwe transportspelers die een revolutie beginnen te ontketenen in de manier waarop wij ons verplaatsen, maar vooral de traditionele vervoerssystemen ondermijnen door hun flexibiliteit en snelle ontwikkeling. In verschillende landen ontwikkelt zich nu een particulier vervoersaanbod, waarbij de mogelijkheden van de digitale en de collaboratieve economie worden gecombineerd. Deze privébedrijven zijn gretig om nieuwe concepten uit te proberen, nieuwe technologieën toe te passen en snel te evolueren, en zijn meestal bereid om failliet te gaan, terwijl de traditionele vervoersbedrijven van nature risicomijdend zijn en weinig innovatie ontwikkelen.

Interessant aan deze nieuwe diensten is dat zij OV-oplossingen bieden aan mensen die normaal gesproken geen openbaar vervoer zouden nemen omdat het te onhandig, inefficiënt of gestigmatiseerd is. Dit nieuwe dienstenaanbod kan, ondanks de voor de hand liggende ontsporing in de vorm van gentrificatie en mobiliteit met twee snelheden, de congestie en de uitstoot verminderen door veel auto's of taxi's te vervangen door een gedeeld voertuig. Meestal proberen deze diensten leemten in het openbaar vervoer op te vullen tegen een prijs die tegemoetkomt aan de behoeften van bepaalde klanten.

Onder de nieuwe initiatieven die door deze nieuwe spelers naar voren zijn gebracht, zijn er hoofdzakelijk drie types:

- Innovatieve voertuigen: zoals stadsvoertuigen zonder bestuurder of elektrische voertuigen, individueel of collectief;
- Mobiele toepassingen: zij innoveren hoofdzakelijk via vier vectoren: multimodale informatie, real-time informatie, geolokalisatie en het delen van informatie;
- Delen: het gaat bijvoorbeeld om het delen van voertuigen (auto met chauffeur van het type Uber, carpoolen van het type Cambio, autodelen...), het delen van fietsen (Villo!) of het delen van een parkeerplaats (BePark).

2.3.2.6. Automatisering van het vervoer

Het thema van de autonome auto's en voertuigen zal de mobiliteit volledig veranderen. Op dit gebied zijn twee tendensen mogelijk. Ofwel worden de huidige particuliere voertuigen vervangen door particuliere autonome voertuigen. Dit betekent dat de eigenaar zal betalen voor een voertuig dat hij in een dag zeer zelden gebruikt. De tweede trend is om autonome voertuigen niet als individuele voertuigen te beschouwen, maar als gedeelde voertuigen, d.w.z. een vloot van autonome voertuigen die op verzoek door de gebruikers kunnen worden bestuurd. Dit zou betekenen dat de voordelen van twee huidige vervoermiddelen, de taxi en de bus, worden gecombineerd. Deze optie zou het mogelijk maken het gehele grondgebied te bestrijken op demand en de gebruikers te groeperen op basis van hun vertrekpunt en bestemming om de verplaatsingen te optimaliseren. De invoering van een dergelijk systeem zou de huidige mobiliteitsnormen volledig overhoop halen. In deze logica is parkeren immers niet langer nuttig. Alleen laadpunten voor elektrische voertuigen zouden nog nodig zijn.

De MIVB test sinds de zomer van 2019 autonome voertuigen. Die zomer werd een eerste experiment uitgevoerd in het Woluwepark. Het is de bedoeling dat het systeem zal evolueren naar complexere omgevingen (met inbegrip van de rijweg die met andere voertuigen wordt gedeeld). Dit is het SAM-e project;



Figuur 29: Autonome shuttle in testfase bij de MIVB 'SAM-e', de 100% elektrische en autonome shuttle van de MIVB (video)" – Le Soir 28/06/2019)

2.3.3. Nieuwe gedragingen

2.3.3.1. 'Mobiel' werken en telewerken

Nu steeds meer jobs kunnen worden uitgevoerd met alleen een laptop en een internetverbinding, ligt het voor de hand vraagtekens te zetten bij het nut van de massa's werknemers die 5 dagen per week samenkomen in de bedrijfskantoren die vaak ver van huis liggen. De laatste jaren zijn er, naast de 'klassieke' werkvormen, originelere vormen van werkorganisatie ontwikkeld dankzij de vooruitgang op het vlak van telecommunicatie. In sommige gevallen voorkomen deze flexibele oplossingen verplaatsingen, verschuiven ze in de tijd en werken ze op verschillende locaties of onderweg.

Het werk is niet langer een plaats waar u naartoe gaat, maar iets wat u doet, ongeacht waar u bent of wanneer. Een treinstation, een bibliotheek of zelfs een terras van een café zijn plaatsen waar mobiele werknemers op een informele manier kunnen worden ontvangen. Deze zogenaamde 'derde plaatsen' fungeren als hybride plaatsen tussen werken en gezelligheid. Steeds meer bedrijven gaan over op flexibele arbeidsvormen, maar deze ontwikkeling vereist toezicht van de overheid om deze arbeidsvormen te integreren in het beleid inzake duurzame mobiliteit en ruimtelijke ordening en een transformatie van de beheerpraktijken.

Door op afstand van het bedrijf te werken, kan worden gewerkt aan de drie pijlers van duurzame ontwikkeling:

- Sociaal: minder tijdverlies door verplaatsingen, minder stress en minder absentisme;

- Economisch: Het gebruik van werknemers op verplaatsing beperken en de kantoorruimte van de onderneming optimaliseren;
- Ecologisch: het energieverbruik van de verplaatsingen verminderen. Om te voorkomen dat dit effect negatief wordt gecompenseerd door een hoger energieverbruik thuis, is het echter belangrijk te streven naar energie-efficiëntie bij de telewerkers thuis.

Volgens de beschikbare cijfers zijn de woon-werkverplaatsingen goed voor ongeveer een kwart van de in België afgelegde kilometers. Tijdens de spitsuren zijn ze zelfs goed voor twee derde van de afgelegde kilometers (Bron: BELDAM 2010).

Uit het rapport 'Kerncijfers telewerk in België' van de FOD Mobiliteit en Vervoer van maart 2018 blijkt dat momenteel *"bijna 17% van de werkenden in België aan telewerk doet. De meerderheid, meer bepaald 12 % van de werkenden, doet dit gemiddeld 1 dag per week, gevolgd door bijna 4 % van de werkenden die 2 dagen telewerken per week. Deze 17% telewerkers zorgen ervoor dat 5% van de woon-werkverplaatsingen vermeden worden. Dit betekent een aanzienlijke impact op de dagdagelijkse verplaatsingen."* In het rapport staat ook dat *"werknemers met een grotere woon-werkafstand meer aan telewerk doen"*.

In Brussel *"doet ongeveer 1 op 3 werknemers tewerkgesteld in Brussel aan telewerk (34,4%). Dit is het dubbele van het algemene gemiddelde van 17%. Dit valt uiteraard te verklaren door het feit dat de werknemers die in Brussel werken, over het algemeen een grotere afstand te overbruggen hebben en hierdoor meer aan telewerk doen. Tevens kan de grote aanwezigheid in Brussel van hoofdkantoren en van sectoren die koploper zijn op gebied van telewerk een verklaring zijn."*

Het rapport besluit dat telewerk een positieve impact heeft op de mobiliteit. Voorts wordt geschat dat het groeipotentieel van telewerk in de toekomst kan oplopen tot 42% van de werkenden. Het rapport baseert zich hiervoor op de redenen om niet aan telewerk te doen:

- 12% van de ondervraagde werknemers is niet geïnteresseerd in telewerk;
- 56% van de ondervraagde werknemers geeft aan dat hun werkgever de mogelijkheid tot telewerken niet aanbiedt;
- 32% van de ondervraagde werknemers geeft aan dat hun werkgever wel de mogelijkheid tot telewerken aanbiedt, maar niet voor hun functie.

Tot slot *"geeft bijna 30% van de niet-telewerkers aan dat ze momenteel niet aan telewerk doen, maar dit wel zouden willen indien hun werkgever dit mogelijk maakt. Dit betekent dus dat er nog een enorm potentieel aan werknemers is die, mits wat kleine aanpassingen en vaak ook een mentaliteitsverandering van de werkgever, aan telewerk kunnen doen in de nabije toekomst."*

[...] Als al deze mensen op termijn en op regelmatige basis (min. 1 dag per week) aan telewerk zouden doen, heeft dit een zeer grote impact op de afgelegde kilometers aan woon-werkverkeer. Vandaag zien we een percentage van 6,7% vermeden kilometers. Dit zou kunnen oplopen tot 16,5% in de toekomst."

2.3.3.2. De ontwikkeling van telecentra, nieuwe plaatsen van sociale innovatie

Er is ook de ontwikkeling van de telecentra. Dit zijn met computerapparatuur uitgeruste satellietkantoren, die ter beschikking worden gesteld van zelfstandigen of werknemers die hun taken op afstand uitvoeren terwijl ze in contact blijven met hun organisatie. Deze telecentra worden opgezet door particuliere en overheidsstructuren en kunnen aanverwante diensten aanbieden, zoals secretariaats- of boekhoudkundige diensten, en diensten om het leven van de werknemers te vergemakkelijken (autodelen, crèche, restaurants, seminars, fitnesscentrum enz.). Deze telecentra zijn ook echte centra van sociale en technologische innovatie waar professionals uit verschillende sectoren elkaar ontmoeten. De uitwisseling van ervaringen en de wil om samen te werken zijn bevorderlijk voor een grote wedijver. Voor de ontwikkeling van telewerk moet het aanbod van telecentra zich zowel in de stedelijke gebieden op wijkniveau als in de plattelandsgebieden in de buurt van vervoersknooppunten ontwikkelen. In dit laatste geval kunnen deze multifunctionele locaties ook worden gebruikt voor telegeneeskunde en afstandsonderwijs.



Figuur 30: Voorbeeld van een telecentrum, gedeelde kantoren (Regus, 2020)

2.3.3.3. Multimodale informatie

Het mobiliteitsgedrag wordt sterk bepaald door de informatie die de gebruiker vóór en tijdens de reis tot zijn beschikking heeft. De onzekerheid over een bepaalde dienst, het gebrek aan kennis over de netten en het gebrek aan reactievermogen in geval van een probleem hebben het openbaar vervoer lange tijd gehinderd, waarbij de gebruiker de voorkeur gaf aan een relatieve controle over zijn verplaatsing door meestal voor de auto te kiezen. De komst van nieuwe informatietechnologieën verandert de situatie radicaal doordat de burger talrijke media krijgt aangereikt om een reis voor te bereiden of zijn voorbereiding tijdens de reis te wijzigen.

2.3.3.4. Impact van COVID-19 op de mobiliteit

De COVID-19-episode, die plaatsvond tijdens het onderzoek, had een impact op de mobiliteit in Brussel.

De sector van het openbaar vervoer werd bijzonder getroffen door de gezondheids crisis, met een zeer sterke daling van het aantal passagiers tijdens de lockdown, een periode waarin de

bezettingsgraad over het algemeen niet hoger lag dan 30-35%. De lockdown heeft geleid tot een aanpassing van het aanbod met een prioritering van de diensten naargelang van het publiek en de activiteit, maar het herstel van het aanbod is aan de gang en zal zich voortzetten bij de exit uit de lockdown, en momenteel wordt de toekomstige volledigheid van het aanbod niet publiekelijk in twijfel getrokken.

Aangezien het openbaar vervoer is aangemerkt als een van de belangrijkste vectoren voor besmetting en verspreiding van het virus¹, zijn veel maatregelen genomen om de risico's voor de reizigers en de werknemers tijdens de trajecten te beperken. Deze maatregelen, die wereldwijd op uiteenlopende wijze worden toegepast, kunnen in drie grote categorieën worden ingedeeld. Er is de reiniging van de voertuigen (met een hogere reinigingsfrequentie, versterking van de reinigingsteams, nieuwe UV-reinigingsmethoden, robots enz.), de naleving van de sociale afstand (met gebruik van automaten in plaats van loketten, betere verdeling aan boord van de treinen, beperking van de capaciteit enz.) en de bescherming van personen (dragen van een mondkap, beschikbaarheid van gel, controlezone enz.). Deze aanvankelijk vluchtige eerste maatregelen zouden een duurzamer effect kunnen hebben en deel kunnen gaan uitmaken van de nieuwe gewoonten van de reizigers. Dat geldt ook voor de - met name digitale - innovaties die tijdens de lockdownperiode zijn getest op het gebied van de distributie van vervoersbewijzen (uitsluitend gedematerialiseerde distributie op smartphones, traject op verzoek enz.) en het beheer van de reizigersstromen (beperking van reserveringen tot een vast quotum van gebruikers per tijdslot, realtime toezicht op het gebruik van een metro of trein en omleiding naar alternatieve vervoerswijzen enz.) die ook op duurzame wijze deel zouden kunnen gaan uitmaken van het dagelijkse leven van de gebruikers. Ook het feit dat de voorkeur wordt gegeven aan automatische lijnen voorspelt een gunstige toekomst voor de automatisering van het openbaar vervoer. Het afvlakken van de dienstregelingen en de voortdurende vermindering van het verkeer om de spitsuren te vermijden, behoren ook tot de maatregelen die in de toekomst kunnen worden ontwikkeld.

Ondanks deze maatregelen is, aangezien gezondheidsoverwegingen en voorzorgsmaatregelen steeds belangrijker zijn geworden voor de reizigers², een modale verschuiving naar andere oplossingen te verwachten, althans op korte termijn. In totaal kan de daling van het gebruik van het openbaar vervoer in vergelijking met de situatie vóór de crisis oplopen tot 20 à 40%, afhankelijk van het aandeel niet-aanpassingsgezinde passagiers onder de huidige klanten³. De nieuwe vormen van stedelijke mobiliteit, de verplaatsingen te voet en met de fiets, zouden van dit verlies moeten profiteren. In Brussel is het modale aandeel van de fiets gestegen tijdens de lockdown en de politieke beslissingen en uitspraken wijzen op een herverdeling van de ruimte ten voordele van de actieve vervoersmodi in de stad⁴. De personenauto zou op korte termijn ook een aantal reizigers kunnen aantrekken, maar de analyses gaan eerder uit van een daling op lange termijn van het gebruik ervan in België⁵.

Van alle vervoermiddelen is het de 'demobiliteit' die de grote 'winnaar' van de COVID-19-episode zou moeten zijn, met een duidelijke toename op korte en lange termijn van het telewerk en de uitbreiding van de uurroosters, wat zou moeten bijdragen tot een vermindering en een vervlotting van het gebruik van het openbaar vervoer.

¹ SIA Partners, "Les transports publics à l'épreuve du COVID-19", 17 april 2020

² Nielsen, 'Six consumer behaviour thresholds of COVID-19 concern', 11 maart 2020

³ ITER, 'Mobilité après le COVID-19 : le transport collectif en grave danger, un impact limité sur les autres modes', 29 april 2020

⁴ Adrien Lelièvre, 'Climat, santé : bienvenue dans l'ère du vélo'; Les Echos, 29 mei 2020

⁵ Deloitte, 'Future of Mobility, COVID-19 : Mobility in Belgium', mei 2020

Er zij gewezen op het belang van de metro in vergelijking met andere vormen van openbaar vervoer. Door zijn configuratie maakt de metro het immers mogelijk de afstand van 1 tot 1m50 tussen de mensen doeltreffender toe te passen met behoud van een samenhangend aanbod en een regelmaat.

Deze voorspellingen worden echter besproken en er worden ook andere scenario's in overweging genomen, met een geleidelijk herstel van de frequentie van het stadsvervoer¹. Veerkracht is waarschijnlijk, zoals in 2016 het geval was in Brussel. Ondanks de 'lockdown' na de aanslagen van maart in de hoofdstad, zijn het aantal verplaatsingen en het gebruik van het vervoer immers snel opnieuw toegenomen en is de balans nagenoeg stabiel gebleven². Zoals uit dit voorbeeld van veerkracht blijkt, is het moeilijk te anticiperen op veranderingen in de vraag en is het nog te vroeg om een definitieve evolutie tegen 2030 te kunnen voorspellen, vooral in een gebied dat een sterke vastgoedontwikkeling kent dat zich onafhankelijk van de rest van de bevolking zou kunnen gedragen.

Aangezien het moeilijk is betrouwbare langetermijnvoorspellingen te doen over het toekomstige mobiliteitsgedrag, werd beslist de studie uit te voeren op basis van de statistieken en tendensen van de periode vóór de lockdown, rekening houdend met het feit dat zich mogelijke veranderingen kunnen voordoen. De situatie van 3 maanden geleden is immers nog veel te nieuw om betrouwbare scenario's voor 2030 te kunnen voorstellen.

2.3.4. Conclusies van de grote mobiliteitstrends

De klimaatkwesties, de bewustmaking van de bevolking en de genomen maatregelen zoals de LEZ of de huidige discussies over de geleidelijke afschaffing van verbrandingsmotoren in Brussel, zijn allemaal elementen die een impact zullen hebben op de verplaatsingsgewoonten in de richting van duurzamere vervoerswijzen en koolstofarme energie. Het is moeilijk om de mogelijke modal shift naar het openbaar vervoer precies te kwantificeren, maar de klimaatuitdagingen zullen zeker een opportuniteit zijn voor het openbaar vervoer.

De ervaring in Londen, een stad die tegelijkertijd verschillende verkeersbelastingen en een LEZ heeft ingevoerd, toont de positieve effecten van een dergelijke oplossing. Concreet moeten voertuigen, om te mogen rondrijden, dagelijks de congestietaks en de ULEZ-heffing betalen, die kunnen oplopen tot 100 pond/dag.

Op basis van de ervaring van andere grote steden zoals Stockholm, Milaan of Londen kan worden vastgesteld dat de maatregel onder de drie euro weinig of geen effect zal hebben op het verkeer, aangezien dit tarief te laag wordt geacht om een gedragsverandering bij de automobilisten teweeg te brengen.

De modellen voor het gebruik van gedeelde voertuigen zijn nog onstabiel in België, waar het gebruik van de privéauto nog steeds wordt bevoordeeld, met name door het belastingstelsel. De feedback van de exploitanten vereist een zekere voorzichtigheid, maar door deze alternatieven te vertalen naar een toekomstperspectief waarin jongeren eerder mobiliteitsconsumenten zijn dan voertuigeigenaars, kan het effect van de alternatieven voor de privéwagens een revolutie in het Brusselse ecosysteem teweegbrengen, met een mogelijke vermindering van het aantal voertuigen en van de nood aan parkeerplaatsen, waardoor indirect meer ruimte ontstaat voor de andere vervoerswijzen.

¹ Vincent Bordenave, 'COVID-19 : faut-il avoir peur des transports en commun', Le Figaro, 29 april 2020

² BX1, 'La STIB dévoile son bilan annuel : malgré les attentats, la fréquentation reste quasiment stable', 23 mei 2017

De micromobiliteit staat in Brussel nog in de kinderschoenen. De laatste jaren zijn er heel wat operatoren bijgekomen, maar in 2020 zijn er nog maar weinig van die operatoren over. Toch maken steeds meer mensen gebruik van een step of een gedeelde elektrische fiets. De impact op de modale aandelen is moeilijk in te schatten, aangezien deze nieuwe modi zowel automobilisten als voetgangers of fietsers aantrekken; maar deze modi bevorderen de intermodaliteit van de verplaatsingen in Brussel.

De beschikbaarheid van digitale gegevens maakt tal van nieuwe diensten mogelijk, zowel aan de kant van de reiziger (die geniet van een ruimer aanbod van diensten die zijn aangepast aan zijn behoeften) als aan de kant van de operator, die dankzij de verzamelde gegevens een beter inzicht in het gebruik kan krijgen om het aanbod aan te passen of zelfs te voorspellen. Dit moet worden gezien als een grote kans om de bestaande infrastructuur en het bestaande aanbod optimaal te benutten en de mobiliteit in Brussel te optimaliseren, zodat eventueel kan worden bespaard op bepaalde zware investeringen die kunnen worden gecompenseerd door een aanbod dat beter op de behoeften is afgestemd.

Wat de bedrijfswereld betreft, is het doel van het mobiliteitsbudget uitdrukkelijk het gebruik van het openbaar vervoer door de werknemers aan te moedigen, teneinde het aantal auto's op de weg te verminderen en aldus de congestie en het risico op ongevallen te verminderen. Zo stelt Leefmilieu Brussel in haar praktische aanbevelingen over de invoering van het mobiliteitsbudget dat 'een dergelijke maatregel de multimodaliteit aanmoedigt en een rationeel gebruik van de wagen mogelijk maakt'. Ondanks de bedeesde start en het trage succes van deze maatregel gaat het mobiliteitsbudget in de richting van een generatiespecifieke afname van de belangstelling voor het rijbewijs en zal het eerder jonge werknemers aanspreken.

2.4. Doelstellingen van het ontwerp zoals gedefinieerd in de vergunningsaanvraag

Het ontwerp voor de uitbreiding naar het noorden maakt deel uit van het globale plan voor een nieuwe **automatische metrolijn** (M3) tussen Bordet en Albert, met de aanpassing van de premetro tussen de stations Albert en Noordstation en de aanleg van nieuwe structuren tussen het Noordstation en Bordet.

Onderhavig ontwerp maakt het voorwerp uit van een gemengde procedure van aanvragen voor stedenbouwkundige en milieuvergunningen. In het bestek van deze effectenstudie '**Metro Nord, perceel 2, lijn Liedts-Bordet**' wordt de studie als volgt gedefinieerd:

'Realisatie van een metrotunnel naar het noorden van het gewest, een stelplaats en een testlijn. Creatie van 7 nieuwe stations en herinrichting van de openbare ruimte.'

Het volledige tracé van dit ontwerp, van het Noordstation tot de stelplaats van Haren, omvat de realisatie van:

- De aanpassing van het Noordstation en de spoorverbindingen met een kunstwerk van 170 m onder het rooster van de treinsporen¹, verbinding van de schachten P5/P6
- Een 4,5 km lange tunnel, uitgegraven met een tunnelboormachine,

¹ Niet inbegrepen in deze effectenstudie

- Zeven nieuwe stations (Liedts, Colignon, Verboeckhoven, Riga, Linde, Vrede en Bordet)
- Een nieuwe metrostelplaats (en onderhoudssite) op de site in Haren.

De volgende bijkomende kunstwerken zijn eveneens in dit tracé inbegrepen:

- Drie schachten die toegang verlenen tot de werf
 - Schacht P0 (startschacht van de tunnelboormachine op de toekomstige stelplaats van Haren),
 - Schacht P5¹ (eindschacht van de TBM, in de Aarschotstraat)
 - Schacht P6² (toegang werf voor het uitvoeren van de doorgang onder het rooster aan het Noordstation, in de Vooruitgangstraat);
- Een stelplaats (onderhoudssite en garage voor treinstellen) te Haren.

In deze studie wordt niet met alle vermelde elementen rekening gehouden, aangezien sommige daarvan reeds het voorwerp hebben uitgemaakt van een eerdere effectenbeoordeling, die in februari 2019 door het bureau Stratec is afgerond. Deze laatste betrof de aanleg van de doorgang onder de spoorlijnen tussen de Vooruitgangstraat en de Aarschotstraat (onder het Noordstation) en de aanleg van de schachten P5 en P6.

Samenvattend kan worden gesteld dat **de ontwerpen waarop deze effectenstudie betrekking heeft, de volgende zijn:**

- De **aanleg van een tunnel** van 4,5 km vanaf de Aarschotstraat tot het station Bordet;
- De **bouw van 7 metrostations** en de herinrichting van de openbare ruimte;
- De **bouw van een nieuwe metrostelplaats in Haren;**
- De **realisatie van de startschacht P0 in Haren.**

¹ Niet inbegrepen in deze effectenstudie

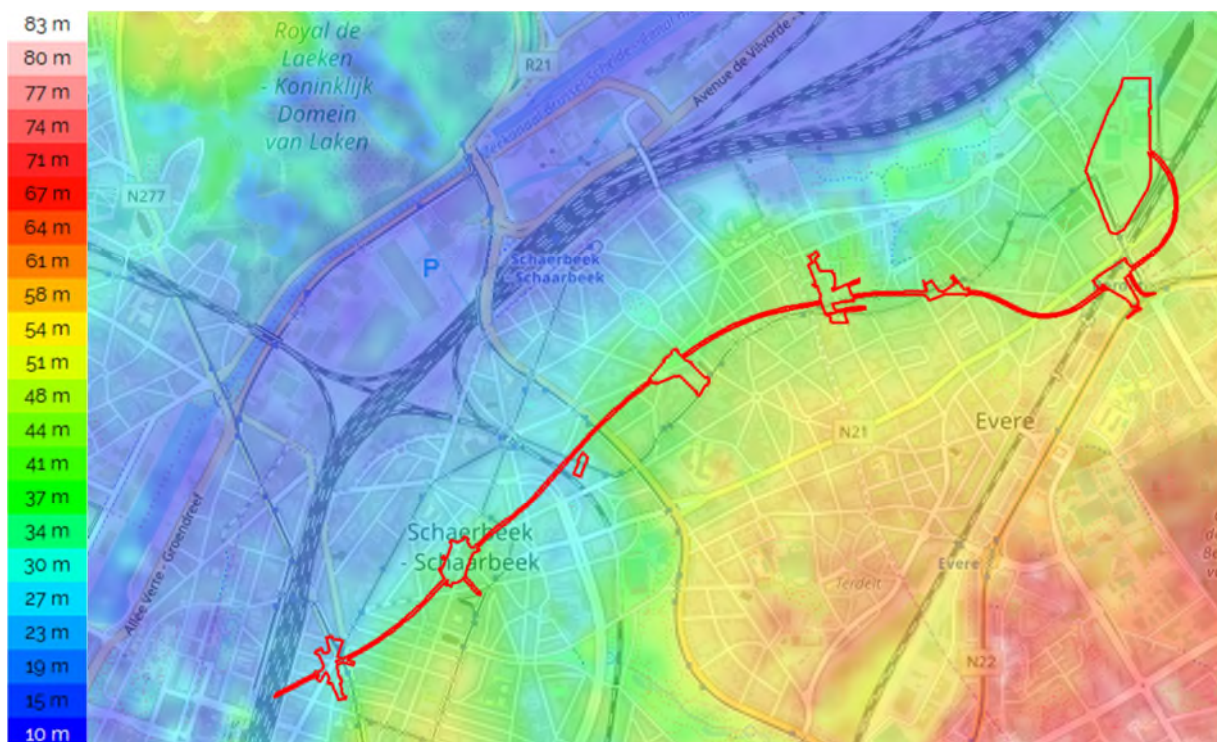
² Niet inbegrepen in deze effectenstudie

3. Beschrijving van het tracé waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft

3.1. Fysieke context van het project

3.1.1. Topografie

Het project is gesitueerd in het noordoostelijke deel van het Brusselse Gewest, in de gemeenten Schaarbeek, Evere en Brussel (Haren). Het metrotracé bevindt zich ten oosten van de Zennevallei. Het reliëf van het tracé volgt de topografie van deze vallei en varieert zeer weinig. Het hoogteniveau langs het tracé neemt licht toe naarmate men zich verwijderd van het centrum en de toekomstige stelplaats van Haren nadert. Het varieert van 53 meter op het hoogste niveau (Bordet in Haren) tot 23 meter op het laagste niveau (Liedts en de verbinding met het Noordstation). De lagere en middelste delen worden gekenmerkt door een reliëf gevormd door de valleien, de rest van de site wordt gedomineerd door een plateaureliëf.



Figuur 31: Topografie van het studiegebied (ARIES op achtergrond topographic-map.com, 2020)

3.1.2. Ondergrondse context (grondwaterpeil en geologie)

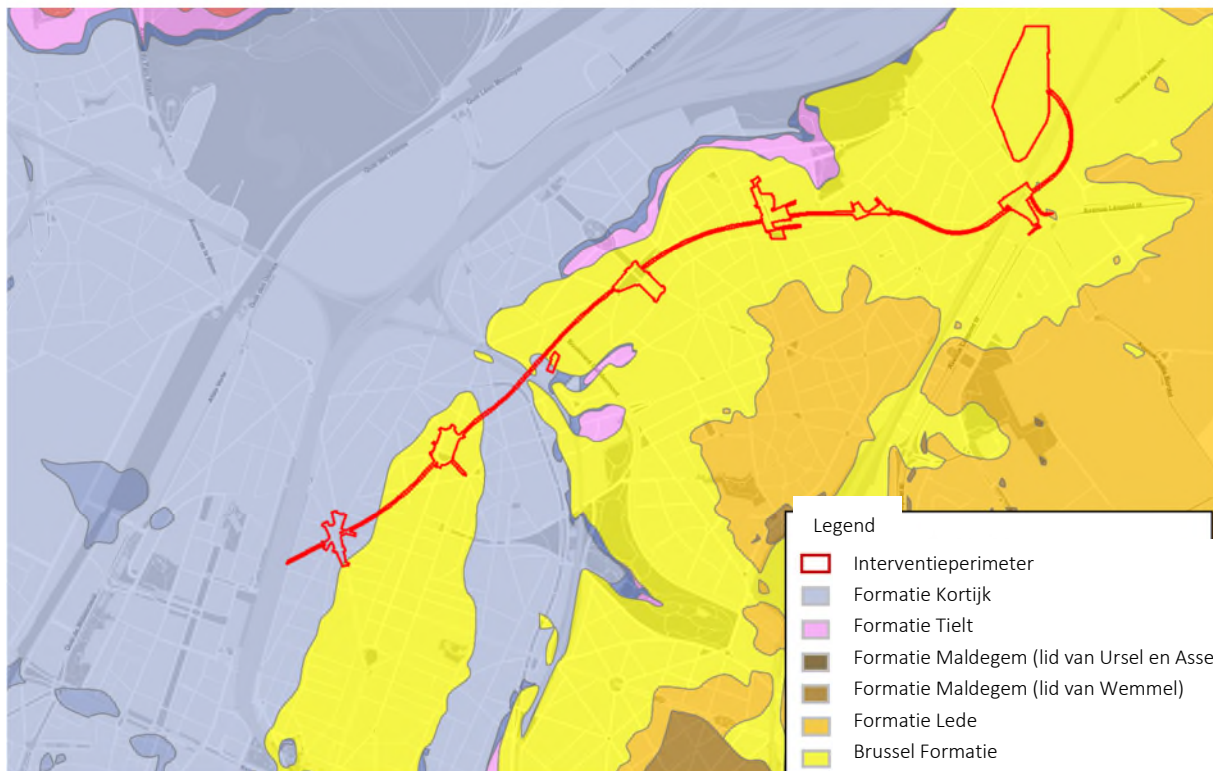
3.1.2.1. Algemene beschrijving

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest worden de tertiaire formaties over het algemeen bedekt door quartaire ophopingen en sedimenten, met een hoekdiscordantie op het krijt uit het Krijt en de primaire sokkel. De volgende twee lagen bevinden zich dus aan de oppervlakte:

- Aanvulgrond: Deze grond is door de mens aangevoerd om de oorspronkelijke topografie van een terrein te wijzigen. Bijgevolg zijn de samenstelling en de verdeling van de aanvulgrond vaak heterogeen en kan de aanvulgrond lokaal variëren van enkele centimeters tot verscheidene meters dik.
- Leem: eolisch en alluviaal leem, daterend uit het quartair, waarschijnlijk van eolische oorsprong, maar omgewerkt door stromend water. De dikte ervan wordt geschat op 0 tot 8 meter ter hoogte van het toekomstige metrotracé;

Onder deze quartaire lagen liggen de tertiaire formaties, die oudere geologische lagen zijn. De tunnel wordt alleen in deze formaties uitgegraven en doorkruist er drie. Het meest westelijke deel is de Formatie van Kortrijk. Het is de diepste, dicht bij de Zenne, met de laagste topografie. Wanneer men van de Zenne weggaat, naar het noordoosten van de stad, liggen er langs het tracé twee andere, recentere geologische lagen, die over de eerste heen liggen (zie onderstaande figuur). Deze drie lagen zijn de volgende:

- Formatie van Lede: een tertiaire formatie die de oude lagen van het Lediaan en het Lakeniaan groepeert. Deze formatie bestaat uit fijn, grijs, glauconiethoudend en kalkhoudend zand met de aanwezigheid van enkele zandsteenbanken. De top van deze laag wordt geschat op ongeveer +55 m ter hoogte van het metrotraject.
- Formatie van Brussel: vroeger Brusseliaan genoemd, bestaande uit afwisselend kalkhoudend en niet-kalkhoudend zand. Aanwezigheid van zandsteenbanken, mogelijk kalkrijk. De hoogte van de top van deze laag neemt toe van west naar oost, van ongeveer +25 m ter hoogte van het station Liedts tot +45 m ter hoogte van de stelplaats in Haren.
- Formatie van Kortrijk: komt overeen met het vroegere Ieperiaan. Deze formatie uit het Tertiair omvat van de top tot de basis de volgende lithologieën: leemklei (beperkte dikte, Lid van Aalbeke), een heterogene sedimentatie, variërend tussen zandleem en klei (Lid van Moen), en fijne klei of leem (Lid van Saint-Maur). De hoogte van de top van deze laag neemt toe van west naar oost, van ongeveer +10 m ter hoogte van het station Liedts tot +20 m ter hoogte van de stelplaats in Haren.



Figuur 32: Geologische lagen van het studiegebied (ARIES op achtergrond geodata.leefmilieu brussel, 2020)

Tot slot zijn er nog diepere lagen:

- Formatie van Hannuit: deze laag uit het Tertiair komt overeen met de vroegere laag van het Landeniaan en bestaat uit glauconiethoudend fijn zand met klei- en/of zandklei-intercalaties. De top van deze laag wordt geschat op de hoogte - 40 m in het gebied van de metro.
- Krijt van het Krijt: dateert van het secundair. De top van deze laag wordt verwacht op de hoogte - 65 m in het gebied van de metro.
- Primaire sokkel, waarvan de top wordt geschat op ongeveer - 80 m in het gebied van de metro.

Het hydrogeologische regime van het Brusselse Gewest wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van grondwater in het zand en zandsteen van het Lediaan en het Brusseliaan boven het aquitardsysteem van het Ieperiaan. De alluviale vlakte van de Zenne heeft ook een grondwaterlaag.

3.1.2.2. Beschrijving van de geologische/geotechnische lagen langs het tracé van het project

Het documentaire onderzoek, hoofdzakelijk gebaseerd op het geologische en geotechnische interpretatierapport 'Studie over de uitbreiding van het performante openbaarvervoersnet naar het noorden van Brussel' met referentie: BMN-TRV-CIV-RP-008 en uitgevoerd in het kader van schijf 3 en 4 en Algemeen en Gedetailleerd Voorontwerp. De bestudering van dit document

Deel 2: Voorstelling van de context en van het ontwerp
3. Beschrijving van het tracé waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft

heeft het mogelijk gemaakt te anticiperen op de hierna beschreven geologische - geotechnische context.

Samenvattend kan worden gesteld dat de ondergrond van het gebied waarop het project betrekking heeft, van boven naar beneden uit de volgende bodems bestaat:

	Beschrijving	Lokalisatie	Diktes
Diverse aanvulgrond	Heterogene lithologie	Waargenomen over het hele tracé	Variabel (0 tot 12-14m)
Afzettingen van het Quartair			
Nivo-eolische afzetting van het Weichselein	Geelachtig grijs leem waarvan het mechanische gedrag sterk samenhangt met de aanwezigheid van water.	Waargenomen op de plateaus en op de hellingen.	Het leem is dikker op de westelijke helling (tot 16 m), terwijl het op de plateaus sporadischer aanwezig is (0 tot 6 m)
Fluviatile alluviën	Alluviale klei, leem, zand en grind	Waargenomen in de Zennevallei (Noordstation en station Liedts) en in de Maalbeekvallei (station Verboeckhoven)	Variabele dikte tot 10 m in de Zennevallei en 15 m in de Maalbeekvallei
Afzettingen van het Tertiair			
Formatie van Lede	Fijn grijs glauconitisch kalkzandsteen, soms verhard met de aanwezigheid van wat kalkhoudend zandsteen.	Weinig of niet waargenomen op het hele tracé, maar kan plaatselijk aanwezig zijn tussen het station Bordet en de stelplaats van Haren	Minder dan 3 m
Formatie van Brussel	Het Brusseliaanse zand is van boven naar beneden samengesteld uit een laag zeer kalkhoudende zandsteen doorboord met talrijke schelpen, zeer kalkhoudend fijn zand, vrij fijn zand met weinig kalk, vrij grof kwartszand en wit of roodachtig kiezelhoudend grof zand.	Aanwezig over een groot deel van het tracé, behalve in de Zennevallei (Noordstation, Liedts) en de Maalbeekvallei (station Verboeckhoven)	De dikte varieert langs het tracé (enkele meters bij het station Colignon) en neemt geleidelijk toe op de rechteroever van de Zenne tot bijna 25 meter tussen het station Bordet en de stelplaats in Haren
Formatie van Tielt	Heterogene afzettingen van zeer fijn, groenachtig (glauconifeer), kleiig zand met plaatselijk kleilenz en aaneengesloten of lenticulaire banken van geagglomereerde fossielen	De formatie wordt aangetroffen in het noordwesten van het tracé tussen de stations Verboeckhoven en Riga	De gemiddelde dikte bedraagt 20 m en neemt vanaf het station Riga geleidelijk af in zuidwestelijke richting

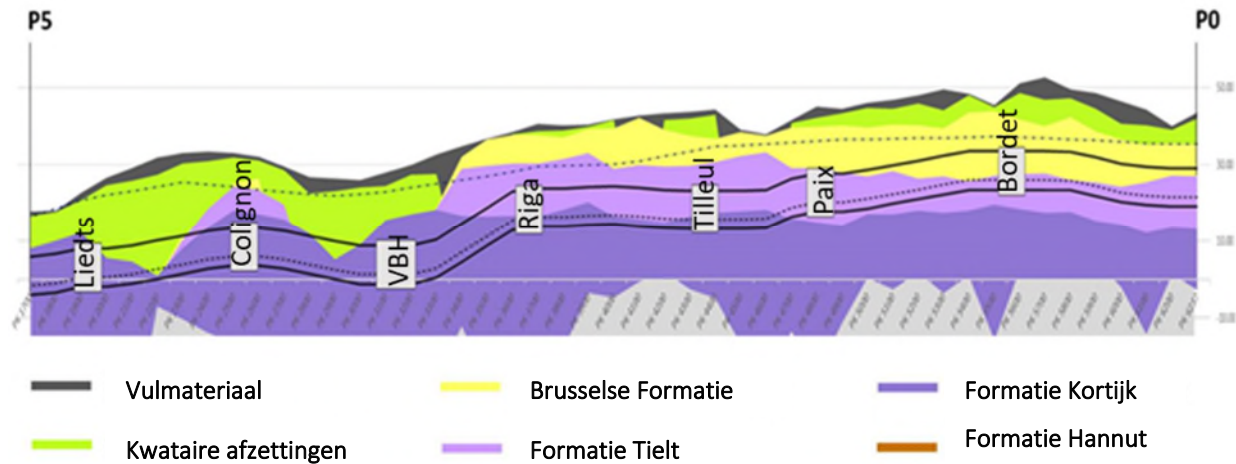
Deel 2: Voorstelling van de context en van het ontwerp
 3. Beschrijving van het tracé waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft

Formatie van Kortrijk	De Formatie van Kortrijk wordt gekenmerkt door een afwisseling van zandige klei en kleiig zand.	De formatie wordt gekruist door het hele tracé.	Ongeveer 60 m
Lid van Aalbeke	Homogene en compacte donkere klei	Moeilijk waar te nemen en te identificeren door zijn dunheid en mogelijke erosie.	Wanneer waargenomen, bedraagt de dikte gemiddeld ongeveer 4 m
Lid van Moen	Zeer heterogene afzetting van slib en zand met kleiachtige zones.	Waargenomen over het hele tracé	Variabele dikte, ongeveer 5 m in de valleien (stations Liedts en Verboeckhoven) en ongeveer 20 tot 3 m op de hellingen en plateaus.
Lid van Saint-Maur	Klei met fijn leem, met fijne leemintercalaties De aanwezigheid van twee aaneengesloten kleilagen is vastgesteld, onderbroken door een laag kleiig zand. Op de rechteroever van de Zenne (vanaf het station Riga) zijn alleen de bovenste kleilaag en de tussenlaag van kleiig zand onderzocht.	Waargenomen over het hele tracé	De bodemonderzoeken, over een totale dikte van 30 m, hebben het mogelijk gemaakt het volgende te onderscheiden: Een bovenlaag van klei met een dikte van ongeveer 5 m. Een kleiachtige zandlaag van ongeveer 5 tot 8 m dik. Een kleilaag waarvan de totale dikte niet is onderzocht, maar die 15 tot 20 m zou kunnen bedragen.

Tabel 1: Beschrijving van de geologische lagen langs het tracé (Tractebel, 2020)

3. Beschrijving van het tracé waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft

Onderstaande figuur, afkomstig uit het rapport BMN-TRV-CIV-RP-008, geeft een overzicht van de geologische context van het tracé.



Figuur 33: Geologische samenvatting langs het tracé (Artesia, 2020)

3.1.2.3. Hydrogeologische context langs het tracé van het project

Wat de hydrogeologische context langs het tracé van het project betreft, is de onderstaande beschrijving van de hydrogeologische eenheden hoofdzakelijk gebaseerd op het rapport van Artesia genaamd 'Hydrogeologische modellering van de Metro Noord, van het Noordstation en van de stelplaats van Haren'.

Geologische formatie	Type	Hydrogeologische context	Doorlaatbaarheid
Quartair	Aquifer	Alluviale aquifer	
Lid van Ursel en Asse	Aquiclude		
Lid van Wommel	Aquifer	Aquifer van Ledo-Brusseliaan-Paniseliaan zand	De doorlaatbaarheid kan variëren tussen $6,10^{-3}$ tot $1,4.10^{-6}$ m/s
Formatie van Lede	Aquifer		
Formatie van Brussel	Aquifer		
Formatie van Tielt	Aquifer/Aquitard	Zand-leem Ieperiaan aquifer	De doorlaatbaarheid kan variëren tussen 10^{-6} tot 10^{-11} m/s
Lid van Aalbeke	Aquiclude		
Lid van Moen	Aquitard	Zand-leem Ieperiaan aquitard van de Formatie van Kortrijk	
Lid van Saint-Maur	Aquiclude		

Tabel 2: Hydrologische context van het ontwerp (Tractebel, 2020)

3. Beschrijving van het tracé waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft

Het tracé van het ontwerp situeert zich voornamelijk binnen twee geologische formaties:

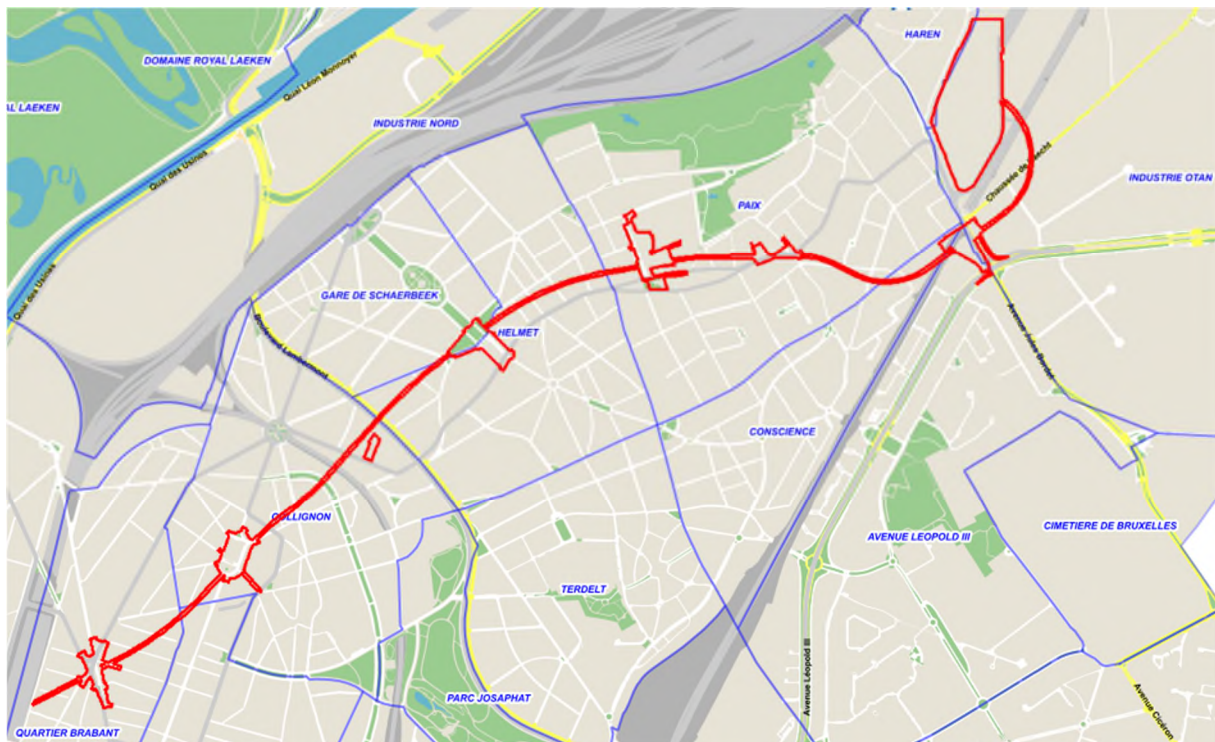
- in het Lid van Moen (aquitard) tussen het Noordstation en het station Verboeckhoven,
- in de Formatie van Tielt (aquifer/aquitard) en de Formatie van Brussel (aquifer), op de oostelijke hellingen van de Zenne.
- Hier en daar in de aquifer van het quartair.

Op basis van het rapport van Artesia wordt verwacht dat het afgevoerde debiet en de impact op de piëzometrie belangrijker zullen zijn binnen de formaties van Tielt, na het derde station van Verboeckhoven tot aan het station van Haren. De grondwaterstroming in deze formaties is georiënteerd naar het noord-noordwesten.

3.1.3. Bodembezetting

Het tracé van de toekomstige metro doorkruist verschillende wijken en gemeenten in het noordoostelijke deel van Brussel. De wijken variëren qua type, maar hebben een overwegend residentieel stedelijk weefsel. Het hele tracé ligt in dichtbebouwde, reeds sterk verstedelijkte wijken, hoofdzakelijk bestaande uit huizen met typisch Brusselse architectuur van gemiddelde hoogte (maximum BG+4) in de vorm van rijwoningen. Sommige wijken worden ook gekenmerkt door een eerder lokale commerciële aantrekkingskracht.

Naarmate men verder van het stadscentrum gaat, zijn de wijken minder dichtbevolkt, zodat er ruimte ontstaat voor grotere onbebouwde ruimten.



Figuur 34: Wijken doorkruist door het studiegebied (ARIES op achtergrond Wijkmonitoring, 2020)

3.2. Belangrijkste wijken doorkruist door het project

3.2.1. Algemene beschrijving op schaal van het Gewest

Het tracé doorkruist drie gemeenten, Brussel-Stad (Haren), Schaarbeek en Evere. Het tracé begint en eindigt op twee belangrijke intermodale knooppunten (Noordstation en Bordet). Daartussen bevindt zich een residentieel stadsweefsel dat bezaaid is met winkels en openbare voorzieningen.

De bevolkingsdichtheid neemt af naarmate het tracé verder van het stadscentrum ligt.

3.2.2. Stad Brussel – Noordwijk (verbonden met het project)

De Noordwijk van de stad Brussel wordt gekenmerkt door het Noordstation en zijn spoorwegnet. Het is een economische wijk bestaande uit hoge kantoorgebouwen die opvallen in de Brusselse skyline. Naast deze torengedebouwen is er ook een meer residentieel deel. De grens van de Noordwijk wordt gemarkeerd door de spoorlijn, die een echte fysieke barrière vormt. Deze spoorweg maakt een duidelijk onderscheid tussen de wijken en bemoeilijkt de uitwisseling. Het spoorwegnet begrenst dus de Noordwijk, die in het westen ligt, en de gemeente Schaarbeek (Barbantwijk), die in het oosten ligt. Het stedelijke weefsel is zeer dicht en laat zeer weinig ruimte voor onbebouwde gebieden.

3.2.3. Gemeente Schaarbeek

Schaarbeek is de gemeente die het meest betrokken is bij het tracé voor de uitbreiding van de metro noord, met 4 van de 7 geplande stations.

De stedelijke structuur van de gemeente wordt gekenmerkt door belangrijke (historische en regionale) assen die de hoofdwegen van de stad vormen, met name rond Colignon en het station van Schaarbeek. Deze grote rechte lijnen creëren visuele openingen en verbindingen tussen de monumenten van de stad. Schaarbeek is een van de Brusselse gemeenten met talrijke overblijfselen van de art-nouveau- en art-deco-architectuur. Deze grote assen worden grotendeels begrensd door gebouwen met de typische architectuur van de Brusselse huizen, rijwoningen van gemiddelde hoogte (GV+4).

Schaarbeek is na Brussel-Stad de dichtstbevolkte gemeente van het Brusselse Gewest en de op twee na dichtstbevolkte gemeente. De gemeente wordt gekenmerkt door een grote diversiteit qua wijken en bevolkingsgroepen. Men vindt er zowel volkswijken als wijken met een hoge erfgoedwaarde, waar een meer welgestelde bevolking woont.

Het metrotracé loopt door vier wijken met een enigszins verschillende typologie:

- De Brabantwijk: van de vier wijken is dit de wijk die het dichtst bij het centrum van Brussel ligt. De wijk wordt gekenmerkt door een sterke functionele mix (winkels, diensten, voorzieningen) en een hoge woondichtheid;
- De wijk Colignon: dit is een historische wijk met een hoge erfgoedwaarde, gecentreerd rond het gemeentehuis, bestaande uit een hoofdzakelijk residentieel stadsweefsel, met enkele buurtwinkels die met name op het Colignonplein en het Verboeckhovenplein gevestigd zijn;

3. Beschrijving van het tracé waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft

- De wijk van het station van Schaarbeek: bestaat eveneens uit een overwegend residentieel weefsel. Het station van Schaarbeek en het Rigaplein, die via grote tracés met elkaar en met de rest van de stad verbonden zijn, maken de wijk minder dicht dan de andere;
- De wijk Helmet: een woonwijk met winkels en openbare voorzieningen en diensten. Men vindt er zowel typische Brusselse woningen als hogere collectieve woongebouwen.

De wijken die het dichtst bij het stadscentrum liggen, zijn de dichtstbevolkte wijken waar de inkomens en de werkgelegenheidscijfers het laagst zijn. Wanneer men van het stadscentrum weggaat in de richting van het Rigaplein, worden de wijken steeds minder dichtbebouwd en bestaan zij hoofdzakelijk uit een residentieel weefsel. De wijk van het Rigaplein markeert de breuk in het stedelijke weefsel van de gemeente, dat meer aansluit bij de ernaast gelegen gemeente Evere.

3.2.4. Gemeente Evere

Evere heeft een lagere bevolkingsdichtheid, hoewel het weefsel overwegend residentieel is. De gemeente heeft een minder stedelijk, meer landelijk karakter, met een meer 'dorps' weefsel. De wijken bieden tal van buitenruimtes: parken, tuinen, gemeenschapsvoorzieningen zoals sportvelden enz. Sommige van deze ruimten zijn echter niet aangelegd, wat ze minder aantrekkelijk maakt.

De wijken zijn minder dichtbebouwd dan in Schaarbeek. Rijwoningen vormen het grootste deel van het stedelijke weefsel, maar er zijn ook steeds meer hoogbouwblokken en individuele huizen met tuinen. De straten vormen geen structurerende stedelijke as. Ze zijn eerder smal en kronkelig, vaak met hellingen. Deze straten worden soms onderbroken door kleine pleintjes, waarvan de benedenverdiepingen worden ingenomen door winkels, diensten en horeca. Deze kleine lokale centra zijn ontmoetingsplaatsen en plaatsen van uitwisseling voor de inwoners van de wijk.

In de gemeente Evere loopt het tracé voornamelijk door de wijk Vrede. Het toekomstige eindstation van Bordet ligt op het kruispunt van drie wijken (Conscience, Leopold III en Industrie NATO), op de grens tussen Evere en de Stad Brussel.

3.2.5. Stad Brussel – Haren

Haren behoort tot de gemeente Brussel-Stad. Het stedelijke weefsel is er residentieel, zeer dunbevolkt, met commerciële, industriële en recreatieve gebieden. Het landelijke karakter van dit deel van de stad is op verschillende plaatsen nog zichtbaar. Veel van de woningen zijn vrijstaande gebouwen met grote tuinen. De wijk wordt ook gekenmerkt door de aanwezigheid van grote spoorweginfrastructuren die de wijk verdelen (lijn 26 en lijn 36). Grote wegen doorkruisen de wijk en vormen een breuk tussen de woonwijken die nog dicht bij de stad liggen en de industriegebieden aan de 'buitenkant' van de stad. Het toekomstige station Bordet bevindt zich op de overgang tussen de dichter verstedelijkte woongebieden en de grote handels- en industriegebieden aan de ingang van de stad.

3.3. Beschrijving van de huidige vervoersverbindingen in het projectgebied

3.3.1. Algemene lokalisatie van het project in het wegennet ten opzichte van de voornaamste activiteitcentra

Het studiegebied inzake macromobiliteit ligt in het noorden van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, en een deel van het gebied ligt in het Vlaams Gewest.

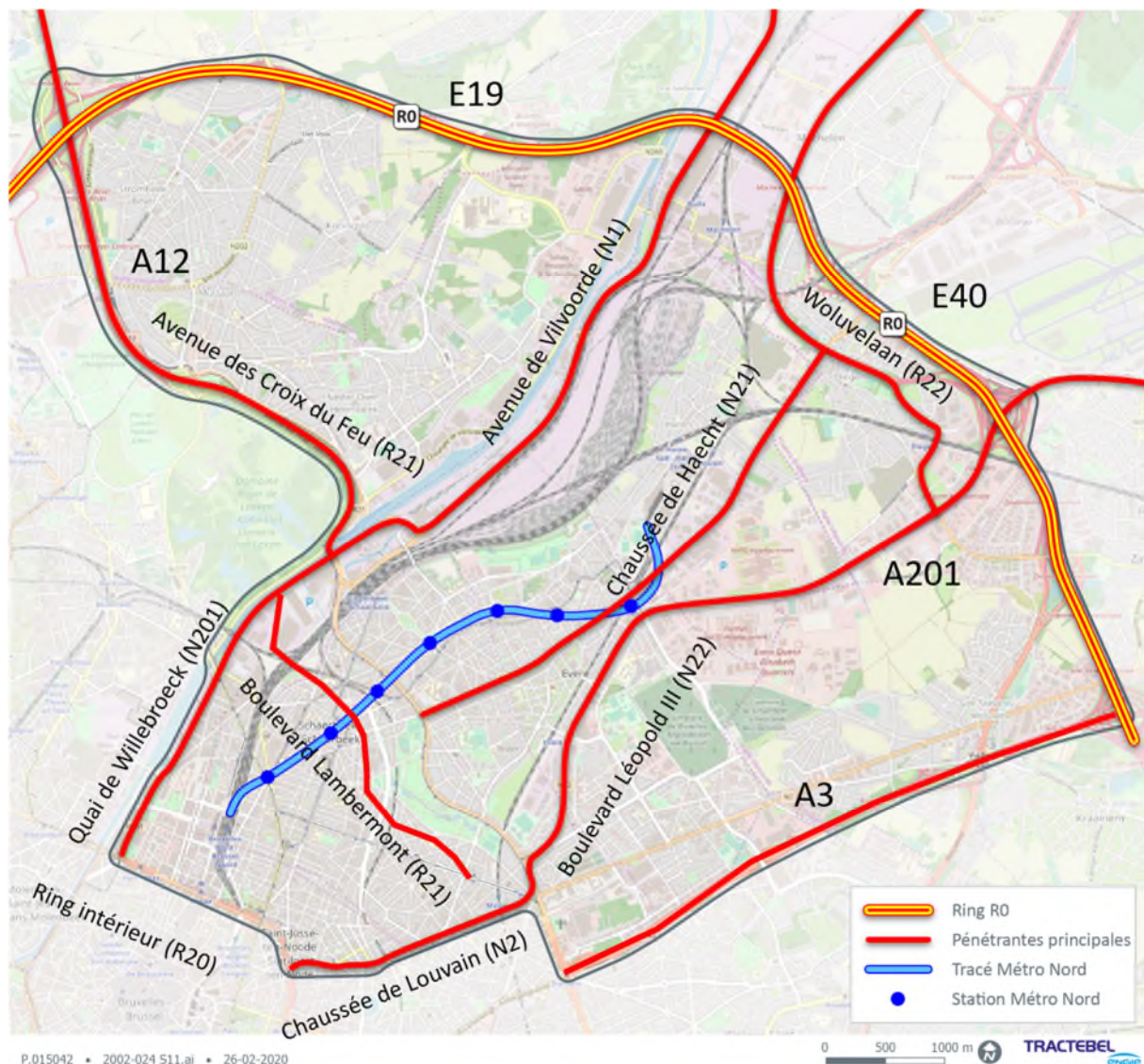
Aan Brusselse kant zijn de gemeenten die bij het studiegebied betrokken zijn de gemeenten Brussel, Sint-Joost-ten-Node, Schaarbeek, Sint-Lambrechts-Woluwe en Evere.

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

Het studiegebied wordt hoofdzakelijk begrensd door belangrijke verkeersassen. In het noorden volgt de grens van het studiegebied het tracé van de ringweg R0, in het westen dat van de A12 en vervolgens de R21. Het loopt vervolgens langs het kanaal. In het zuiden wordt de perimeter begrensd door de binnenring, de Leuvensesteenweg of N2 en de Leopold III-laan of N22, om uiteindelijk uit te komen op de R0 of E40, die de perimeter in het oosten vervolledigt.

Andere belangrijke assen doorkruisen dit gebied, zoals de R21 of Lambermontlaan die het gebied doorkruist, de N1 of Vilvoordse laan, die via de Willebroekkaai tot de binnenring loopt, en de N21 of Haachtsesteenweg.

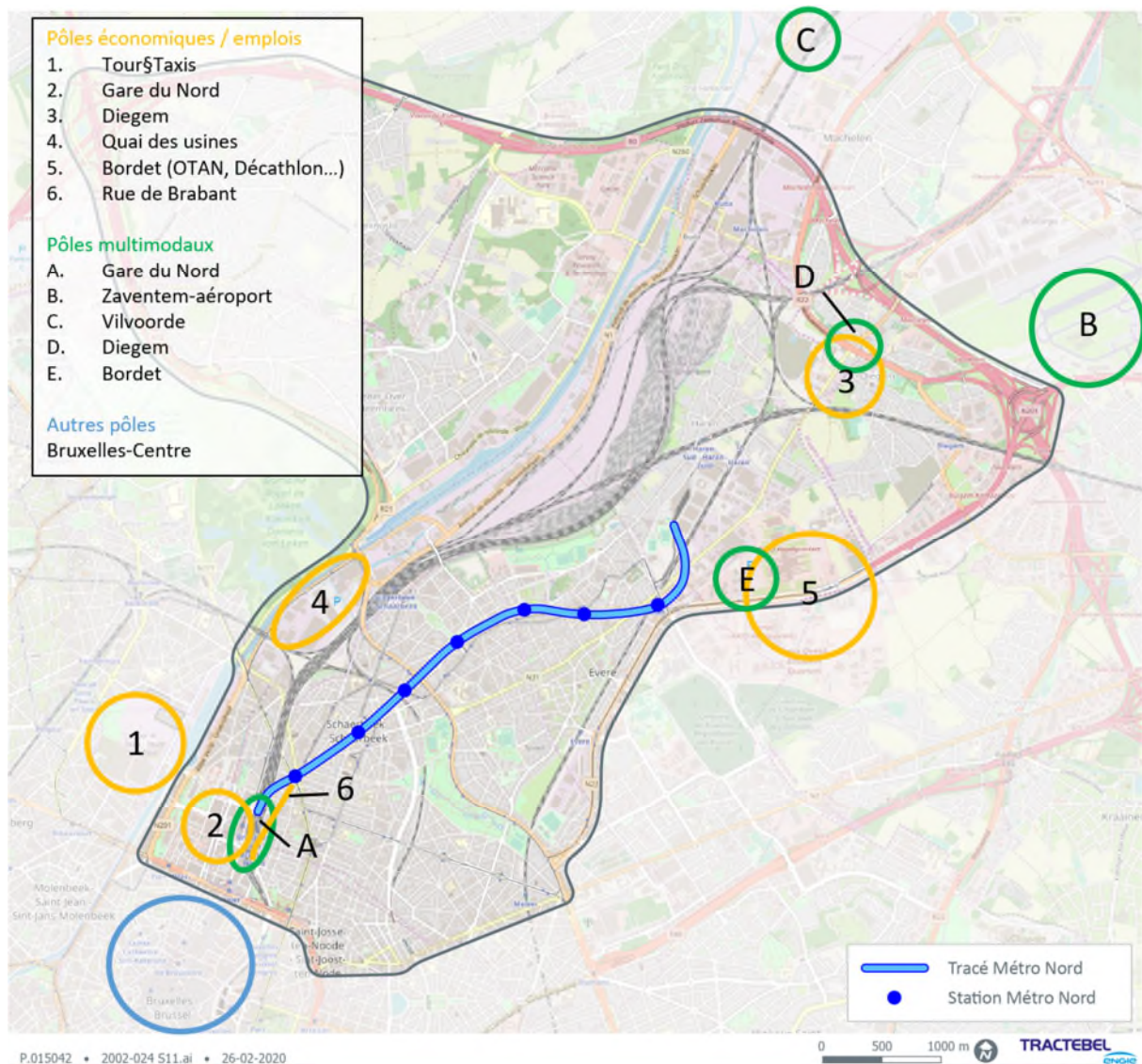
Deel 2: Voorstelling van de context en van het ontwerp
3. Beschrijving van het tracé waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft



Figuur 35: Integratie van het tracé in het netwerk van de belangrijkste invalswegen (Tractebel op OpenStreetMaps-achtergrond)

Binnen en rond deze perimeter zijn de belangrijkste centra die verplaatsingen genereren de volgende:

- Economische en werkgelegenheidspolen: Thurn & Taxis, Noordstation (Noordwijk), Diegem, Werkhuisenkaai, Bordet (NATO, Decathlon enz.), Brabantstraat, Schaarbeek-Vorming en de gevangenis;
- Multimodale polen: Noordstation, Zaventem-Luchthaven, Vilvoorde, Diegem, Bordet;
- Andere polen: Brussel-Centrum.



Figuur 36: Belangrijkste bestemmings- of uitwisselingspolen langs of in de nabijheid van het tracé van de Metro Noord. De grootte van de symbolen komt overeen met de voetafdruk van de pool (Tractebel op OpenStreetMaps-achtergrond, 2020)

3.3.2. Toestand van de huidige verbindingen van het openbaar vervoer

In dit hoofdstuk wordt een kort overzicht gegeven van het huidige openbaar vervoer in het studiegebied. De details van het aanbod worden voorgesteld in het hoofdstuk [Mobiliteit](#).

3.3.2.1. Spoorweg

De perimeter wordt doorkruist door 5 spoorlijnen:

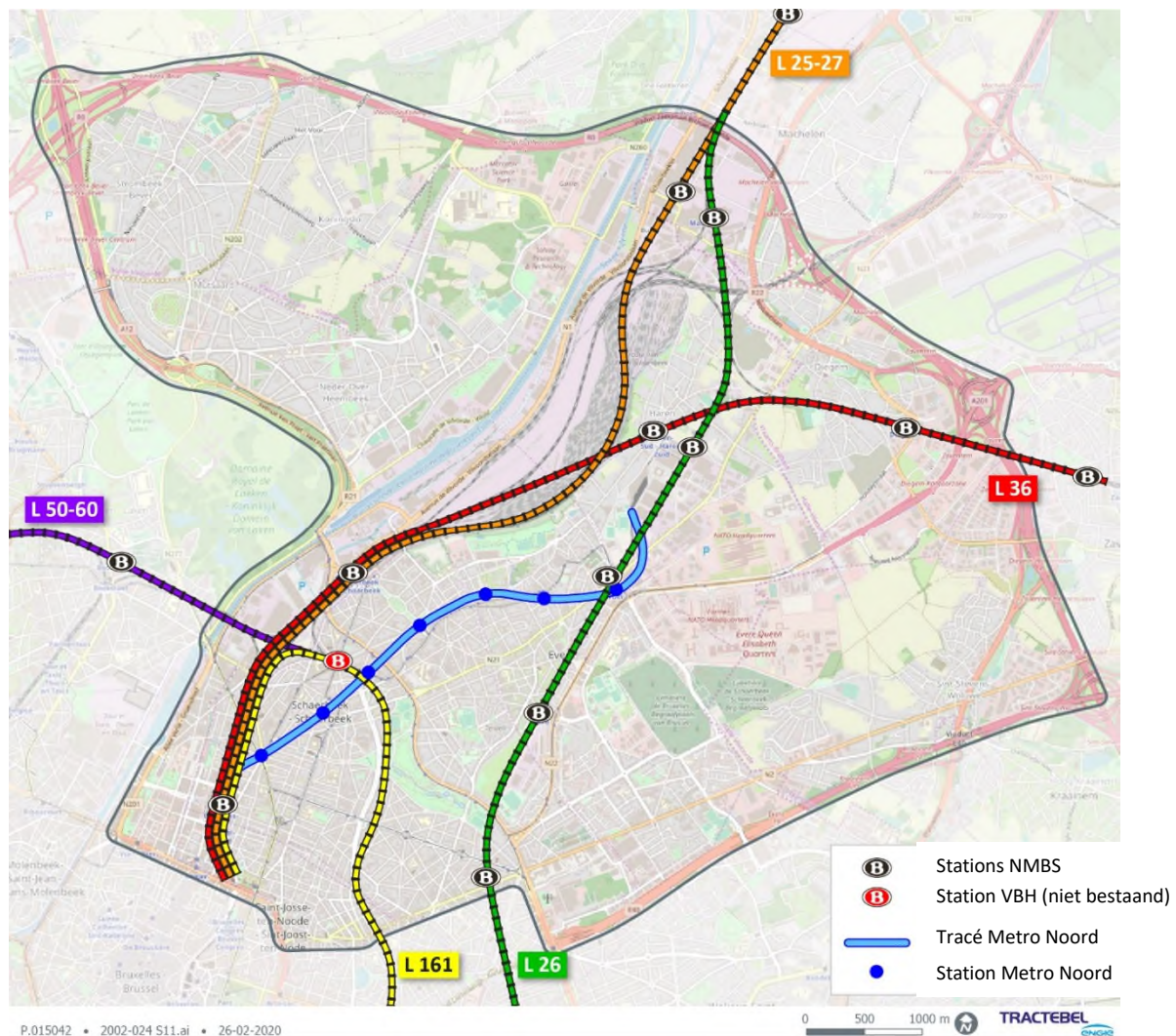
- De lijnen 50-50A, die Brussel verbinden met Gent, Brugge, Oostende en Knokke,
- De lijnen 25-27, die Brussel verbinden met Antwerpen,

3. Beschrijving van het tracé waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft

- De lijnen 36 en 36a, die Brussel, de luchthaven van Zaventem, Leuven en Luik met elkaar verbinden,
- Lijn 161, die Brussel met Namen verbindt,
- Lijn 26, die Mechelen en Vilvoorde verbindt met Halle.

De stations in het studiegebied zijn:

- Het Noordstation dat toegang verleent tot het knooppunt noord-zuid en tot alle Brusselse lijnen (behalve de lijnen 26 en 28),
- Het station van Schaarbeek dat toegang verleent tot de lijnen 25-27 en 36,
- Het station van Vilvoorde dat op de lijnen L25-27 ligt,
- De stations Haren-Zuid, Diegem en Zaventem die toegang verlenen tot L36,
- De stations Meiser, Evere, Bordet en Haren die toegang verlenen tot L26.

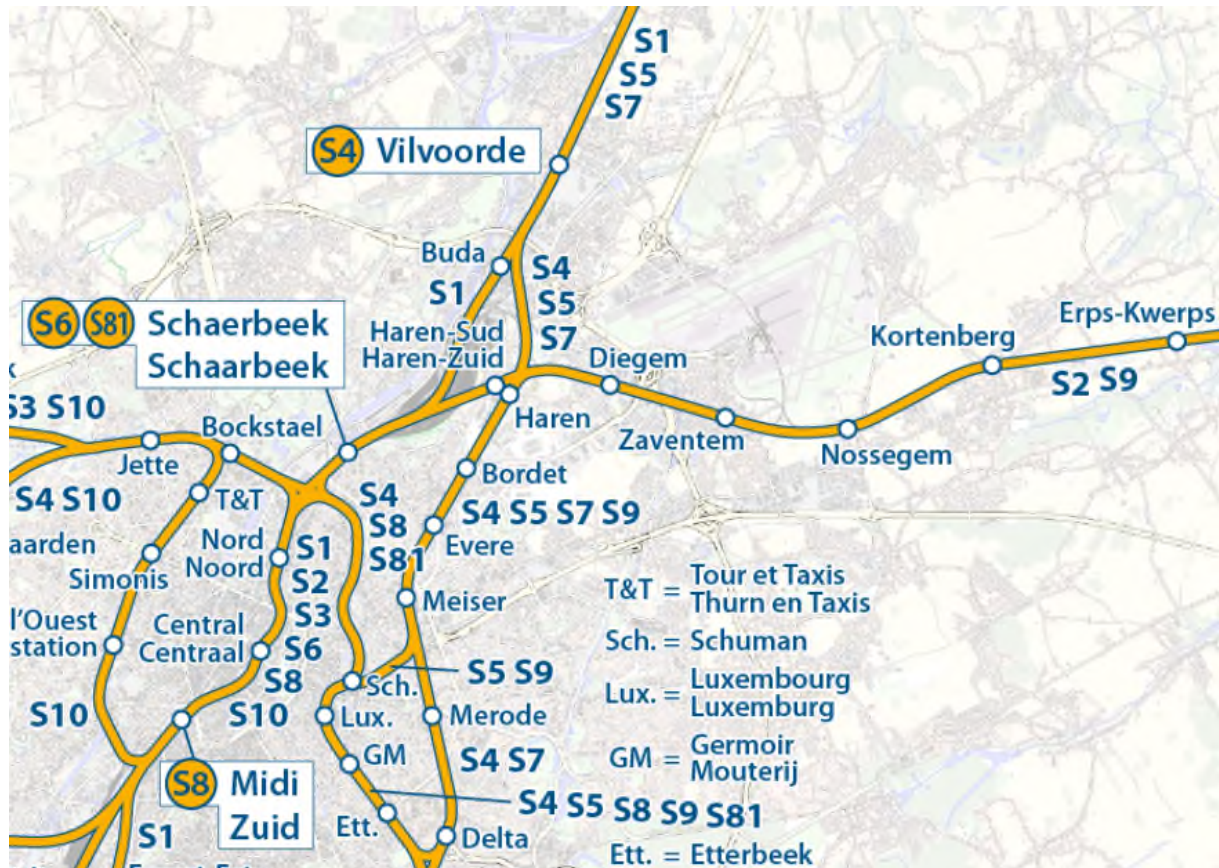


Figuur 37: Spoorlijnen en NMBS-stations in het studiegebied (Tractebel op OpenStreetMaps-achtergrond, 2020)

3. Beschrijving van het tracé waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft

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

Er zij op gewezen dat het gebruik van het knooppunt Haren (6253 reizigers) vergelijkbaar is met dat van Bordet (6784 reizigers) en dat deze verbinding het mogelijk maakt de NMBS-reizigers van L36 te verbinden met L26 en de Europese wijk.

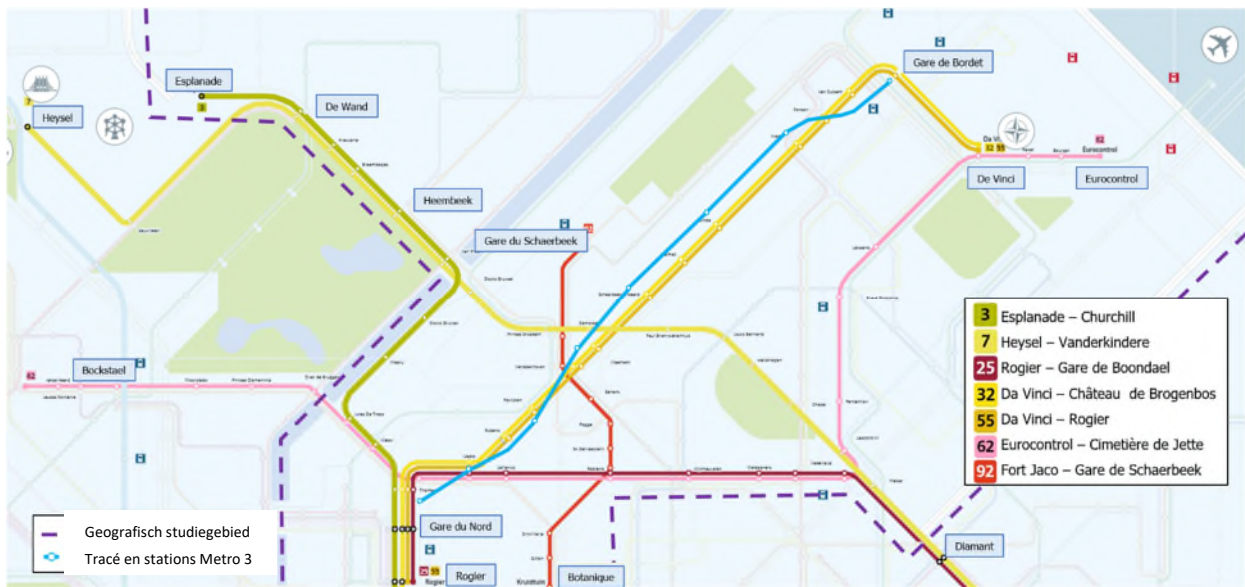


Figuur 38 Figuur 37: Spoorlijnen en NMBS-stations van het 'S' GEN-net in het studiegebied (Bron: Wikimedia 'Map of the RER Bruxelles')

3.3.2.2. Het tramnet

Zeven tramlijnen doorkruisen het studiegebied. Zes ervan komen samen ter hoogte van het Noordstation.

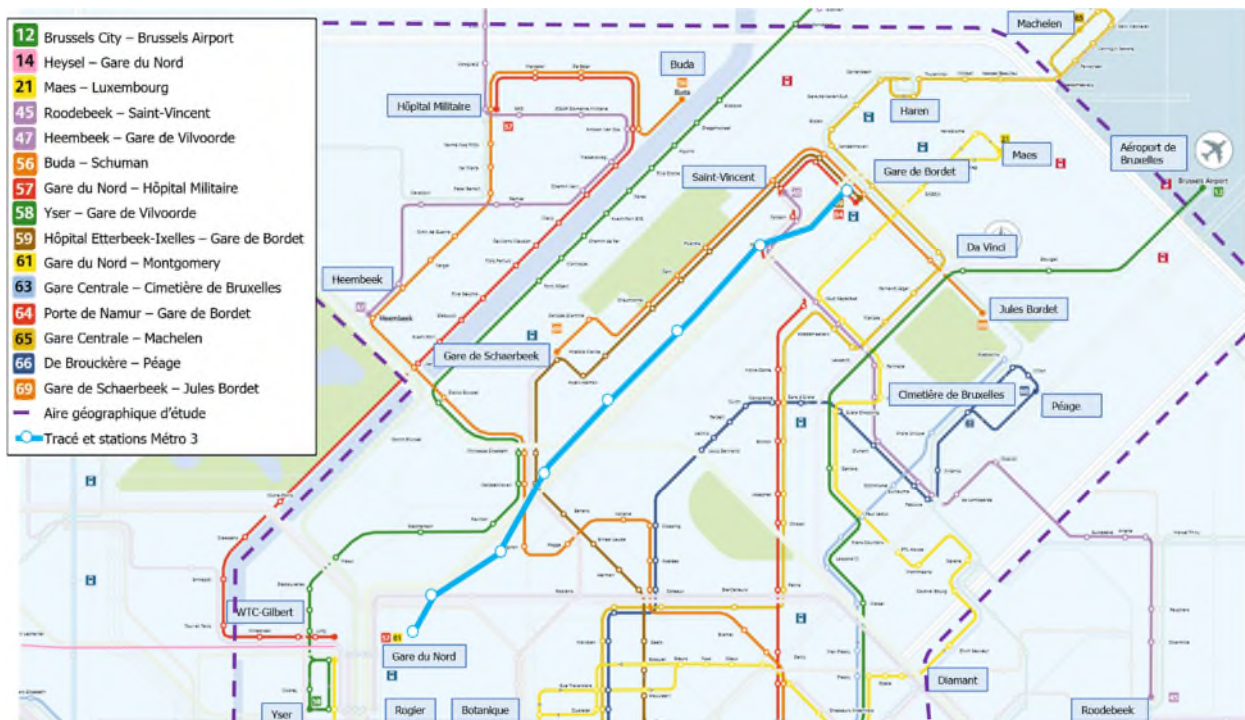
Deel 2: Voorstelling van de context en van het ontwerp
 3. Beschrijving van het tracé waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft



Figuur 39: MIVB-buslijnen in het studiegebied (Tractebel op MIVB-achtergrond - mei 2020)

3.3.2.3. De busnetten

Het gebied geniet van een fijnmazig netwerk van buslijnen. De lijnen worden hoofdzakelijk geëxploiteerd door de MIVB, met een vijftiental lijnen die de belangrijkste vertrek- en bestemmingscentra bedienen.



Figuur 40: MIVB-buslijnen in het studiegebied (Tractebel op MIVB-achtergrond - mei 2020)

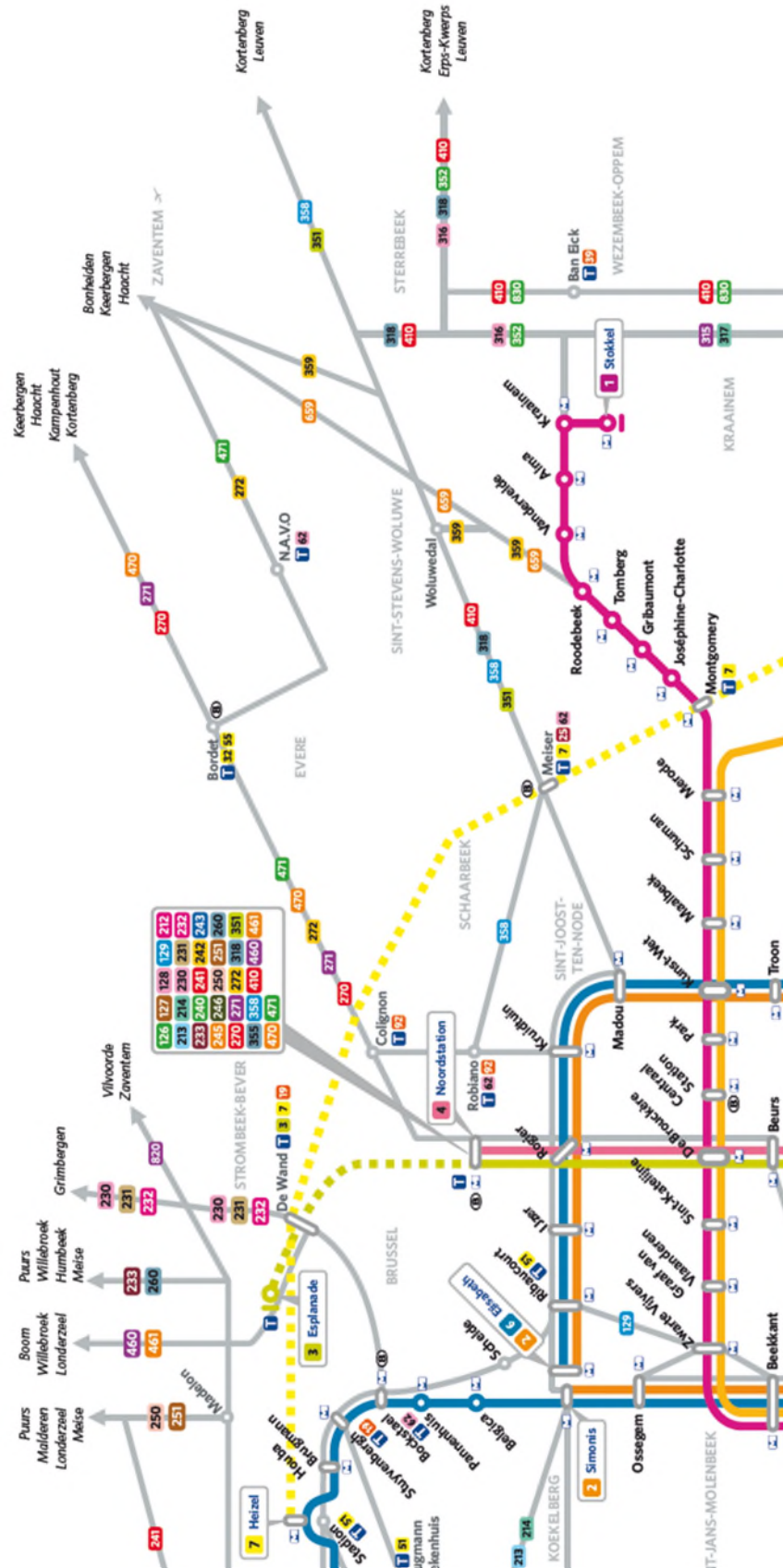
Deel 2: Voorstelling van de context en van het ontwerp
3. Beschrijving van het tracé waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft

Er zijn talrijke buslijnen van De Lijn binnen de perimeter. Ze verbinden de Vlaamse periferie met de vijfhoek via 3 belangrijke toegangswegen: de Koninklijk Parklaan, de Haachtsesteenweg en de Leuvensesteenweg.

Het Noordstation doet dienst als busstation, met meer dan dertig lijnen.

De projecten van De Lijn zijn opgenomen in dit boek, in het hoofdstuk van deel 3: 'De projecten van De Lijn'.

Deel 2: Voorstelling van de context en van het ontwerp
 3. Beschrijving van het tracé waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft



Figuur 41: Buslijnen van De Lijn binnen de studieperimeter (De Lijn)

3.3.3. Huidige situatie van tramlijn 55 en overzicht van de belangrijkste historische ontwikkelingen

In het volgende hoofdstuk wordt in het kort de huidige situatie van tramlijn 55 geschetst, zodat er voldoende basis is om alle boeken van de onderhavige studie met betrekking tot het project 'Metro Noord' te begrijpen. Een vollediger diagnose is opgenomen in het boek Tram, dat gewijd is aan de analyse van de 'tram'-alternatieven bij niet-uitvoering van het metroproject.

Zie Boek V: Tramalternatieven

3.3.3.1. De geschiedenis van lijn 55 in een notendop

De Maatschappij voor Intercommunaal Vervoer van Brussel (MIVB) legde in 1968 tramlijn 55 aan. Deze lijn verbond de gemeente Evere in het noorden met de gemeente Ukkel in het zuiden en doorkruiste vijf gemeenten (Vorst, Sint-Gillis, Brussel-Stad, Sint-Joost-ten-Node, Schaarbeek). De eindhaltes waren de halte Stille in Ukkel en de halte Bordet in Evere.



Figuur 42: Historisch tracé van lijn 55 (Kim De Rijck, 2006)

Tot 2008 was deze tramlijn een van de langste van de stad (14,9 km) en een van de drukste, met meer dan 90.000 dagelijkse gebruikers (Kim De Rijck, 2006¹).

Lijn 55 is tijdens de herstructureringsfase van de MIVB van 2006 tot 2008 gesplitst. Het noordelijke deel van het tracé, van Rogier tot Bordet, behield het nummer 55, terwijl het zuidelijke deel het nummer 51 kreeg. Dit maakte de invoering mogelijk van de 'chrono'-tramlijnen 3 en 4 in de premetrotunnel noord-zuid.

¹ 'Usages et territoires de la ligne 55', Kim De Rijck, 2006.

3.3.3.2. Tracé en bediening van lijn 55

Tramlijn 55 van het MIVB-net verbindt vandaag het stadscentrum met Bordet en doorkruist de gemeenten Sint-Joost-ten-Node, Schaarbeek, Evere en Brussel-Stad. De eindhaltes zijn Rogier, aan het Rogierplein (zuid-west), en Da Vinci, op de Leopold III-laan (noord-oost). 's Avonds (na 20.00 uur) is tram 55 langs zijn tracé afgestemd op lijn 32, die de haltes Da Vinci en Drogenbos Kasteel met elkaar verbindt.

Zie cartografische atlas: 1.2 Lokalisatie van het project en bestaande situatie

In de richting Da Vinci - Rogier gebruikt de lijn in eigen baan de grote verkeersassen van Haren (Leopold III-laan, Jules Bordetlaan, Houtweg) en bedient ze dan de halte Bordet Station. Vervolgens rijdt de tram over de lokale wegen van de gemeente Evere, waar de tram de rijbaan deelt met het autoverkeer. Eerst de Tweedekkerstraat, de Fonsonstraat en de Edouard Dekosterstraat tot aan het Vredeplein. Daarna rijdt de tram verder via de Edouard Stuckensstraat en de Edouard Van Hammestraat (in de tegenovergestelde richting rijdt de tram ook in het eenrichtingsgedeelte van de Edouard Stuckensstraat).

De halte Linde is het verbindingspunt tussen de gemeente Evere en Schaarbeek. Van hieruit rijdt tram 55 over de lange Helmetsesteenweg om de haltes Helmet, Schaarbeekse Haard en Waelhem te bedienen. De tram slaat vervolgens af in de Waelhemstraat om naar het Verboeckhovenplein (ook bekend als de Berenkuil) te rijden, waar hij aansluit op verschillende andere lijnen.

De lijn loopt dan via de Van Ooststraat en de Gallaitstraat naar het Liedtsplein en bedient de haltes Paviljoen en Rubens. Vervolgens neemt hij even de Koninginnelaan om de spoorweg over te steken en vervolgens langs de spoorlijn te rijden in de Vooruitgangstraat. Daarna rijdt hij door een tunnel naar de ondergrondse halte Noordstation en vervolgens naar Rogier.

Halte van lijn 55	Gemeente	Aansluitingen
Da Vinci	Evere	Trams 32, 62; Bus 12, 65, 69, 80
Bordet Station	Brussel-Stad	Bus 21, 59, 64, 65, 69, 80, De Lijn; NMBS-station
Van Cutsem	Evere	Trams 32, 55
Fonson	Evere	Trams 32, 55; Bus 45, 64
Vrede	Evere	Trams 32; Bus 45, 64
Linde	Evere/Schaarbeek	Tram 32
Helmet	Schaarbeek	Tram 32
Schaarbeekse Haard	Schaarbeek	Tram 32; Bus De Lijn
Waelhem	Schaarbeek	Tram 32; De Lijn
Verboeckhoven	Schaarbeek	Trams 32, 92; Bus 56, 58, 59
Paviljoen	Schaarbeek	Tram 32; Bus 58
Rubens	Schaarbeek	Tram 32
Liedts	Schaarbeek	Trams 25, 32, 62, 93
Thomas	Schaarbeek	Trams 3, 25, 32, 62, 93
Noordstation	Schaarbeek	Trams 3, 4, 25, 32; Bus 14, 20, 57, 58, 61, 88, De Lijn; NMBS-station ; internationale bussen
Rogier	Sint-Joost-ten-Node	Metro's 2, 6; Trams 3, 4, 25, 32; Bus 58, 61, 88, De Lijn

Tabel 3: Bediening van tramlijn 55 (MIVB, 2020)

3.3.3.3. Dienstregeling en frequentie

Net als de rest van het MIVB-net werkt lijn 55 volgens 6 verschillende dienstregelingen (geel, paars, groen, roze, wit), afhankelijk van de dag van de week en de tijd van het jaar.

De hoogste frequenties doen zich voor tijdens de gele dienstregeling, d.w.z. maandag, dinsdag, donderdag en vrijdag buiten de schoolvakanties. Tram 55 rijdt dan van ongeveer 5 uur 's morgens tot ongeveer 1 uur 's nachts (afhankelijk van de rijrichting van de tram), met een frequentie van om de 5 minuten tussen 7 en 18 uur. Dit komt overeen met 15 gelijktijdig rijdende trams op de lijn, wat de maximaal mogelijke frequentie is gezien de huidige infrastructuur.

De dalperiodes (woensdag, weekend, schoolvakantie) en daluren (vroeg ochtend, avond, nacht) hebben een lagere frequentie en een beperktere dienstregeling, terwijl toch een voldoende niveau van dienstverlening wordt gehandhaafd.

3.3.3.4. Capaciteit en reizigersbelasting

Op tramlijn 55 rijden momenteel trams van het type T3000, die elk 180 personen kunnen vervoeren (zittend en staand). Tijdens de spitsuren rijden er 15 trams op de lijn, goed voor een capaciteit van 2.700 passagiers per uur.

Uit de huidige gegevens over de reizigersbelasting (MIVB, 2018) blijkt dat de maximale belasting in de avondspits (15.30-18 u.) op een gemiddelde werkdag 3.000 reizigers bedraagt, wat meer is dan de theoretische capaciteit. Deze belasting doet zich voor bij de halte Paviljoen, voor beide rijrichtingen van de tram. De haltes Rogier en Noordstation hebben echter het hoogste aantal in- en uitstappende reizigers in beide richtingen. Deze haltes zijn de belangrijkste vertrek- en bestemmingspunten van de tramgebruikers (belangrijke intermodale knooppunten met verbindingen naar de metro en het spoorwegnet).

Wat de trajecten van de reizigers betreft, ligt de gemiddelde reisafstand tussen 1,85 km en 2 km, afhankelijk van het soort dag. De gebruikers van tram 55 reizen dus momenteel hoofdzakelijk binnen de wijk, over afstanden die iets groter zijn dan de wandelafstand.

3.3.3.5. Commerciële snelheid

De gemiddelde commerciële snelheid van tram 55 over de hele werkingsperiode overdag in de gele dienstregeling (gemiddelde werkdag) bedraagt 14 km/u volgens de opnames die de MIVB in januari en februari 2020 gedurende 7 weken heeft gemaakt aan boord van tram 55. Dit is lager dan de gemiddelde snelheid van het MIVB-tramnet, die 16,1 km/u bedraagt. Dit gemiddelde wordt echter beïnvloed door de CHRONO-lijnen met een hoog dienstverleningsniveau (lijnen 3, 4, 7, 8, 9), die geheel of bijna geheel op onafhankelijke baan rijden (tunnels of onafhankelijke banen bovengronds) en een dagelijkse gemiddelde snelheid van 17,7 km/u halen. Tram 55 rijdt slechts gedeeltelijk op onafhankelijke baan, op ongeveer 42% van zijn tracé.

De gemiddelde commerciële snelheid op lijn 55 is trouwens zeer variabel, aangezien ze daalt onder 13 km/u tijdens de spitsuren en meer dan 15 km/u bedraagt tijdens de daluren. Deze onregelmatigheid leidt tot langere reistijden voor de reizigers tijdens de spitsuren. Als de theoretische dienstregeling niet voldoende tijdsruimte biedt voor deze langere reistijden, kan de onregelmatigheid van de snelheid ook stiptheidsproblemen veroorzaken, waardoor de kwaliteit van de dienstverlening achteruit gaat.

3. Beschrijving van het tracé waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft

De stukken van het tracé met de grootste variabiliteit in hun snelheid per uur (d.w.z. waar de snelheid het sterkst schommelt tussen spits- en daluren) bevinden zich op de Helmetsesteenweg, een handelsader waar het tramverkeer sterk wordt beïnvloed door het autoverkeer tijdens de spitsuren. Een ander knelpunt voor lijn 55 in termen van commerciële snelheid wordt veroorzaakt door de tramrijen in de tunnel Noordstation - Rogier, als gevolg van de beperkte parkeer- en bewegingscapaciteit van de eindhalte Rogier.

3.4. Lokalisatie en algemene beschrijving van de sites bestemd voor de stations in de bestaande situatie

De stations bevinden zich in verschillende gebieden in het GBP:

Construction Affectations	1. Zones d'habitation à prédominance résidentielle	2. Zones d'habitation	3. zones mixtes	4. zones de forte mixité	5. Zones d'industries urbaines	7. Zones administratives	8. Zones d'équipement d'intérêt collectif ou de service public	9. Zones de chemin de fer	10. Zones vertes	12. Zones de parcs	13. Zones de sports ou de loisirs de plein air	21. ZICHEE	24. Espace structurant
Liedts		✓	✓									✓	✓
Colignon							✓					✓	✓
Verboekhoven			✓	✓				✓/✓				✓	✓
Riga										✓/✓		✓/✓	✓/✓
Tilleul	✓	✓											
Paix		✓	✓										
Bordet				✓	✓	✓		✓					✓/✓
Dépôt					✓		✓				✓		

Legende:	✓ Op de plaats van de bovengrondse uitgang	✓ Op de plaats van het ondergrondse station
-----------------	--	---

De lokalisatie van de stations in het GBP wordt geïllustreerd in het bij de studie gevoegde cartografische bestand.

Zie cartografische atlas, kaart 1.3 Bodembestemming

De sites voor de stations in de bestaande situatie worden hieronder beschreven, in de volgorde van de ligging van de stations op het tracé tussen het Noordstation en de stelplaats in Haren.

3.4.1. Liedtsplein

De kaarten van de bestaande situatie van het station Liedts zijn opgenomen in de cartografische atlas.

Zie cartografische atlas, kaart 3A.1. Station Liedts, Bestaande situatie - GBP

De interventieperimeter van het toekomstige station **Liedts**, gelegen in de gemeente **Schaarbeek**, omvat het hele gelijknamige plein, evenals een deel van de wegen die naar het plein leiden: de Liedtsstraat, de Koninginnelaan, de Paleizenstraat, de Gallaitstraat, de Vandeweyerstraat, de Brichautstraat, de Paleizenstraat, de Groenstraat, de Brabantstraat en de Potterstraat.

Het plein ligt vlakbij het Noordstation, en op dit plein komen verschillende **tramlijnen** samen: de **lijnen 25, 32, 55, 62 en 93**.

Het stedelijke weefsel van het gebied wordt gekenmerkt door een grote gemengdheid. Enerzijds vormen de Brabantstraat en het gebied rond het Liedtsplein een belangrijke **handelspool**. Anderzijds heeft de rest van het stedelijke weefsel een **woonfunctie**, met ook de aanwezigheid van verschillende **voorzieningen**. De gemiddelde hoogte van de gebouwen, hoofdzakelijk rijwoningen, is BG+4. De hogere gebouwen, gelegen ten zuiden van het plein, gaan tot BG+8.

Wat het **erfgoed** betreft, bevinden zich geen beschermde monumenten, landschappen of gebouwen in de nabijheid van het plein. Verscheidene gebouwen in de nabijheid van het toekomstige station, met name in de Brabantstraat, zijn echter opgenomen in de Wetenschappelijke Inventaris van het Bouwkundig Erfgoed (Irismonument), een inventaris die geen juridische waarde heeft.

3.4.2. Colignonplein

De kaarten van de bestaande situatie van het station Colignon zijn opgenomen in de cartografische atlas.

Zie cartografische atlas, kaart 3B.1. Station Colignon, Bestaande situatie - GBP

De interventieperimeter van het toekomstige station **Colignon**, in de gemeente **Schaarbeek**, omvat het Colignonplein, de Verwéestraat en een deel van de andere straten die naar het plein leiden.

Het grootste deel van het plein, dat de vorm heeft van een **rotonde**, wordt ingenomen door het gebouw van het **gemeentehuis van Schaarbeek**. Tegenover de ingang van het gemeentehuis wordt het zuidelijke deel van het plein gedeeltelijk ingenomen door een **parking**. Het plein wordt omringd door rijwoningen met schuine daken en een hoogte van maximaal BG+3+D.

Verschillende **buslijnen van De Lijn** en lijn **56** van het MIVB-net kruisen het Colignonplein. **Tram 92** rijdt vlakbij het plein en een van de haltes is gelegen op het Poggeplein.

Wat het **erfgoed** betreft, is het **gemeentehuis van Schaarbeek een beschermd monument**, waarvan de beschermingszone het hele interventiegebied omvat. Deze perimeter

omvat ook een deel van de beschermingszone van het **beschermde complex van de art-nouveau-woningen** in de Maarschalk Fochlaan 7-11, ten noorden van het plein.

3.4.3. Station Verboeckhoven

De kaarten van de bestaande situatie van het station Verboeckhoven zijn opgenomen in de cartografische atlas.

Zie cartografische atlas, kaart 3C.1. Station Verboeckhoven, Bestaande situatie - GBP

De interventieperimeter van het toekomstige station **Verboeckhoven**, in de gemeente **Schaarbeek**, is versnipperd en omvat: een deel van de Waelhemstraat, een groot onbebouwd gebied ten zuiden van deze straat dat wordt ingenomen door een gemeentelijk depot (dienst wegen en groene ruimten), verschillende percelen binnen het blok gelegen tussen de Waelhemstraat, de Couroublestraat en de Lambermontlaan, en een deel van deze laatste laan.

Tramlijnen 32 en 55 rijden door de Waelhemstraat. De haltes Verboeckhoven en Waelhem bevinden zich nabij de interventieperimeter. **Tramlijn 7** rijdt door de Lambermontlaan, met de halte **Demolder** het dichtst bij het interventiegebied. Ten zuiden van de perimeter lopen de **spoorlijnen** die de stations Brussel Schuman en Brussel Noord of Schaarbeek met elkaar verbinden.

Het stedelijke weefsel in de omgeving van de Waelhemstraat bestaat uit rijwoningen met een gemiddelde hoogte van BG+2+D. Verscheidene gebouwen staan op enige afstand van het tracé, waarbij de onbebouwde ruimte wordt ingenomen door parkeerplaatsen. De Lambermontlaan wordt ook gekenmerkt door rijwoningen (waaronder veel herenhuizen) die perfect op één lijn liggen met de weg.

De hele wijk heeft een **gemengd** karakter, met **woningen, winkels** (waaronder de huidige Lidl), **voorzieningen** en **kleine ondernemingen**.

Wat het **erfgoed** betreft, grenst de interventieperimeter gedeeltelijk aan de **Voltairelaan** in het zuiden, die is opgenomen in de wettelijke inventaris van landschappen. Verscheidene gebouwen in de omgeving van de perimeter zijn opgenomen in de Wetenschappelijke Inventaris van het Bouwkundig Erfgoed (Irismonument), een inventaris die geen juridische waarde heeft.

3.4.4. Rigaplein

De kaarten van de bestaande situatie van het station Riga zijn opgenomen in de cartografische atlas.

Zie cartografische atlas, kaart 3D.1. Station Riga, Bestaande situatie - GBP

De interventieperimeter van het toekomstige station Riga, in de gemeente **Schaarbeek**, omvat het zuidwestelijke deel van het François Rigaplein en het zuidoostelijke deel van de Huart Hamoirlaan - tussen het François Rigaplein en de Helmetsesteenweg - aan weerszijden van de katholieke kerk van de Heilige Familie.

3. Beschrijving van het tracé waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft

De **tramlijnen 32 en 55** rijden door de Helmetsesteenweg. Het interventiegebied omvat de tramhalte **Helmet**, die ten zuiden van de kerk ligt.

Het François Rigaplein wordt gekenmerkt door een driehoekig grasveld en majestueuze bomen. Het stedelijke weefsel rond de perimeter bestaat hoofdzakelijk uit rijwoningen met een gemiddelde hoogte (BG+2+D) langs het François Rigaplein en de Huart Hamoiriaan.

Het oostelijke deel van het plein, ten oosten van de Huart Hamoiriaan, is over de hele lengte dicht beplant met bomen en vegetatie.

De Helmetsesteenweg, ten zuiden van de perimeter, wordt begrensd door woongebouwen met commerciële benedenverdiepingen.

Verscheidene rijwoningen liggen op enige afstand van het tracé en de onbebouwde ruimte wordt ingenomen door parkeerplaatsen of binnenplaatsen en tuinen.

De kerk van de Heilige Familie staat in open orde tussen de rijwoningen en heeft een betrekkelijk smal voorplein met enkele parkeerplaatsen tegenover het Rigaplein.

De wijk rond de perimeter heeft een **commercieel** karakter met de Helmetsesteenweg en een **residentieel** karakter rond het Rigaplein.

Wat het **erfgoed** betreft, grenst de interventiegebied aan de site van het Rigaplein en de Huart Hamoiriaan (waar het monument van de Troepen der Afrikaanse veldtochten staat). De perimeter is opgenomen in de beschermingszone van bovengenoemde site en is opgenomen in de wettelijke inventaris van landschappen. Een deel van de Huart Hamoiriaan is geklasseerd als landschap, volgens het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 05/07/2018. Dit besluit bakent tevens een beschermingszone af, grenzend aan het klasseringsgebied, die het François Rigaplein en omgeving omvat.

Ze omvat ook 6 opmerkelijke bomen die in de wetenschappelijke inventaris zijn opgenomen, waaronder 5 op het westelijke deel van het plein.

Wat het archeologische erfgoed betreft, maakt een deel van het Rigaplein deel uit van de uitbreidingszone van het vroegere centrum van Evere, daterend uit de XIIe-XXe eeuw.

Tot slot zijn verschillende gebouwen rond het Rigaplein opgenomen in de Wetenschappelijke Inventaris van het Bouwkundig Erfgoed (Irismonument), waaronder de kerk van de Heilige Familie. Deze inventaris heeft geen juridische waarde.

3.4.5. Station Linde

De kaarten van de bestaande situatie van het station Linde zijn opgenomen in de cartografische atlas.

Zie cartografische atlas, kaart 3E.1. Station Linde, Bestaande situatie - GBP

De interventieperimeter van het toekomstige station **Linde**, in de gemeente **Evere**, omvat de Frans Verdonckstraat - tussen de Picardiestraat en de Henri Van Hammestraat - en enkele grotendeels onbebouwde percelen ten oosten daarvan. Hij omvat ook het begin van de Pierre Aldersonstraat. De perimeter omvat ook een grotendeels onbebouwd perceel ten zuiden van de Henri Van Hammestraat en een deel van de voetpaden langs deze straat.

De perimeter wordt in tweeën gedeeld door de **tramlijnen 32 en 55**. De dichtstbijzijnde halte (Linde) bevindt zich op het kruispunt van de Lindestraat en de Henri Van Hammestraat.

3. Beschrijving van het tracé waarop de vergunningsaanvraag betrekking heeft

Het stedelijke weefsel rond de perimeter bestaat uit enkele rijwoningen met een hoogte van BG+2+D en **grote appartementsgebouwen** van maximaal BG+10, gebouwd in open orde. De perimeter is ook samengesteld uit **minerale ruimten** (paden) en **groene ruimten** (moestuinpercelen, bomenrijen enz.). Het grotendeels onbebouwde gebied ten zuiden van de Henri Van Hammestraat wordt ingenomen door een speeltuin voor kinderen. Er is ook een sportveld ten noorden van de moestuinpercelen, aan de achterkant van een van de woonblokken. De wijk heeft een **residentieel** karakter.

Wat het **erfgoed** betreft, maakt het interventiegebied deel uit van de **uitbreidingszone van het oude centrum van Evere**, een archeologische vindplaats uit de XIIe-XXe eeuw.

3.4.6. Vredeplein

De kaarten van de bestaande situatie van het station Vrede zijn opgenomen in de cartografische atlas.

Zie cartografische atlas, kaart 3 F.1 Station Vrede, Bestaande situatie - GBP

De interventieperimeter van het toekomstige station **Vrede**, in de gemeente **Evere**, omvat het volledige Vredeplein, een deel van de Edouard Stuckensstraat en verschillende percelen die aan deze straat grenzen.

De genoemde straat wordt gebruikt door de **trams 32 en 55**, waarvan de halte **Vrede** zich op het gelijknamige plein bevindt. Deze halte wordt ook bediend door bus 45 en 64.

Het gebied rond het Vredeplein is overwegend **residentieel**, met een sterke **commerciële** aanwezigheid. Het bestaat uit rijwoningen met een maximale hoogte van BG+4. De gebouwen staan niet op één lijn en vanaf de openbare ruimte zijn verschillende blinde scheidingsmuren zichtbaar, wat het gebied een enigszins ongeordend karakter geeft. Een groot gemineraliseerd gebied naast de muziekacademie van Evere wordt gebruikt als parking en beslaat het westelijke deel van de perimeter.

Wat het **erfgoed** betreft, maakt het interventiegebied deel uit van de **uitbreidingszone van het oude centrum van Evere**, een archeologische vindplaats uit de XXIIe-XXe eeuw, en ligt het zich niet ver van 't Hoeveke, een beschermd monument.

3.4.7. Station Bordet

De kaarten van de bestaande situatie van het station Bordet zijn opgenomen in de cartografische atlas.

Zie cartografische atlas, kaart 3G.1. Station Bordet, Bestaande situatie - GBP

De interventieperimeter van het toekomstige station **Bordet**, op de grens van de gemeenten **Evere** en de Stad Brussel (**Haren**), strekt zich uit van de Haachtsesteenweg tot de Leopold III-laan, met inbegrip van een deel van de Jules Bordetlaan en de omgeving ervan en de middenberm van de Leopold III-laan.

Wat de **mobiliteit** betreft, wordt de perimeter van zuidwest naar noordoost doorkruist door de **spoorlijnen** en van noord naar zuid door de **tramlijnen 32 en 55**. De plaats van het toekomstige eindstation van de metro Noord bevindt zich ter hoogte van het treinstation

Bordet. De dichtstbijzijnde tramhaltes zijn **Bordet Station**, op de kruising van de Jules Bordetlaan en de Haachtsesteenweg, en **Da Vinci**, op de kruising van de Jules Bordetlaan en de Leopold III-laan. Verschillende buslijnen van De Lijn en de MIVB rijden ook op de Haachtsesteenweg. Bordet is in de bestaande situatie dus al een intermodaal knooppunt in het noordoosten van het Brussels Gewest.

De interventieperimeter wordt ingenomen door talrijke onbebouwde ruimten, zoals openlucht **parkeerterreinen**, die verbonden zijn met de spoorweginfrastructuur en met de **kantoren** in de nabijheid van de perimeter. Hij omvat ook enkele groene ruimten, paden en oversteekplaatsen voor voetgangers. Het stedelijke weefsel rond de perimeter is betrekkelijk **gemengd** en omvat **woningen** (rijwoningen), **kantoren** en filialen van enkele **grote winkelketens** (Decathlon, AVA, Quick enz.).

Het interventiegebied omvat ook het kruispunt tussen de Bordetlaan en de Schiphollaan, dat momenteel als een T-kruispunt is aangelegd en dat volgens het project tot een rotonde zal worden heringericht.

Vanuit het oogpunt van het **erfgoed** bevinden zich geen monumenten, landschappen of geklasseerde gebouwen in de omgeving.

3.5. Lokalisatie en algemene beschrijving van de site bestemd voor de stelplaats

De kaarten van de bestaande situatie van de site van de stelplaats zijn opgenomen in de cartografische atlas.

Zie cartografische atlas, kaart 4.1 Stelplaats Haren, Bestaande situatie - GBP

De site van de stelplaats, met een oppervlakte van 103.400 m², zal worden aangelegd in de wijk **Haren**, in de directe nabijheid van de bestaande tram- en busstelplaatsen van de MIVB. De betrokken terreinen zijn eigendom van de MIVB en herbergen thans verschillende gebouwen, waaronder een rekruterings- en opleidingscentrum en een logistiek centrum. Het grootste deel van de oppervlakte wordt echter ingenomen door open ruimten, waaronder een oefenterrein voor buschauffeurs, parkings in de open lucht, sportvelden (atletiekbaan, voetbalveld, tennisbanen), weidegebieden en bosjes.

Het terrein wordt in het zuiden begrensd door de regionale weg Houtweg, in het westen door de Tweedekkerstraat met een lokaal karakter, en in het oosten door de privaatieve weg van de MIVB, de Van Kerckweg. Aan de noordrand van het terrein bevindt zich een parking van de MIVB. De site bevindt zich op het raakvlak van verschillende stedelijke weefsels, hoofdzakelijk woongebieden in het zuiden en westen (rijwoningen), maar met industrieel of tertiair karakter (kantoren, winkelcentra enz.) in het noorden en oosten. Wat het GBP betreft, is de site opgenomen als gebied voor voorziening van collectief belang of van openbare diensten (na de gedeeltelijke wijziging van het GBP in 2018), alsook als groen gebied wat het westelijke deel ervan betreft. Vanuit het standpunt van het **erfgoed** bevinden zich in of in de onmiddellijke nabijheid van het terrein geen belangrijke elementen die specifieke bescherming vereisen.

In termen van **mobilititeit** is de huidige stelplaats goed bereikbaar met het openbaar vervoer, dankzij de nabijheid van het intermodale knooppunt Bordet en de stations Haren en Haren Zuid. Wat de actieve vervoerswijzen betreft, zijn de aangrenzende wegen opgenomen in het netwerk van regionale fietsroutes en gekoppeld aan het GEN-fietsnetwerk.

Een meer gedetailleerde beschrijving van het terrein waar de metrostelplaats zou komen, wordt gegeven in het boek dat eraan is gewijd.

Zie Boek IV: Stelplaats

3.6. Lokalisatie en algemene beschrijving van de site bestemd voor de schacht P5 in de Aarschotstraat (Noordstation)

De interventieperimeter van de toekomstige **schacht P5** betreft een deel van de Aarschotstraat, gelegen in de Brabantwijk, in de gemeente Schaarbeek. Deze straat loopt langs de spoorweg. Deze sector is bestemd voor spoorwegterreinen die verband houden met het station Brussel-Noord.

Wat de **mobiliteit** betreft, ligt de straat ten zuidwesten van het Liedtsplein en de Thomastunnel, die worden doorkruist door verschillende **tramlijnen**, namelijk de **lijnen 25, 32, 55, 62 en 93**.

Het stedelijke weefsel van de wijk wordt gekenmerkt door een hoge woondichtheid en een sterke commerciële aantrekkingskracht. De straat loopt langs de spoorlijn, die echt een fysieke barrière vormt tussen de Noordwijk aan de westkant en de Brabantwijk. Rijwoningen van BG+2 en BG+3 kijken uit op de spoordijk, die oploopt tot BG+1. De bijzondere typologie en de geringe breedte zorgen ervoor dat deze straat geïsoleerd is van de rest van de wijk.

Wat het **erfgoed** betreft, bevinden zich geen monumenten, landschappen of geklasseerde gebouwen in de buurt van de perimeter.

4. Beschrijving van het ontwerp en de bouwplaats

4.1. Beschrijving van het ontwerp volgens de SV-aanvragen

4.1.1. Algemene voorstelling van het ontwerp

Het ontwerp maakt deel uit van het globale plan voor een nieuwe **automatische metrolijn** (M3) tussen Bordet en Albert, met de aanpassing van de premetro tussen de stations Albert en Noordstation.

Onderhavig ontwerp maakt het voorwerp uit van een gemengde procedure van aanvragen voor stedenbouwkundige en milieuvergunningen. In het bestek van deze effectenstudie '**Metro Nord, perceel 2, lijn Liedts-Bordet**' wordt de studie als volgt gedefinieerd:

'Realisatie van een metrotunnel naar het noorden van het gewest, een stelplaats en een testlijn. Creatie van 7 nieuwe stations en herinrichting van de openbare ruimte.'

De ontwerpen waarop deze effectenstudie betrekking heeft, zijn de volgende:

- Een 4,5 km lange **tunnel** tussen schacht 0 (in Haren) en schacht 5 (Aarschotstraat);
- De **bouw van 7 metrostations** en de herinrichting van de openbare ruimte (Liedts, Colignon, Verboeckhoven, Riga, Linde, Vrede en Bordet);
- De **bouw van een nieuwe stelplaats** (en onderhoudssite) op de site in Haren.

In het algemeen voorziet het ontwerp in de creatie van de volgende bestemmingen:

- Ondergrondse metro-infrastructuur;
- Winkels in de stations Liedts (224 m²), Colignon (67 m²), Riga (370 m²) en Bordet (301 m²);
- Kantoren / administratief centrum (in de stelplaats zelf).

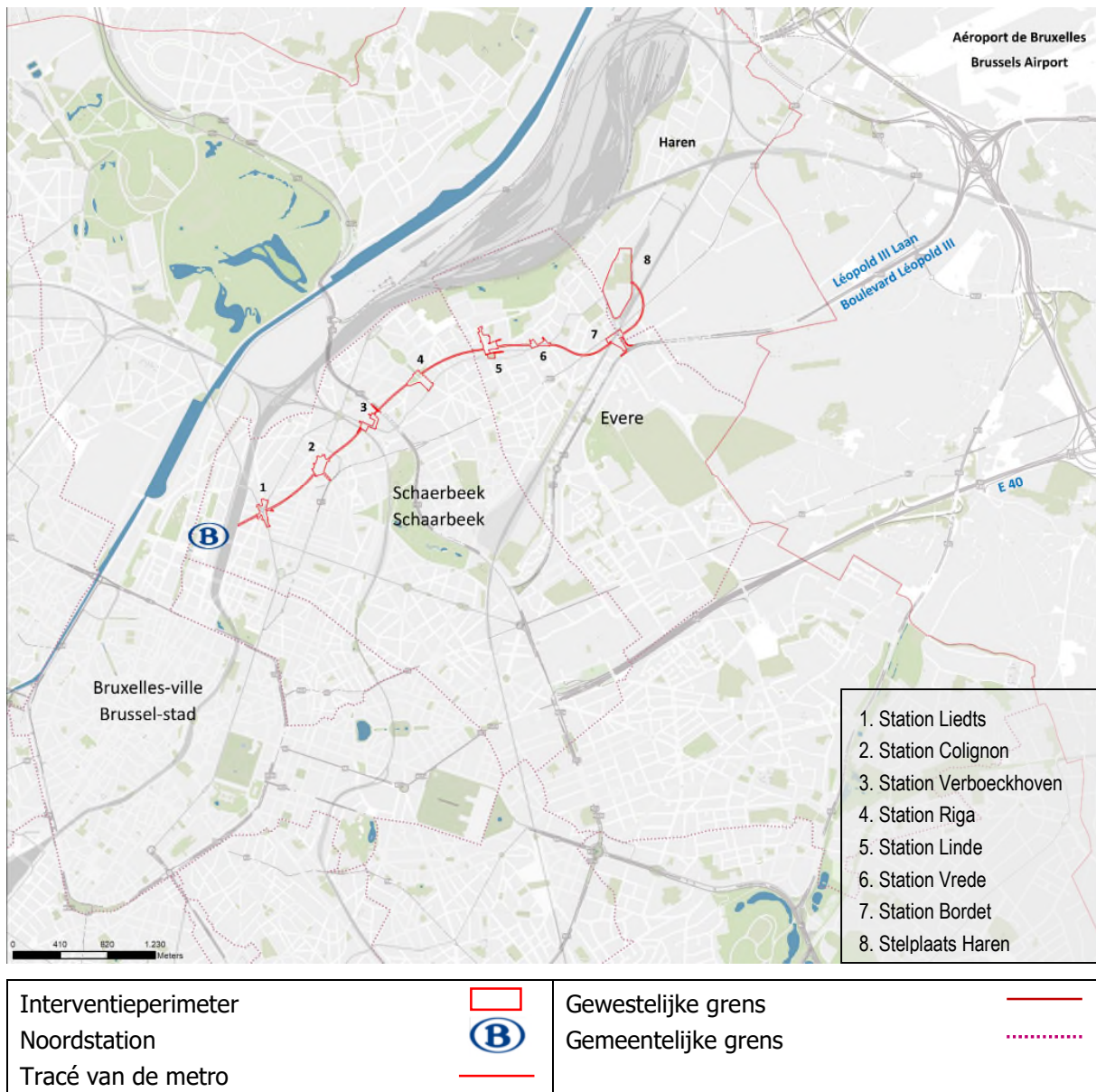
4.1.2. Het tracé en de tunnel

4.1.2.1. Het tracé

Het tracé van de nieuwe metrolijn is ongeveer 5 km lang. Het bedient de gemeenten Schaarbeek, Evere en Brussel in de volgende volgorde: de stations Liedts, Colignon, Verboeckhoven, Riga, Linde, Vrede en Bordet en de stelplaats in Haren, zoals weergegeven in de onderstaande figuur.

De kaart is ook opgenomen in de cartografische atlas.

Zie cartografische atlas, kaart 1.1. Metro – Lokalisatie in de bestaande structuur



Figuur 43: Tracé van de metro en lokalisatie van de toekomstige stations (ARIES op BruGIS-achtergrond, 2019)

Deze nieuwe lijn zal het mogelijk maken om in 10 minuten van het Noordstation naar het eindstation Bordet te reizen. De lijn, die als een automatische metro wordt geëxploiteerd, zal regelmatig zijn met een frequentie van ongeveer 3 minuten tijdens de spitsuren. Ze vergroot zo de capaciteit van het openbaarvervoersaanbod in het noordoostelijke kwadrant van Brussel.

4.1.2.2. De tunnel

Het tracé bestaat uit een tunnel, uitgegraven met een tunnelboormachine, met een lengte van 4,5 km. Het tracé strekt zich uit van het Noordstation, ter hoogte van de Aarschotstraat, tot het onderhoudsterrein in de stelplaats van Haren.

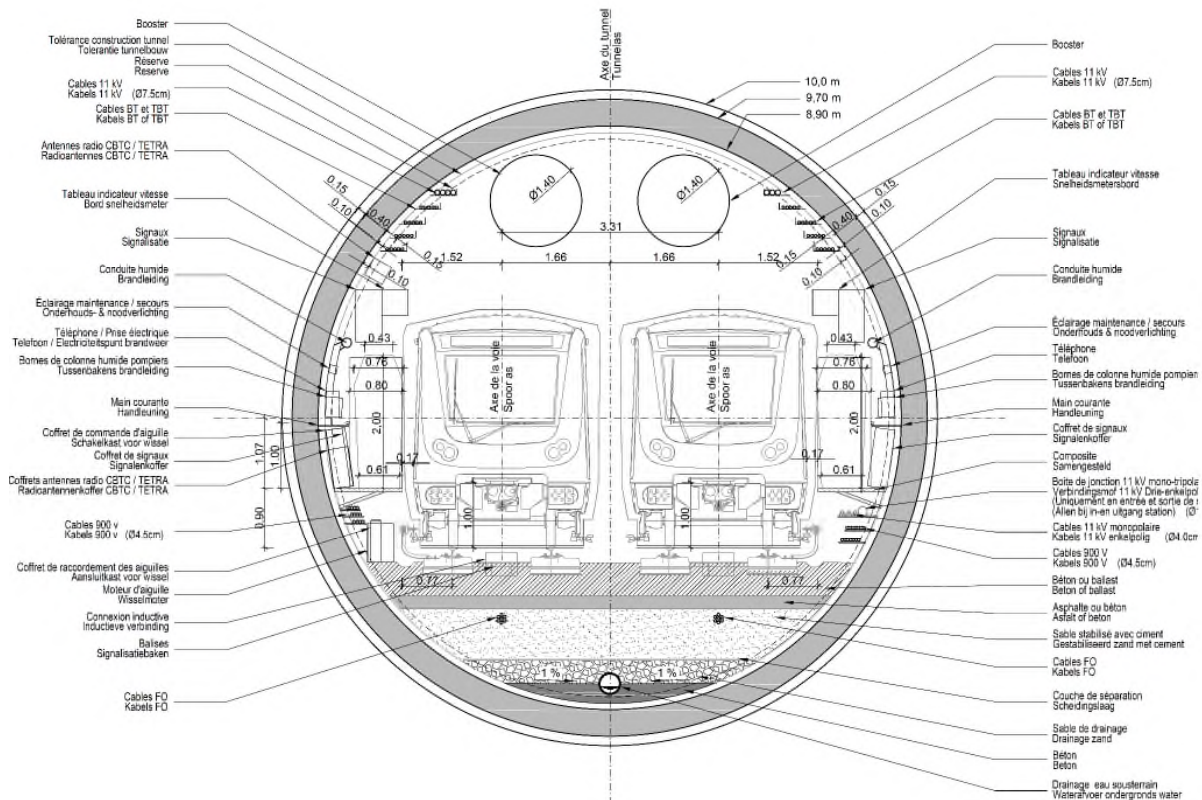


Figuur 44: Tracé van de metro en plaats van de schachten (ARIES op BruGIS-achtergrond, 2019)

Zie het boek Tunnel voor details over de getroffen percelen.

De onderstaande figuur toont een dwarsdoorsnede door de tunnel. De tunnel verbindt de verschillende stations in de vorm van één koker met daarin de twee metroporen. De tunnel bestaat uit een muur van betonnen segmenten van twee keer 40 cm dik. De tunnel heeft een buitendiameter van 9,70 meter en een binnendiameter van 8,90 meter, waardoor hij alle nuttige uitrustingen kan bevatten voor de goede werking van de lijn en om de veiligheid in de tunnel te garanderen. Op het niveau van de vloer van de metrostellen zijn twee loopbruggen voorzien, één aan elke kant, om in geval van een incident in de tunnel de evacuatie van de reizigers vlotter te laten verlopen.

Deel 2: Voorstelling van de context en van het ontwerp
 4. Beschrijving van het ontwerp en de bouwplaats



Figuur 45: Dwarsdoorsnede van de tunnel met één koker (BMN, 2018)

De figuur is ook opgenomen in de cartografische atlas.

Zie Cartografische atlas, kaart 2.1. Tunnel, Dwarsdoorsnedes

4.1.2.3. Lengteprofiel

Zie het boek Tunnel voor details per tunneldeel.

De doorsnede van het lengteprofiel is opgenomen in de cartografische atlas.

Zie Cartografische atlas, kaart 2.2. Tunnel, Lengteprofiel

De tunnel is een bouwwerk dat op een gemiddelde diepte van 23 m (laagste boorpunt) onder het niveau van het natuurlijke terrein wordt gebouwd.

Het lengteprofiel van de tunnel is vastgesteld op basis van hypothesen inzake bouw, onderhoud, exploitatie en veiligheid. In de SV-aanvraag wordt gewezen op de volgende voordelen:

- "Bouw: vereenvoudiging op het niveau van de besturing van de tunnelboormachine (beperkte verticale richtingswijzigingen);
- Onderhoud: vermindering van het aantal lage punten en dus van het aantal pompstations;

- *Exploitatie: comfort van de reiziger gelinkt aan de beperkte verticale richtingswijzigingen;*
- *Stabiliteit en beperking van de zettingen: het lengteprofiel houdt rekening met de resultaten van de verschillende berekeningen gemaakt tijdens de studiefase (op basis van de gerealiseerde bodemproeven)."*

4.1.2.4. Veiligheid van de tunnel

In de SV-aanvraag wordt het volgende vermeld:

"De internationale normen, samen met een Fire Safety Engineering aanpak, hebben geleid tot de hierna volgende maatregelen op het vlak van de veiligheid:

- *De tunnel beschikt over 2 voetgangerstrajecten langsheen de tunnel op hetzelfde niveau als de vloer van het metrostel.*
- *De toegang voor de hulpdiensten gebeurt via de aangrenzende stations.*
- *De tunnel is uitgerust met een performant branddetectiesysteem dat de snelle lokalisatie van de brand toelaat en ervoor zorgt dat het rook-en warmteafvoersysteem in werking treedt.*
- *De tunnel is uitgerust met een rook- en warmteafvoersysteem. Elk tunneldeel beschikt over een aantal boosters. De rook wordt in de richting van de aangrenzende stations gestuurd , waar hij onttrokken wordt en naar de oppervlakte wordt uitgestoten.*
- *De reizigers worden gewaarschuwd via een 'public address' systeem dat audioberichten kan uitzenden vanuit het OCC op een of meerdere perrons, in een of meerdere metrostellen of in andere vooraf bepaalde samenstellingen.*
- *De verlichting in de tunnel die voor het onderhoud van de tunnels dient, zal gevoed worden via het veiligheidsnetwerk. Er wordt een voldoende verlichtingsniveau gewaarborgd.*
- *Elk station beschikt over een voeding voor de normale kringen en een noodvoeding (veiligheidsnetwerken). De tunneluitrustingen zullen gevoed worden door de stations.*
- *De tunnel is uitgerust met een netwerk van brandkranen."*

De 'fire & safety' analyse is opgenomen in het boek Tunnel.

4.1.2.5. Kerncijfers van de tunnel

Meer details in het boek Tunnel.

Totale lengte van de tunnel	4,50 km
Binnendiameter	8,90 m
Gemiddelde boordiepte (laagste boorniveau)	Ongeveer 23 m

Tabel 4: Kerncijfers van de tunnel (BMN, 2018)

4.1.3. De stations

De aanleg van deze toekomstige metrolijn omvat de bouw van 7 nieuwe metrostations, en dus de ontwikkeling van 7 nieuwe openbare ruimten. De meeste van deze stations zijn genoemd naar bestaande tram- of bushaltes in de buurt. De bouw van deze stations zal leiden tot een wijziging van de openbare ruimte en een aanpassing van de circulatie van de verschillende vervoerswijzen.

Deze toekomstige stations zijn ontworpen om de intermodaliteit met de andere vervoersmodi (tram, bus, GEN, trein en fiets-GFR) te bevorderen. Dit is met name het geval voor de stations Verboeckhoven en Bordet, die ontworpen zijn om de intermodaliteit met een toekomstig GEN-station mogelijk te maken. Elk station is ook ontworpen om het traject van de reiziger binnen het station en de directe omgeving te vergemakkelijken.

4.1.3.1. Programma

Elk station bestaat uit:

- Een inkomhal, een tussenverdieping en toegangscontrolepoorten;
- Twee perrons (100 m lang, en langer voor Verboeckhoven), gelegen op een diepte van 20 tot 30 m;
- Minstens twee bovengrondse toegangen;
- Gegarandeerde toegang voor personen met beperkte mobiliteit vanaf de bovengrond tot de perrons;
- Sanitaire voorzieningen;
- Noodevacuatie voor de reizigers en de rook in geval van brand of tussenkomst van de hulpdiensten;
- Veel technische lokalen;
- In sommige stations zijn er buurtwinkels en winkels voor passanten (Liedts (224 m²), Colignon (67 m²), Riga (370 m²) en Bordet (301 m²));

4.1.3.2. Reizigersstromen

De **verwachte reizigersstroom** wordt geraamd volgens verschillende scenario's: in 2025 met een metro om de 3 minuten, in 2040 en 2080 met een metro om de 90 seconden. Het aantal reizigers per station, in de spits, wordt weergegeven in onderstaande tabel.

Deel 2: Voorstelling van de context en van het ontwerp
4. Beschrijving van het ontwerp en de bouwplaats

BORDET - GARE DU NORD										
	Basiscijfers		Bezoekersaantallen 2040				Bezoekersaantallen 2080			
	Afdalingen per 2 uur naar de metro	Naar de oppervlakte per 2 uur	Afdalingen per minute naar de metro	Naar de oppervlakte per minuut	Metro bij aankomst van de metro	Perron bij aankomst van de metro	Afdalingen per minute naar de metro	Naar de oppervlakte per minuut	Metro bij aankomst van de metro	Perron bij aankomst van de metro
Gare du Nord	5350	2800	87	45	636	261	173	91	635	260
Liedts	4250	950	69	15	474	207	138	31	475	207
Colignon	1250	350	20	6	432	60	41	11	429	62
Verboekhoven	3300	700	59	11	288	177	118	23	287	177
Riga	1150	200	19	3	240	57	37	6	240	56
Tilleul	1450	300	23	5	186	69	47	10	184	71
Paix	1350	150	22	2	126	66	44	5	125	66
Bordet	2330	0	42	0	0	126	83	0	0	125

GARE DU NORD - BORDET										
	Basiscijfers		Bezoekersaantallen 2040				Bezoekersaantallen 2080			
	Afdalingen per 2 uur naar de metro	Naar de oppervlakte per 2 uur	Afdalingen per minute naar de metro	Naar de oppervlakte per minuut	Metro bij aankomst van de metro	Perron bij aankomst van de metro	Afdalingen per minute naar de metro	Naar de oppervlakte per minuut	Metro bij aankomst van de metro	Perron bij aankomst van de metro
Gare du Nord	2600	4100	42	66	525	126	84	133	522	126
Liedts	1000	2750	16	45	453	48	32	89	448	48
Colignon	150	1050	2	17	366	6	5	34	362	8
Verboekhoven	350	2350	6	38	321	18	12	76	319	18
Riga	150	750	2	12	225	6	5	24	223	8
Tilleul	250	950	4	15	195	12	8	31	195	12
Paix	150	800	2	13	162	6	5	26	160	8
Bordet	0	2650	0	43	129	0	0	86	129	0

Tabel 5: Raming van het aantal reizigers in 2025, 2040 en 2080 (BMN, 2018)

Een vergelijkende analyse via een ander model wordt toegelicht in het hoofdstuk Mobiliteit in het boek Tunnel

4.1.3.3. Interne organisatie van de stations

De stations hebben twee verschillende circulatiecircuits: een **openbaar circuit** en een **technisch circuit**.

De technische zones zijn dus in het station opgenomen, in ruimten die niet toegankelijk zijn voor het publiek. Het gebruik van een toegangssas en toegangsgangen tot de technische ruimten beperkt het aantal deuren naar de openbare ruimten. Bovendien zijn in de technische ruimten vergelijkbare functies gegroepeerd. Het lokaal voor de externe diensten omvat bijvoorbeeld de gsm-antennes, Belgacom, de drager voor de reclameborden enz.

We wijzen erop dat de ruimten in de stations zo open mogelijk zijn (geen lange donkere gangen) en zo zijn geconfigureerd dat zoveel mogelijk natuurlijk licht aan de bovengrond wordt onttrokken. Tot slot worden ze zo gesitueerd dat het bestaande stadswaefsel zoveel mogelijk behouden blijft en dat wordt aangesloten op de bestaande elementen.

4.1.3.4. Beschrijving van de stations

De stations worden hieronder beschreven in de volgorde van het tracé, van het Noordstation tot de eindhalte in het station Bordet.

De kaarten van de toekomstige grondplannen en de doorsneden zijn eveneens in de cartografische atlas opgenomen.

A. Station Liedts

A.1. Lokalisatie en inplanting

Het station Liedts is het eerste station na het Noordstation. Het is gelegen aan het Liedtsplein in Schaarbeek en maakt deel uit van een site die deel uitmaakt van een complex intermodaal systeem. Het is het drukste van de 7 stations die in dit ontwerp zijn opgenomen. Het houdt dus een bijzondere uitdaging in.



Figuur 46: Station Liedts, toekomstig grondplan (ARIES op BMN-achtergrond, 2019)

A.2. Toegang

Het metrostation Liedts zal twee toegangen hebben. Deze toegangen zullen worden gemarkeerd door bovengrondse inkomgebouwen die het plein zullen structureren en het perspectief naar de kerk van Laken, het 'koninklijke tracé', zullen versterken. Het eerste inkomgebouw bevindt zich tussen de Brabantstraat en de Gallaitstraat. Het tweede bevindt zich in het midden van het plein, naast de tramhaltes.

A.3. Bovengrondse voorzieningen

De bovengrondse voorzieningen zijn bepaald overeenkomstig de voorzieningen gepland in het kader van het Trooz-Liedtsplan, dat door het Gewest wordt bestudeerd.

Het verkeer zal aanzienlijk worden gewijzigd. De tramsporen van de huidige lijn 55 worden behouden om operationele redenen, evenals eventuele andere tramlijnen, zonder commerciële exploitatie van de T55 zoals we die vandaag kennen, op verzoek van de MIVB.

De architectuur van de inkomgebouwen is strak, zoals blijkt uit de onderstaande figuur. Ze bestaan uit een luifel, glazen wanden en een kleine granieten sokkel zoals die welke voor de bestrating van het plein is gebruikt. De inkomgebouwen zijn uitgerust met telescopische luiken waarmee het station op het niveau van de begane grond kan worden afgesloten.

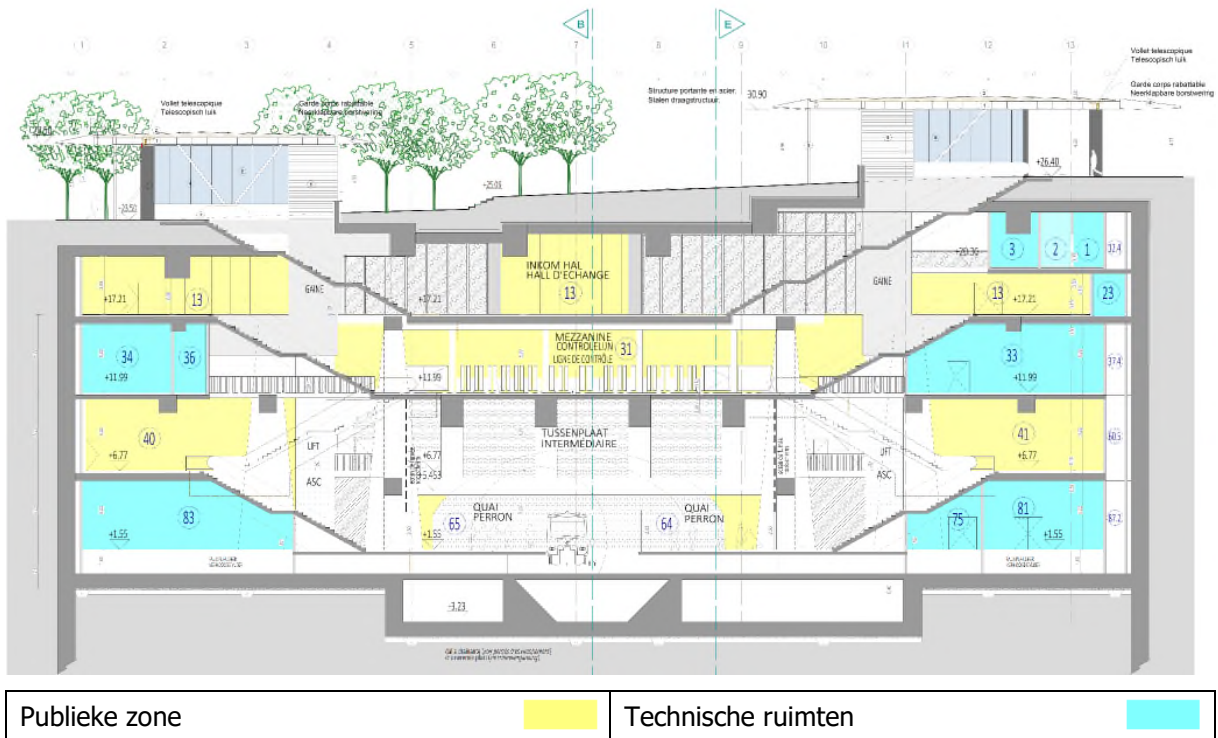


Figuur 47: Station Liedts, visualisatie van de bovengrondse voorzieningen (BMN, 2018)

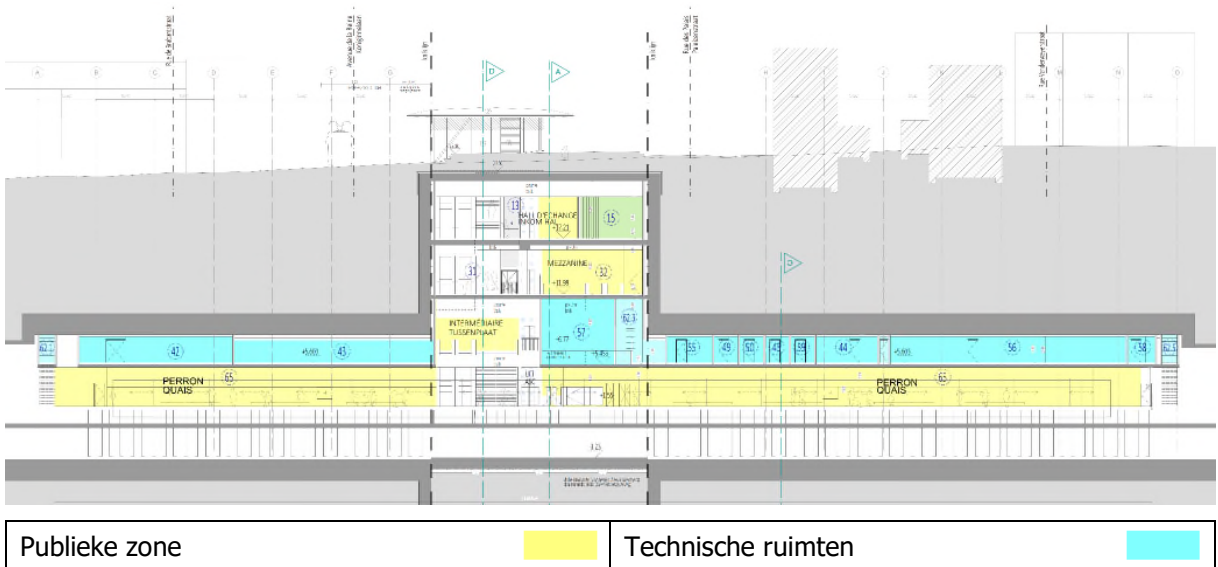
A.4. Interne organisatie

De twee toegangen via de inkomgebouwen leiden naar de inkomhal op niveau -1. De noordelijke en zuidelijke toegang komen samen in het midden van de inkomhal. Deze is uitgerust met verschillende diensten: ticketautomaten, geldautomaten en handelszaken. Een gang langsheen de hal zal de reizigers naar de handelszaken en de andere diensten leiden vooraleer ze naar de mezzanine op niveau -2 te oriënteren, waar de reizigers voorbij de controlelijn moeten en hun perron kiezen. Voorbij deze lijn dalen zij via liften of trappen rechtstreeks af naar de perrons.

Deel 2: Voorstelling van de context en van het ontwerp
 4. Beschrijving van het ontwerp en de bouwplaats



Figur 48: Station Liedts, dwarsdoorsnede (BMN, 2018)



Figur 49: Station Liedts, langssnede (BMN, 2018)

A.5. Fietsenstalling

In de nabijheid van het station zijn 73 fietsparkeerplaatsen voorzien:

- 25 Villo!-plaatsen
- 48 fietsparkeerplaatsen

A.6. Vegetatie van de site

De randen van het Liedtsplein zijn voorzien van een bomenrij, die ingeplant is in de parkeerstrook van de Paleizenstraat en de Koninginnelaan. Centraal op het plein staan 8 grotere bomen in plantvakken, omgeven door banken. De boomsoorten zijn Aesculus hippocastanum, Aesculus x carnea en Gleditsia triacanthos. Deze bomen bevinden zich op het smalste gedeelte van het plein, waardoor het perspectief op de omgeving gedeeltelijk verloren gaat.

Het nieuwe bomenmassief tussen de Brabantstraat en de Gallaitstraat moet een nieuwe structuur geven aan het plein. Door de focus te leggen op één bomenmassief, en de bomen in de straat te verwijderen, blijft de zichtas tot de O.L.V kerk van Laken behouden. Het voorziene bomenmassief bestaat uit platanen waarvan de kruinen boven de trammasten groeien.

B. Station Colignon

B.1. Lokalisatie en inplanting

Het station Colignon is het tweede station vertrekkende vanuit het Noordstation. Dit station doet de wijk aan rond het gemeentehuis dat gelegen is in een historische wijk van grote patrimoniale waarde. De symmetrie van de straten en hun uitzicht op het gemeentehuis versterken het karakter van monument van het gemeentehuis. De erfgoeduitdaging rond dit plein is zeer groot, aangezien het station het stedelijke weefsel waarin het zich bevindt moet respecteren.



Figuur 50: Station Colignon, toekomstig grondplan (ARIES op BMN-achtergrond, 2019)

B.2. Toegang

De twee toegangen tot het metrostation Colignon bevinden zich op het plein voor het gemeentehuis.

B.3. Bovengrondse voorzieningen

Het ontwerp omvat een gebogen element op het plein, waardoor de straten visueel met elkaar worden verbonden. Het ontwerp wijzigt de huidige organisatie van de straten niet, met uitzondering van de parking voor het gemeentehuis, die zal verdwijnen. In het ontwerp wordt geen alternatief voor de verplaatsing van de parkeerplaatsen voorgesteld. Op het Colignonplein en in de Verweestraat wordt een zone 30 ingevoerd.

Het ontwerp schenkt aandacht aan de opwaardering van het gemeentehuis van Schaarbeek via de visuele perspectieven. Daarom is er geen bovengronds inkomgebouw voorzien en is de inrichting strak, zoals een lange bank, geïntegreerd in de inrichting van het plein, die het zicht vanaf de zijstraten (Verweestraat, Verhasstraat en Koninklijke Sinte-Mariastraat) naar het gemeentehuis leidt.

Bovendien worden alle inrichtingen geüniformeerd via het gebruik van hetzelfde materiaal voor de straat en het plein.

Tot slot 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 creëren, dankzij een niveauverschil van ongeveer 50 cm tussen de hoge kant (ingang van het gemeentehuis) en de lage kant van het plein, een uitnodigende ruimte.



Figuur 51: Station Colignon, visualisatie van de bovengrondse voorzieningen (BMN, 2018)

B.4. Interne organisatie

De twee toegangen leiden naar de inkomhal op niveau -1. Deze is uitgerust met verschillende diensten: ticketautomaten, geldautomaten en handelszaken.

De configuratie van het station wordt deels bepaald door de beperkte omvang van de toegangsschacht, wat de maximale lengte van de trappen beperkt. In het station Colignon

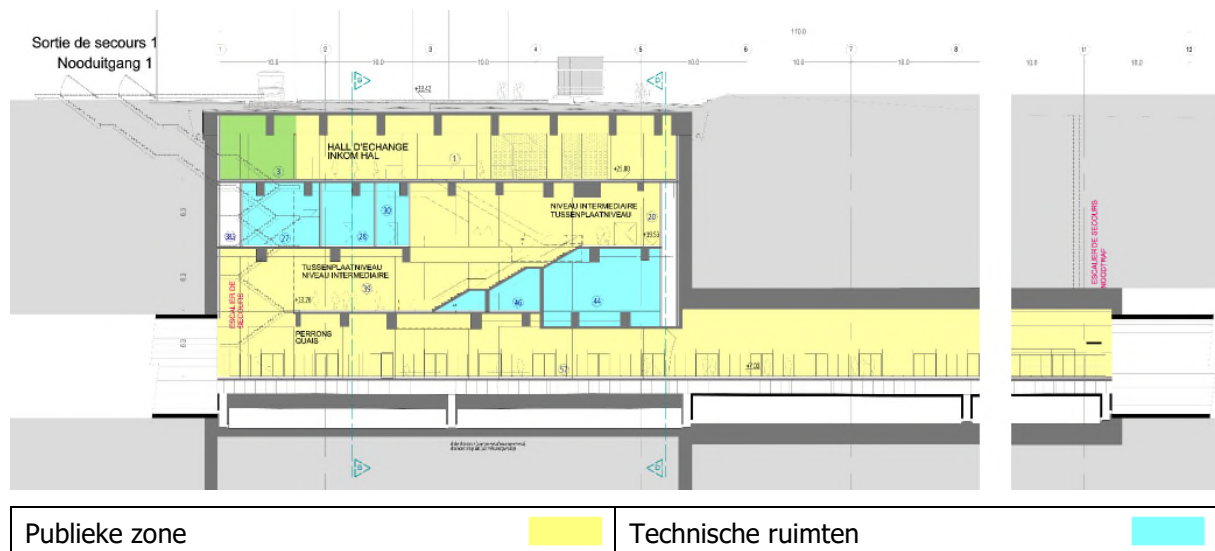
bevinden de inkomhal en de controlelijn zich op hetzelfde niveau (niveau -1). Dit is mogelijk omdat het aantal reizigers kleiner is en dit geen circulatieconflict veroorzaakt.

Zodoende worden de lagere niveaus vrijgemaakt, wat toelaat de lengte van de trappen te maximaliseren. Het station is uitgerust met vier liften. De liften zijn bedoeld om de toegankelijkheid voor personen met beperkte mobiliteit te waarborgen en kunnen in geval van nood worden gebruikt door de dienst DBDMH. Het traject dat de PBM volgt, is hetzelfde als dat van de andere reizigers. Vanop de begane grond hebben de PBM toegang tot het station via één van de twee liften die hen tot aan de inkomhal brengen. Daar gaan zij door de controlelijn waar zij toegang hebben tot de liften die hen tot op het perronniveau brengen. Twee van de liften verlenen toegang tot alle niveaus van het station en een directe verbinding tussen de begane grond en het niveau van de perrons. De noodtrappen aan de uiteinden van de perrons en de commerciële trappen dienen voor de evacuatie van het station.

De figuren hieronder illustreren de dwarsdoorsneden en langssneden van het station.



Figuur 52: Station Colignon, dwarsdoorsnede (BMN, 2018)



Figuur 53: Station Colignon, langssnede (BMN, 2018)

B.5. Fietsenstalling

Het Colignonplein heeft omwille van de aanwezigheid van een toekomstig metrostation en het gemeentehuis nood aan extra fietsenstallingen:

- 20 fietsenstallingen aan de voorkant van het gemeentehuis;
- 10 Villo!-plaatsen in de nabijheid van de toegang tot het metrostation;
- 10 Villo!-plaatsen en 10 fietsenstallingen tussen de Koninklijke Sinte-Mariastraat en de Verhasstraat, vlakbij de metrohalte en de bushalte (De Lijn);
- 10 fietsenstallingen in de Verweestraat, nabij de school.

B.6. Vegetatie van de site

Het monument en het Colignonplein worden momenteel omringd door een rij platanen die jaarlijks geknot worden. Middenin de bestaande parking is een rotonde ingericht met beplantingen.

Het plein zal worden omkaderd door een groene wand van Magnolia kobus, dezelfde boomsoort als op de Maarschalk Fochlaan.

Tegenover het gebouw, in de halve cirkel aan de kant van de woningen, worden 2 x 6 nieuwe bomen aangeplant.

Deze zijn van dezelfde soort als die in de Koninklijke Sinte-Mariastraat, namelijk platanen.

C. Station Verboeckhoven

C.1. Lokalisatie en inplanting

Verboeckhoven is het derde metrostation op de lijn vertrekkende vanuit het Noordstation. Het Verboeckhovenplein, ook bekend als de 'Berenkooi', is gelegen op de as tussen het gemeentehuis van Schaarbeek en het station van Schaarbeek. De nieuwe metrohalte Verboeckhoven ligt niet op het Verboeckhovenplein zelf, maar 200 m verderop in de Waelhemstraat. Een van de belangrijkste redenen voor de keuze van deze locatie was de creatie van een ideale intermodale locatie tussen de toekomstige metro, het toekomstige (potentiële) GEN-station dat op dezelfde plaats zou worden gebouwd, en de tramhalte Demolder (tram 7) op de Lambermontlaan. Het toekomstige metrostation ligt ook op wandel- of fietsafstand van het Josafatpark. Het station heeft de bijzonderheid dat het in twee delen is verdeeld:

Het **noordelijke inkomgebouw** bevindt zich binnen het bouwblok. De toegang voor voetgangers is via een tunnel vanaf de Lambermontlaan. De toegang voor (uitsluitend) fietsers en onderhoudspersoneel is vanaf de Couroublestraat.

Het **zuidelijke inkomgebouw** bevindt zich tussen de Waelhemstraat en de spoorweg. Het voorziet ook in de verbinding met de Voltairelaan via een voetgangersbrug die toegankelijk is voor de actieve vervoerswijzen en personen met beperkte mobiliteit.

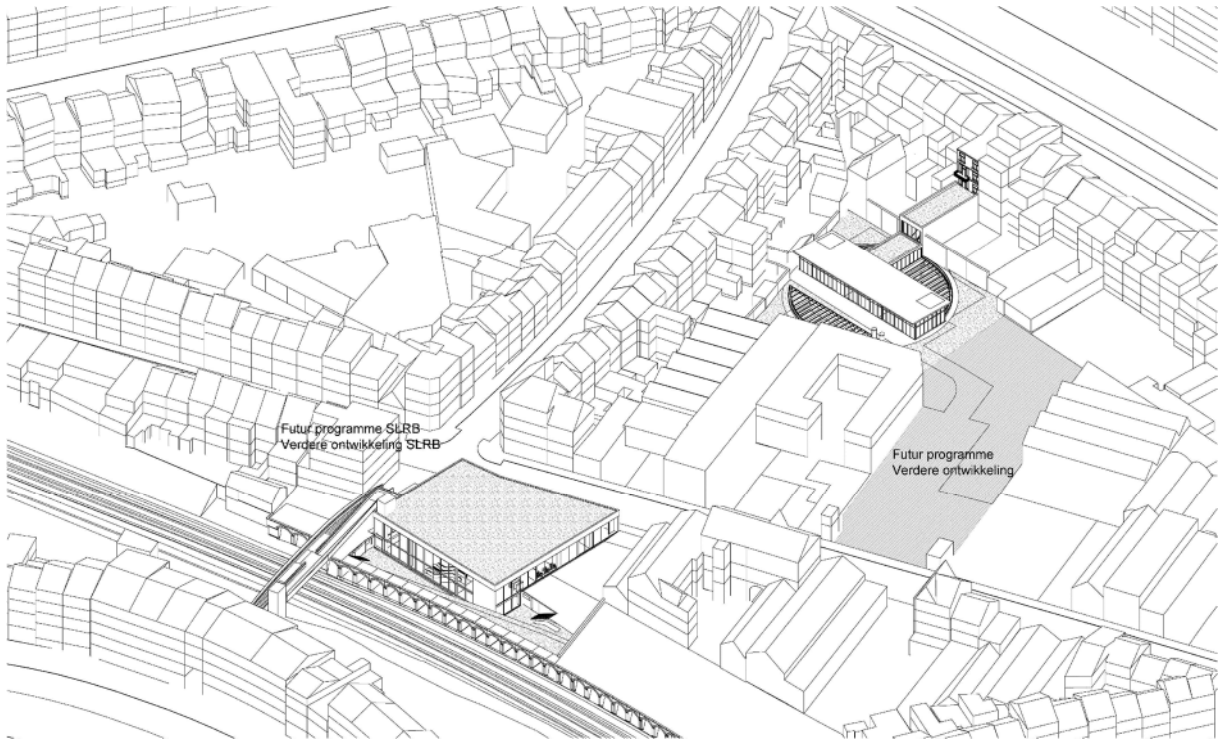


Figuur 54: Station Verboeckhoven, toekomstig grondplan (ARIES op BMN-achtergrond, 2019)

C.2. Toegang

De noordelijke en zuidelijke toegangen tot het station Verboeckhoven bevinden zich in zeer verschillende stedelijke contexten en het toekomstige station zal een 'bindmiddel' zijn tussen deze twee stedelijke contexten.

In het noorden, in directe relatie tot de tramhalte, bevindt de toegang zich op de benedenverdieping van een bestaand huis, gelegen aan de Lambermontlaan 117, dat zal worden verbouwd maar behouden zal blijven. In het zuiden, in intermodaliteit met de bus, heeft de toegang de vorm van een paviljoen dat zichtbaar is vanaf alle omliggende straten. Vanwege de strategische ligging in de wijk en de zichtbaarheid van deze toegang, zijn in het onderhavige ontwerp voldoende funderingen voorzien om boven het station een gebouw van twee verdiepingen te kunnen bouwen. Dit zou een gelegenheid zijn om een stedelijk herkenningspunt te creëren rond het station.



Figuur 55: Station Verboeckhoven, 3D visualisatie (BMN, 2018)

C.3. Bovengrondse voorzieningen

Het project voorziet een rechtstreekse verbinding met de tramhalte Demolder (tram 7) op de Lambermontlaan. De woning op het nr. 117 van de Lambermontlaan wordt gevrijwaard en ingericht om er de noordelijke toegang van het station in onder te brengen. Deze toegang leidt tot de kern van het bouwblok waar de verticale circulaties naar de perrons ingericht zijn.

De Lidl-winkel in de Waelhemstraat wordt afgebroken en vooraan aan de straatkant vervangen door een toekomstig project.

C.5. Fietsenstalling

Rond het station Verboeckhoven zijn 208 fietsenstallingen voorzien:

- 20 plaatsen voor een Villo!-station Deze zullen worden verdeeld over het noordelijke en zuidelijke volume van het station.
- Op de benedenverdieping in het noordelijke volume is een ruimte voorzien voor 120 beveiligde plaatsen, toegankelijk via de Couroublestraat. In het zuidelijke volume is op de benedenverdieping van het station een ruimte voorzien voor 30 beveiligde plaatsen.
- Er zijn ook 38 plaatsen buiten voorzien.

C.6. Vegetatie van de site

De bestaande populierenrij van 6 exemplaren met ondergroei dient plaats te maken voor het metrostation. Er zullen geen nieuwe bomen worden aangeplant.

Er zullen wel nieuwe bomen worden aangeplant in de 'groene ruimte' tussen het station en het kunstwerk van Infrabel.

Langs de Lambermontlaan zullen negen hoogstammige bomen worden gekapt. Momenteel is de tussenruimte van 3 m tussen de bomen niet voldoende voor een goed gebruik van het platform, noch voldoende ruimte voor de goede ontwikkeling van de boomkronen. Er zullen drie nieuwe hoogstammige bomen worden geplant om de rij opnieuw op te bouwen.

D. Station Riga

D.1. Lokalisatie en inplanting

Het station Riga is het vierde station van de nieuwe metrolijn Noord, nog steeds gelegen in de gemeente Schaarbeek. Het is gelegen ter hoogte van het François Rigaplein en wil zowel de Helmetsesteenweg, een handelswijk, als de wijken tussen het Rigaplein en het station van Schaarbeek in het noordwesten bedienen.



Figuur 58: Station Riga, toekomstig grondplan (ARIES op BMN-achtergrond, 2019)

D.2. Toegang

De toegangen van de metro zullen buiten de bestaande groene ruimten van het plein komen, in het minerale gedeelte van het plein. De doorgangen voor de auto's blijven behouden, maar de parkeerplaatsen worden geschrapt ten voordele van bredere trottoirs.

D.3. Bovengrondse voorzieningen

Het verkeer op het Rigaplein blijft behouden zoals nu.

Het project beperkt de bovengrondse paviljoenen tot het minimum, met name dankzij het bestaande reliëf, waardoor het uitzicht op de kerk en de as Huart Hamoir behouden blijft. Bovendien wordt het plein opnieuw aangelegd zoals het was vóór de bouwfase en worden de bomen die tijdens de bouwfase werden verwijderd, opnieuw aangeplant. Het niveau van de dakplaat werd verlaagd om voldoende diepte van open terrein voor het park en de bomen mogelijk te maken.



Figuur 59: Station Riga, visualisatie van de toegangen tot het station (BMN, 2018)

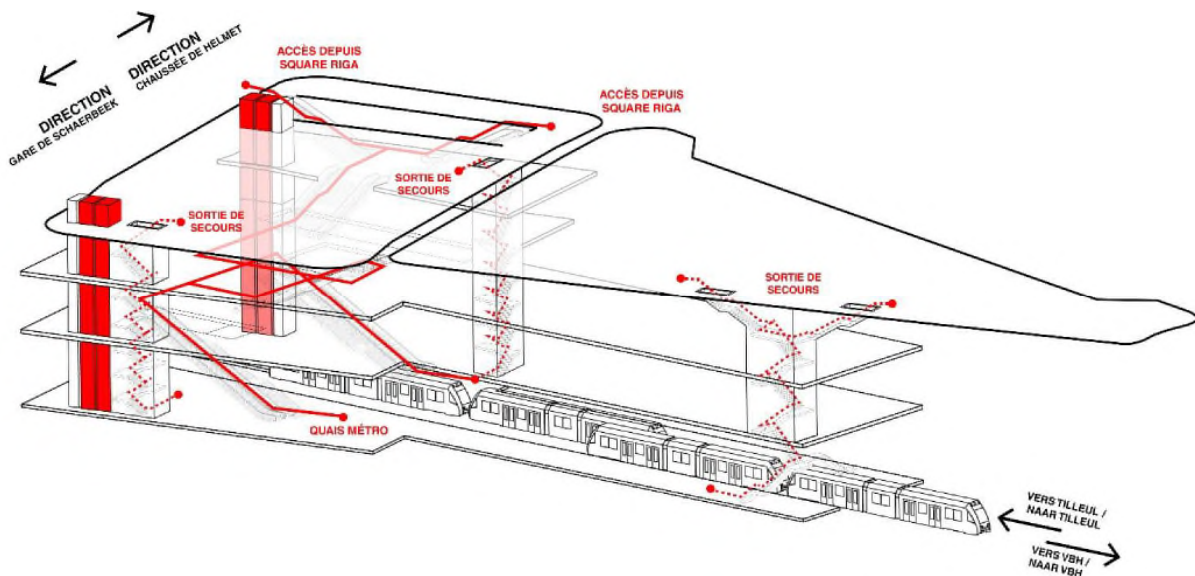
D.4. Interne organisatie

Het station Riga ligt op grote diepte, de perrons liggen ongeveer 25 m onder de grond. Dit is te wijten aan het feit dat het vorige station, Verboeckhoven, zich op het laagste punt van het tracé bevindt (zie Punt **Error! Reference source not found. Error! Reference source not found.**) en aan de beperkte maximale helling van de tunnel.

Het ontwerp van het station laat dus panoramische zichten doorheen de ruimten toe, dankzij het principe van 'open space'.

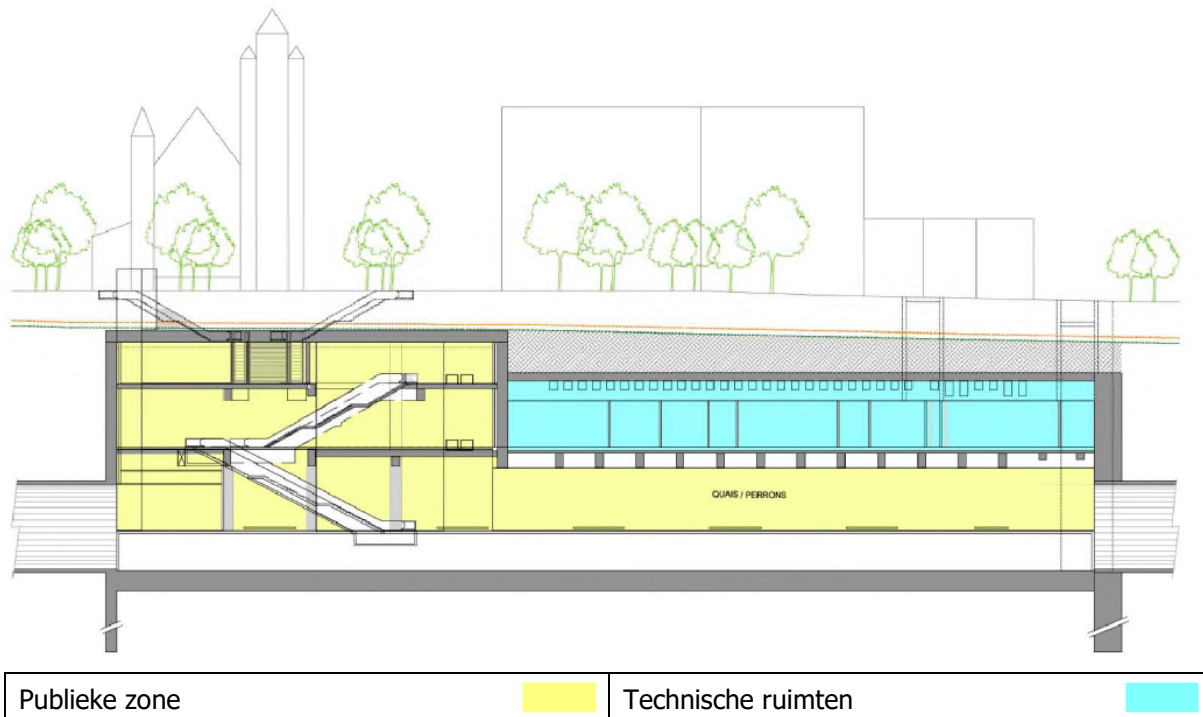
De eerste overloop onder het maaiveldniveau laat toe om de reiziger te oriënteren bij zijn aankomst in het station. Door de centrale positie van de trap in de hal heeft de reiziger een panoramisch zicht op de hele inkomhal. Deze eerste overloop biedt de mogelijkheid het station op dit niveau af te sluiten, zodat er geen bovengronds paviljoen moet worden gebouwd.

De verticale circulaties zijn gebundeld in de hoofdbouwput van +/- 30m diepte gesitueerd in de rechthoekige middenzone van het plein. Deze circulaties (vaste trappen en roltrappen) zijn evenwijdig georiënteerd aan de as van de metrotunnel en dit tot op het niveau van de inkomhal. Vanaf de inkomhal veranderen deze van richting om op het maaiveld in het centraal deel van het plein te eindigen, nabij de Heilige-Familiekerk.



Figuur 60: Station Riga, circulatieschema (BMN, 2018)

De technische ruimten bevinden zich hoofdzakelijk boven de perrons, waardoor ruimte vrijkomt onder het centrale deel van het plein, die hoofdzakelijk bestemd zal zijn voor verticale circulaties, zoals te zien is in de langssnede hieronder.



Figuur 61: Station Riga, langssnede (BMN, 2018)

Het dakniveau zal ten minste 6 meter diep zijn (onder het linker driehoekige deel van het plein), waardoor het bestaande park gevrijwaard blijft.

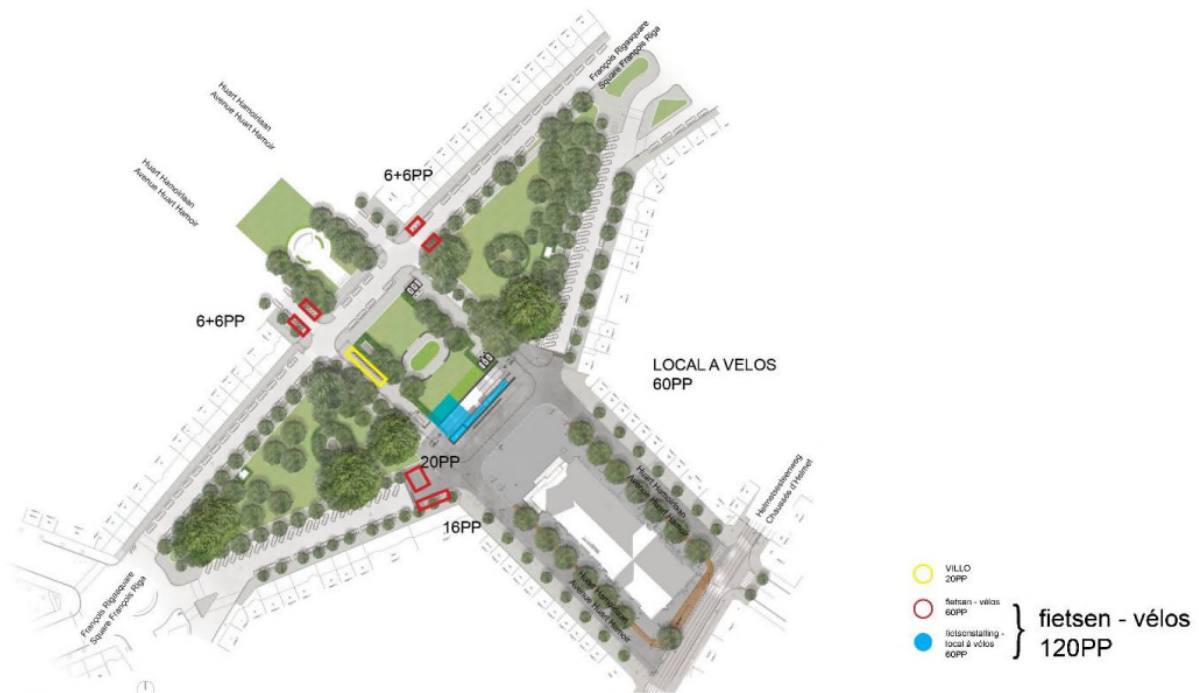
De dimensionering van de openbare ruimten is berekend en gesimuleerd op basis van de stromen van verschillende reizigers tijdens de commerciële exploitatie en bij de evacuatie van de stations.

D.5. Fietsenstalling

Er zijn 140 fietsparkeerplaatsen voorzien op de onderstaande figuur:

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

Deel 2: Voorstelling van de context en van het ontwerp
 4. Beschrijving van het ontwerp en de bouwplaats



Figuur 62: Station Riga, fietsparkeerschema (BMN, 2018)

D.6. Vegetatie van de site

Het project herstelt het plein zoals het was vóór de bouwfase en de bomen die tijdens de bouwfase worden verwijderd, worden opnieuw aangeplant.

Zes bomen binnen de interventieperimeter zijn door de Directie monumenten en landschappen geklasseerd als opmerkelijke bomen. De onderstaande figuur toont hun locatie.



Figuur 63: Station Riga, verplantingsschema (BMN, 2018)

Sommige bomen hebben ziektes. Het project voorziet in het kappen van de zieke en niet behandelbare bomen. Om het visuele effect van de werkzaamheden te beperken, zullen grote bomen echter worden vervangen door hoogstammige bomen. De plaats van elk nieuw exemplaar op het plein is zo gekozen dat de levensvatbaarheid, de integratie in het plein en de opwaardering van het landschappelijke belang zijn gewaarborgd.

Er zullen drie nieuwe boomsoorten worden geïntroduceerd: esdoorn, linde en iep. In het centrale gedeelte van het plein en in de linker driehoek zullen 43 bomen worden gekapt en herplant. In de twee lanen van H. Hamoir rond de kerk worden 10 bomen gekapt en 29 nieuwe bomen geplant.

E. Station Linde

E.1. Lokalisatie en inplanting

Het station Linde ligt in de **gemeente Evere**. Het bevindt zich op de overgang tussen twee verschillende stedelijke weefsels: in het noorden en oosten is het een open structuur bestaande uit grote gebouwen, terwijl het weefsel in het zuiden en westen meer 'dorps' is, typisch voor de woonfunctie in Brussel. De onderstaande figuur illustreert deze inplanting op de kruising van deze twee weefsels.



Figuur 64: Station Linde, toekomstig grondplan (ARIES op BMN-achtergrond, 2019)

Het paviljoen dat voor het station is gepland, bevindt zich binnen het bouwblok. Het is verbonden met de Frans Verdonckstraat en wordt begrensd door de tuinen van de huizen in het zuiden en de gemeenschappelijke tuinen, gecultiveerd als moestuinen, in het noorden.

E.2. Toegang

De toegang tot de metro is vanaf de Frans Verdonckstraat.

E.3. Bovengrondse voorzieningen

Het terrein was oorspronkelijk een groentetuin. In het ontwerp van het station blijft deze tuidentiteit behouden door een stedelijk centrum te creëren rond de thema's van de tuinen. Voor het station is de ruimte ingericht met bomen, grasstroken en banken. De architectuur van het paviljoen is die van een serre.

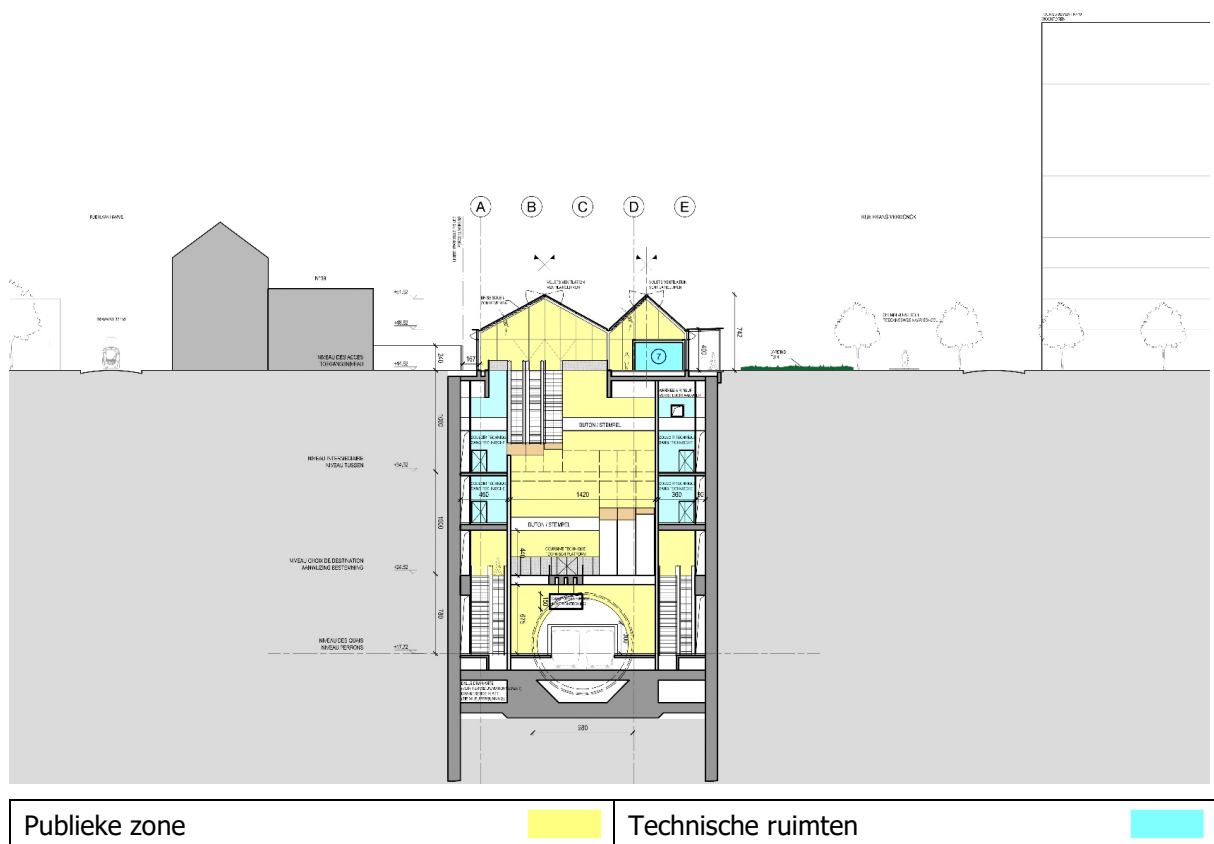
De Frans Verdonckstraat is ingericht als een gedeelde ruimte, met een snelheidsbeperking van 20 km/u, en is geplaveid met hetzelfde materiaal als de voetgangersruimte.

E.4. Interne organisatie

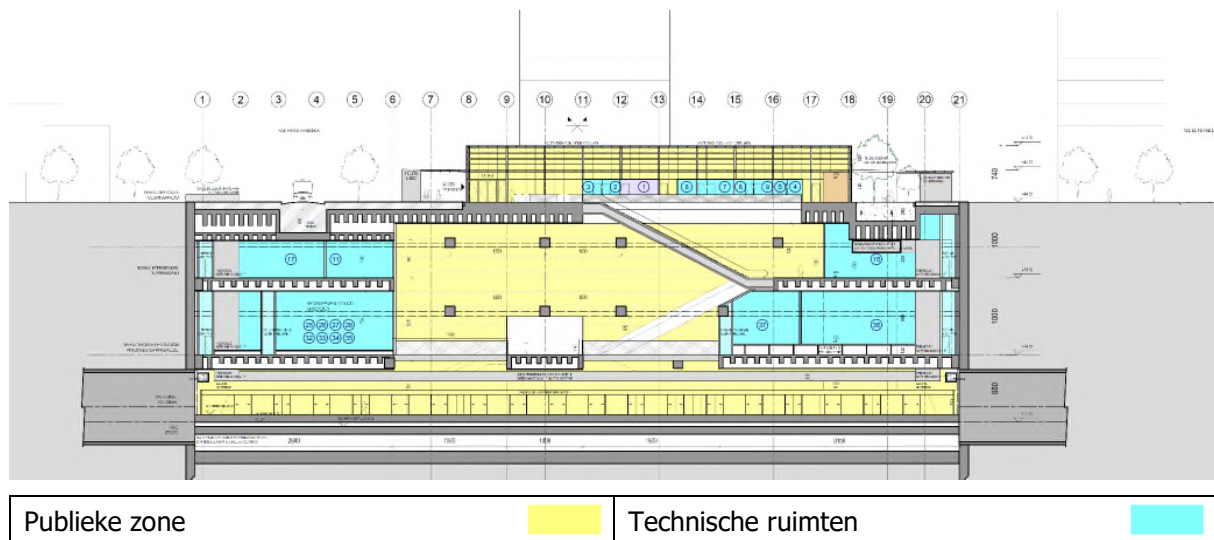
De inkomhal bevindt zich op straatniveau. Daarna leiden drie reeksen verticale circulaties naar de perrons. De reizigersstromen worden gebundeld tot op het niveau van de mezzanine, dat zich net boven de perrons bevindt en het niveau van de keuze van de bestemming markeert.

Het station geniet van natuurlijk licht dat door een brede toegang wordt doorgelaten tot op het perronniveau.

De twee onderstaande figuren illustreren de dwarsdoorsneden en langssneden van het station.



Figuur 65: Station Linde, dwarsdoorsnede (BMN, 2018)



Figuur 66: Station Linde, langssnede (BMN, 2018)

E.5. Fietsenstalling

Er zijn 55 fietsparkeerplaatsen voorzien:

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

E.6. Vegetatie van de site

De groentetuinen zullen opnieuw worden aangelegd rond het toegangspaviljoen, waarbij de oorspronkelijke oriëntatie van de percelen zal worden behouden. Grasvelden rond parkeerterreinen in open lucht en betonnen banken gecombineerd met gras vervolledigen de inrichting van het plein. Wat de hoogstammige bomen betreft, zal een linde worden geplant aan de achterkant van het toegangspaviljoen. Er zullen 63 bomen worden gekapt en 29 geplant. In totaal zal het aantal hoogstammige bomen op het terrein met 34 afnemen.



Figuur 67: Station Linde, visualisatie van het toegangspaviljoen (BMN, 2018)

F. Station Vrede

F.1. Lokalisatie en inplanting

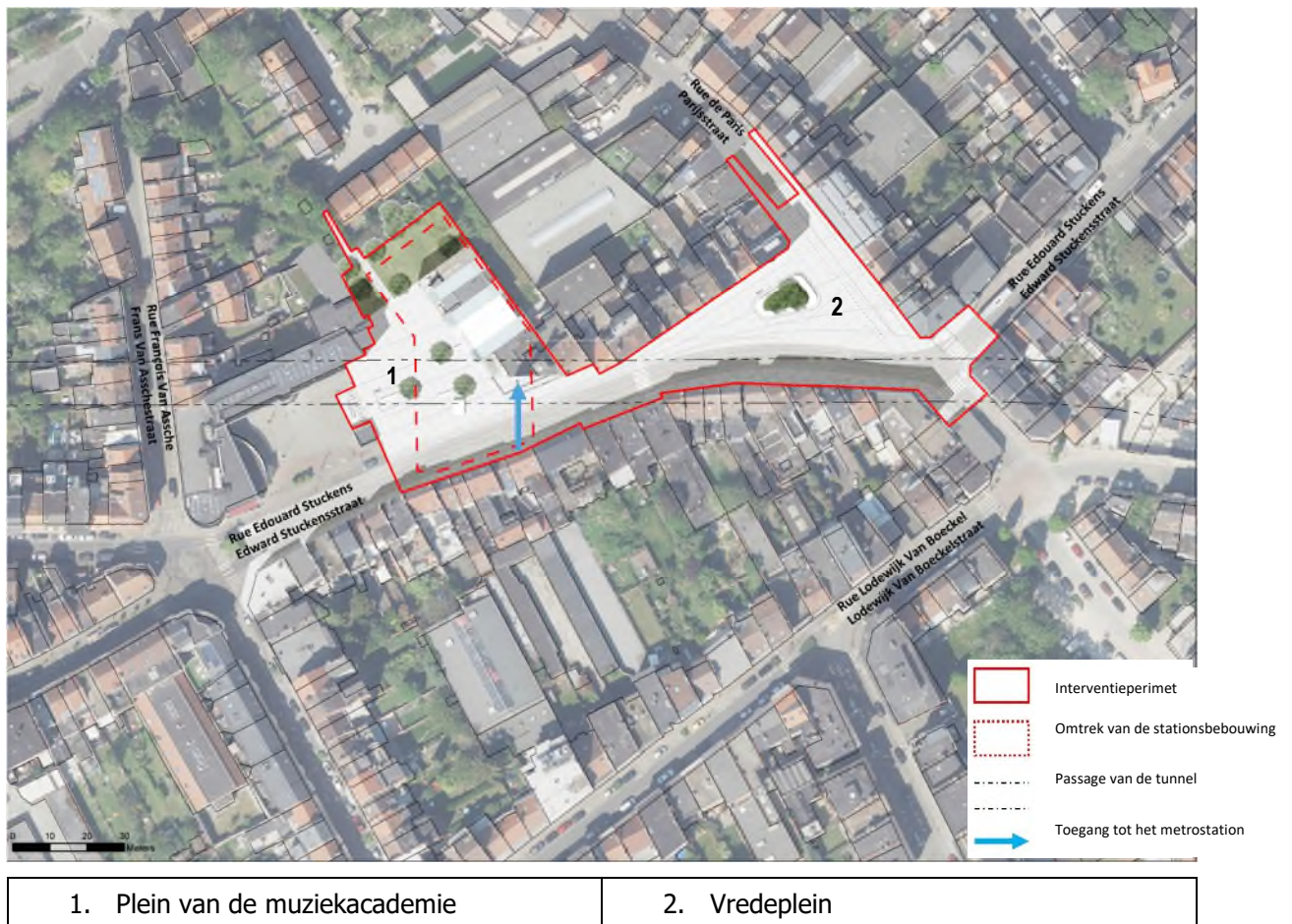
Het station Vrede is het zesde en voorlaatste station van de lijn Metro Noord. Het is gelegen in de **gemeente Evere**, tussen het Vredeplein en de muziekacademie. Bestaande gebouwen staan niet uitgelijnd, waardoor een 1 meter breed trottoir ontstaat. De **inplanting** van het station op het plein van de academie impliceert de onteigening en **afbraak** van de twee woongebouwen met een hoogte van BG+2, evenals van een industrieel gebouw aan de achterzijde (Eduard Stuckensstraat 137-139), om plaats te maken voor de inkomhal van het station, te zien op de figuur hieronder. Bovendien wordt het trottoir dat de twee pleinen met elkaar verbindt, verbreed van 1 meter tot 5 meter.



Figuur 68: Station Vrede, visualisatie van het toegangspaviljoen (BMN, 2018)

F.2. Toegang

De **hoofdtoegang** tot het station komt op de kruising van het Vredeplein en het plein van de muziekacademie. Dit nieuwe paviljoen zal bestaan uit een stalen structuur, een glazen sokkel en een bakstenen band in het bovenste gedeelte van de constructie.



Figuur 69: Station Vrede, toekomstig grondplan (ARIES op BMN-achtergrond, 2019)

F.3. Bovengrondse voorzieningen

Tussen de twee pleinen zal hetzelfde bestratingmateriaal worden gebruikt (kleiklinkers). De toegang tot het station bevindt zich op het plein van de muziekacademie, terwijl de secundaire schacht met de nooduitgangen en een trechter voor de rookafvoer zich op het Vredeplein bevinden.

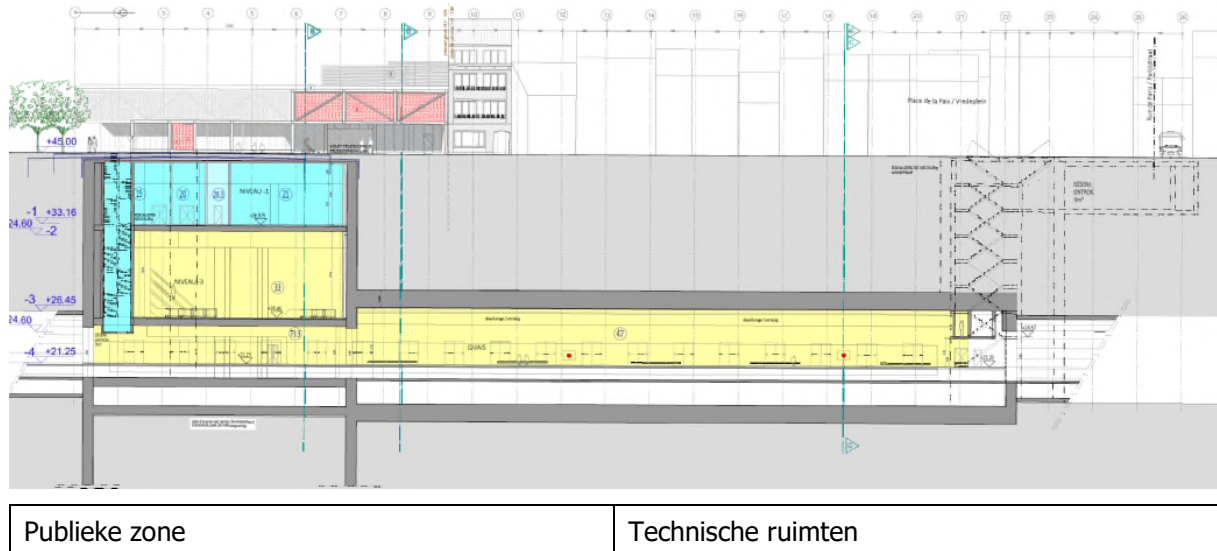
F.4. Interne organisatie

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

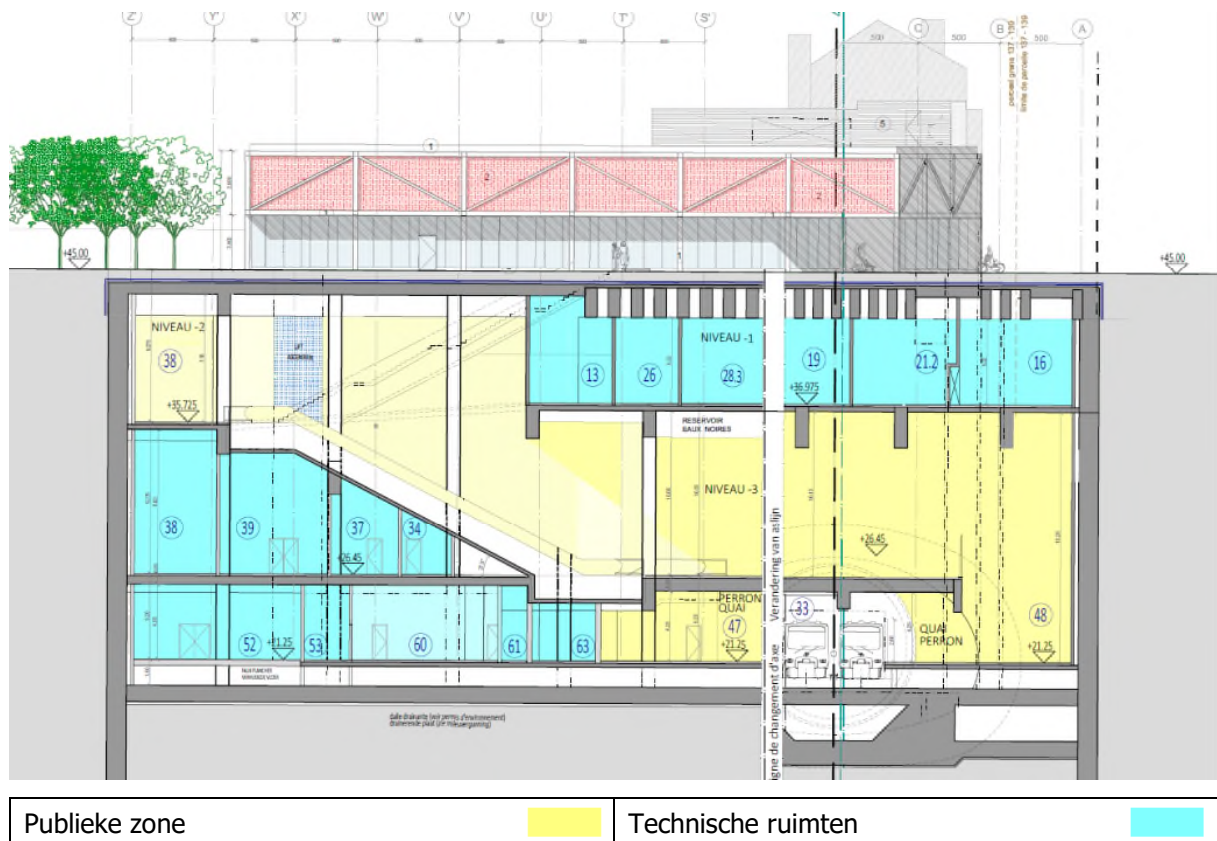
- Het publieke gedeelte, met inbegrip van de belangrijkste verkeersaders, commerciële gebouwen, diensten enz.;
- De exploitatielokalen, gekoppeld aan het personeel dat het station bedient;
- De technische lokalen, met inbegrip van de elektrische, ventilatie-/rook- en warmteafvoer-, signalisatie- en communicatielokalen.

Binnen het station zijn twee verschillende circuits voorzien: een openbaar circuit en een technisch circuit. De omvang van de openbare ruimten is bepaald op basis van de geraamde reizigersstromen tijdens de fase van de commerciële exploitatie en bij de ontruiming van het

station. De technische lokalen zijn gegroepeerd in zones per niveau, waardoor de centrale ruimte vrijkomt, voor de reizigers.



Figuur 70: Station Vrede, langssnede (BMN, 2018)



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

Het station is uitgerust met twee liften (één voor openbaar gebruik binnen het station en één voor technisch gebruik dat uitkomt op het plein van de academie). Noodtrappen, naast de commerciële trappen, bevinden zich aan de uiteinden van de perrons om de ontruiming van het station te verzekeren.

Er zijn geen andere **functies**, zoals handelszaken, aan het station verbonden.

F.5. Fietsenstalling

Er zijn 66 fietsparkeerplaatsen voorzien:

- 20 voor Villo! onder de luifel van het station;
- 18 nabij de ingang van de ondergrondse parking van de muziekacademie;
- 28 nabij het station.

F.6. Vegetatie van de site

De 7 platanen op het Vredeplein zullen worden gekapt en vervangen door drie hopbeuken, geplant in een bak met een houten zitelement errond. Op het plein van de academie worden drie Parrotia persica geplant, elk in een bak.

G. Station Bordet

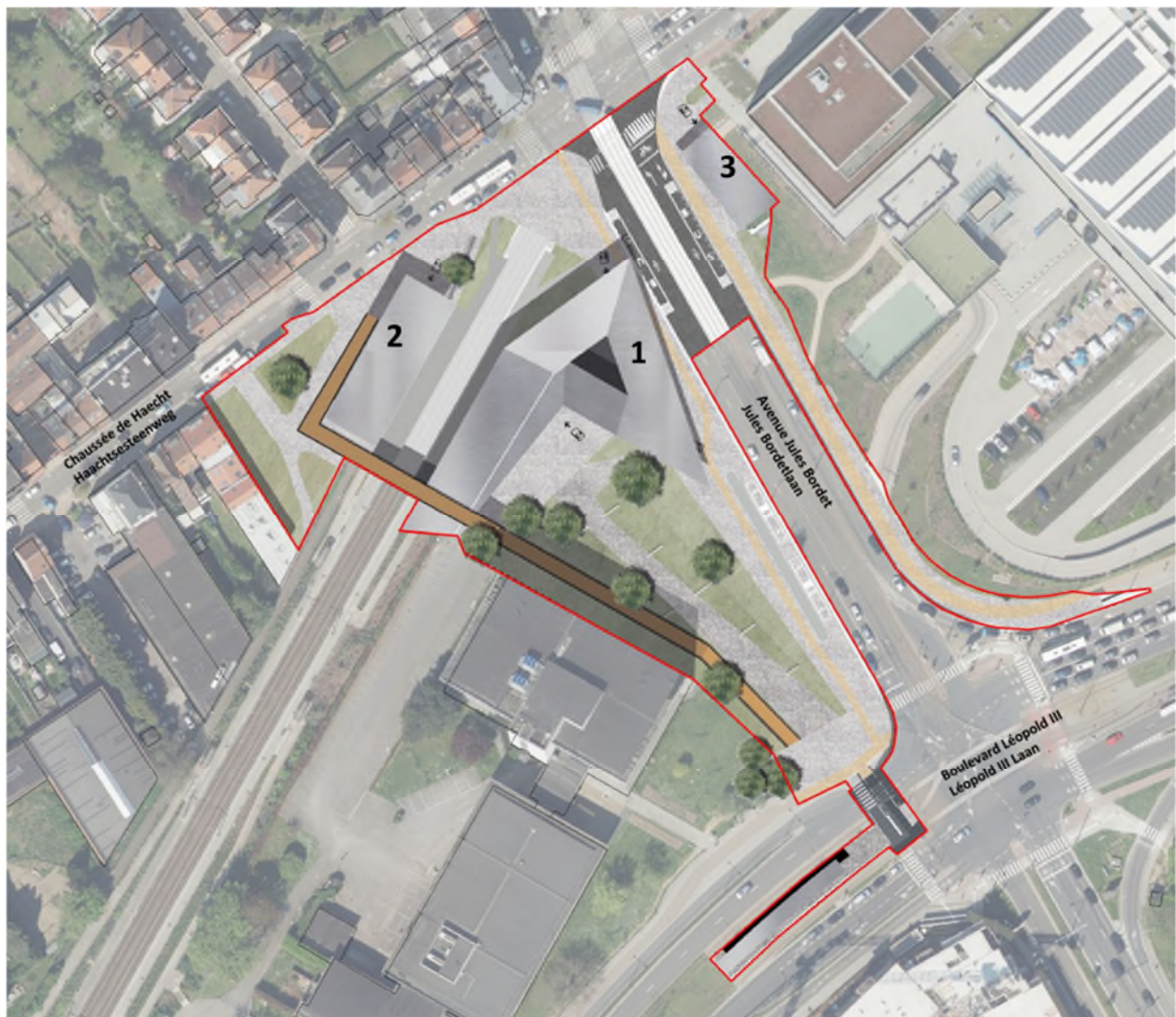
G.1. Lokalisatie en inplanting

Het station Bordet heeft een speciaal statuut op de lijn. Het is zowel het eindstation als een van de belangrijke toegangen tot de stad Brussel. Het is een belangrijk intermodaal knooppunt. Het station wordt georganiseerd rond een hellende esplanade die de verschillende modi met elkaar verbindt: tram, bus, metro, GEN, fietsen (ICV-verbinding met fiets-o-strades).

Er zij op gewezen dat het project ook de herinrichting van een rotonde op het kruispunt van de J. Bordetlaan en de Schiphollaan omvat, waardoor bussen die het station Bordet bedienen kunnen keren.



Figuur 72: Illustratie van de twee interventieperimeters van de SV in Bordet (Aries op BMN-achtergrond; 2020)



Figuur 73: Station Bordet, toekomstig grondplan (ARIES op BMN-achtergrond, 2019)

G.2. Toegang

Het station komt onder het GEN-station, met in- en uitgangen op de Haachtsesteenweg en de Jules Bordetlaan. Er zijn dus meerdere toegangen rondom het station.

Bordet heeft de bijzonderheid dat het drie bovengrondse toegangen heeft, aan weerszijden van de GEN-lijn en aan weerszijden van de Bordetlaan:

- Een belangrijke toegang 'esplanade' (1) die rechtstreeks verbonden is met de tram, de bus, het GEN en een grote tuin;
- Een toegang aan de Haachtsesteenweg (2), rechtstreeks verbonden met de woonwijk;
- Een Decathlon-toegang (3), die een verbinding mogelijk maakt met de grote commerciële centra en de openbare uitrustingen aan de andere kant van de Jules Bordetlaan.

G.3. Bovengrondse voorzieningen



Figuur 74: Station Bordet, visualisatie (BMN, 2018)

De bouw van het metrostation zal de organisatie van de wegen slechts in geringe mate veranderen.

De Jules Bordetlaan blijft behouden op 2x2 rijstroken, maar aan het kruispunt met de Haachtsesteenweg wordt de toegang tot de Jules Bordetlaan versmald tot 1 rijstrook. De parkeerstrook op de Bordetlaan verdwijnt om plaats te maken voor een tweerichtingsfietspad (project van het Brussels Gewest).

Aan de ingang van de metro wordt een grote esplanade aangelegd. De tramhaltes op de Leopold III-laan zijn geconcentreerd, vandaar de behoefte aan één enkele duidelijk aangegeven en beschermde doorgang.

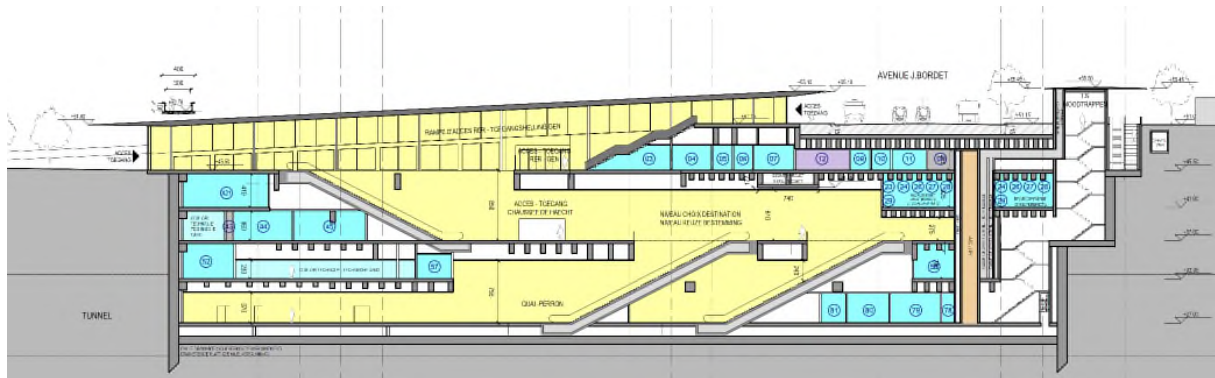
Door de oneffenheden van het terrein bevindt het station zich op verschillende referentieniveaus (straat, GEN enz.). Een grote tuin verbindt het niveau van de laan met het niveau van het GEN.

G.4. Interne organisatie

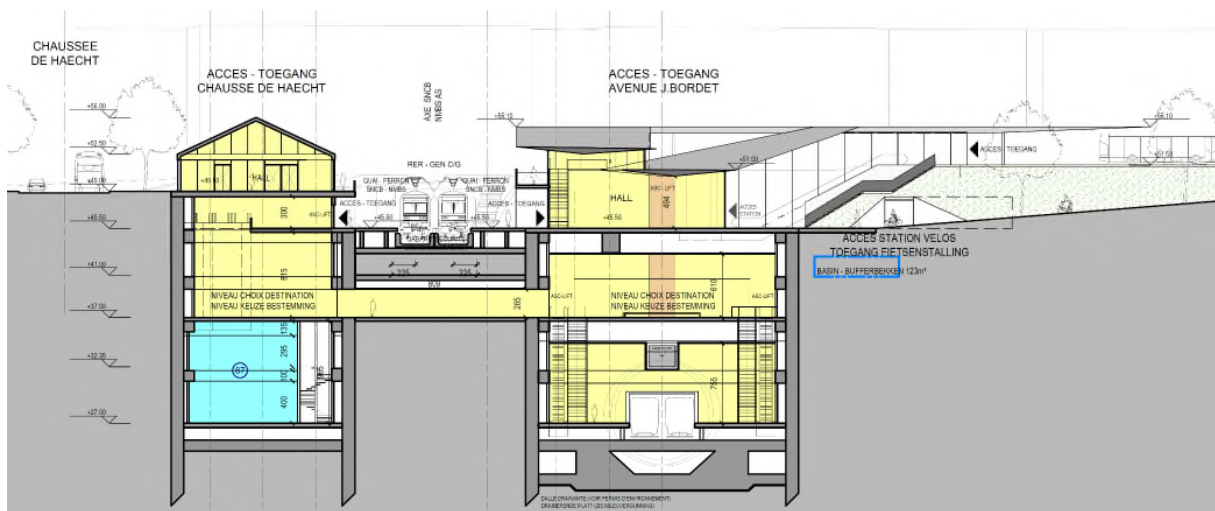
Een rechtstreekse verbinding tussen het metrogebouw en de bushaltes aan de Jules Bordetlaan is eveneens in de structuur van het gebouw opgenomen.

Een rechtstreekse ondergrondse doorgang onder de Jules Bordetstraat verbindt de Decathlonwinkel met de metro. Het nieuwe metrogebouw verzekert ook een directe verbinding met de trein en het toekomstige GEN-station Bordet.

Deel 2: Voorstelling van de context en van het ontwerp
4. Beschrijving van het ontwerp en de bouwplaats



Figuur 75: Station Bordet, langssnede (BMN, 2018)



Figuur 76: Station Bordet, dwarsdoorsnede (BMN, 2018)

G.5. Fietsenstalling

Het station Bordet biedt plaats aan 70 fietsparkeerplaatsen, verdeeld over de 3 toegangen tot de metro:

- 20 plaatsen bij de ingang van de metro aan de kant van de esplanade. Deze fietsenstallingen situeren zich hierdoor op de verbinding tussen de metro en de tramhalte op de Leopold III-laan.
- 30 plaatsen ter hoogte van de toegang tot de metro aan de Haachtsesteenweg. Deze plaats is gekozen omwille van de nabijheid met het Gewestelijke Fietsnetwerk van het Brusselse Gewest, dat langsheen de spoorweg loopt richting het centrum van Evere.
- 20 Villo!-fietsenstallingen zijn gepland ter hoogte van de Haachtsesteenweg en Bordetlaan, dicht bij de toegang tot de metro, de toegang tot het GEN-station Bordet en de eindhalte van de bus op de Bordetlaan.

G.6. Vegetatie van de site

Het project vereist de kap van zeven bomen. De ING-parking is niet beplant met bomen, met uitzondering van drie treurberken (*Betula pendula* 'Tristis') die zich ter hoogte van het kruispunt van de Jules Bordetlaan met de Leopold III-laan bevinden. Het ontwerp houdt rekening met de inplanting van de drie bomen, zodat ze behouden en in het geheel geïntegreerd kunnen worden.

De 16 te verwijderen bomen bevinden zich op de bestaande berm van de spoorweg. Ze moeten plaats ruimen voor het nieuwe metrogebouw. Het gaat om 8 *Betula pendula*, 6 *Acer pseudoplatanus*, 1 *Prunus serrulata*, 1 *Salix babylonica* en 1 *Crataegus*.

Er zullen vijf nieuwe bomen worden aangeplant in de groene ruimte voor de metrotoegang. Deze bomen behoren tot de volgende soorten: *Paulownia tomentosa*, *Nyssa sylvatica* (2x), *Cladrastis lutea* en *Celtis australis*. Deze soorten werden gekozen omwille van hun uitzonderlijke sierwaarde.

4.1.4. De stelplaats

In het volgende hoofdstuk worden de belangrijkste kenmerken van de toekomstige metrostelplaats gepresenteerd. Een vollediger beschrijving wordt gegeven in het boek dat gewijd is aan de analyse van dit deel van het project Metro Noord.

Zie Boek IV: Stelplaats

4.1.4.1. Lokalisatie en inplanting

De exploitatie van de nieuwe metrolijn impliceert de bouw van een nieuwe 'stelplaats', voor het onderhoud en de stalling van de metrotreinen tijdens en buiten de diensturen. Deze stelplaats bevindt zich aan het einde van de lijn, na het toekomstige metrostation Bordet.

Het inplantingsplan van het ontwerp van stelplaats in zijn onmiddellijke omgeving is weergegeven in de bijgevoegde cartografische atlas, terwijl hieronder een synthesebeeld wordt getoond van de luchtfoto van het ontwerp vanuit het zuidwesten.

Zie Cartografische atlas, kaart 4.2. Stelplaats Haren, Toekomstige situatie



Figuur 77: Zicht op het project vanuit het zuidwesten (synthesebeeld) (BMN, 2018)

Ter herinnering: het terrein waarop deze stelplaats zal worden gebouwd, grenst aan de bestaande tram- en busstelplaats van de MIVB en wordt begrensd door de Houtweg, de Van Kerckweg en de Tweedekkerstraat. De huidige bezetting van het terrein (gebouwen en open ruimten) is hierboven beschreven.

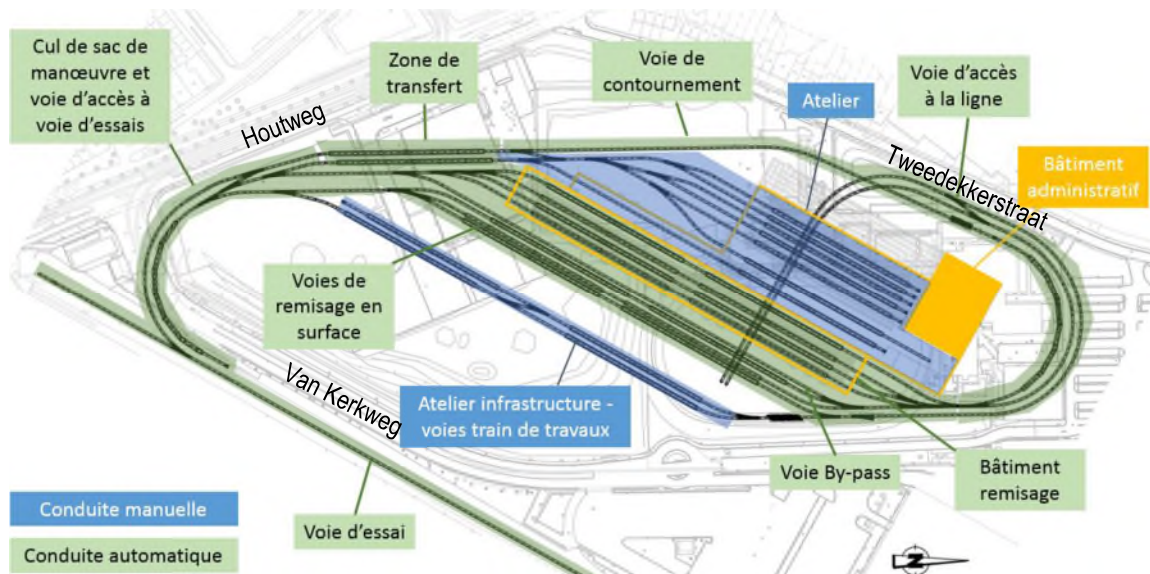
Zie Punt 3.7. Lokalisatie en algemene beschrijving van de site bestemd voor de stelplaats

Het project omvat de afbraak van alle bestaande gebouwen en de herinrichting van de externe gebieden om plaats te bieden aan de nieuwe infrastructuren en gebouwen van de metrostelplaats. Het omvat de bouw van twee gebouwen, het administratieve gebouw en het werkplaats-/stallingsgebouw, die naast elkaar in het centrale deel van de interventieperimeter zijn gelegen.

Het gebouw voor de werkplaats en de stalling is van het industriële type, met één verdieping maar met een hoogte die gelijk is aan een gelijkvloerse verdieping + 2 (ongeveer 11 m), en is zeer groot. Het administratieve gebouw is kleiner, modern van stijl en met een hoogte van BG+2. Het totale vloeroppervlakte bedraagt 18.210 m² en het volume 179.155 m³.

4.1.4.2. Algemene organisatie van de stelplaats

De volgende figuur toont de algemene organisatie van de stelplaats: organisatie van de sporen en indeling van de gebouwen op het terrein. Ze toont ook de zones waar automatisch wordt gereden (het grootste deel van de sporen) en de zones waar manueel wordt gereden (werkplaats voor werktreinen en werkplaats voor het onderhoud van de metro's).



Figuur 78: Algemene organisatie van de stelplaats (BMN, 2018)

Zoals hierboven vermeld:

- De metro's zullen de tunnel verlaten aan het westelijke uiteinde van de site, aan de kant van de Tweedekkerstraat.
- Zij zullen dan via het noorden rond het terrein rijden om toegang te krijgen tot de stallingsporen of de by-passsporen die zich in het oosten langs de Van Kerckweg bevinden.
- Om toegang te krijgen tot de werkplaats in het midden van het terrein zullen de metro's door een transferzone in het zuiden (langs de Houtweg) moeten rijden, vanwaar de metro's manueel zullen worden bestuurd.
- Voorbij deze transferzone ligt in het westen een omleidingsspoor en in het oosten een doodlopend manoeuvreerspoor, alsmede de toegang tot het testspoor langs de spoorweg, voorbij de Van Kerckweg.
- In het midden van het terrein zijn 2 sporen bestemd voor manueel bediende werktreinen, die van daaruit gemakkelijk de tunnel in kunnen rijden.

4.1.4.3. Beschrijving van de activiteiten van de stelplaats

In de werkplaats- en stallingsgebouwen vinden de onderhoudswerkzaamheden plaats van de treinen die voorzien zijn voor de exploitatie van de lijn. Ze hebben verschillende sporen (stofverwijdering, ontvetting draaistellen, intensief onderhoud enz.) en een zone voor de stalling van draaistellen¹ en het laden/lossen van vrachtwagens. Elk van de sporen is toegankelijk via perrons in gewapend beton, of via aangepaste metalen platforms, bijvoorbeeld voor de toegang tot de daken van de treinen.

In het administratieve gebouw zijn kantoren, vergaderzalen, een refter en een ontspanningsruimte ondergebracht. Het omvat ook talrijke technische ruimten en opslagruimten, hoofdzakelijk ondergronds. Gezien de grote afmetingen van het gebouw (30 m x 45 m) is in het midden een groene patio voorzien om natuurlijk licht binnen te laten. Dit gebouw is over de hele hoogte aan de oostgevel en aan een deel van de zuidgevel met de werkplaats verbonden.

De plattegrond van de overdekte infrastructuur van de stelplaats op de begane grond, waarop de verschillende activiteiten zijn aangegeven, is opgenomen in het bijgevoegde cartografische bestand.

Zie Cartografische atlas, kaart 4.3. Stelplaats Haren, Plan van de overdekte infrastructuren

De verschillende doorsneden van de site van de stelplaats, die de verticale organisatie van de activiteiten laten zien, zijn eveneens in de bijlage opgenomen.

Zie Cartografische atlas, kaart 4.4. Stelplaats Haren, Doorsnedes

De site van de stelplaats zal tal van ingedeelde inrichtingen bevatten, waaronder een metrowasplaats, een metaalwerkplaats, transformatoren, boilers, ventilatoren, warmtepompen, depots voor gevaarlijk afval en gevaarlijke producten enz. De meeste daarvan zijn van klasse 2 of 3 ('matige' of 'beperkte' impact op het milieu en de buurt), maar sommige zijn van klasse 1B ('aanzienlijke' impact). De lijst van deze inrichtingen is verder in dit boek opgenomen. Deze inrichtingen zullen worden opgenomen in de milieuvergunning die voor de hele metrolijn wordt afgeleverd en zullen worden uitgesloten van de milieuvergunning die momenteel geldt voor de rest van de stelplaats van de MIVB in Haren.

4.1.4.4. Beschrijving van de omgeving

De directe omgeving van de gebouwen is voor het grootste deel ondoorlaatbaar, hetzij door spoorwegen (stallingsporen, werktreinsporen, omleidingssporen, transfersporen enz.), hetzij door de openluchtparking met 40 plaatsen voor de werknemers van de metrostelplaats. Deze zone is beveiligd met hoge afsluitingen.

Buiten de beveiligde perimeter is een uitgebreidere landschapsinrichting voorzien, met name een park van 15.000 m² op de hoek van de Houtweg en de Tweedekkerstraat (waarvan ongeveer 40% toegankelijk is voor het publiek) en een niet-toegankelijke groenzone van 25.000 m² met een wild en tijdelijk karakter, gelegen tussen de stelplaats en de Van Kerckweg.

¹ Een draaistel is een onderstel onder een spoorwegvoertuig, waaraan de assen zijn bevestigd. Het is beweegbaar ten opzichte van het chassis van het voertuig en is bedoeld om zich goed te oriënteren in de bochten.

Op het raakvlak tussen deze groene zones en de (omheinde) site van de stelplaats worden landschapswadi's aangelegd voor de infiltratie van het regenwater dat van de ondoordringbare oppervlakken is weggestroomd.

4.1.4.5. Logistiek en toegang

De toegang tot de stelplaats gebeurt, voor de metro's aan het begin of het einde van de dienst, via een toegang in open lucht die langs de Tweedekkerstraat ligt en rond de personeelsparking naar het gebouw van de werkplaats-stalling loopt. De metro's die na onderhoud dynamisch getest moeten worden, rijden langs de Houtweg en vervolgens door een tunnel onder de Van Kerckweg naar het bestaande testspoor in het oosten, langs de spoorbaan.

De toegang voor auto's tot de personeelsparking en voor vrachtwagens tot de leveringszone gebeurt via een berijdbare toegang in de Tweedekkerstraat. Toegang voor vrachtwagens tot de infrastructuurwerkplaats (werktreinen) is voorzien in de Van Kerckweg.

De toegang voor de actieve modi wordt voorzien via een trottoir naast de toegang voor voertuigen in de Tweedekkerstraat en via een loopbrug vanaf de parking P18 in het noorden.

4.2. Beschrijving van de exploitatieomstandigheden

De bouw van de tak 'Bordet' van de automatische metro M3 maakt deel uit van het globale project voor de aanleg van de nieuwe metrolijn tussen Albert en Bordet. De automatisering impliceert de aankoop van nieuw rollend materieel en een verhoging van het aantal treinen om te voldoen aan de frequentie van de passage van de treinen, die bij de ingebruikneming van de lijn maximaal 3 minuten zal bedragen. Om veiligheidsredenen, maar ook met het oog op de automatisering, zullen in alle stations van lijn M3 poorten op de perrons worden geïnstalleerd.

De werking van deze lijn is alleen mogelijk via de bouw van een nieuwe stelplaats aan het eind van de lijn, om het rollend materieel van deze automatische lijn (21 treinen) te kunnen stallen en onderhouden.

Deze lijn zal het noorden en het zuiden van Brussel in 20 minuten met elkaar verbinden en door het centrum van de vijfhoek lopen. Ze zal 365 dagen per jaar en 20 uur per dag in werking zijn. Tegen 2040 moeten de frequenties geleidelijk toenemen tot 1 trein om de 90 seconden tijdens de spitsuren.

4.3. Beschrijving van het ontwerp volgens de MV-aanvraag

In dit hoofdstuk worden alle ingedeelde inrichtingen opgesomd en beschreven die nodig zijn voor de exploitatie van de metro in zijn huidige configuratie. Sommige ingedeelde inrichtingen bevinden zich in de tunnel en in de stations, maar de meeste bevinden zich in de stelplaats.

De ingedeelde inrichtingen worden gepresenteerd per rubriek van de lijst van ingedeelde inrichtingen, zoals die bestond op het moment dat de aanvraag voor een milieuvergunning werd ingediend, d.w.z. op 26/11/2018 (vóór de hervorming van de OMV in 2019).

4.3.1. Lijst van de ingedeelde inrichtingen voorzien in het ontwerp

4.3.1.1. Inrichtingen met betrekking tot de exploitatie van de stations

Zie boeken Station

4.3.1.2. Inrichtingen met betrekking tot de stations en de tunnel

Zie hierna

Rubr. nr.	Inrichting	Kenmerken/functie	Lokalisatie	Klasse	DBDMH	VBO
3	Batterijen technische inrichtingen / UPS	7 x (2 x 290.000) VAh = 7 x 580.000 VAh	Stations - 1 batterijlokaal/station	3	X	
47 A	Opslagplaatsen voor niet gevaarlijke afvalstoffen	Metaal, glas, hout, karton... Bordet: 15 m ² , Vrede: 21 m ² , Linde: 8 m ² , Riga: 17 m ² , Verboeckhoven: 14 m ² , Colignon: 16 m ² , Liedts: 21 m ²	Stations - 1 vuilbakkenlokaal/station	2	X	
62 A	Grondwaterwinningen	Drainetegel (voor infiltratiewater)	Stations - Vrede, Riga, Bordet, Colignon, Liedts Tunnel	2		
62 B	Grondwaterwinningen	Drainetegel	Stations - Verboeckhoven, Linde	1B		
72 B	Gasblusinstallaties	Gasblussing	Stations – 4 blussers per station	1B	X	
121 A	Opslagplaatsen voor gevaarlijke stoffen of bereidingen	- Opslag van zout – 7 x 12 x 25 kg = 7 x 300 kg	Stations - 1 lokaal per station	3		
132 A	Warmtepompen	- Omkeerbare Multi-split	Stations - 1 lokaal per station	3		
132 A	Koelinrichtingen	- CRAC (Computer Room Air Conditioner) - Lokaal batterijen UPS	Stations - 3 per station Stations - 1 per station			
148 A	Transformatieposten (<1000 kVA)	- Stationspost – 7 x 800 kVA / Rookafvoerpost - 7 x 630 kVA	Stations – 1 stationspost en 1 rookafvoerpost per station	3		
148 B	Transformatiepost (>1000 kVA)	Bordet: 4 x 2.600 VAh = 10.400 VAh Linde: 2 x 2.600 VAh = 5.200 VAh Verboeckhoven: 2 x 2.900 VAh = 5.800 VAh Liedts: 2 x 2.400 VAh = 4.800 VAh	Stations – 1 per station (Bordet, Linde, Verboeckhoven, Liedts)	2		
153 A	Ventilatoren (<100.000 m ³ /u)	- LBC gelijkrichterspost - LBC ventilatie perrons - Ventilatoren rookafvoer handelszaken	Stations – Bordet, Linde, Verboeckhoven, Liedts Stations - Liedts, Verboeckhoven, Linde, Vrede, Stations - Liedts, Colignon, Riga, Bordet	2		

Rubr. nr.	Inrichting	Kenmerken/functie	Lokalisatie	Klasse	DBDMH	VBO
153 B	Ventilatoren (>100.000 m ³ /u)	- Ventilatoren rookafvoer station - Boosters rookafvoer tunnel – 19 x 125.000m ³ /u = 2.375.000 m ³ /u	Stations - 1 of 2 per station	1B		

Tabel 6: Lijst van de ingedeelde inrichtingen voorzien in de stations en de tunnel (BMN, 2018)

4.3.1.3. Inrichtingen met betrekking tot de stelplaats

Rubr. nr.	Inrichting	Kenmerken/functie	Lokalisatie	Klasse	DBDMH	VBO
3	Batterijen technische inrichtingen / UPS	2 x 289.000 VAh = 578.000 VAh	Stelplaats - Administratief gebouw	3	X	
12 A	Wasstand metro Wasstand draaistel metro	Gasbrander voor schoonmaak met warm water - 90kW Gasbrander voor schoonmaak met warm water - 90kW	Stelplaats - Werkplaats-stalling (spoor metro-wash) Stelplaats - Werkplaats-stalling (spoor ontvetting draaistellen)	2		
12 B	Wasstand metro (metro-wash)	Mechanisch wassen – 11kW	Stelplaats - Werkplaats-stalling	1B		
13 B	Werkplaats onderhoud metro	Werkplaats - 105 kW	Stelplaats - Werkplaats-stalling	1B	X	X
40 A	Gascondensatieketel	2 x 550 kW = 1100 kW	Stelplaats - Werkplaats-stalling	3		
40 B	Stationaire hogedrukreinigers met gasbrander voor schoonmaak met warm water	90 kW 90 kW	Stelplaats - Werkplaats-stalling (spoor metro-wash) Stelplaats - Werkplaats-stalling (spoor ontvetting draaistellen)	2	X	
45 1B	Opslagplaatsen voor gevaarlijke afvalstoffen	Gebruikte antivries, oliefilters, gebruikte batterijen... 2 x 167 m ² = 334 m ²	Stelplaats - Werkplaats-stalling (containerlokaal + zone buiten)	1B	X	X
45 3A	Opslagplaatsen voor vloeibare gevaarlijke afvalstoffen	Opslagplaats voor afvalolie – 200 l	Stelplaats - Werkplaats-stalling	2	X	X

Deel 2: Voorstelling van de context en van het ontwerp
4. Beschrijving van het ontwerp en de bouwplaats

Rubr. nr.	Inrichting	Kenmerken/functie	Lokalisatie	Klasse	DBDMH	VBO
47 A	Opslagplaatsen voor niet gevaarlijke afvalstoffen	Schroot, glas, hout, karton... Stelplaats: $2 \times 167 \text{ m}^2 = 334 \text{ m}^2 / 2 \times 49 \text{ m}^2 = 98 \text{ m}^2$	Stelplaats - Werkplaats-stalling Stelplaats - Administratief gebouw	2	X	
68 A	Parking	Overdekte garages couverts – 6 metroplaatsen	Stelplaats - Stalling	2	X	
71 A	Luchtcompressor	- Luchtcompressor in de geparkeerde metrostellen - $14 \times 2 \text{ kW} = 28 \text{ kW}$ - Gecentraliseerde perslucht – $2 \times 75 \text{ kW} = 150 \text{ kW}$	Stelplaats - Werkplaats-stalling (Perron 1-13) Stelplaats - Administratief gebouw (persluchtlokaal)	2		
72 B	Gasblusinstallaties	Gasblussing	Stelplaats - Administratief gebouw	1B	X	
74 A	Opslagplaats voor mobiele recipiënten van samengeperst gas	Aerosols, Acetyleen, Zuurstof, Propaan, Argon	Stelplaats - Werkplaats-stalling (lokaal gevaarlijke producten)	2	X	
88 1A	Opslagplaatsen voor zeer ontvlambare vloeistoffen (opslag < 500 l)	Aceton – 20 l	Stelplaats - Werkplaats-stalling (lokaal gevaarlijke producten)	2	X	
88 1B	Opslagplaatsen voor zeer ontvlambare vloeistoffen (opslag > 500 l)	Ruitensproeivloeistof en ethanol – $2 \times 600 \text{ l} = 1200 \text{ l}$	Stelplaats - Werkplaats-stalling (lokaal gevaarlijke producten)	1B	X	X
88 3A	Opslagplaatsen voor ontvlambare vloeistoffen	Antigraffiti – $2 \times 120 \text{ l} = 240 \text{ l}$	Stelplaats - Werkplaats-stalling (lokaal gevaarlijke producten)	3		X
88 4A	Opslagplaatsen voor zware stookolie, oliën	Oliën en vetten – 200 l	Stelplaats - Werkplaats-stalling (lokaal olievoorraad en afvalolie)	3		
99 B	Ontvetting van metalen of metalen voorwerpen	Ontvetting van metalen – $2 \times 120 \text{ l} = 240 \text{ l}$	Stelplaats - Werkplaats-stalling	1B	X	X
100 A	Opslagplaatsen voor metalen stoffen	Zones voor de opslag van grote onderdelen – 192 m^2	Stelplaats - Werkplaats-stalling	2		
101 B	Werkplaatsen voor metaalbewerking	Ondervloerdraibank - 250 kW	Stelplaats - Werkplaats-stalling	1B		X

Deel 2: Voorstelling van de context en van het ontwerp
 4. Beschrijving van het ontwerp en de bouwplaats

Rubr. nr.	Inrichting	Kenmerken/functie	Lokalisatie	Klasse	DBDMH	VBO
121 A	Opslagplaatsen voor gevaarlijke stoffen of bereidingen	- Opslag vloeibare zeep, bepaalde vetten, zout – 400 kg	Stelplaats - Werkplaats-stalling	3		
132 A	Warmtepompen	- Productie warm water/ijswater (energierecuperatie) – 90 kW	Stelplaats - Administratief gebouw	3		
132 A	Luchtdroger	Koelvloeistof R134A of equivalent - 2 x 3.5 kW = 7kW	Stelplaats - Administratief gebouw (persluchtlokaal)	3		
132 B	Koelinrichtingen	IJswatergroep 2 x 100 kW = 200 kW	Stelplaats - Administratief gebouw	2		
148 A	Transformatieposten (<1000 kVA)	- Transformatiepost – 400 kVA	Stelplaats - Administratief gebouw	3		
148 B	Transformatiepost (>1000 kVA)	Gelijkrichterspost Stelplaats – 2 x 1600 kVA = 3200 kVA	Stelplaats - Administratief gebouw	2		
152 A	Parking	Parkeren in open lucht: 6 metroplaatsen en 40 autoplaatsen	Stelplaats	2		
153 A	Ventilatoren (<100.000 m ³ /u)	- Putlediging – 65000 m ³ /u - Luchtgordijnen aan toegangspoorten vrachtwagens – 28050 m ³ /u	Stelplaats - Werkplaats-stalling (lokaal putlediging) Stelplaats - Administratief gebouw	2		

Tabel 7: Lijst van de ingedeelde inrichtingen voorzien in de toekomstige metrostelplaats (BMN, 2018)

4.4. Algemene beschrijving van de bouwplaats en uitvoeringsplanning

Het volledige tracé van dit ontwerp, van het Noordstation tot de stelplaats van Haren, omvat de realisatie van:

- Een kunstwerk van 170 m onder het rooster van de spoorweg in het Noordstation¹,
- Een tunnel van 4,5 km uitgegraven met een tunnelboormachine tussen de schachten 0 en 5,
- Zeven nieuwe stations (Liedts, Colignon, Verboeckhoven, Riga, Linde, Vrede en Bordet)
- Een nieuwe metrostelplaats (en onderhoudssite) op de site in Haren.

De volgende bijkomende kunstwerken zijn eveneens in dit tracé inbegrepen:

- Drie schachten die toegang verlenen tot de werf
 - Schacht P0 (startschacht van de tunnelboormachine op de toekomstige stelplaats van Haren),
 - Schacht P5² (eindschacht van de TBM, in de Aarschotstraat)
 - Schacht P6³ (toegang werf voor het uitvoeren van de doorgang onder het rooster aan het Noordstation, in de Vooruitgangstraat);

In deze studie wordt niet met alle vermelde elementen rekening gehouden, aangezien sommige daarvan reeds het voorwerp hebben uitgemaakt van een eerdere effectenbeoordeling. Deze laatste betrof de aanleg van de doorgang onder de spoorlijnen tussen de Vooruitgangstraat en de Aarschotstraat (onder het Noordstation) en de aanleg van de schachten P5 en P6.

- De **aanleg van een tunnel** van 4,5 km vanaf de Aarschotstraat tot het station Bordet
- De **realisatie van de startschacht P0**

Sinds de indiening van de stedenbouwkundige vergunning in 2018 is het studieniveau van het project verder geëvolueerd. Als gevolg daarvan zijn sommige technieken voor de bouw van stations verfijnd of gewijzigd. In het geval van bepaalde stations heeft de wijziging van deze bouwtechnieken een aanzienlijke impact op de bouwplaats. Daarom is tijdens de vergadering van het Begeleidend Comité van 4 februari 2020 beslist deze wijzigingen te integreren in de beoordeling van de impact van de bouwplaats. De documenten die zijn gebruikt voor de hoofdstukken over de bouwplaats (en alleen die hoofdstukken) zijn afkomstig uit de documenten van schijf T6 van BMN.

¹ Niet inbegrepen in deze effectenstudie

² Niet inbegrepen in deze effectenstudie

³ Niet inbegrepen in deze effectenstudie

4.4.1. Uitvoeringsprincipe van de tunnel

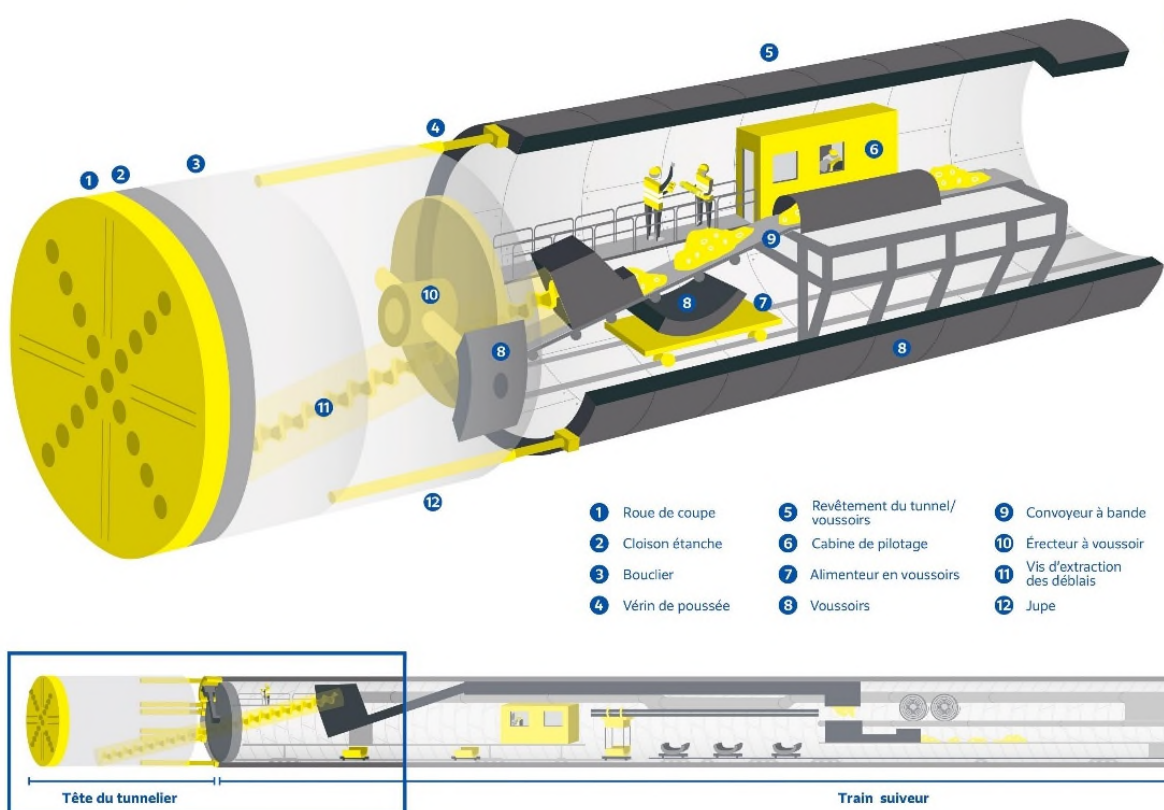
De tunnel tussen het Noordstation en de stelplaats van Haren is een ronde tunnel met een diameter van 9,80 m, gebouwd met een tunnelboormachine.

Een tunnelboormachine (TBM) is een machine die wordt gebruikt om tunnels te graven in de grond en in het gesteente. Deze kleine ondergrondse fabriek maakt het mogelijk verschillende bewerkingen tegelijk uit te voeren: graven, ondersteunen van de grond en plaatsen van de betonnen wanden die de tunnel vormen.

De TBM kan worden onderverdeeld in drie grote delen (zie onderstaande figuur):

- De kop van de TBM die het volgende omvat:
 - het graafwiel (1), dat de grond door rotatie uitgraaft;
 - het schild (3), een metalen cilinder die de grond op zijn plaats houdt terwijl de betonnen wanden worden geplaatst, en die de motor en de mechanische uitrusting van de TBM beschermt;
 - de motor, die het graafwiel aandrijft, maar ook de TBM voortbeweegt.
- De volgtrein, die alle logistieke elementen omvat die nodig zijn voor de goede werking van de TBM, bevindt zich aan de achterzijde van de kop van de TBM;
- De evacuatierein (9, 11), die het laden en transporteren van de uitgegraven aard omvat, vanaf het graafwiel (via de extractieschroef, 11) tot het lossen bovengronds.

Le tunnelier, un "train-usine"



Figuur 79: Tunnelboormachine, principeschema (Grand Paris Express, 2019)

De werkzaamheden gebeuren in twee fasen: het uitgraven van de grond via het graafwiel en de plaatsing van de betonnen wanden van de tunnel.

De betonnen wanden van de tunnel bestaan uit geprefabriceerde gebogen elementen in beton, de zogenaamde tunnelsegmenten (8), geassembleerd in een ring. Een ring bestaat uit zeven segmenten van 40 cm dikte.

Naarmate de tunnelboormachine graaft, plaatst ze de segmenten en bij elke geplaatste ring rust de tunnelboormachine op de segmenten van de ring en beweegt ze zich voort dankzij de duwvijzels (4).

De door het graafwiel uitgegraven grond wordt aan de achterkant van de TBM geëvacueerd door middel van de extractieschroef (11).



Figuur 80: Voorbeeld van segmenten

Er zijn verschillende soorten tunnelboormachines. De keuze van het type TBM hangt voornamelijk af van de aard van het te doorkruisen terrein en de aan- of afwezigheid van water (grondwater).

Voor tunnels in stedelijke gebieden, door aanzienlijke waterlagen, is de tunnelboormachine met een schild de beste keuze.

In het geval van de tunnel van de Metro Noord zal de TBM ondergronds gaan ter hoogte van schacht 0, P0 genaamd. Deze startschacht zal worden gebouwd ter hoogte van de toekomstige stelplaats in Haren.

De kaart met het grondplan en de doorsneden van schacht 0 is opgenomen in de cartografische atlas.

Zie Cartografische atlas, kaart 2.3. Startschacht P0, Plannen en doorsneden

De aanvoer van segmenten en de afvoer van het uitgegraven materiaal gebeuren via P0 en de inrit.

De TBM zal zich 24 uur per dag, 7 dagen per week, met een gemiddelde snelheid van 10 meter per dag door de Brusselse ondergrond boren.

Na afloop van het graven van de tunnel zal de kop van de TBM worden gedemonteerd in P5, een werfput gebouwd in de buurt van het Noordstation, en zullen deze elementen worden geëvacueerd ter hoogte van de Aarschotstraat. De volgtrein zal in achteruit naar schacht P0 rijden en daar bovengronds komen.

Graven met een tunnelboormachine heeft verschillende voordelen:

- het maakt een betere controle en een aanzienlijke vermindering mogelijk van het niveau van de zettingen en trillingen bovengronds;
- in tegenstelling tot uitgravingen in open sleuf vermindert het de verstoringen bovengronds, of elimineert het deze zelfs.

4.4.2. Uitvoeringsprincipe van de stations

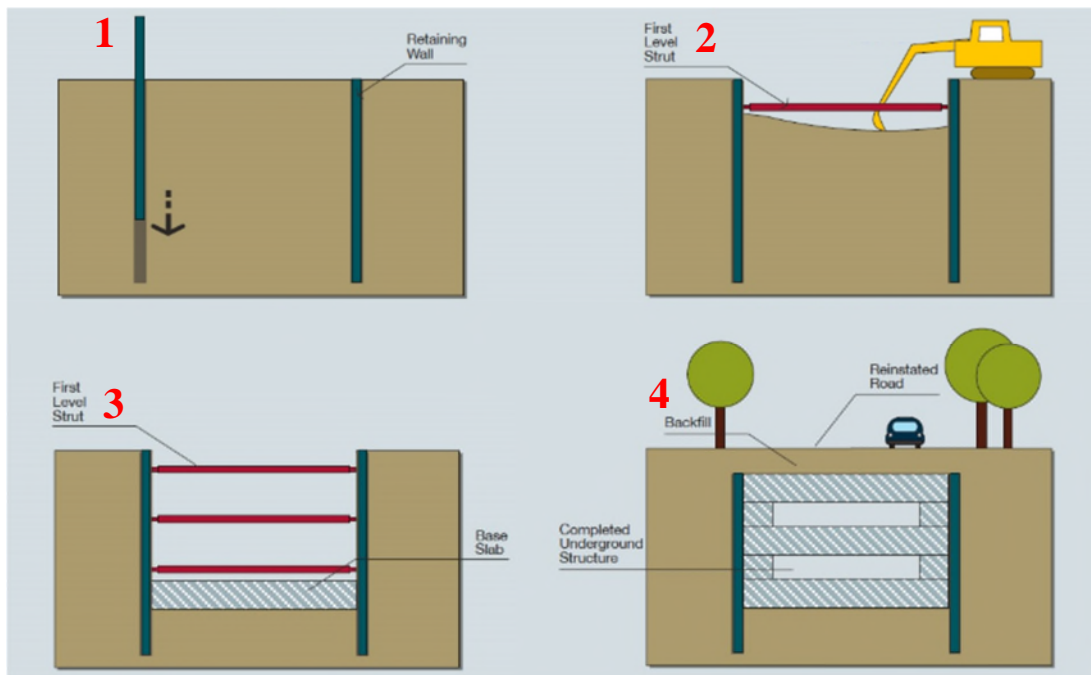
4.4.2.1. Belangrijkste bouwtechnieken

A. Uitgraving in open sleuf ('cut and cover')

De uitgraving in open sleuf is een klassieke uitgravingstechniek waarbij de grond vanaf de oppervlakte wordt uitgegraven. Deze techniek heeft het voordeel dat hij voordelig is, maar dit veroorzaakt ook de meeste verstoring bovengronds.

Er zijn 2 uitvoeringsmethoden:

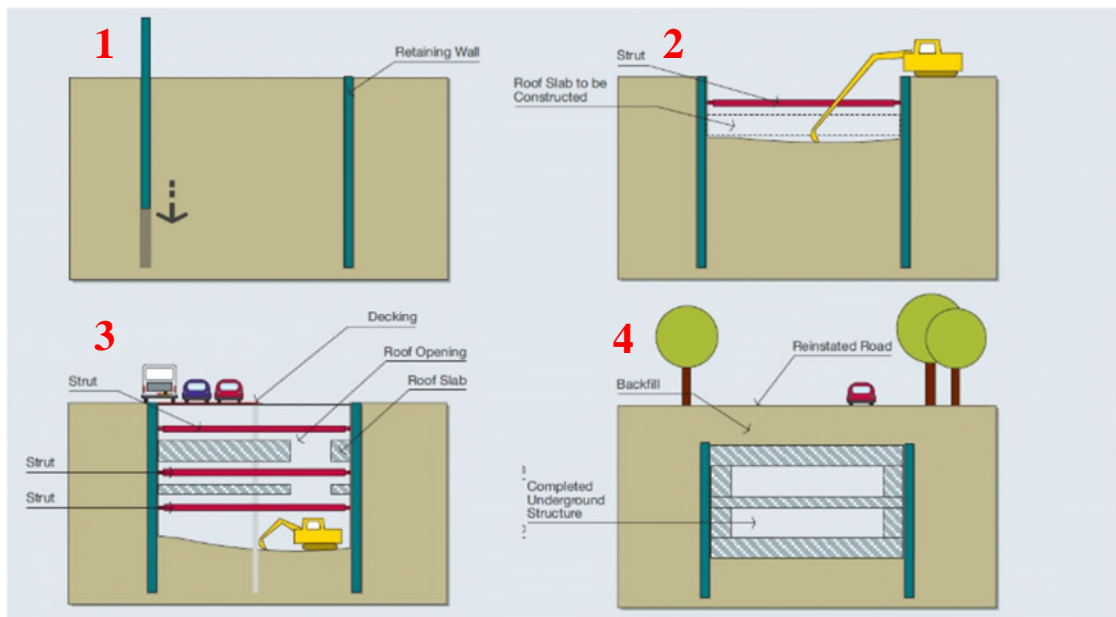
- Bottom-up-methode:
 1. Plaatsing van keermuren (bv. diepwanden);
 2. Uitgraven van de grond binnen het door de keermuren gecreëerde volume en plaatsing van steunelementen (stut) indien nodig;
 3. Zodra de uitgraving is voltooid, wordt het ondergrondse kunstwerk (bv. de structuur van de stations) gebouwd;
 4. Bedekking van het kunstwerk en heraanleg van de bovengrondse ruimte.



Figuur 81: Illustratie van de bottom-up-graafmethode

- Top-down-methode (in Stross):
 1. Plaatsing van de keermuren (bv. diepwanden);
 2. Uitgraving van het eerste niveau binnen het door de keermuren gecreëerde volume, plaatsing van steunelementen (stut) indien nodig;
 3. Plaatsing van de afdekplaat en herinrichting van een deel van het oppervlak boven deze plaat. Hervatting van de uitgraving (in Stross). De structuur van het ondergrondse kunstwerk wordt gerealiseerd naarmate de uitgraving vordert en de uitgegraven grond wordt afgevoerd via de openingen in de afdekplaat.
 4. Bedekking van het kunstwerk en heraanleg van de bovengrondse ruimte.

Deze techniek maakt het mogelijk de bovengrondse aanleg sneller te herstellen en de overlast van de bouwplaats te verminderen. Hij bemoeilijkt echter het uitgraven en de bouw van de ondergrondse kunstwerken.



Figuur 82: Illustratie van de top-down-graafmethode



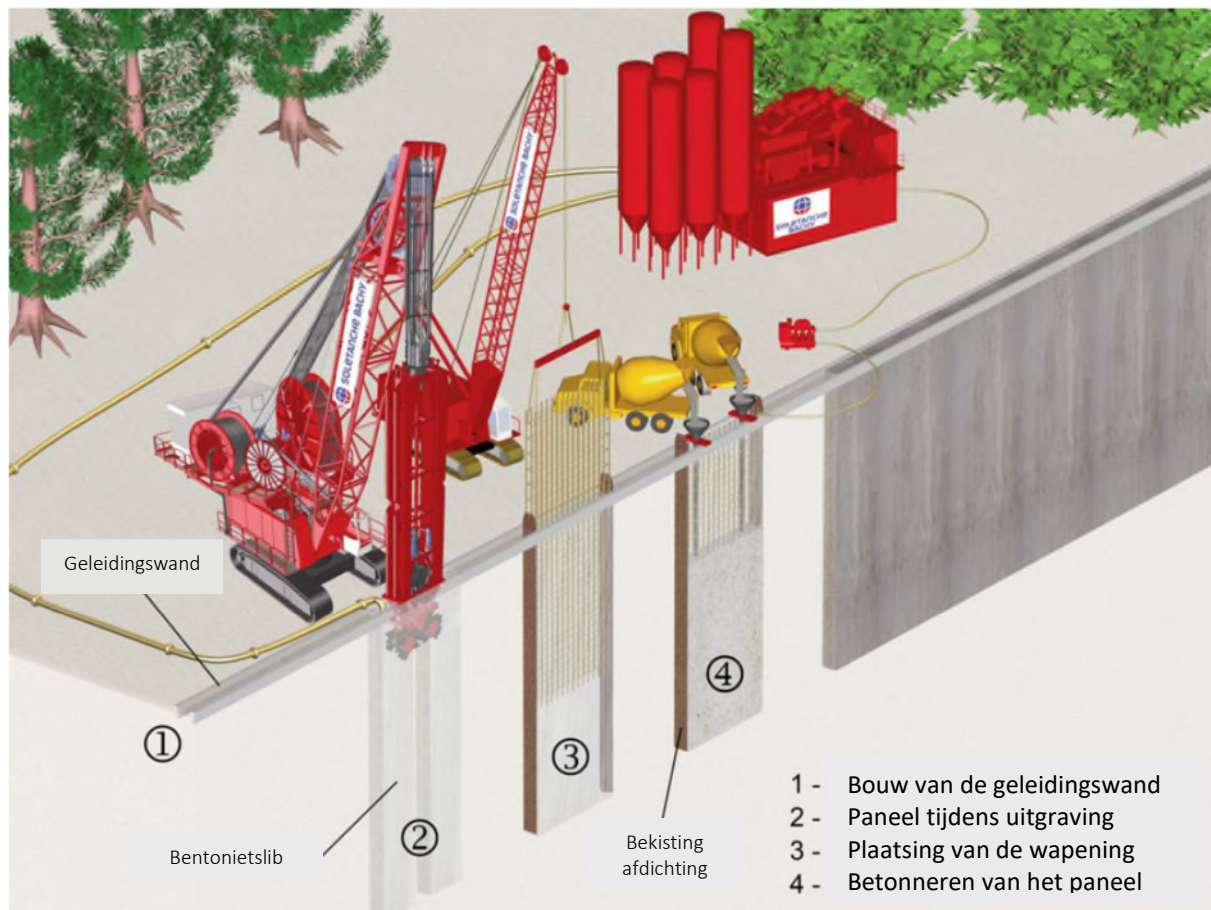
Figuur 83: Illustratie van grondwerken onder de afdekklaar (in Stross)

Indien het onderste niveau van de uitgraving zich onder de grondwaterspiegel bevindt, is het noodzakelijk de grondwaterspiegel plaatselijk te verlagen, zodat de grafmachines de grond zonder water kunnen uitgraven.

B. Diepwanden

De diepwanden vervullen tijdens de bouwfase zowel een ondersteunende als een zijdelingse waterdichtingsfunctie. De bouwfasen zijn als volgt (beschrijving volgens CETU¹):

1. Aanleg, vanaf het werkplatform, van een voorloopgraaf of 'geleidingsmuurtjes' die de functie hebben de plaats te markeren, de geleiding van de boorapparatuur te vergemakkelijken, als steun te dienen voor de manoeuvres (buizen voor het creëren van de voegen), de stabiliteit van het terrein aan de kop van de sleuf te verzekeren;
2. Boren, dat wordt gedaan met behulp van wagens. De gebruikelijke breedten variëren van 0,5 tot 1 m, en de diepte kan 20 tot 30 meter bedragen, soms meer. Dit boren kan droog gebeuren in gunstige omstandigheden, maar meestal onder belasting van bentonietslib, om de stabiliteit van de sleuf te verzekeren;
3. Verlaging van de wapeningskooi, in een of meer elementen;
4. Betonneren met een dompelbuis.



Figuur 84: Uitvoering van een diepwandpaneel (Solétanche Bachy)

¹ CETU: Centre d'études des tunnels in Frankrijk

De wanden worden over het algemeen gerealiseerd volgens de techniek van de alternerende panelen (1 paneel op 2). Afhankelijk van de hoogte en de toelaatbare ruimte voor de bouw van het definitieve kunstwerk, kunnen de wanden, indien nodig, worden verankerd of gestut.

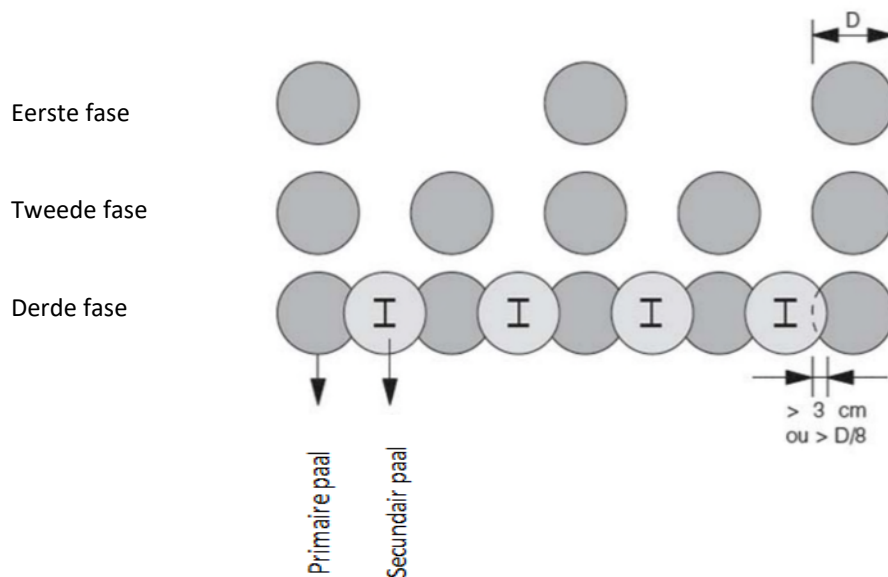
De techniek van de diepwanden wordt gebruikt voor alle stations van dit project, voornamelijk voor de bouw van de diepe volumes.

C. Secanspalen

De wanden in secanspalen worden door het WTCB¹ als volgt gedefinieerd:

Het gaat om een steunpunt dat wordt gevormd door elkaar kruisende primaire en secundaire palen. De uitvoering verloopt in verschillende fasen:

1. Plaatsing van de geleidingsbalken of -muurtjes;
2. Uitvoering van een eerste reeks ongewapende primaire palen in de volgorde 1 - 5 - 9 - 13 -...;
3. Uitvoering van een tweede reeks ongewapende primaire palen in de volgorde 3 - 7 - 11 -...;
4. Uitvoering van de secundaire palen in gewapend beton in de volgorde 2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - ...



Figuur 85: Uitvoeringsschema van een wand in secanspalen (WTCB)

¹ WTCB: Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf

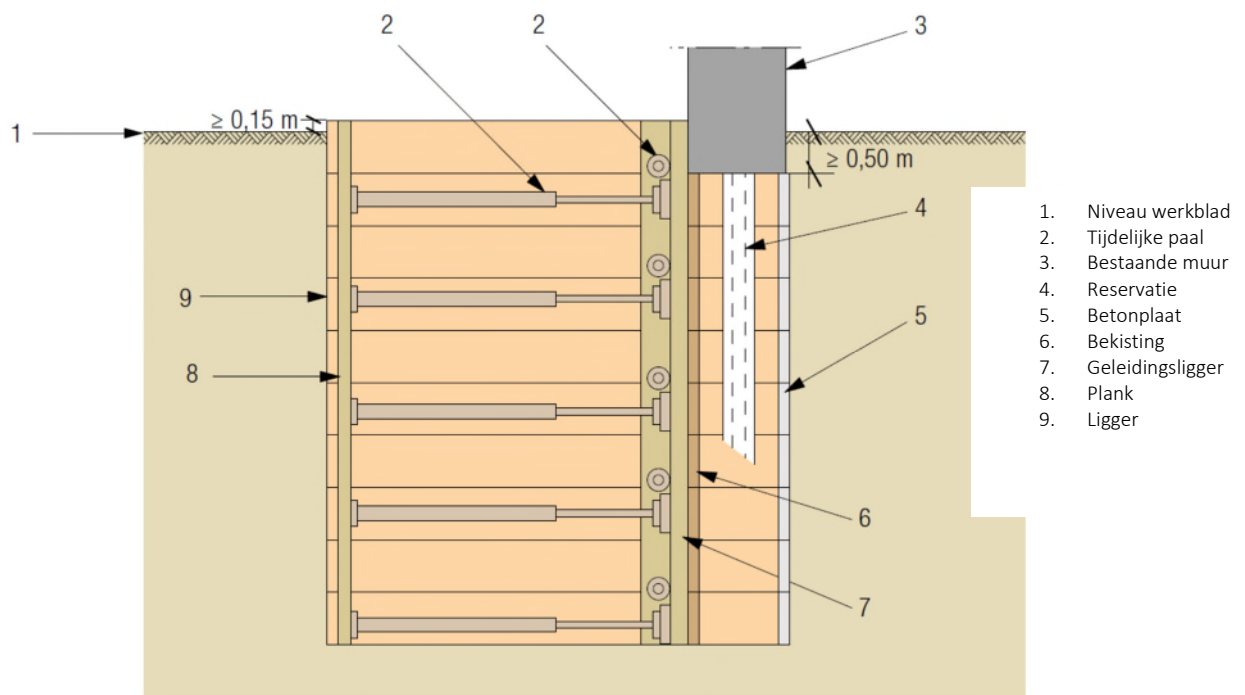


Figuur 86: Voorbeeld van wanden in secanspalen

De techniek van de secanspalen wordt gebruikt voor de stations Liedts, Colignon, Riga, Bordet en Vrede, naast de diepwanden.

D. Beschoeide sleuven

De techniek van de beschoeide sleuven bestaat uit het manueel graven van een sleuf in de grond. Bij het uitgraven worden de wanden van de sleuf gestut (bv. met prefab betonpanelen). Deze zijdelingse beschoeiingen (8) worden gestut (2) om de stabiliteit van de beschoeide sleuven te waarborgen.

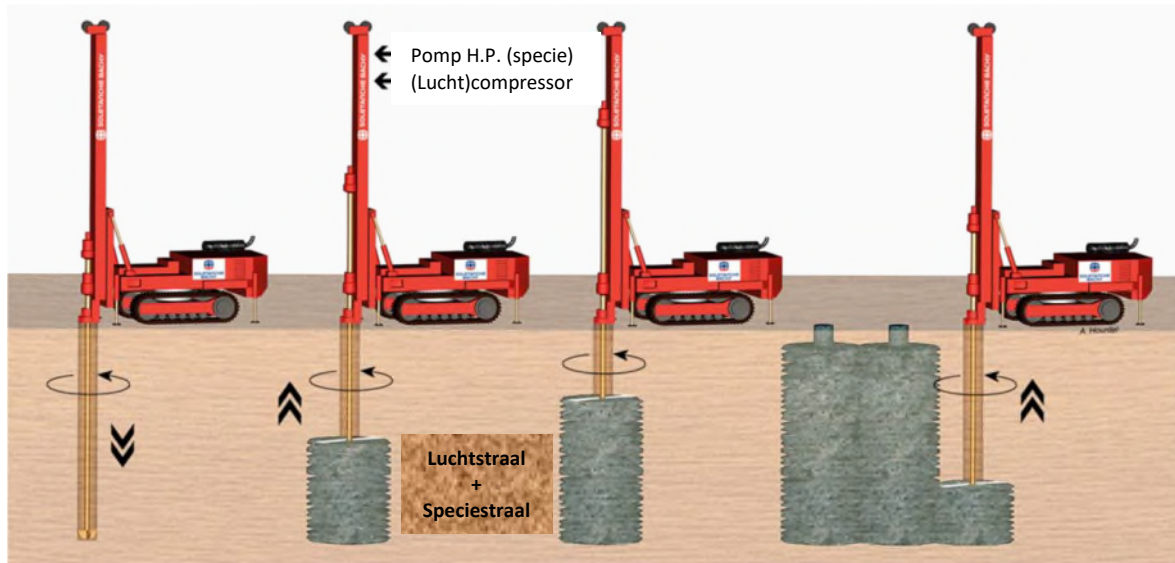


Figuur 87: Zijaanzicht van een uitgegraven en beschoeide strook, klaar om gebetonneerd te worden (WTCB)

De techniek van de beschoeide sleuven wordt gebruikt voor de steunmuren van de bevroingszones van de stations Liedts, Colignon, Vrede en Verboeckhoven, maar ook voor de steunmuren van de doorgang onder de sporen van het station Bordet.

E. Jet grouting

Bij jet grouting wordt een resistente, dragende of waterdichte kolom van grond/cement (grout) gevormd door injectie onder hoge druk van cementspecie, die ter plaatse met de grond wordt vermengd.



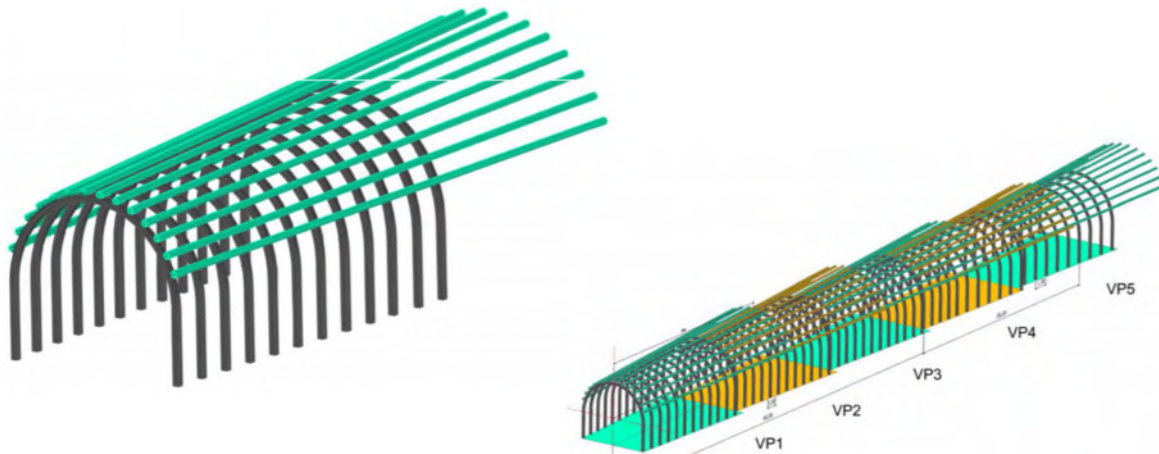
Figuur 88: Realisatie van een kolom bij jet grouting (Solétanche Bachy)

De jet grouting-injecties zijn bedoeld om de grond ter hoogte van de in- en uitgangen van de tunnelboormachines in de stations af te dichten, maar ook om de afsluitwanden van de bevroingszones te maken, om de grond lokaal of onder de vloerplaat te verbeteren en om keerschermen te maken.

F. Paraplugewelf

De techniek van het paraplugewelf is een voorondersteuningstechniek die vaak wordt gebruikt bij ondergrondse bouwwerken om een tijdelijke steun te creëren stroomopwaarts van de uit te graven secties.

De techniek bestaat uit de creatie van een structuur die bestaat uit buizen of micropalen die in een subhorizontale kroon worden geplaatst volgens de contour van het uit te graven gedeelte en worden ondersteund door bogen die worden geplaatst naarmate de uitgraving vordert (zie onderstaande tekening).



Figuur 89: Schema van een galerij gerealiseerd met paraplugewelven (Soletanche Bachy, 2012)

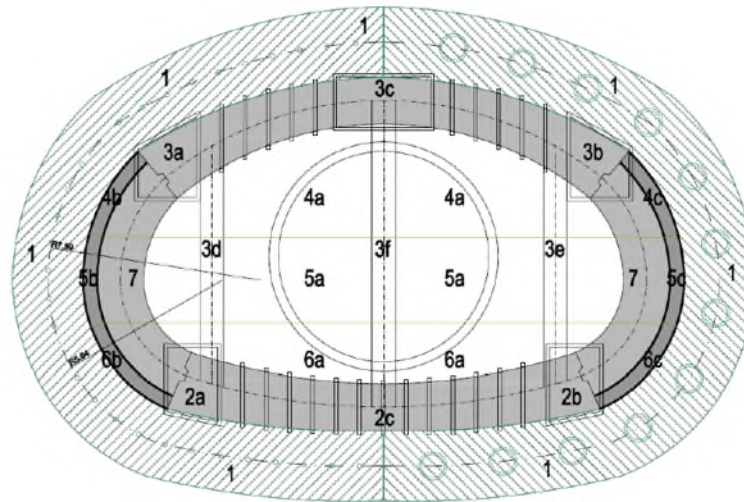
De buizen kunnen gemaakt zijn van metalen staven, geïnjecteerde buizen of jet-grouting kolommen.

Het paraplugewelf verzekert de stabiliteit van de overspanning en het vlak tijdens de uitgraving, maar beperkt ook de zettingen van de oppervlakte.

G. Bouw van de perronzones met bevriezing

De bijzondere beperkingen van het project maken het niet mogelijk alle stations volledig in open lucht te bouwen (Cut & Cover). Langs het tracé blijven het aantal beschikbare percelen en hun oppervlakte immers beperkt. Een deel van de perronzones moet dus ondergronds worden gerealiseerd. Er is gekozen voor de techniek van de grondbevriezing, vanaf de volumes van de betrokken stations (gerealiseerd via Cut & Cover). De horizontale bevriezingsschil moet voldoende bestendig en volledig waterdicht zijn om de bouw van de definitieve structuur van de perronruimten in alle veiligheid mogelijk te maken. De bevriezingswerken betreffen de stations Vrede, Verboeckhoven, Colignon en Liedts.

In de aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning behelst de techniek de bevriezing van de grond rond de hele perronzone, door middel van horizontale boringen waarin een koelmiddel circuleert om de grond eromheen te bevriezen (gearceerd gebied in de onderstaande figuur).



Figuur 90: Dwarsdoorsnede perrongedeelte in bevroeringszone – Concept SV (BMN, 2017)

Deze techniek houdt enkele risico's/nadelen in:

- Moeilijk om de waterdichtheid van het bevroren gebied over de hele lengte te garanderen en dus om het uit te graven volume droog te houden;
- Lost het probleem van het waterdicht maken van de uiteindelijke structuur niet op;
- Risico van zwellen van de bevroren zone en bijgevolg risico van niet-verwaarloosbare gevolgen voor de gebouwen en infrastructuren die zich loodrecht op deze zone bevinden;
- Risico van instabiliteit van de bevroren zone bij het uitgraven;
- Risico van vertragingen als gevolg van bevroeringsproblemen.

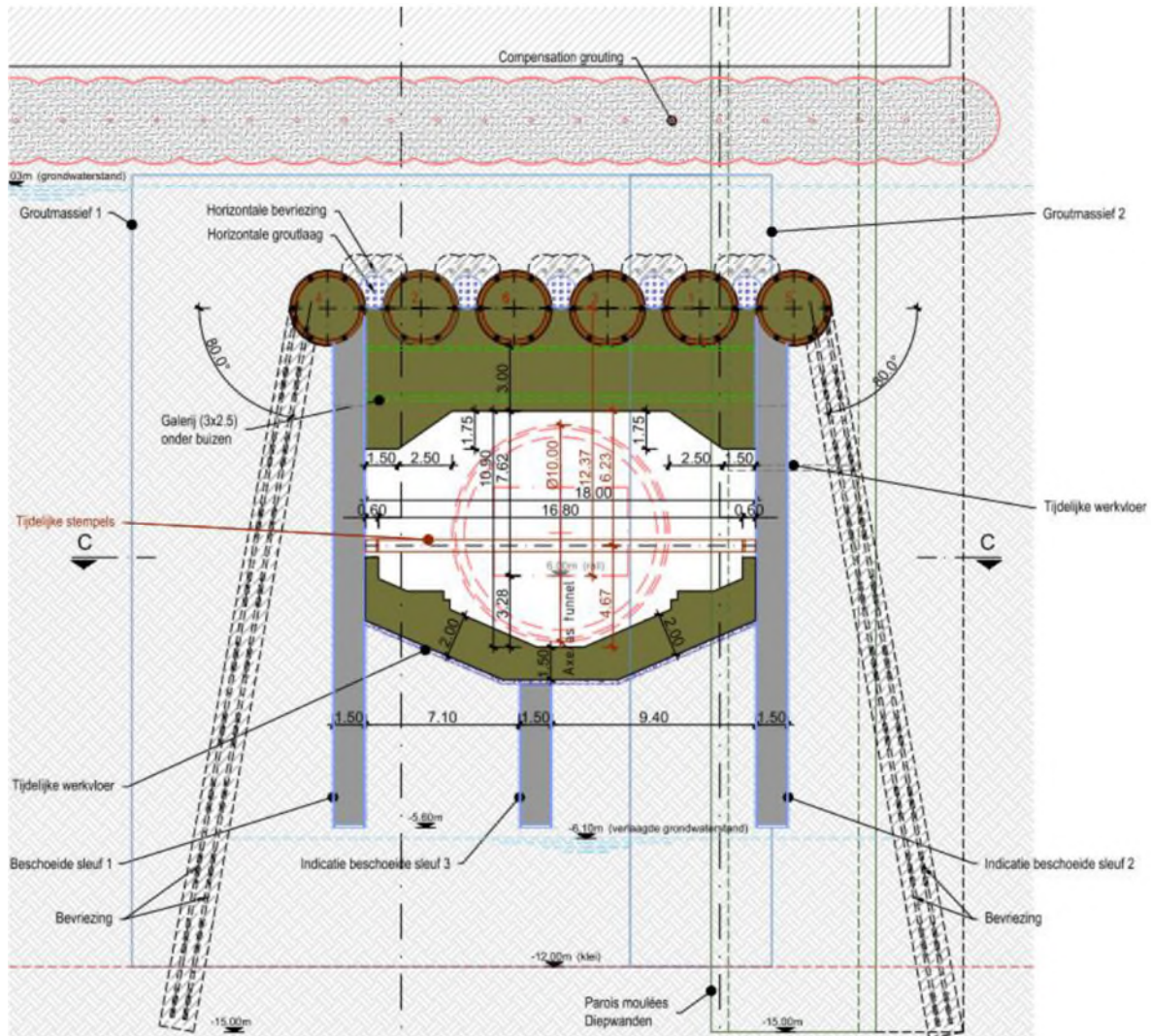
Gezien deze nadelen, en hoewel de uitvoeringsmodaliteiten kunnen variëren naargelang van de voorstellen van de aannemers, heeft de aanvrager een aanvullende studie uitgevoerd (BMN, 2017) die het mogelijk maakt andere concepten voor de uitvoering van deze perronzones te bestuderen en met elkaar te vergelijken.

Uit de conclusie van deze studie blijkt dat sommige alternatieve uitvoeringsmethoden aanzienlijke voordelen bieden:

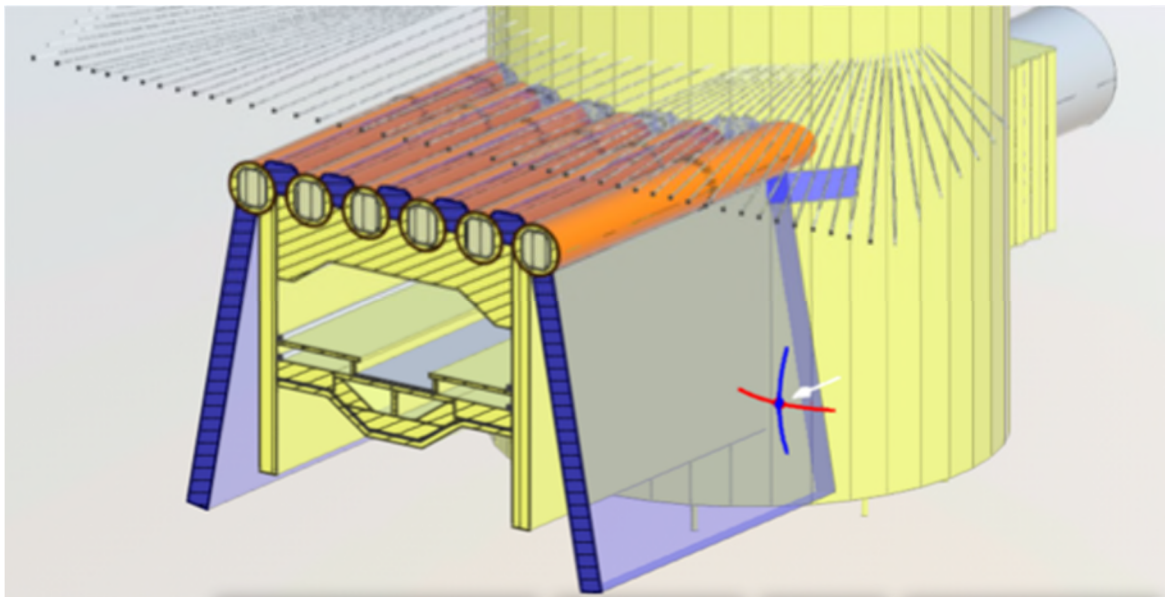
- Verminderde zwellen van de bevroren grond;
- Verminderd bevroren volume, waardoor minder bevroeringsinstallaties nodig zijn;
- Meer veiligheid voor de werknemers;
- Betere afdichting van de permanente structuur;
- Snellere uitvoering;
- Kosten vergelijkbaar met die van het basisconcept.

Onder de bestudeerde concepten was er één dat de beste combinatie bood van uitvoerbaarheid, veiligheid, risico- en impactbeperking, waterdichtheid, kosten en planning.

Dit concept werd gekozen voor de verdere studies van het project Metro Noord en wordt geïllustreerd in de volgende figuren:



Figuur 91: Nieuw concept voor de realisatie van de perronzones via bevrieking - technische doorsnede



Figuur 92: Nieuw concept voor de realisatie van de perronzones via bevroering - 3D

Dit concept is gebaseerd op de realisatie van een dak bestaande uit verschillende microtunnels (in het oranje op de bovenstaande figuur) die zijn gerealiseerd vanaf het hoofdvolume van het station met een microtunnelboormachine met een diameter van 4,1 m.

De ruimten langs de microtunnels worden bevroren om een waterdicht dak te vormen. De zijwanden van het volume worden ook gerealiseerd via bevroering vanaf de twee buitenste microtunnels (de bevroren zones zijn in blauw aangegeven in de bovenstaande figuur).

Tussen de microtunnels wordt ook cementspecie geïnjecteerd om een betere afdichting te garanderen. Om de impact bovengronds te beperken, worden compenserende injecties met cementspecie uitgevoerd boven het dakniveau, vanaf het hoofdvolume.

Wanneer het volume waterdicht is (wanneer alle zones bevroren zijn), wordt de waterspiegel in het volume verlaagd en worden de verticale wanden van de perronzone gerealiseerd via beschoeide sleuven vanaf de twee buitenste microtunnels.

De grond onder de microtunnels wordt dan eerst uitgegraven om de dakplaat te plaatsen. Daarna wordt de rest van het station uitgegraven en gebouwd.

4.4.2.2. Fasering van de uitvoering van de stations

De 7 stations hebben vergelijkbare uitvoeringsprincipes met een gemeenschappelijke fasering (het aantal of de benaming van de fasen kan in elk station anders zijn, maar het algemene principe is vergelijkbaar):

- Werkzaamheden voorafgaand aan de bouwplaats (omleiding van de concessiehouders en van de eventuele tramsporen die in de innamezone van het station liggen enz.);
- Fase van de sloop/asbestverwijdering van bepaalde bestaande gebouwen (stations Vrede en Verboeckhoven) en oppervlakken;
- Fase 0: voorbereidende werkzaamheden en ontwikkeling van de bouwplaats;

- Fase 1: bouw van de diepe volumes (door middel van diepwanden of secanspalen);
- Fase 2: realisatie van de noodschachten;
- Fase 3a: Primaire uitgraving van de diepe volumes, gewoonlijk in stross of open sleuf;
- Fase 3b: uitvoering van alle tijdelijke ondersteuning. Deze fase varieert sterk van station tot station en kan het volgende omvatten:
 - Toepassing van jet grouting;
 - Compensatie door specie-injecties;
 - Afdichting.
- Fase 4a: definitieve uitgraving van het diepe volume en realisatie van de vloerplaten en binnenstructuren;
- Fase 4b: uitvoering van alle tijdelijke ondersteuning tussen de verschillende volumes om het centrale gedeelte uit te graven. Deze fase varieert sterk van station tot station en kan het volgende omvatten:
 - Toegangstunnel gerealiseerd met een 'microtunnelboormachine' (diameter 4,10 m) vanaf het diepe volume;
 - Boring voor de bevrozing vanaf de externe microtunnels om de waterdichtheid te garanderen;
 - Boring voor verlaging van grondwaterpeil;
 - Realisatie van de kolommen via jet grouting;
 - Realisatie van de beschoeide sleuven;
 - Uitgraving in stross (met tijdelijke stutten);
 - Realisatie van de fundering;
 - Het vullen van de betonnen microtunnels.
- Fase 5: doorgang van de TBM door het station;
- Fase 6: tweede fase van de civieltechnische werken, met inbegrip van het betonneren van de perrons;
- Fase 7: voltooiings- en/of uitrustingswerkzaamheden.

4.4.3. Bouwplaatsinrichtingen

De bouwplaatsinrichtingen zullen variëren naar gelang van de fasen en de uitvoeringsprincipes. Een gedetailleerde beschrijving van deze inrichtingen is te vinden in de boeken Stations en Tunnel.

4.4.4. Kerncijfers van de bouwplaats

4.4.4.1. Realisatie van de tunnel

Totale lengte van de tunnel	4544 m
Totale lengte van de tunnel (excl. stations)	3773 m
Nuttige functionele diameter	8,70 m
Binnendiameter	8,90 m
Buitendiameter	9,70 m
Gemiddelde graafsnelheid	260 m per maand
Gemiddelde boordiepte (laagste boorniveau)	Ongeveer 23 m
Maximale graafdiepte	Ongeveer 30 m
Uitgegraven volume (materiaal ter plaatse)	298.500 m ³

Tabel 8: kerncijfers van de tunnel (BMN, 2020)

4.4.4.2. Realisatie van de stations

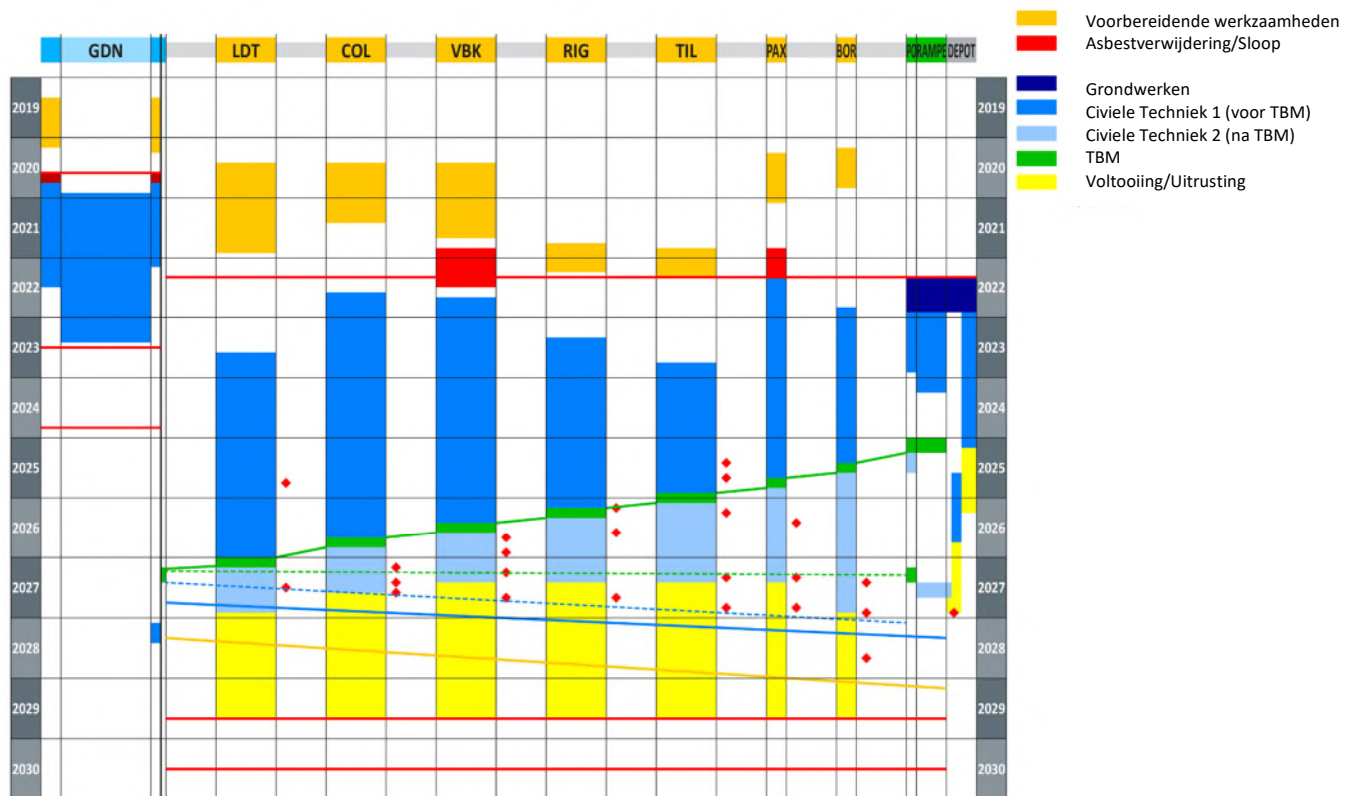
		Bordet	Vrede	Linde	Riga	Verboeckhoven	Colignon	Liedts
Uitgegraven volume (materiaal ter plaatse)	m ³	125.580	94.370	99.460	108.420	136.890	93.750	99.220
Af te voeren volume uitgegraven aarde (uitbreiding 1.3)	m ³	163.260	122.690	129.300	140.950	177.960	121.880	128.990
Civiltechnisch afval	m ³	1.740	4.970	1.320	1.670	7.920	4.890	9.400
Aanvulgrond	m ³	6.700	1.020	2.820	15.630	5.830	2.820	2.630
Beton	m ³	44.890	43.740	33.870	33.490	48.980	43.390	44.850
Stalen wapening	T	4.960	5.460	4.060	3.880	6.230	5.200	5.900
Stalen metaalstructuren	T	560	60	80	10	270	10	50
Glasvezel-wapening	T	30	30	40	40	50	50	70
Tijdelijke ondersteuning	m ³	4.400	10.660	4.830	250	18.480	15.010	17.640
Metselwerk	m ³	610	410	600	700	650	550	1.080

Tabel 9: Materiaalhoeveelheden voor de stations (BMN, 2020)

4.4.5. Kalender voor de uitvoering van de werkzaamheden

Het algemene planning voor de uitvoering van de werken wordt bepaald door de bouw van de tunnel. Om te garanderen dat de ondergrondse stations in bevredigende veiligheidsomstandigheden (met name wat de waterdichtheid betreft) kunnen worden doorkruist, is het immers van essentieel belang dat het hoofdvolume van de stations wordt uitgegraven en dat de tijdelijke ondergrondse structuren worden gebouwd (met name die welke nodig zijn voor de duwkracht en de insluiting van de tunnelboormachine) voordat de tunnelboormachine passeert.

De globale kalender voor de uitvoering van het project is opgenomen in de onderstaande figuur.



Figuur 93: Globale kalender voor de uitvoering van het project (BMN, 2019)

De huidige planning voor de uitvoering van de tunnel voorziet in de start van de uitgraving (P0) in 2025, voor een duur van ongeveer 2 jaar (in het groen aangegeven in de bovenstaande figuur). De tijd voor de doorgang van elk station via verschuiving¹ van de tunnelboormachine wordt op anderhalve maand geschat.

De algemene start van de bouwplaats is momenteel gepland voor 2022. Vóór het begin van de bouwplaats moet een aantal werkzaamheden worden uitgevoerd om de efficiëntie van de bouwplaats te waarborgen:

¹ Verschuiving: Het verschuiven van de TBM op een steun die vooraf in het laagste deel van de perronzones van de stations wordt geplaatst

- Voorbereidende werkzaamheden (in het oranje aangegeven op de bovenstaande figuur), die het volgende omvatten:
 - Omleiding van de nutsdiensten (riolering, water, gas, elektriciteit,...);
 - Plaatselijke omleiding van de tramsporen (Liedts, Verboeckhoven, Linde, Vrede en Bordet).
- De sloop- en asbestverwijderingswerkzaamheden in het kader van de stelplaats van Haren en de stations Bordet, Vrede en Verboeckhoven (in het rood aangegeven op de bovenstaande figuur).

Na deze voorbereidende werkzaamheden worden de verschillende bouwplaatsen van de stations over het algemeen in 3 verschillende fasen verdeeld:

- Civieltechnische fase 1 (in het donkerblauw weergegeven in de bovenstaande figuur), die plaatsvindt vóór de doorgang van de TBM en tussen 26 en 48 maanden duurt (afhankelijk van het station);
- Civieltechnische fase 2 (in het lichtblauw weergegeven in de bovenstaande figuur), die plaatsvindt na de doorgang van de TBM en waarvan de duur varieert tussen 9 en 28 maanden (afhankelijk van het station);
- Voltooiing en installatie van de uitrusting van de stations (in het geel aangegeven in de bovenstaande figuur), parallel met de aanleg van de sporen in de tunnel. De duur van deze fase varieert van 20 tot 24 maanden.
- Inrichting van de openbare ruimte.

Alle inrichtingen worden vervolgens beschikbaar gesteld voor een testfase van 10 maanden en de definitieve ingebruikneming van de inrichtingen tegen eind 2030.

De gedetailleerde kalender voor de bouw van de tunnel en de stations is opgenomen in het boek Tunnel en in de boeken van de verschillende stations.

Deel 3 : Voorstelling van de referentiesituatie en de verschillende tijdshorizonten die in deze studie in aanmerking zijn genomen

1. Korte termijn

1.1. Definitie van de tijdshorizon

De referentiesituatie op korte termijn omvat alle grote projecten waarvoor een vergunning is afgegeven of een vergunning is aangevraagd, alsmede alle andere grote projecten die worden bestudeerd, op een tijdshorizon van 4 tot 5 jaar.

1.2. Project Metro Noord: andere percelen

Ter herinnering: het in deze studie geanalyseerde project maakt deel uit van het ruimere project 'Metro Noord', dat Albert met Bordet wil verbinden via een hoogperformante openbaarvervoerslijn. Dit project bestaat uit verschillende delen met verschillende tijdschema's.

Het eerste deel betreft het gedeelte van de premetrolijn 3-4 tussen Albert en het Noordstation en beoogt de aanpassing van de bestaande tunnel met het oog op de aanleg van de metro. Voor deze werkzaamheden was geen effectenstudie vereist en waren reeds verscheidene afzonderlijke vergunningen afgegeven. Dit gedeelte is momenteel in aanbouw.

Het tweede deel betreft de bouw van kunstwerken aan het Noordstation, met name om een tijdelijke eindhalte van de metro in te richten. Voor dit deel van het project Metro Noord is een afzonderlijke effectenstudie uitgevoerd. Op 25 mei 2020 heeft Urban.brussels aan Beliris de stedenbouwkundige vergunning afgeleverd voor de bouw van een tunnel onder de sporen net ten noorden van het Noordstation en van technische toegangen aan de kant van de Vooruitgangstraat (P6) en aan de kant van de Aarschotstraat (P5). Dit zijn de schachten waarlangs de tunnelboormachine aan het einde van de boring van de tunnel naar boven zal kunnen komen, tussen Bordet en het Noordstation.

1.3. Projecten met betrekking tot de openbare ruimte

1.3.1. Heraanleg van het Liedtsplein, de Koninginnelaan en de Thomastunnel (SV afgeleverd)

Op 16/10/2018 werd door de gemeente Schaarbeek een stedenbouwkundige vergunning afgeleverd aan Brussel Mobiliteit voor de heraanleg van het Liedtsplein, de Koninginnelaan en de Thomastunnel. Deze heraanleg streeft de volgende doelstellingen na:

- de aanleg van een nieuwe tramlijn in de Koninginnetunnel,
- de uitvoering van een nieuw mobiliteitsplan dat het autoverkeer in de Koninginnetunnel verhindert en de continuïteit van de autostromen in de Aarschotstraat ter hoogte van de Koninginnelaan onderbreekt,
- de heraanleg van de Koninginnelaan met fietspaden en een trambaan tussen Aarschot en Vooruitgang,
- de verplaatsing van de tramhaltes (lijnen 25, 62 en 93) op het Liedtsplein naar de Koninginnelaan om het plein vrij te maken voor de toekomstige metrowerken.

De in het kader van deze vergunning geplande ontwikkelingen worden uitvoerig toegelicht in het boekje over het station Liedts en in het boek Tram. De definitieve inrichting is gepland in de zomer van 2021.

*Zie Boek III Station Liedts, Deel 2, Hoofdstuk Mobiliteit, Punt 1.5 **Beschrijving van de referentiesituatie***

Zie Boek V Tram, Deel 1, Punt 5.1 Voorstelling van alternatief 0

1.3.2. Vernieuwing van tramsporen

Door de slijtage van de rails als gevolg van de doorgang van de trams moeten de sporen regelmatig worden vervangen. Volgens de bij de MIVB ingewonnen informatie moeten de sporen voor rechte stukken om de 30 à 40 jaar worden vervangen. In het geval van sporen in bochten moeten de sporen om de 6 à 7 jaar worden vervangen.

Binnen het studiegebied van het project Metro Noord zijn op korte termijn spoorvervangingen gepland op de volgende wegen:

- Helmetsesteenweg;
- rotonde Verboeckhoven;
- Waelhemstraat, tussen Verboeckhoven en Helmet;
- Haachtsesteenweg, tussen de Seutinstraat en de Rogierstraat;
- Haachtsesteenweg, tussen Sint-Servaas en het Poggeplein;

In de meeste gevallen houden deze door de MIVB geplande werkzaamheden geen wijziging in van de configuratie van de haltes of van de openbare ruimte in het algemeen.

1.3.3. Heraanleg van de Paleizenstraat

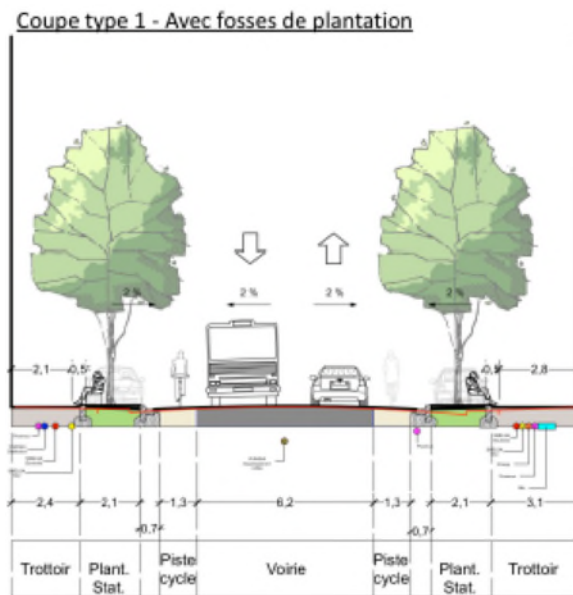
Brussel Mobiliteit wil het gedeelte van de Paleizenstraat tussen het Liedtsplein en het kanaal herinrichten met een veilig fietspad.

Zie boek 'Station Liedts'

1.3.4. Heraanleg van de Koninklijke Sinte-Mariastraat

Beliris plant de heraanleg van de Koninklijke Sinte-Mariastraat van gevel tot gevel tussen het Colignonplein en het Koninginneplein. Het doel is de openbare ruimte te verbeteren ten gunste van de actieve modi, wat onder meer inhoudt dat de trottoirs worden verbreed, de ruimte voor de kraampjes van de wekelijkse markt op vrijdag wordt gereorganiseerd en het fietspad wordt gemarkeerd.

Zie boek Liedts.



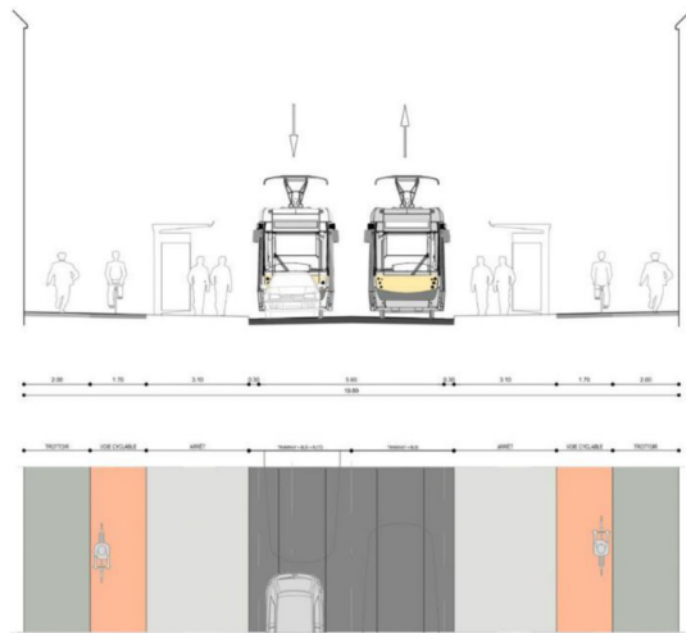
Figuur 94: Typische doorsnede van het project in de Koninklijke Sinte-Mariastraat (Beliris, voorontwerp voorgesteld aan de gemeente Schaarbeek, 2018)

1.3.5. Heraanleg van het Poggeplein

Het doel van het wijkcontract Pogge is de toegankelijkheid en de kwaliteit van de openbare ruimte rond het Poggeplein en het Houffalizeplein te verbeteren. De tramhaltes op het Poggeplein zullen worden aangepast om ze om te vormen tot tram-bushaltes die aan de normen voldoen (verhoogde perrons met beperkte tussenruimte). Aangezien het wijkcontract in 2017 van start is gegaan, is het einde van de werkzaamheden gepland voor 2022.

1.3.6. Heraanleg van de Prinses Elisabethlaan

Het gaat om de heraanleg van de Prinses Elisabethlaan van gevel tot gevel op het gedeelte tussen Verboeckhoven en de Lambermontlaan. Het project maakt gebruik van de vernieuwing van de tramsporen om de snelheid van het tramverkeer te verbeteren. Hiervoor wordt het gedeelte tussen de Lambermontlaan en Verboeckhoven eenrichtingsverkeer voor auto's in de richting naar Verboeckhoven. De trottoirs en gescheiden fietspaden zullen worden vergroot om het comfort van de actieve modi te verbeteren.



Figuur 95: Plan van de toekomstige inrichting van de Prinses Elisabethlaan (Mobiliteitsstudie SWECO voor de MIVB)

Heraanleg van de Louis Bertrandlaan

De gemeente Schaarbeek plant de heraanleg van de Louis Bertrandlaan. De vergunning wordt in 2020 verwacht

1.3.7. Projecten die momenteel bij de MIVB worden gedefinieerd/overwogen

De MIVB beraadt zich over andere ontwikkelingen die op korte termijn zouden worden doorgevoerd:

- Project om de Parijsstraat, de Vliegveldstraat en de van Leeuwstraat in Evere eenrichtingsverkeer te maken om de doorgang van gelede bussen mogelijk te maken;
- Vernieuwing van de Helmetsesteenweg om langere tramperrons te voorzien en te voldoen aan de maatregelen van het AVANTI-programma (verhoging van de frequentie van de trams)
- Haachtsesteenweg: tegengestelde richting van de bussen in de richting van Rogier te bestuderen (in het kader van de studie van Brussel Mobiliteit betreffende het SVC2)

1.4. Particuliere en openbare vastgoedprojecten

De referentiesituatie omvat ook de grote projecten in het studiegebied, die in aanbouw zijn of waarvoor een aanvraag voor een stedenbouwkundige vergunning is ingediend.

Aangezien elk vastgoedproject potentieel een relatief lokale invloed heeft, worden deze vastgoedprojecten, in tegenstelling tot de hierboven ontwikkelde infrastructuurprojecten, gedetailleerd in de boeken van de studie met betrekking tot de stations, in de rubriek **Beschrijving van de referentiesituatie** in de hoofdstukken Stedenbouw en Mobiliteit.

Zie Boek III Stations

2. Middellange termijn

2.1. Definitie van de horizon

De referentiesituatie op middellange termijn omvat alle grote projecten waarvoor een vergunning is afgegeven of waarvoor een vergunningsprocedure loopt, alsmede alle andere grote projecten die bestudeerd worden, met een tijdshorizon van 10 tot 15 jaar.

2.2. Planologische context

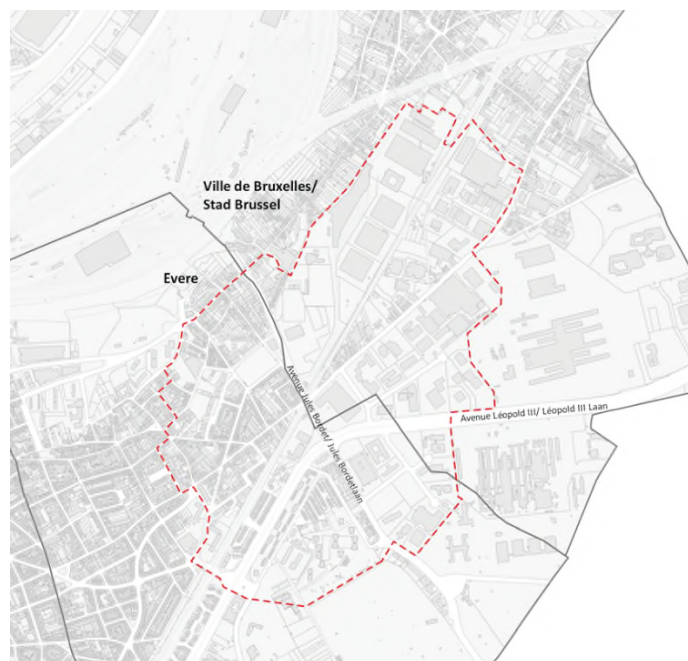
2.2.1. Richtplannen van aanleg (RPA's)

2.2.1.1. Inleiding

Een Richtplan van Aanleg (RPA) is een instrument voor ruimtelijke ordening van het Brussels Gewest dat tot doel heeft de stedelijke strategie te bepalen voor de ontwikkeling van gebieden met specifieke uitdagingen. In een RPA worden voor het gebied dat het bestrijkt, de mogelijke bestemmingen, de oppervlakte ervan, de kenmerken van de gebouwen, de inrichting van de openbare ruimten en de organisatie van de mobiliteit gedefinieerd. Elk RPA omvat een strategisch en een regelgevend deel.

2.2.1.2. RPA Bordet

Het RPA Bordet strekt zich uit over het grondgebied van Evere en dat van de Stad Brussel, zoals blijkt uit de volgende figuur. Het ministerieel besluit waarbij opdracht wordt gegeven tot de opstelling van het RPA Bordet, dateert van 8 mei 2018. Het RPA Bordet bestrijkt een oppervlakte van 195 ha.



Figuur 96: Perimeter van het RPA Bordet (Perspective, 2018)

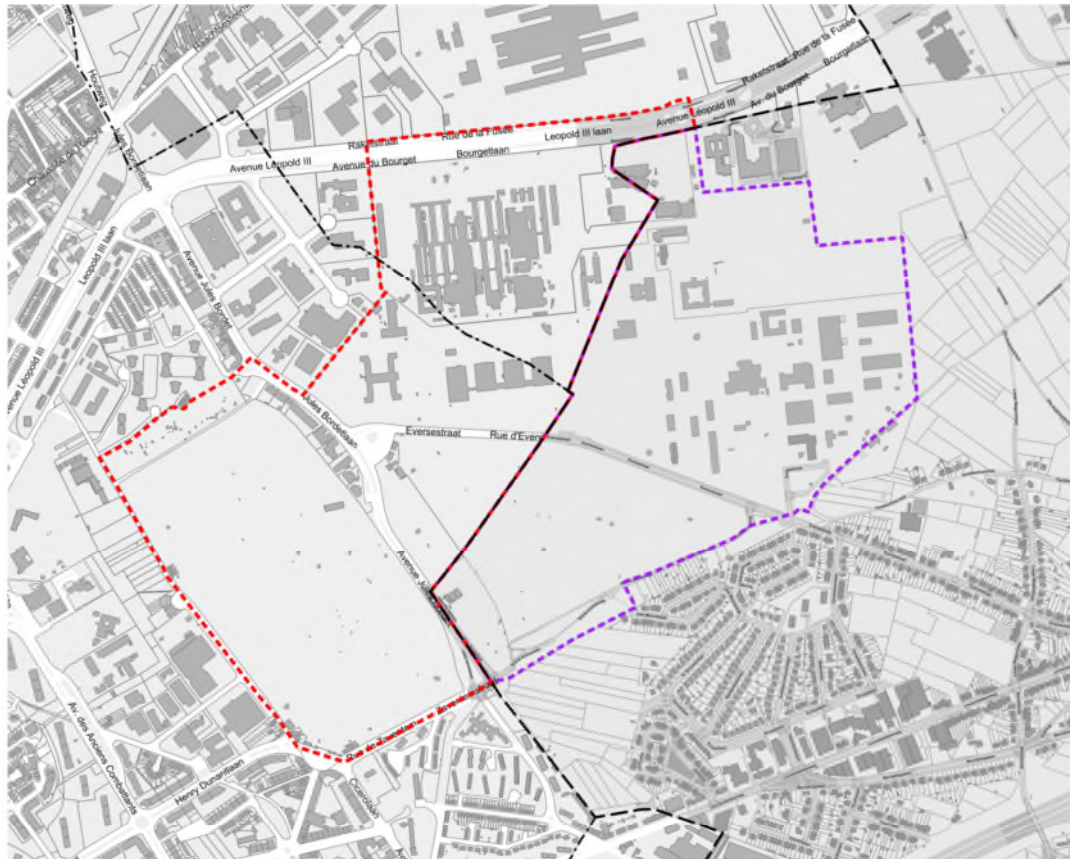
De ontwikkeling van het RPA Bordet begint in de zomer van 2020. Op het moment van deze studie is er dus nog geen voorontwerp beschikbaar.

De ambitie van het RPA Bordet is om deze thans infrastructurele locatie om te vormen tot een nieuwe centraliteit op grootstedelijke schaal met een nieuwe stedelijke identiteit. Volgens de samenvattende nota van de uitdagingen die Perspective in 2018 heeft gepubliceerd, zijn de verschillende doelstellingen van het RPA Bordet de volgende:

- Profiteren van de combinatie van lokale, gewestelijke en nationale bereikbaarheid om van Bordet een echte toegangspoort tot de stad te maken;
- Dichte en gemengde kernen ontwikkelen (woningen, industrie, kantoren, winkels, hotels, voorzieningen enz.);
- De monofunctionele economische gebieden ontwikkelen tot dynamische multifunctionele stedelijke gebieden;
- Van de Leopold III-laan een 'nieuwe internationale tertiaire as' maken, op deze strategische as die de Europese wijk met de luchthaven verbindt, een locatie die gegeerd is door internationale bedrijven;
- Vestiging van een of meer grootstedelijke voorzieningen (cultureel, conferentie-, sport-, vrijetijds-, voedingscentrum enz.);
- Met name de horecasector ontwikkelen;
- Een landschapsvisie ontwikkelen;
- Een multimodale, grootstedelijke en landschappelijke ruimte creëren;
- De centrale zone rond het station Bordet en het toekomstige metrostation ontwikkelen als een toegangspoort tot de stad met een sterke grootstedelijke identiteit.

2.2.1.3. RPA Defensie

Het RPA Defensie bestrijkt de voormalige NAVO-site aan de Leopold III-laan en de begraafplaatsen van Brussel, Evere en Schaarbeek. De site Defensie beslaat in totaal 90 hectare, waarvan 50 hectare in het Vlaams Gewest ligt.



Périmètre du projet de PAD Défense - Perimeter voor het ontwerp-RPA Defensie

Légende - Legende

 Périmètre du PAD - Perimeter van het RPA

 Périmètre provisoire du GRUP (à titre d'information) - Voorlopige perimeter van het GRUP (ter informatie)

 Limite communale - Gemeentegrens

 Limite régionale - Gewestgrens



0 100 500 m

Figuur 97: Perimeter van het RPA Defensie en van het GRUP (Perspective, 2018)

Het ontwerp van RPA maakt deel uit van een interregionaal proces dat 'TOP Noordrand' wordt genoemd. Aangezien het gebied ook het Vlaamse Gewest omvat, zal parallel met het PRA Defensie een GRUP (Gewestelijk Ruimtelijk Uitvoeringsplan) worden uitgewerkt.

De doelstellingen voor de herontwikkeling van het gebied zijn gericht op de integratie van de volgende functies:

- een nieuw hoofdkwartier voor Defensie,
- een Europese school,
- een grootstedelijk landschapspark,
- economische activiteiten,
- huisvesting voor 3 tot 4000 inwoners,
- nog te definiëren openbare voorzieningen,
- een ecologisch landschapspark in het zuidelijke deel, met ten minste 20 ha bos.

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

2.2.2. Andere elementen die de context op lange termijn beïnvloeden

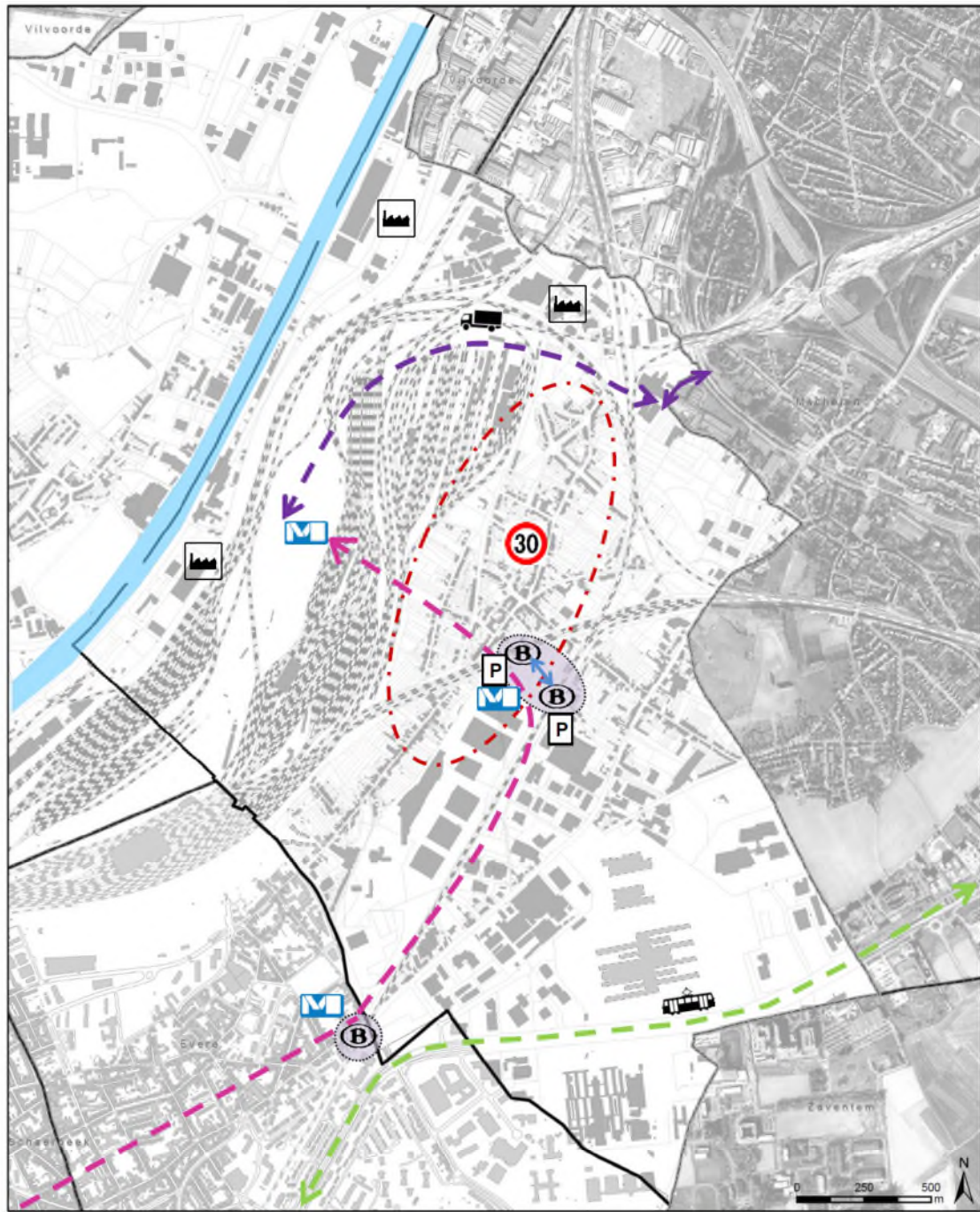
2.2.2.1. RP Haren

Het richtplan Haren werd in 2012 opgesteld door de Stad Brussel om te anticiperen op de toekomstige ontwikkeling van de voormalige gemeente Haren. Dit gebied, ingesloten tussen het spoorwegterrein van Schaarbeek Vorming en de administratieve en industriële activiteiten langs de Haachtsesteenweg en de Dobbelenberg, heeft nog steeds een semilandelijk karakter, maar is steeds meer geëerd bij projectontwikkelaars.

Het richtplan is een strategisch plan dat een operationeel kader voor acties vaststelt. Het omvat een diagnose, doelstellingen en actiefiches met de middelen die moeten worden aangewend om deze doelstellingen te bereiken. De doelstellingen die zijn vastgesteld, zijn de volgende:

- Haren ontsluiten,
- Wonen in een semilandelijke omgeving,
- De bestaande activiteitencentra ondersteunen en ontwikkelen,
- De toekomst van Haren vrijwaren.

Inzake mobiliteit wil de Stad Haren zo efficiënt mogelijk met het stadscentrum verbinden en daarom heeft zij in haar richtplan de verlenging van de metrolijn Noord tot Haren als doelstelling opgenomen (Actie 1.6). De volgende figuur illustreert deze doelstelling.



- | | | | | | |
|--|------------------------|--|--|--|-----------------------|
| | Station NMBS | | Verbinding tussen de stations | | Nieuwe industriële as |
| | Parking-relais | | Opzetten zone 30 | | Industriezone |
| | Multimodaal knooppunt | | Woongebied (waar het doorgaand verkeer en de toegelaten snelheid worden beperkt) | | Nieuwe as tram |
| | Nieuwe metrolijn Noord | | | | |

Figuur 98: Kaart 1 van het richtplan Haren, ter illustratie van de doelstelling om Haren te ontsluiten (Stad Brussel, 2012)

2.3. Mobiliteitscontext op middellange termijn

In dit hoofdstuk worden voor de referentiehORIZON op lange termijn de volgende elementen voorgesteld:

- de door het Gewest gedragen planologische visie op de mobiliteit;
- de mobiliteitsprojecten, zowel wat infrastructuur als aanbod betreft.

Deze elementen zullen in aanmerking worden genomen bij de analyse van de effecten en bij de uitvoering van de multimodale modellering.

2.3.1.1. Good Move

Het Good Move-plan is het nieuwe gewestelijke mobiliteitsplan van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, dat in maart 2020 is goedgekeurd. In de visie die in het Gewestelijk Plan voor Duurzame Ontwikkeling (GPDO) is ontwikkeld, wordt duidelijk de nadruk gelegd op de verwevenheid van de mobiliteitsuitdagingen en de ruimtelijke ontwikkelingsstrategie.

Om een vernieuwend en coherent antwoord te bieden op de mobiliteitsuitdaging, heeft het Brussels Hoofdstedelijk Gewest ervoor gekozen om de gebruiker centraal te stellen en hem aangepaste, gefaciliteerde en geïntegreerde mobiliteitsoplossingen aan te bieden die hem in staat stellen om voor elke verplaatsing de meest efficiënte vervoerswijze te kiezen.

De Mobility Vision van het Good Move-plan die uit deze benadering voortvloeit, is gebaseerd op zes ambities.

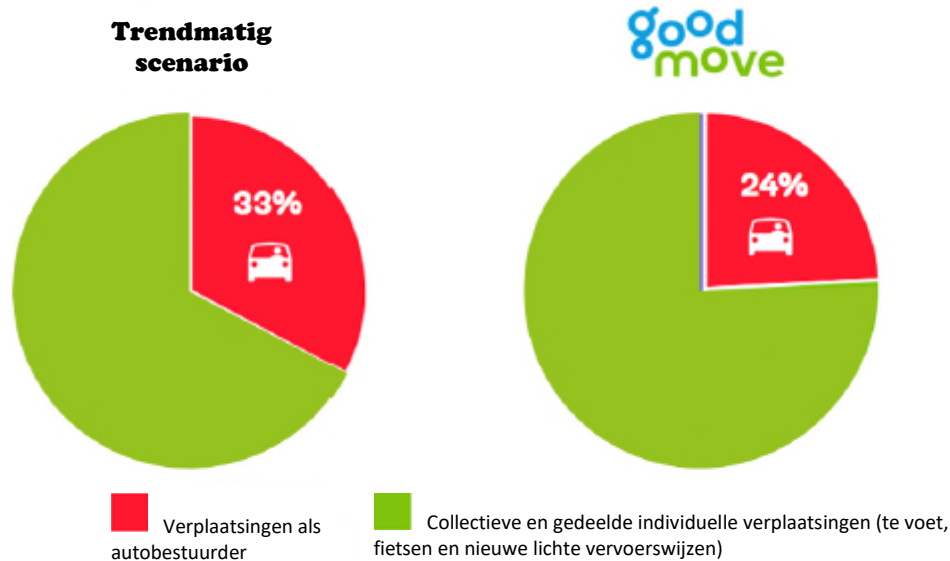
A. De globale vraag naar verplaatsingen beïnvloeden

Het doel is een dichte en gemengde stedelijke ontwikkeling te bevorderen, waardoor de vraag naar verplaatsingen wordt beperkt. Een polycentrische ontwikkeling maakt het mogelijk de nood te beperken, maar ook de afstanden. De vermindering van de verplaatsingen moet in de eerste plaats gericht zijn op de spitsuren en moet een spreiding van de mobiliteitsbehoeften in de tijd bevorderen.

B. Streven naar een vermindering van het gebruik van de personenauto

De ambitie is een modal shift en vooral de voorwaarden voor deze shift te creëren ten voordele van de actieve modi, het openbaar vervoer en gedeelde vervoerswijzen. De resterende gemotoriseerde verplaatsingen moeten worden afgelegd met lichtere en schone voertuigen.

Het doel is het aandeel van de auto in het totale aantal verplaatsingen in de gewest terug te brengen van een derde tot een vierde.



Figuur 99: Ambitie om het modale aandeel van de privéauto te verminderen (Good Move 2019)

De vermindering van het autogebruik wordt bereikt door:

- een grotere rol voor verplaatsingen te voet;
- een toenemend gebruik van de fiets en nieuwe vormen van micromobiliteit;
- een steeds groter gebruik van de openbaarvervoersnetten.

C. De dienstverlenende mobiliteit versterken

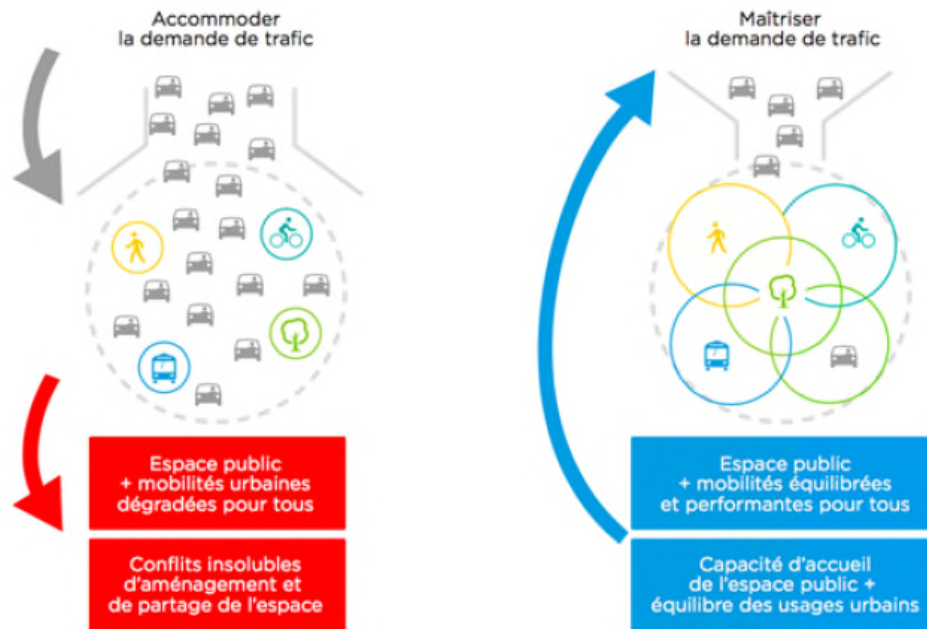
De trend gaat in de richting van een mobiliteitsaanbod dat steeds meer als een dienst wordt voorgesteld. De nieuwe technologieën versterken dit fenomeen en bieden de mogelijkheid de gebruiker centraal te stellen in het mobiliteitsaanbod en hem in staat te stellen het bezit van een voertuig achterwege te laten via een veelzijdig aanbod van diensten die beter aan zijn behoeften kunnen worden aangepast. Deze dienstverlenende mobiliteit neemt de vorm aan van Mobility as a Service (MaaS), waarbij het Gewest een regulerende rol moet spelen en moet zorgen voor de integratie van de overheidsdiensten.

D. Goed gestructureerde en efficiënte vervoersnetten

De gedefinieerde netten zijn gebaseerd op een specialisatie in drie categorieën voor voetgangers, fietsen, openbaar vervoer (OV), auto's, waarbij elk niveau een bepaalde functie heeft:

- PLUS: de grote assen op grootstedelijke schaal, die de bereikbaarheid van Brussel en zijn grote bestaande en te ontwikkelen polen garanderen;

- COMFORT: de verbindingssassen die het weefsel van de verschillende netwerken vervolledigen;
- WIJK: minder drukke 'weefsels' waar woonfuncties voorrang hebben op verplaatsingsfuncties, die beperkt moeten blijven tot lokale toegang.



Figuur 100: Principes van de specialisatie van de wegen en de bescherming van de wijken (Good Move 2019)

Het voorgestelde wegennet wordt dus gekenmerkt door een sterke toename van de wegen die als lokaal worden beschouwd (85% van het wegennet) in vergelijking met de hiërarchie die in het Iris II-plan is vastgesteld.

Het algemene principe dat is ontwikkeld is dat van de 'cascade'-overdracht, waardoor het mogelijk wordt de wijken te ontlasten door de gemotoriseerde verkeersstromen, die aanvankelijk werden verminderd door de modal shift, bij voorrang te leiden naar de COMFORT-, PLUS- en grootstedelijke assen, waaronder de Ring.

De specialisatie van de wegen mag niet alleen leiden tot een geografische verplaatsing van de autoverkeersstromen en de daarmee gepaard gaande overlast. Ze maakt deel uit van een algemeen mobiliteitsbeleid dat de verkeersstromen vermindert en de lokale wegen ontlast zonder de hoofdwegen, die ook bewoond worden, te overbelasten.

E. Distributie in de stad, een realiteit die onder de aandacht moet worden gebracht

De drie belangrijkste punten zijn:

- een vermindering en optimalisering van de verplaatsingen van voertuigen die goederen in en naar de stad vervoeren;
- een modal shift van de weg naar het water en het spoor en voor de resterende trajecten (de laatste kilometers) milieuvriendelijkere voertuigen;

- het leven van de bezorgers makkelijker maken.

F. Parkeren, een beleid dat in overeenstemming moet worden gebracht met de mobiliteitsvisie

Het Gewest werkt aan een globale strategie die erop gericht is parkeren te gebruiken als:

- een hefboom voor actie inzake mobiliteitskeuzes;
- een middel om de openbare ruimte opnieuw toe te eigenen;
- een schakel in de intermodale verplaatsingsketens (zie het hoofdstuk over de uitwisselingspolen);
- een dienst die aan de gebruikers van het Gewest wordt verleend.

Parkeren is een zeer krachtig instrument om het mobiliteitsgedrag te sturen: de zekerheid van de beschikbaarheid van een parkeerplaats op de plaats van bestemming is met name een bepalende factor bij de modale keuze.

Parkeren moet ook worden gebruikt in zijn stimuleringsdimensie, om:

- het fietsen te stimuleren: aanleg van fietsvoorzieningen op en naast de weg, aangepast aan gebruik van korte of lange duur;
- het gebruik van de privéauto te verminderen: het aanbod van plaatsen voor deelauto's, carpooling enz. vergroten en de afstanden verkleinen die met de auto worden afgelegd (P+R);
- de evolutie van de soorten aandrijving van het wagenpark te begeleiden: reservering en ontwikkeling van plaatsen waar elektrisch kan worden opgeladen.

2.3.1.2. Het openbaar vervoer in Brussel

A. In het kader van Good Move geïdentificeerde en geplande projecten

Good Move heeft de volgende projecten geïdentificeerd en gepland. Al deze projecten gaan gepaard met een plaatselijke reorganisatie van de netten om het weefsel te optimaliseren.

A.1. De aanleg van een nieuwe noord-zuid-metrolijn tussen Bordet en Albert, Metro 3 (Metro Noord)

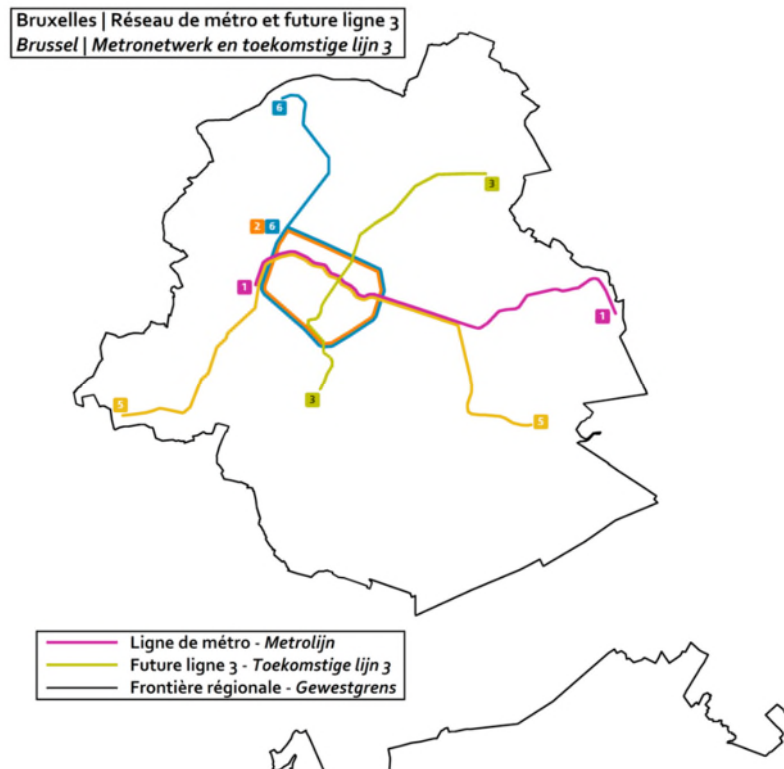
Deze studie heeft betrekking op de aanleg van het stuk tussen het Noordstation en Bordet van metrolijn 3, die zal worden doorgetrokken tot Albert. In deze paragraaf wordt het project in zijn geheel gepresenteerd in de referentiehorizon op lange termijn, samen met de geplande netwerkwijzigingen.

A.1.1. Voorstelling van lijn 3

Metrolijn 3 bestaat uit een 10,3 km lange as, waarvan 5 km in tunnel, met 18 stations, die het Brussels Gewest van noord naar zuid doorkruist. Deze lijn zal Evere met Vorst verbinden en door het stadscentrum lopen.

De lijn zal in twee delen worden aangelegd. Het eerste deel bestaat uit de omvorming van de huidige 'premetro'-tramlijn tussen het Noordstation en het Albertplein in Vorst tot een metrolijn. Deze lijn bestaat al sinds 1993.

Het tweede deel is een nieuw stuk dat moet worden aangelegd. Het zal het Noordstation met Evere (Bordet) verbinden.



Figuur 101 Ligging van de toekomstige lijn 3 in het metronet van de MIVB

De werkzaamheden in de bestaande stations (eerste deel van lijn 3) bestaan hoofdzakelijk uit het aanpassen van de technische installaties voor de doorgang van tramvoertuigen aan metrostellen, met name het aanpassen van de hoogte van de perrons, zoals in het station de Brouckère, of het aanpassen van de technische installaties voor de doorgang van tramvoertuigen aan metrostellen, zoals in het station Beurs.

A.1.2. Impact op de netten

De aanleg van metrolijn 3 over het volledige tracé zal een impact hebben op de werking van de netten, met name op de tramlijnen 3, 4, 7, 32, 55 en 62. Plaatselijke effecten zullen worden waargenomen in Brussel-Noord, Rogier en Albert.

De precieze analyse van de effecten zal worden gebaseerd op de resultaten van de modellering van de macromobiliteit in de boeken Tunnel en Tram.

A.2. Gedeeltelijke automatisering van de metrolijnen 1 en 5 om de frequentie te kunnen verhogen

De automatisering van de metrolijnen 1 en 5 zal de mogelijkheid bieden de frequentie van de doorgang en dus de capaciteit van deze lijnen te verhogen.

A.3. Verlenging van de tramlijnen 9 en 3-7 tot het Heizelplateau of parking C

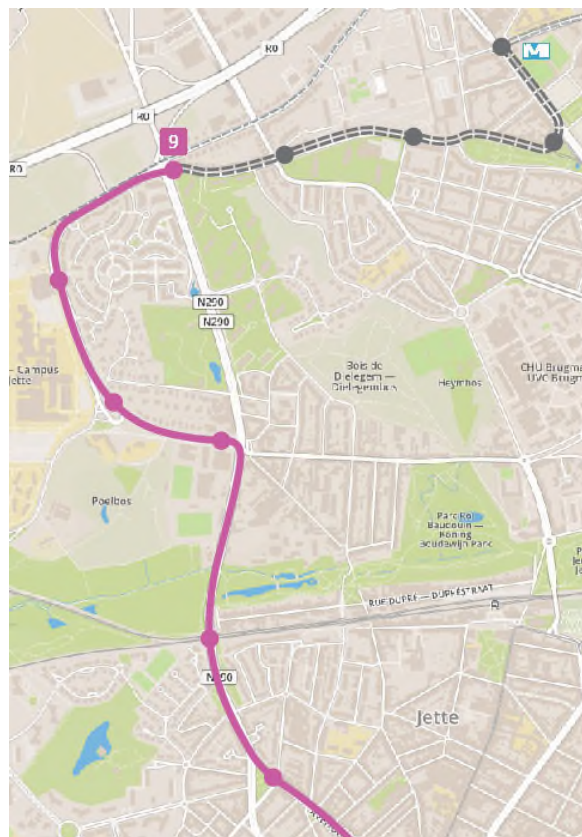
Tram 9 wordt verlengd van Simonis tot de Heizel, en tram 3-7 van Esplanade naar Koning Boudewijn.

Op de site van Brussel Mobiliteit staat het volgende: "In september 2018 werd de nieuwe tramlijn 9 van metro Simonis tot Dikke Beuk officieel ingehuldigd. Ze blijkt al van bij het begin erg succesvol.

Ondertussen begon Brussel Mobiliteit aan het volgende gedeelte: van Dikke Beuk, via de Modelwijk tot metrostation Koning Boudewijn.

Het project omvat veel meer dan het verlengen van tram 9: het gaat om een verjongingskuur, de herinrichting van de openbare ruimte langs het hele tracé met aandacht voor een eigen trambedding, een oplossing voor de veiligheidsproblemen aan de verschillende kruispunten en een betere infrastructuur voor voetgangers en fietsers. [...]

Het groene karakter van de tramlijn zal nog versterkt worden door het inzaaien van gras tussen de tramsporen en het aanplanten van hagen en hoge grassen langs de lijn." [Bron: website van Brussel Mobiliteit – artikel 'tram 9', de laatste keer geraadpleegd op 14-05-2020]



Figuur 102: Tracé van tram 9 en zijn verlenging (Bron: Brussel Mobiliteit)

Volgens de MIVB, "Verlenging van de lijnen 3 en 7 en een nieuwe lijn 9, herinrichting van de 2 eindstations en van het Heizelplateau: het project voor herinrichting van de Heizel is een zelden

geziene uitdaging, onder meer door de vele vereisten van de activiteiten die plaatsvinden op de site.

De verwachte voordelen zijn een betere toegankelijkheid van de verschillende bestaande en toekomstige sites (NEO, Brupark, Kinopolis, Oceade, Trade Mart, Buro & Design Center, Tentoonstellingspaleizen, Atomium, enz.) en een verbinding van de netten van de MIVB en De Lijn.

Voor de MIVB bestaat dit project erin om op het Heizelplateau een echte multimodale hub uit te bouwen samen met de lijnen 3 en 7. In een tweede fase volgt een verlenging van de sporen tot op parking C, wat overeenkomt met een totale uitbreiding van 4 km. Dit zal de overstap tussen de drie lijnen (3, 7 en 9) vergemakkelijken en een rondweg in het noorden van de stad creëren." [Bron: MIVB, artikel "Herinrichting van het Heizelplateau", de laatste keer geraadpleegd op 14-05-2020]

A.4. Aanleg van een nieuwe tramlijn 3 ten noorden van Van Praet, verbonden met NOH en het Militair Ziekenhuis.

In het voorgestelde tracé zal de nieuwe tramlijn de site van het Militair Ziekenhuis in Neder-Over-Heembeek verbinden met het Rogierplein, langs het winkelcentrum Docks Brussel en het Noordstation.

"In Neder-Over-Heembeek zelf zal de tram de Tyraslaan, de Groenweg, de Solvay-site, de François Vekemansstraat met zijn winkels en de Heembeekstraat doorkruisen alvorens het bestaande spoor van de trams 3 en 7 langs de Jules Van Praetlaan te volgen. Het tracé is gekozen omwille de goede bediening van dichtbevolkte gebieden met bedrijven, scholen en andere openbare voorzieningen. Het voorstel voor een spoorverbinding tussen het stadscentrum van Brussel en Neder-Over-Heembeek wordt gesteund door zowel de Brusselse regering als de gemeentelijke meerderheid in hun respectieve regeerakkoorden." [RTBF "Neder-Over-Heembeek: gemeenteraad van de Stad Brussel zet licht op groen voor tracé van de toekomstige tramlijn", 10/02/2020]



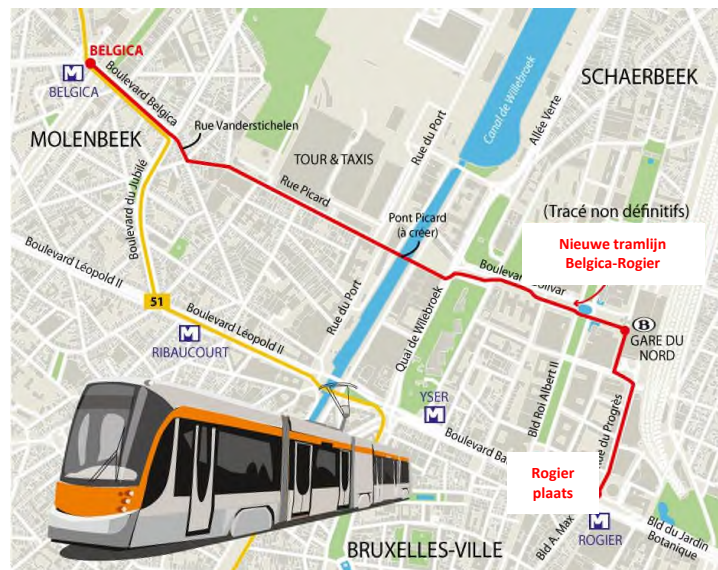
Figuur 103: Voorgesteld tracé voor de nieuwe tramlijn 3 (bron: MIVB, 'FAQ Neder-Over-Heembeek', de laatste keer geraadpleegd op 14-05-2020)

A.5. Aanleg van een nieuwe tramlijn 'Thurn & Taxis' via de Suzan Danielbrug

Eind 2018 heeft de Brusselse regering haar goedkeuring gegeven voor de aanleg van een nieuwe tramlijn die het Rogierplein met Thurn & Taxis verbindt. Meer bepaald zal de tramlijn lopen van het metrostation Belgica in Molenbeek naar het Noordstation en het Rogierplein, via de site van Thurn & Taxis.

In het voorgestelde tracé zal de tram de Belgicalaan, de Vanderstichelenstraat, de Picardstraat, de nieuwe loopbrug Suzan Daniel, het Noordstation en het Rogierplein passeren. De toekomstige nieuwe lijn zal worden aangesloten op de bestaande tramlijn 51.

De nieuwe loopbrug Suzan Daniel, in het verlengde van de Picardstraat, zal de oversteek van het kanaal mogelijk maken.



Figuur 104: Tracé van de tram Thurn & Taxis (bron: La Libre, december 2018)

B. Op lange termijn geïdentificeerde projecten in het kader van Good Move

"Op langere termijn zijn de ringroutes en dwarsverbindingen die niet direct door het centrum lopen, de wegen waar de versterkingsbehoeften het grootst zijn. Het belangrijkste potentieel voor stedelijke ontwikkeling en bevolkingsgroei bevindt zich voornamelijk in de tweede kroon. Anderzijds is het netwerk om historische redenen minder dicht in deze tweede kroon en veeleer opgebouwd rond radiale assen die verbonden zijn met het hypercentrum." [bron: Good Move, pag. 89]

Good Move stelt dus de volgende projecten voor:

- Aanzienlijke ontwikkeling van het structurerende netwerk in het oosten van het Gewest
 - o Studie van de aanleg van een nieuwe lijn vanaf Meiser (naar de UCL via de Parkway of de Leuvensesteenweg)
 - o Wijziging van de route van lijn 8 tussen Louiza en Buyl.
- Sterke westelijke ringweg, te exploiteren als een tramlijn. Tussen Anderlecht en Vorst zal de doortrekking van de lijn naar Albert een volledige as van de Middenring vervolledigen en het netwerk aanzienlijk verbeteren
- Een verlenging van metrolijn 2/6 tot de Basiliek en vervolgens tot Groot-Bijgaarden
- De verlenging van lijn 8 van Roodebeek naar Bordet om het net tussen de metrolijnen 1 en 3 te verbinden. In geval van een dergelijke uitbreiding wordt een gesplitste exploitatie van de ringlijn en de radiale lijn in verbinding met de Louizalaan en het stadscentrum noodzakelijk. De scheiding van exploitatie ter hoogte van Herrmann-Debroux kan de vorm aannemen van een omleiding naar Adeps in het kader van een heraanleg van de toegangsas tot de stad.

[Update ten opzichte van Good Move: Volgens de MIVB (CA4 Metro Noord van 17 maart 2020) engageert de Brusselse Hoofdstedelijke Regering zich voor het project om het tramnet tussen Meiser en het oosten van het Gewest uit te breiden en heeft ze in 2019 de MIVB, BM en Perspective de opdracht gegeven om het voorkeurstracé tussen het

Meiserplein en de Gemeenschappenlaan te definiëren. Deze studie valt bewust samen met de procedure voor het opstellen en afronden van het RPA - Mediapark. Deze tramverlenging is bedoeld om tramlijn 7 te isoleren en nog efficiënter te maken, aangezien lijn 7 niet langer sporen met andere lijnen zou hoeven te delen.]

- De creatie van een grote diagonaal tussen het noordwesten en het zuidoosten van het Gewest. Deze diagonaal zou de nieuwe lijn 'Thurn & Taxis' verlengen om een rechtstreekse verbinding tot stand te brengen tussen drie zeer drukke corridors waar het net momenteel omwegen of aansluitingen vereist: Bockstael – Brussel-Noord via Thurn & Taxis, Brussel-Noord – Bovenstad, Bovenstad – Delta/Universiteitscampus;
- De verbetering van de verbindingen met het zuiden van het Gewest, met name op de Industrielaan in verbinding met het Zuidstation, alsook in verbinding met Ukkel

C. Busplan 2018-2022 van de MIVB

In totaal zullen van de 50 buslijnen die momenteel het MIVB-net vormen, 30 lijnen worden gewijzigd, 17 lijnen ongewijzigd blijven, 3 lijnen worden opgeheven en 6 nieuwe lijnen worden aangelegd:

- Lijn 56 die Neder-Over-Heembeek, Schaarbeek en de Europese wijk verbindt;
- Lijn 74 die Anderlecht (Erasmus), Vorst-Centrum en Ukkel (Kalevoet) verbindt;
- Lijn 33 in het hypercentrum (citybus);
- Lijn 37 in Ukkel tussen het station van Linkebeek en Albert (Vorst);
- Lijn 52 die een directe verbinding van Vorst naar het stadscentrum verzekert (Centraal Station);
- Lijn 68 die de busdienst op de Industrielaan zal versterken, in verbinding met het Zuidstation.

Alleen lijn 56 ligt in het geografische studiegebied (zie de kaart van het MIVB-busnet).

2.3.1.3. De spoorweg

A. Achtergrond

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt doorkruist door de belangrijkste spoorlijnen van het land, hoofdzakelijk via de Noord-zuidverbinding (NZV), maar ook door de lijnen 26 (Oost) en 28 (West). Brussel heeft een zeer goede spoorverbinding met 34 stations, dat is de helft van het aantal metrostations van de MIVB. De bereikbaarheid per spoor van de verschillende Brusselse gemeenten is dan ook aanzienlijk, hoewel dit aanbod over het algemeen niet goed bekend is bij de reizigers en de Brusselaars.

In het centrum van Brussel bestaat de Noord-zuidverbinding uit een 2 km lange tunnel die naar het noorden en het zuiden wordt verlengd door een viaduct dat de twee verhoogde stations van Brussel Zuid en Brussel Noord met elkaar verbindt. Dit gedeelte bestaat uit 6 doorgaande sporen (3 tunnels). In het midden ligt het station Brussel-Centraal, dat 6 sporen met perron telt. De stations Brussel-Congres en Brussel-Kapellekerk, die voor en na Brussel-Centraal liggen, bieden 4 sporen met perron. Er zijn veel meer sporen met perrons in Brussel-Noord (12 sporen) en Brussel-Zuid (22 sporen), die worden gebruikt als bufferstations, maar met een reeds hoge

bezettingsgraad (Zuid wordt met name gebruikt als eindpunt voor de Thalys, de HST en de Eurostar, en Noord biedt slechts een beperkte reserve).

De exploitatie van de NZV wordt dus beperkt door de haltes Brussel-Centraal, Brussel-Kapellekerk en Brussel-Congres. Maar ook door het grote aantal hoeken en door de heterogene aard van de tracés in de verschillende tunnels. Tijdens de spitsuren is de NZV een echt knelpunt voor de treinen van de belangrijkste spoorlijnen van het land. Als er een groot probleem is op dit knooppunt, lijdt het hele netwerk daaronder.

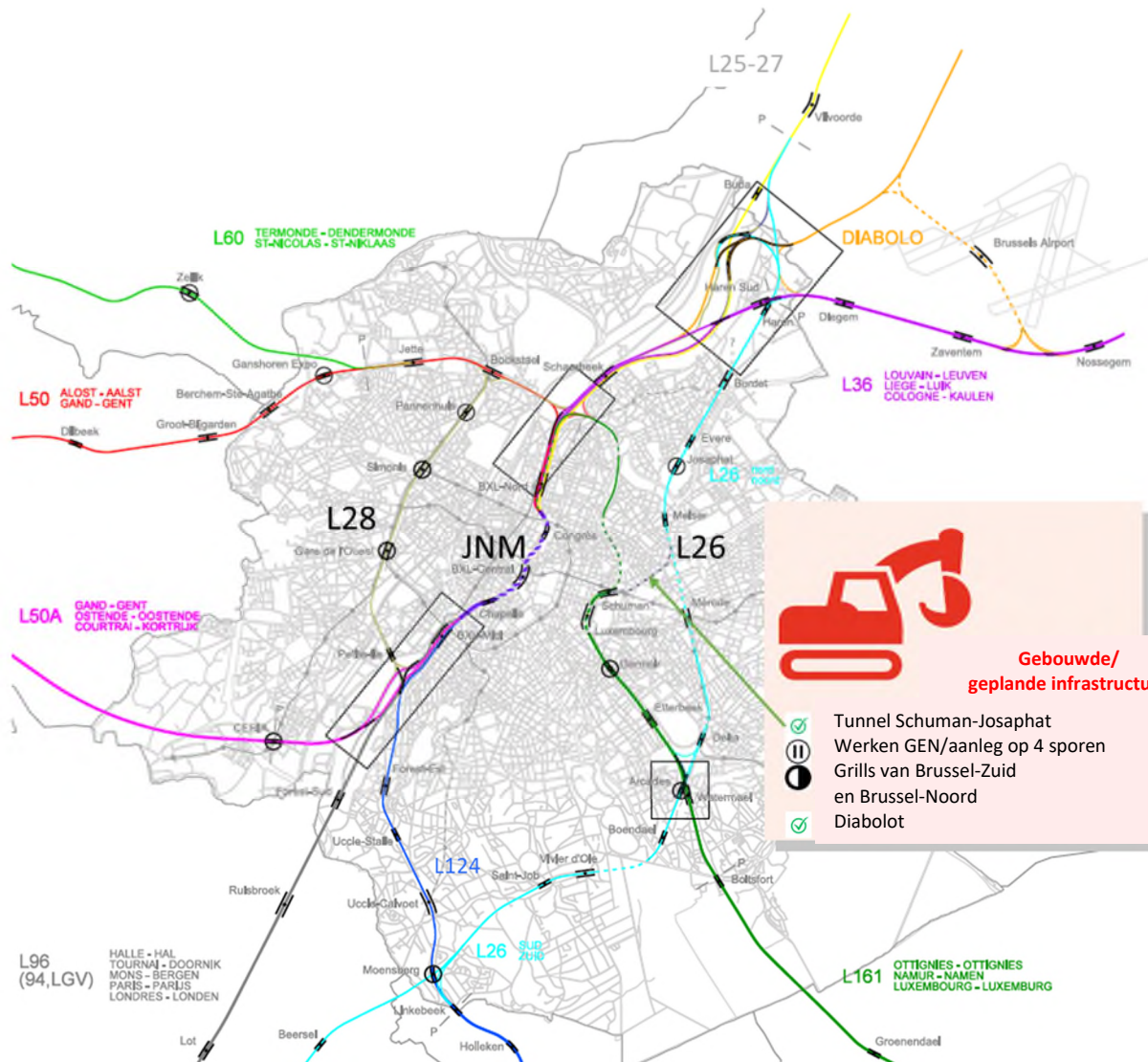
Op de noord-zuidas van de NZV bieden twee lijnen de mogelijkheid om rond Brussel te rijden:

- L28 in het westen
- L26 in het oosten

Deze twee lijnen zijn via splitsingen verbonden met radiale lijnen die ook in de hoofdstad samenkomen:

- Voor L28: met L50 en L50A + L124 + L96 met drie grote convergentiepunten, namelijk Bockstael en BXI Noord en Klein-Eiland (zuiden)
- Voor L26: in het noorden met L27 maar hoofdzakelijk met L36 in Haren, tunnel Schuman-Josafat (centrum), verbinding met L161 bij Delta (zuiden)

We wijzen op de nu operationele verbinding tussen L161 en L26 ter hoogte van de Josafattunnel, evenals de Diabolo die het stadscentrum met de luchthaven verbindt.



Figuur 105: Kaart van de bestaande en toekomstige spoorweginfrastructuur in Brussel (bron: Amenagement sc en document R4B 'Studie naar de verbetering van de doortocht en de bediening per spoor van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in een multimodale context' - definitieve versie van 4 januari 2016 bijgewerkt door ARIES; 2020)

Tussen 2009 en 2014 hebben TucRail, Infrabel en Amenagement sc verschillende studies uitgevoerd om de robuustheid en de capaciteit van de N/Z-as van het Brussels spoorwegnet te verbeteren. Het is inderdaad gebleken dat voor de N/Z-as nieuwe infrastructuur nodig is. Er werden technische opties geëvalueerd, zoals het graven van een nieuwe tunnel of het verbreden van de huidige tunnel, maar ook het gebruik van de rondwegen L28 en L26. De meest efficiënte opties zijn uiteraard die welke de as van de NZV volgen, maar deze zijn ook het duurst.

Deze studies zijn elders beschikbaar en vormen een besluitvormingstool voor de exploitant en de regering.

In 2016 werd de studie van Rail 4 Brussels opgesteld, in opdracht van de FOD Mobiliteit en Vervoer, met als doel de verschillende manieren om het spoor in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest in een multimodale context te verbeteren, te verduidelijken en in kaart te brengen. Er

wordt onder meer gewezen op het belang van de spoorweg als een echt intra-Brussels vervoersnet en op de noodzaak om de NZV te ontlasten om de robuustheid en de capaciteit van deze as te verbeteren. Het gebruik van L26 en L28 wordt in de studie behandeld.

In 2018 hebben Infrabel en de NMBS een bijkomende haalbaarheidsstudie laten uitvoeren naar de mogelijkheden om de spoorcapaciteit door de doortocht door Bxl uit te breiden langs de N/Z-as (partnerschap tussen Systra en Tractebel). Deze studie, 'Efc' genaamd, werd afgesloten met een rapport waarin de krachtlijnen en oplossingen werden uitgetekend in het kader van een globale en gecoördineerde visie tussen Infrabel en de NMBS. Deze analyses zijn erop gericht de capaciteitsbehoeften in de NZV te bepalen en de hefboomen voor het vrijmaken van capaciteit op technisch, operationeel en financieel niveau aan te wijzen. De conclusie luidt dat de capaciteit van de NZV in 2021 ontoereikend zal blijven indien geen hefboomen via L28 en L26 worden geactiveerd.

Begin 2019 wijst Infrabel in het kader van het project Metro Noord op de noodzaak om de lijnen L161 en L26 op vier sporen te brengen en potentiële GEN-haltes te creëren in Verboeckhoven en Bordet.

Infrabel legt uit dat het Metro Noord-project de toekomstige realisatie van een spoorhalte op de locatie Verboeckhoven en een uitbreiding van de halte Bordet, telkens met 4 sporen en 2 centrale perrons, d.w.z. een nuttige breedte van +-31 meter in een gebied van ongeveer 500 tot 600 meter lengte, niet mag hypothekeren. Dit is in overeenstemming met de Europese Technische Specificaties voor Interoperabiliteit (TSI).

Figuur 106: Uittreksel uit de INFRABEL-brief van 28/03/2019 - verzoek tot advies voor de realisatie van de uitbreiding van het openbaarvervoernet met hoge prestaties naar het noorden (station Haren Noord) in Brussel - Dossiers: BELIRIS 1.26.1

Naar aanleiding van de crisis veroorzaakt door de COVID 19-pandemie achtten Infrabel en de NMBS het in 2020 noodzakelijk om de prognosemodellen van de Efc-studie voor de vraag naar spoorvervoer in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest te actualiseren. Tot op heden hebben we de resultaten nog niet.

Eind 2020 heeft Infrabel beslist de capaciteit van de ringlijnen L26 en L28 te evalueren met het oog op de optimalisering en/of uitbreiding ervan, rekening houdend met hun inpassing in het bestaande of toekomstige stadsweefsel en in de omgeving die ze doorkruisen. Deze missie kadert ook in het strategisch plan 'GO! 2020', goedgekeurd door de Raad van Bestuur van Infrabel, waarvan de visie reikt tot 2040 en waarvan de focus ligt op (bron: bijlage 1 bij de Bestek betreffende de ECUE's van de ringlijnen oost en west in Brussel):

- De geleidelijke organisatie van het verkeer in de vorm van 3 onafhankelijke corridors om de capaciteit van de doortocht door Brussel te vergroten;
- De omleiding van een deel van het huidige en toekomstige verkeer op L26 en L28;
- De mogelijke verbreding van L26 en L28;
- De afschaffing van de afknelpunten en de routes ter hoogte van Brussel-Noord en Brussel-Zuid, maar ook stroomopwaarts van deze 'roosters'.
 - Verbinding L36
 - Driehoek Delta
 - Driehoek Bockstael
 - Klein-Eiland

▪ **Verbinding 161**

We wijzen erop dat nog vóór de verbreding van L26 wordt overwogen, eerst een oplossing moet worden gevonden voor de vertakkingspunten. In het bijzonder is er de moeilijkheid van de vertakking tussen lijn 26 en lijn 36 net na het station van Haren, waar er een conflict is tussen de IC- en S-diensten die naar 36 gaan (Leuven / luchthaven) en de S-diensten die rechtdoor gaan richting Vilvoorde. Hetzelfde geldt voor de Merode-tunnel in verbinding met Schuman Josafat, aangelegd met slechts één spoor in elke richting.

Wat het financiële aspect betreft, zijn de inkomsten van de NMBS afhankelijk van de commerciële inkomsten (abonnementen, tickets, concessies enz.) en van de federale dotatie die de exploitatietekorten dekt. Momenteel dekken de inkomsten van de NMBS ongeveer 40% van de totale kosten, wat niet volstaat om de exogene kosten te dekken. In deze context dekt de federale dotatie ongeveer 60% van het exploitatietekort. Daarom moeten de spoorwegdiensten worden geoptimaliseerd om hun productiviteit te verbeteren en hun aantrekkelijkheid te vergroten, vooral in een budgettaire context die gericht is op een beperking van de overheidsuitgaven. Het grootste probleem is vandaag niet alleen de infrastructuur, maar vooral de financiering van de exploitatie.

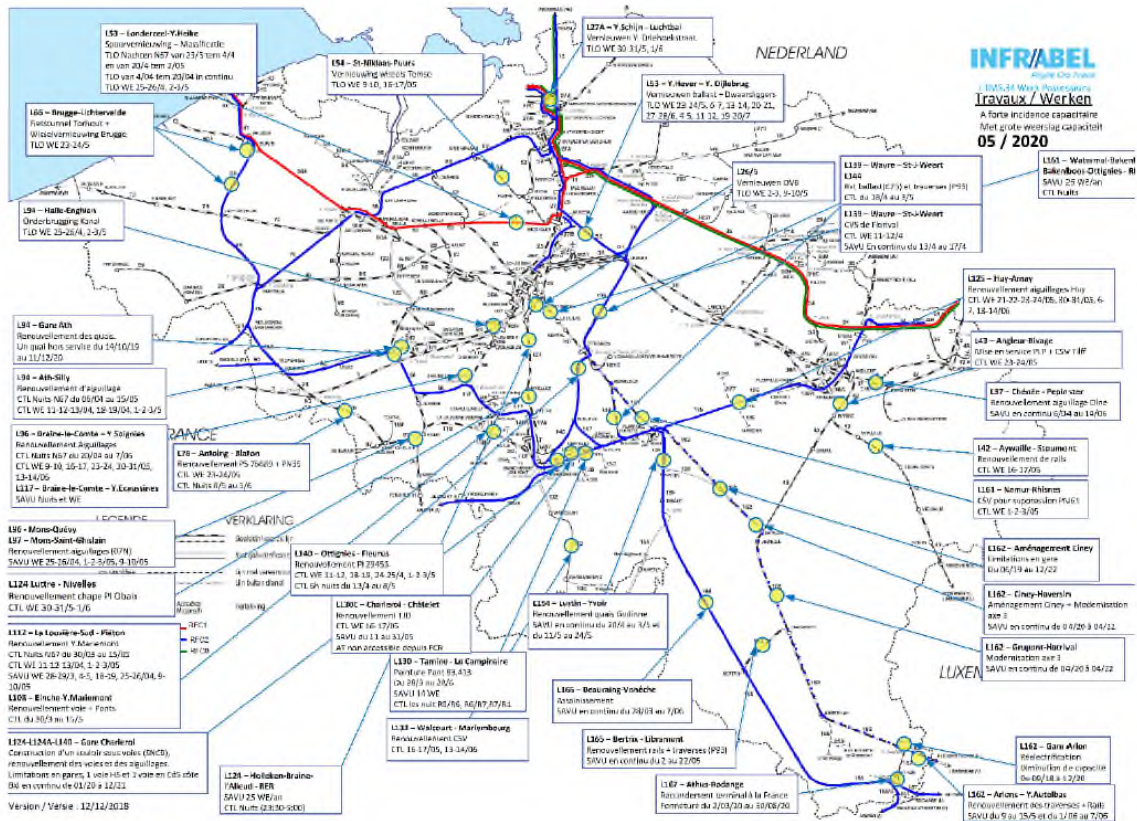
B. Vervoersplan 2020-2023 van de NMBS¹

Parallel met deze studies heeft de NMBS in 2017 haar Vervoersplan gelanceerd om tegemoet te komen aan de behoeften van de markt en de mobiliteit. In dit plan wordt rekening gehouden met de beheerscontracten (vaststelling van de regels voor de uitvoering van de openbaredienststopdrachten), het beschikbare budget, de infrastructuurvergoeding, de beschikbaarheid van het rollend materieel en het personeel, alsmede de capaciteit en de kwaliteit van de spoorweginfrastructuur. De doelstellingen van dit plan zijn velerlei:

- **Prestaties:** verbetering van de stiptheid, herstel van de betrouwbaarheid van de dienstverlening, verbetering van de productiviteit van het aanbod;
- **Aanbod:** algemene verduidelijking (commerciële snelheid, haltebeleid, harmonisatie van het materieel, goede definitie van de verbindingen InterCity (IC), voorStedelijk (S), Lokaal (L)...);
- **Klanttevredenheid:** uitbreiding van het dienstenaanbod, herstel van de betrouwbaarheid van de aansluitingen;
- **Modal shift:** aanmoedigen van shift (potentiële vraag) rekening houdend met de mobiliteitsbehoeften.

Dit hele plan moet voltooid zijn tegen 2023, de datum van de openbare aanbesteding voor de gunning van het openbaar personenvervoer per spoor. Sinds 2017 zijn er veel veranderingen geweest, zoals de verlenging van veel treinen, een verhoging van het aanbod of de koppeling van verschillende lijnen. De acties van dit plan zijn talrijk en nog steeds aan de gang.

¹ Bron: Vervoersplan van de NMBS, 03/07/2019, bijgewerkt op 28 september 2020



Figuur 107 Voorbeeld van de werken gepland in mei 2020 (Infrabel)

In december 2020 zal de NMBS het tweede deel van dit plan aanvatten met de lancering van het nieuwe vervoersplan 2020. Intussen is dit nieuwe plan 2020-2023 al in december 2019 goedgekeurd door de raad van bestuur van de openbare spoorwegmaatschappij en op 11 april 2020 door de ministerraad. Zoals vermeld in een persbericht van het kabinet van minister van Mobiliteit François Bellot, voorziet dit plan in de tenuitvoerlegging van 25 bijkomende nieuwe projecten die zullen leiden tot een toename van het treinaanbod met 5% en een toename van het aantal treinkilometers met 4,7%, d.w.z. een absolute stijging met 3,77 miljoen treinkilometers. De NMBS zal het publiek aan het einde van het proces in detail inlichten over de inhoud van het plan, maar concreet heeft de woordvoester van de NMBS, Elisa Roux, al de volgende toekomstige acties meegedeeld:

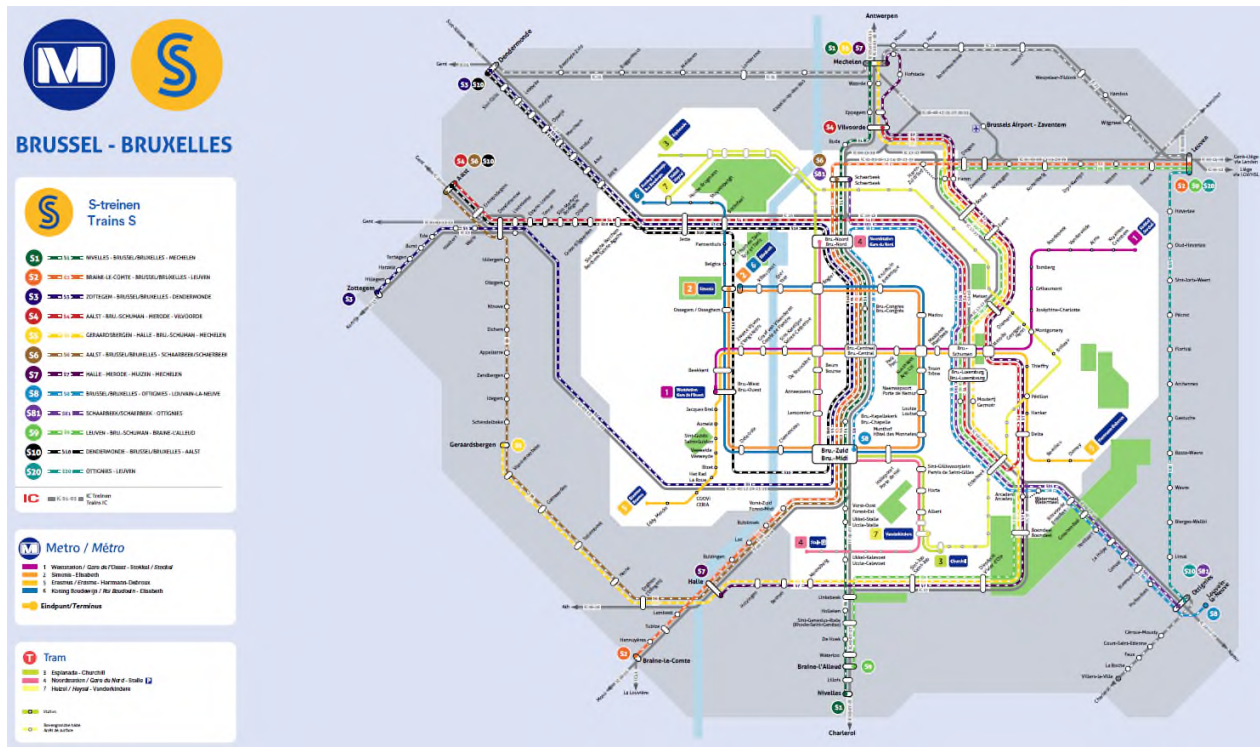
- Inwerkingstelling van het derde en vierde spoor tussen Brussel en Denderleeuw.
- Opening van een nieuw station in Anderlecht
- Elektrificatie van de lijn Mol-Hamont
- Nieuw multimodaal station in Fleurus

C. Versterking van het S-aanbod

In de bestaande situatie bestaat het S-net uit het voorstedelijke treinaanbod naar Brussel. Het aanbod bestaat uit:

- 12 lijnen met voor het merendeel 2 treinen per uur;
- bediening van de hoofd- en tussenstations in de randgemeenten;
- bediening van alle Brusselse stations (34 stations).

Het bestaande netwerk is aangegeven op de onderstaande kaart.



Figuur 108: Kaart van het S-net van de NMBS in 2020 (NMBS)

Nieuwe infrastructuur zal het mogelijk maken het huidige aanbod te versterken en in de spits een dienst met vier treinen per uur aan te bieden voor elk station in de metropool. Deze frequentie zal de aantrekkelijkheid van dit vervoermiddel vergroten en de bediening van de Brusselse stations vergemakkelijken door het 'snelle' verkeer (Intercity) te scheiden van het 'langzame' verkeer (S-treinen).

D. Potentiële GEN-haltes verbonden met deze SV metro Liedts-Bordet

Het **station Bordet** wordt bediend door IC- en S-treinen. In het kader van de toekomstige metro zal het strategisch gepositioneerd zijn als aanvullend aanbod tussen de MIVB (metro naar het hypercentrum) en de trein naar de Europese wijk of de N/Z-treinen omgeleid van de NZV. Een oplossing met 4 sporen en een centraal perron zoals voorgesteld door Infrabel is dus een troef voor dit station en de sterke intermodaliteit die eruit zal voortvloeien. We wijzen erop dat de oplossing met 4 sporen niet onmiddellijk noodzakelijk is om alle treinen daar te laten stoppen, aangezien L26 in haar huidige toestand over reservecapaciteit beschikt.

Voor een gedeelte tussen Josafat en Haren zou echter een oplossing met 3 sporen kunnen worden overwogen om als wachtgebied of bypass te dienen voor treinen die voor- of achterliggen op schema, teneinde de robuustheid van de lijn te handhaven. Dit zou ingrijpende werkzaamheden met zich meebrengen waarbij verschillende bruggen, waaronder de Bordetbrug (met behoud van het verkeer, zie het voorbeeld van de brug over de Terhulpssteenweg in Bosvoorde bijvoorbeeld), zouden moeten worden afgebroken/gebouwd.

We wijzen erop dat de RPA's Josafat en Bordet (die momenteel worden opgesteld) voorzien in een grondreserve die een oplossing met 4 sporen mogelijk maakt.

Wat het **station Verboeckhoven** betreft, is de positie van een GEN-halte minder duidelijk, in de eerste plaats omdat de NMBS heeft laten weten dat dit station niet meer op de agenda staat (BC metro Liedts-Bordet van december 2019). Ten tweede om de eenvoudige reden dat het een overbodig aanbod zou zijn gezien de metro, maar ook een zeer lokale dienst, aangezien er stroomopwaarts en stroomafwaarts van dit station overstapmogelijkheden worden geboden voor de reizigers van L161. De enige interessante overstap, maar wel een die verband houdt met belangrijke infrastructuurwerkzaamheden aan het net van BXL-Noord, is die van de reizigers afkomstig van Jette, waarvan de treinen niet naar het Noordstation zouden worden omgeleid en voor wie de eerste overstap dan VBH zou zijn.

E. Conclusie

Al vele jaren worden studies afgerond en andere uitgevoerd omtrent de oplossing van het knelpunt van de NZV en de ontwikkeling van de parallelle lijnen L26 en L28. Hetzelfde geldt voor het al dan niet verder ontwikkelen van bepaalde GEN-haltes en de mogelijkheid om bepaalde delen op 3 of 4 sporen te brengen.

In de huidige fase van de vergunningsaanvraag voor Metro Noord is er geen strategische visie voor de ontwikkeling van het spoornet in Brussel. Er is geen enkel officieel advies om de uitbreiding tot 4 sporen of de halte Bordet of Verboeckhoven te verduidelijken.

De studie naar de capaciteit van L26 en L28 is op het moment van schrijven nog niet begonnen en het is dan ook onmogelijk om in dit stadium een standpunt in te nemen over het al dan niet noodzakelijk zijn van een verbreding van L26. Het metroproject kan dus niet vooruitlopen op de conclusies van nog uit te voeren studies die rechtstreeks betrekking hebben op 2 belangrijke gebieden, namelijk Bordet in verband met L26 en Verboeckhoven in verband met L28.

In het geval van Verboeckhoven is het al dan niet voorzien van een GEN-halte duidelijk van invloed op de ligging en de intermodaliteit van het station.

Voor Bordet zou de uitvoering van de SV de verwezenlijking van de doelstellingen van de ontwikkeling van het spoorwegnet in Brussel in de weg kunnen staan, indien zou blijken dat het op 4 sporen brengen relevant is, met name om de NZV te ontlasten of te versterken.

2.3.1.4. De projecten van De Lijn: het Brabantnet

Het Brabantnet werd in 2012 voorgesteld. Tien van de zestien structurele files in Vlaanderen situeren zich rond Brussel, en met dit nieuwe vervoersplan wil De Lijn in de Brusselse rand een sterke modal shift van de auto naar het openbaar vervoer realiseren.

Een van de drie lijnen voorzien in het Brabantnet-plan zal gedeeltelijk gebruik maken van de bestaande tramlijnen van de MIVB. De spoorbreedte zal dus 1435 mm bedragen, en niet de gebruikelijke breedte van andere Vlaamse tramlijnen.

A. Tram Brussels Airport - Noordstation-BAC

Dit project wil het centrum van Brussel in 25 minuten met de luchthaven verbinden. Dit tracé loopt langs de Leopold III-laan en vereist de bouw van een nieuw viaduct op de Brusselse ring. De tram zal op verschillende delen van zijn traject gebruik maken van de bestaande MIVB-infrastructuur.



Figuur 109: Tracé van de Tram Brussels Airport – Noordstation (De Lijn)

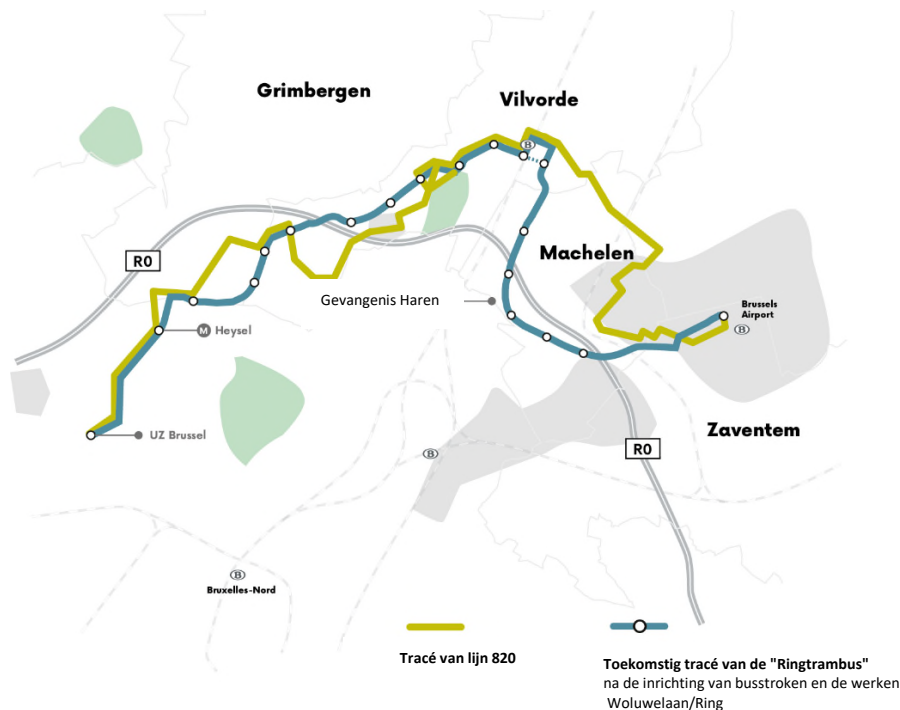
B. Ringtrambus: Heizel – Brussels Airport

Deze lijn moet een alternatief bieden voor het dichte autoverkeer in de noordelijke rand, aldus De Lijn, die hoopt dankzij de tram 10.000 auto's per jaar te zien verdwijnen. De trambus is een 24 meter lange, dubbelgelede bus.



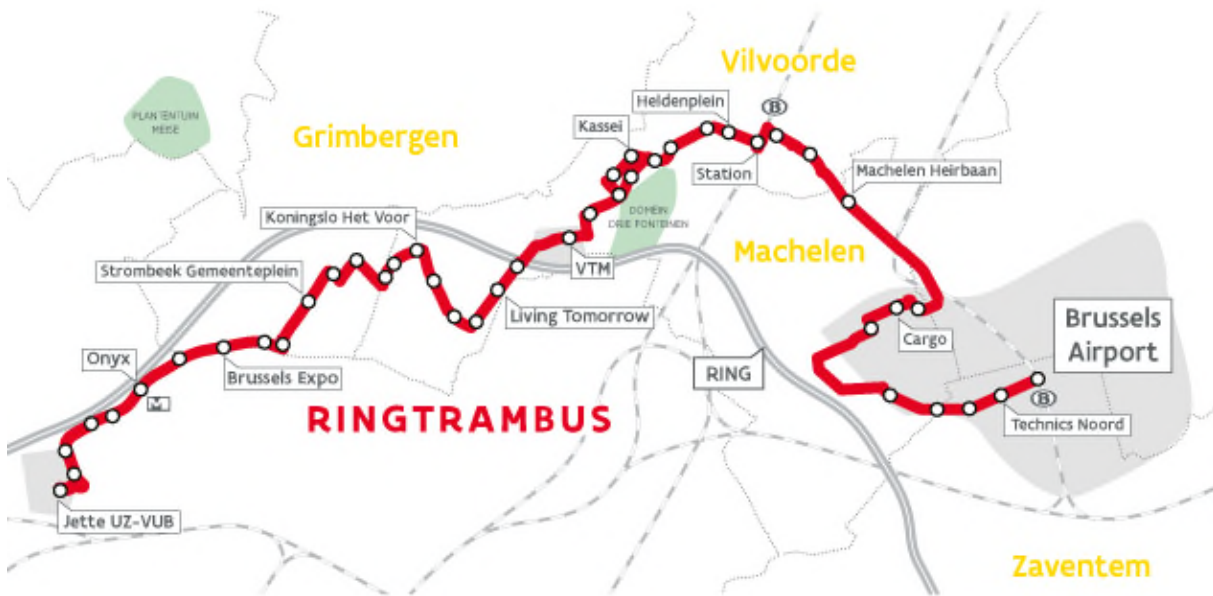
Figuur 110 Trambus (De Lijn)

De werkzaamheden zijn momenteel aan de gang. De lijn zal lopen van de Heizel naar Zaventem via de gemeenten Grimbergen, Vilvoorde en Machelen. Het zal in principe 38 minuten duren om het 17 kilometer lange traject af te leggen, met elke 8 minuten een tram tijdens de spitsuren.



Figuur 111 Tracé van lijn 820 en van het toekomstige traject van de 'Ringtrambus' (werken aan de ring 2020)

Volgens de referentiesite 'Werkenaantering.be' van De Werkvennootschap, de structuur van de Vlaamse overheid die de grote mobiliteitsinfrastructuurwerken coördineert, is het de bedoeling om de eerste trams zo snel mogelijk te laten rijden, zelfs al in 2020 als de context het toelaat, aangezien de vergunning om te rijden net verkregen is. In afwachting van de voltooiing van de werkzaamheden zullen de trams in eerste instantie rijden op de bestaande lijn 820 tussen Brussels Airport en het UZ Jette. Deze route loopt via Brucargo, het station en het centrum van Vilvoorde, de wijk Kassei, de werkgelegenheidszone rond de Medialaan, Koningslo, Strombeek en het Heizelplateau. Gedurende deze periode zullen de trams om de 15 minuten rijden in beide richtingen.



Figuur 112: Tracé van de Ringtrambus Heizel op lijn 820 - Brussels Airport (De Lijn)

Om dit 24 m lange voertuig te kunnen gebruiken, zijn langs deze bestaande route reeds werkzaamheden verricht. De perrons zijn verlengd, obstakels zijn verwijderd en sommige sporen zijn heraangelegd. In Vilvoorde en Machelen werden op de Luchthavenlaan in Vilvoorde, tussen het kruispunt De Vuist en de Mimabrug, busstroken aangelegd, een voorbehouden rijstrook toegevoegd en drie kruispunten met verkeerslichten heraangelegd. Het doel van deze werken is de doorstroming van het verkeer op de weg van lijn 820 te verbeteren en tegelijkertijd te anticiperen op de wijzigingen van de toekomstige weg van de ringtrambus. Er zullen nog voorbehouden rijstroken aangelegd worden in de Sint-Annalaan in Strombeek en in Koningslo.

Op termijn zal de ringtrambus niet meer via Brucargo rijden, maar zal de route worden omgeleid via de Woluwelaan.

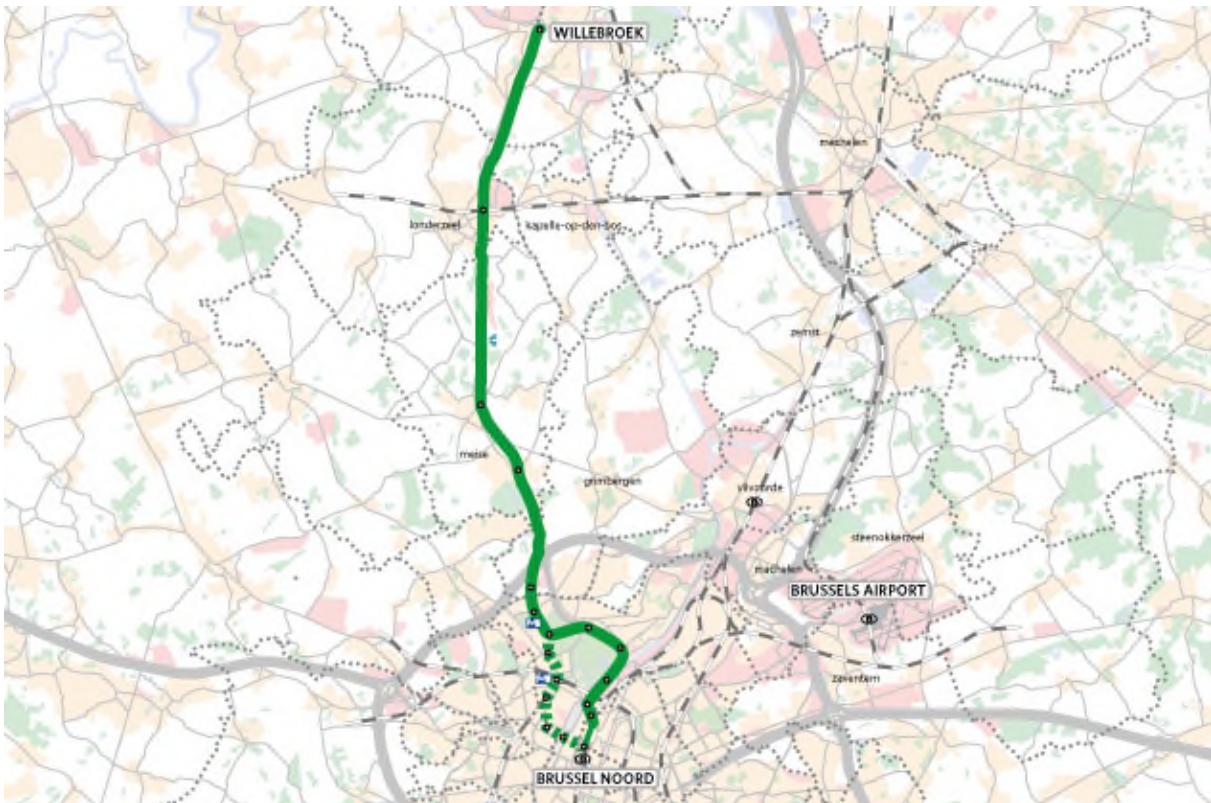
Op lange termijn zouden op deze route tramsporen kunnen worden aangelegd.

C. Sneltram A12: Willebroek - Heizel - Noordstation

Het Brabantnet Brussel - Willebroek wil Willebroek in 30 minuten met het centrum van Brussel verbinden. Deze nieuwe sneltramlijn volgt een tracé langs de A12 tot aan het kruispunt met de Romeinsesteenweg en splitst dan naar de Heizel.

Deze lijn zal als eindhalte het station Brussel-Noord hebben en zal de bestemmingspolen van de Noordwijk bedienen en aansluitingen met de Brusselse metro mogelijk maken.

Dit project wordt als een prioriteit beschouwd, maar zal waarschijnlijk worden gerealiseerd na de ringtramlijn Heizel - Brussels Airport.



Figuur 113: Tracé van de Tram Willebroek – Noordstation (De Lijn)

2.3.1.5. Het fietsnet

A. Fiets-GEN

Het doel van het Fiets-GEN-project is Brussel met de rand te verbinden via een gewestelijk expresnetwerk. Dankzij dit netwerk zijn steden zoals Leuven of Tubeke in minder dan een uur te bereiken, wat nieuwe perspectieven biedt voor de dagelijkse woon-werkverplaatsingen.

In totaal telt het fiets-GEN 400 km voor 32 routes, waarvan er al 15 zijn aangewezen als prioritaire routes vanwege hun grote potentieel.

Deel 3: Voorstelling van de referentiesituatie
2. Middellange termijn



Figuur 114: Kaart van de fietsroutes in het BHG (MobiGIS, 2020)

Het traject langs spoorlijn 60 (Asse - Brussel), dat eind 2018 werd ingehuldigd, en langs lijn 36 (HST-route), zowel in Brussel als in Vlaanderen.

In Brussel werden een aantal projecten op gewestwegen geselecteerd omwille van hun functie in het fiets-GEN: de Kleine Ring, de Albert II-laan, de Kanaalroute.

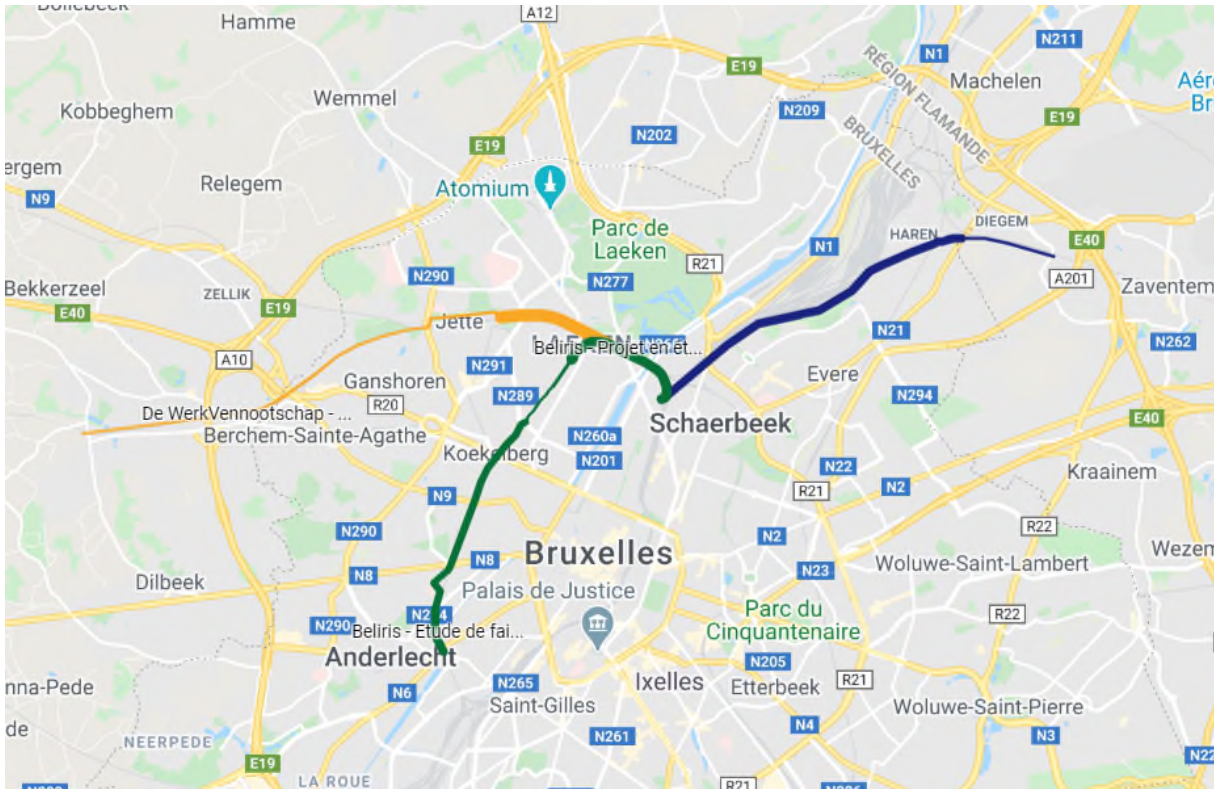
In 2018 heeft Beliris 8,8 miljoen euro vrijgemaakt voor het Brusselse fiets-GEN-project. De **4 prioritaire routes** zijn **route 5** (L36 - L124), **route 10** (middenring), **route 12** (L26) en **route 14** (L28).



Figuur 115: Kaart van de fiets-GEN-routes (Beliris, 2018)

Dit project loopt nog en bestaat uit twee delen, een haalbaarheidsstudie naar de technische haalbaarheid van de verschillende tracés en een projectstudie voor de verwezenlijking van het project, wanneer de haalbaarheid is bevestigd. Beliris heeft ook studies gelanceerd om 3 onderling verbonden routes te analyseren:

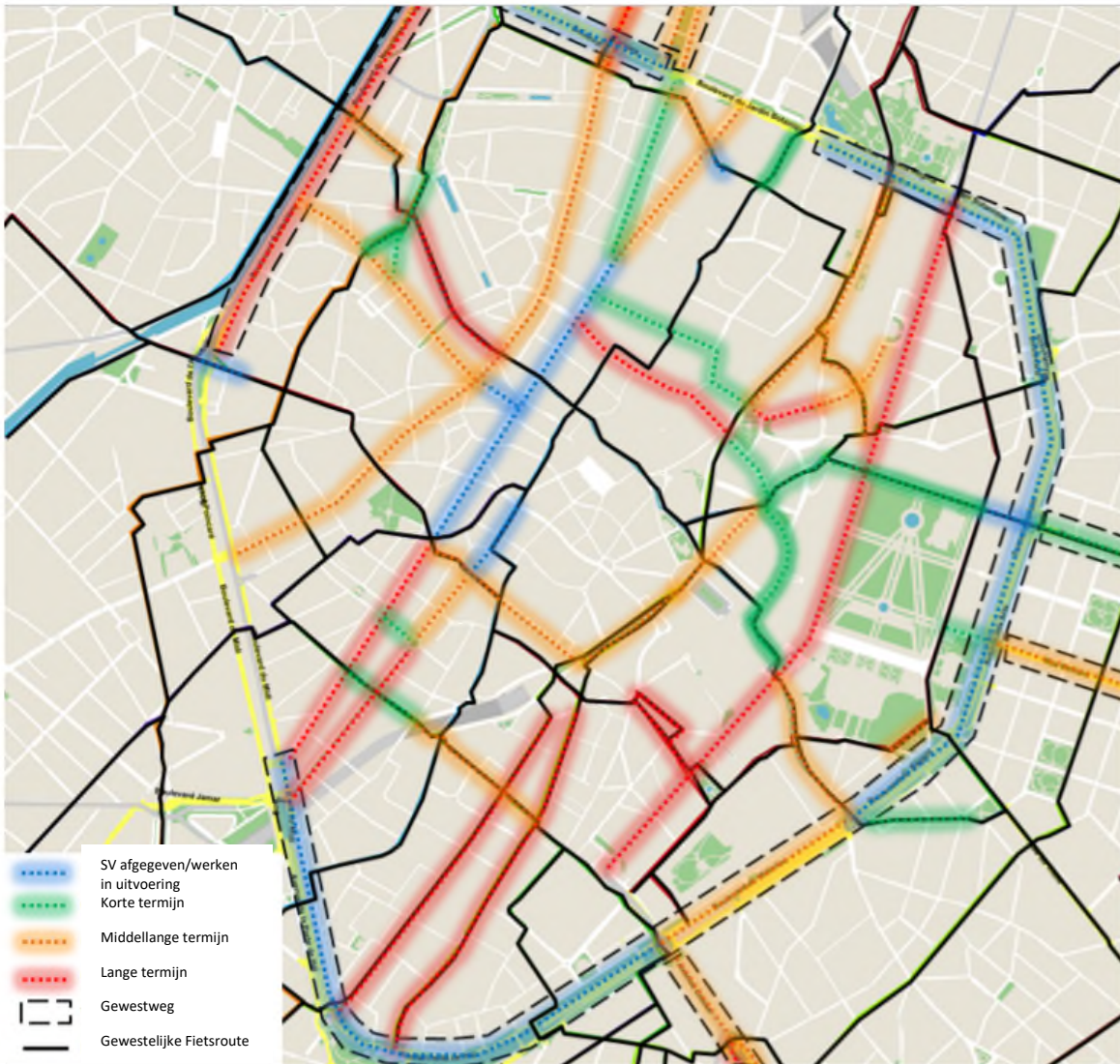
- De route van Dilbeek naar Brussel;
- De route van Leuven naar Brussel;
- De route tussen Brussel-Noord en Anderlecht.



Figuur 116: Kaart van de 3 onderling verbonden fietsroutes (Beliris, 2018)

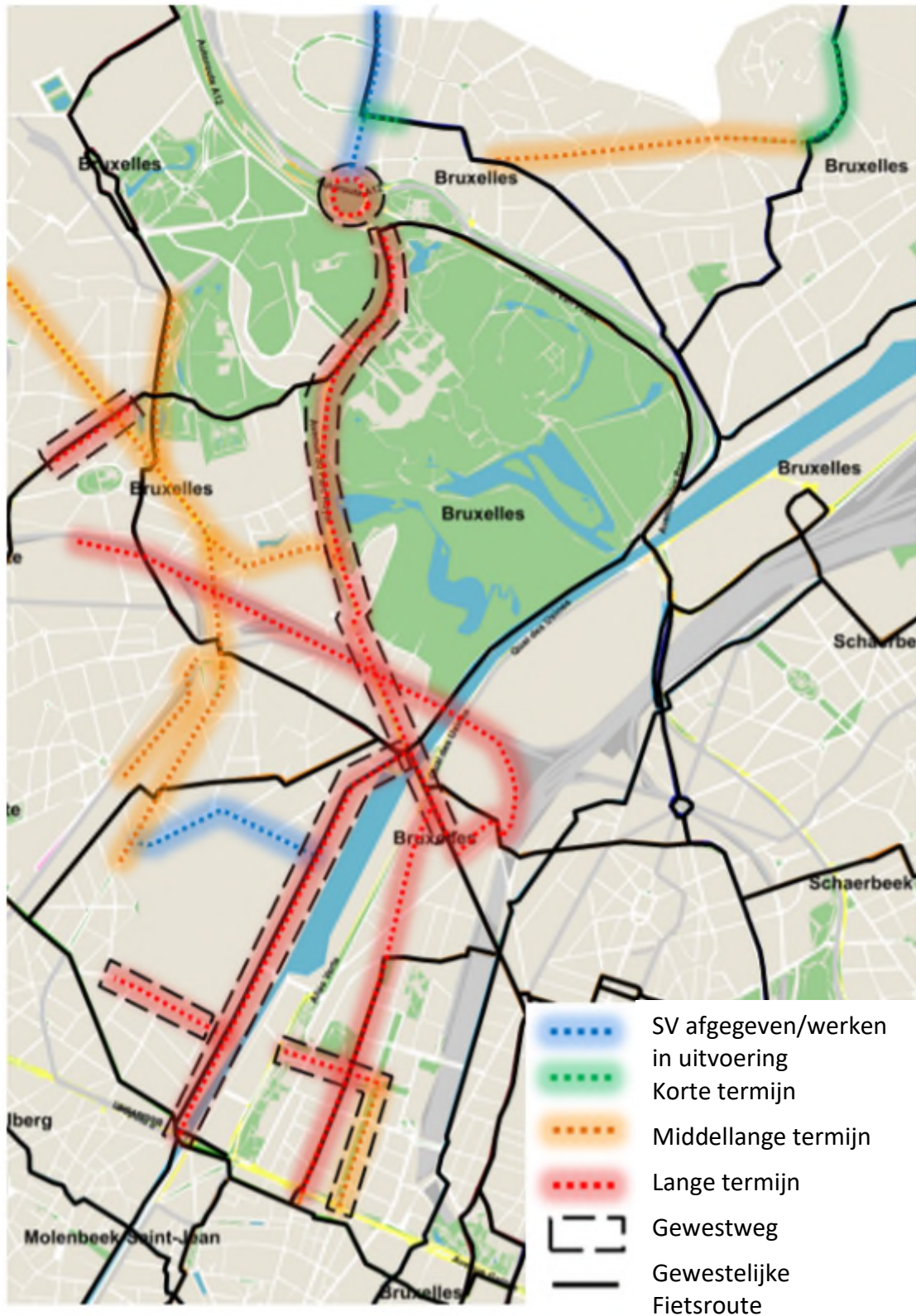
De stad Brussel heeft een nieuw fietsplan met als doel het aantal fietsers te verdubbelen tegen 2024 en te verdrievoudigen tegen 2030.

Kaart 1 : Prioriteiten vijfhoek



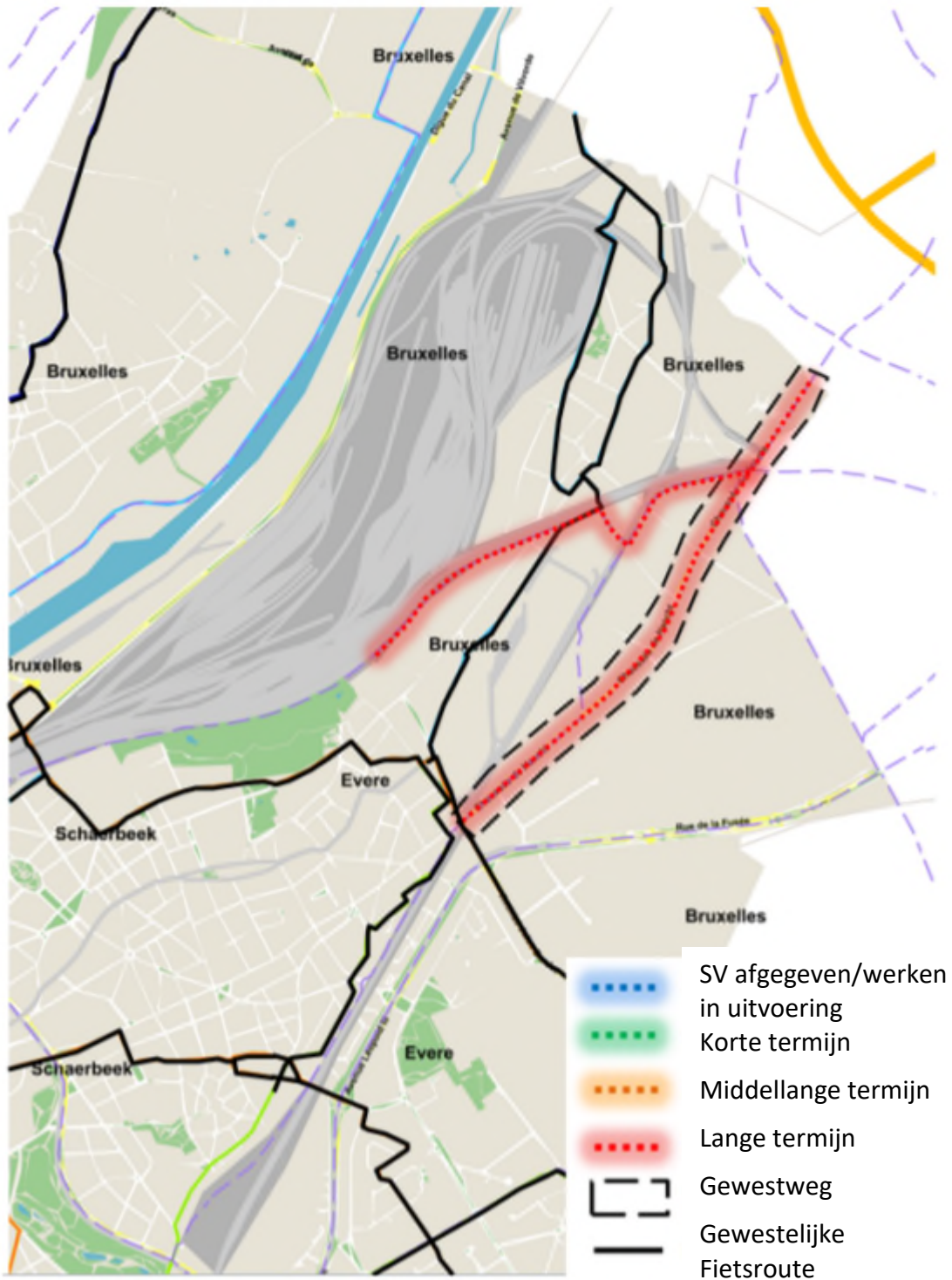
Figuur 117 Prioriteiten vijfhoek (Fietsplan 2024-2030 van de Stad Brussel)

Kaart 2 : Prioriteiten noordelijk kwadrant



Figuur 118: Prioriteiten kwadrant Noord (Fietsplan 2024-2030 van de Stad Brussel)

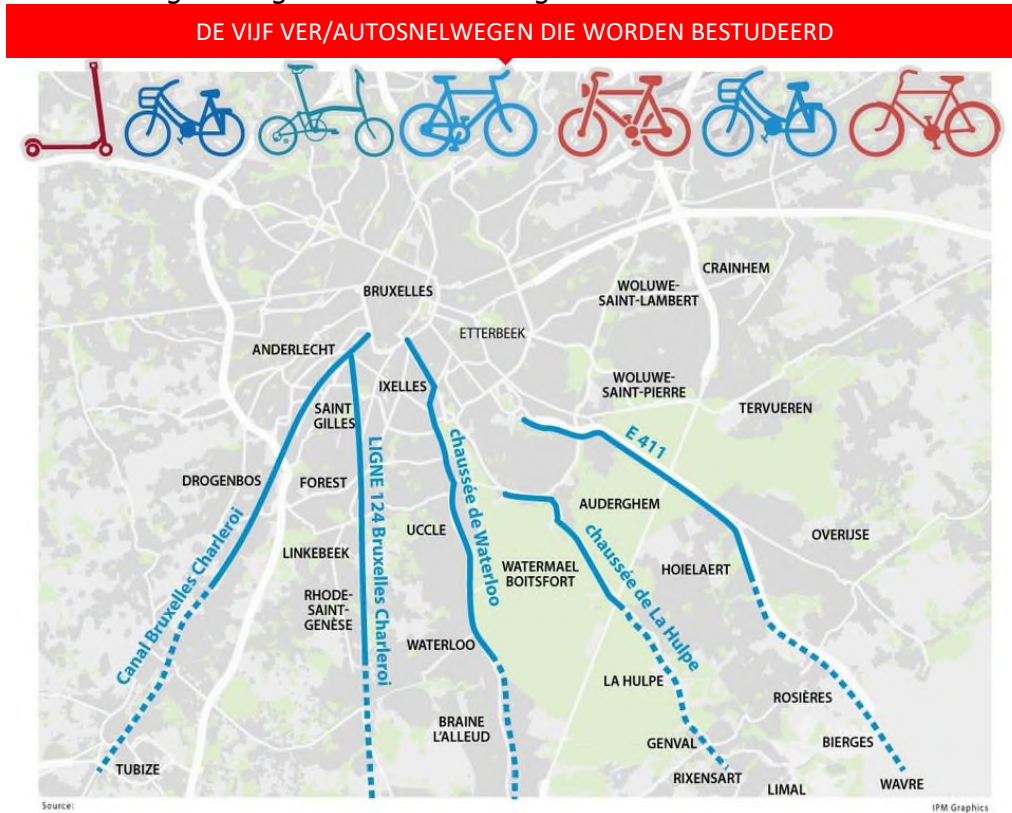
Kaart 5 : Prioriteiten Haren



Figuur 119 Prioriteiten Haren (Fietsplan 2024-2030 van de Stad Brussel)

Wallonië van zijn kant wil 5 fietssnelwegen ontwikkelen in een straal van 30 km rond Brussel. Deze fietssnelwegen, die momenteel worden bestudeerd, zouden worden aangelegd langs

spoorlijn 124, op het traject Waterloo-Brussel, langs de E411, op de Waterlooosesteenweg en de Terhulpensesteenweg en langs het kanaal richting Tubeke.



Figuur 120: Fietsnelwegen rond Brussel vanuit Wallonië (SPW, 2019)

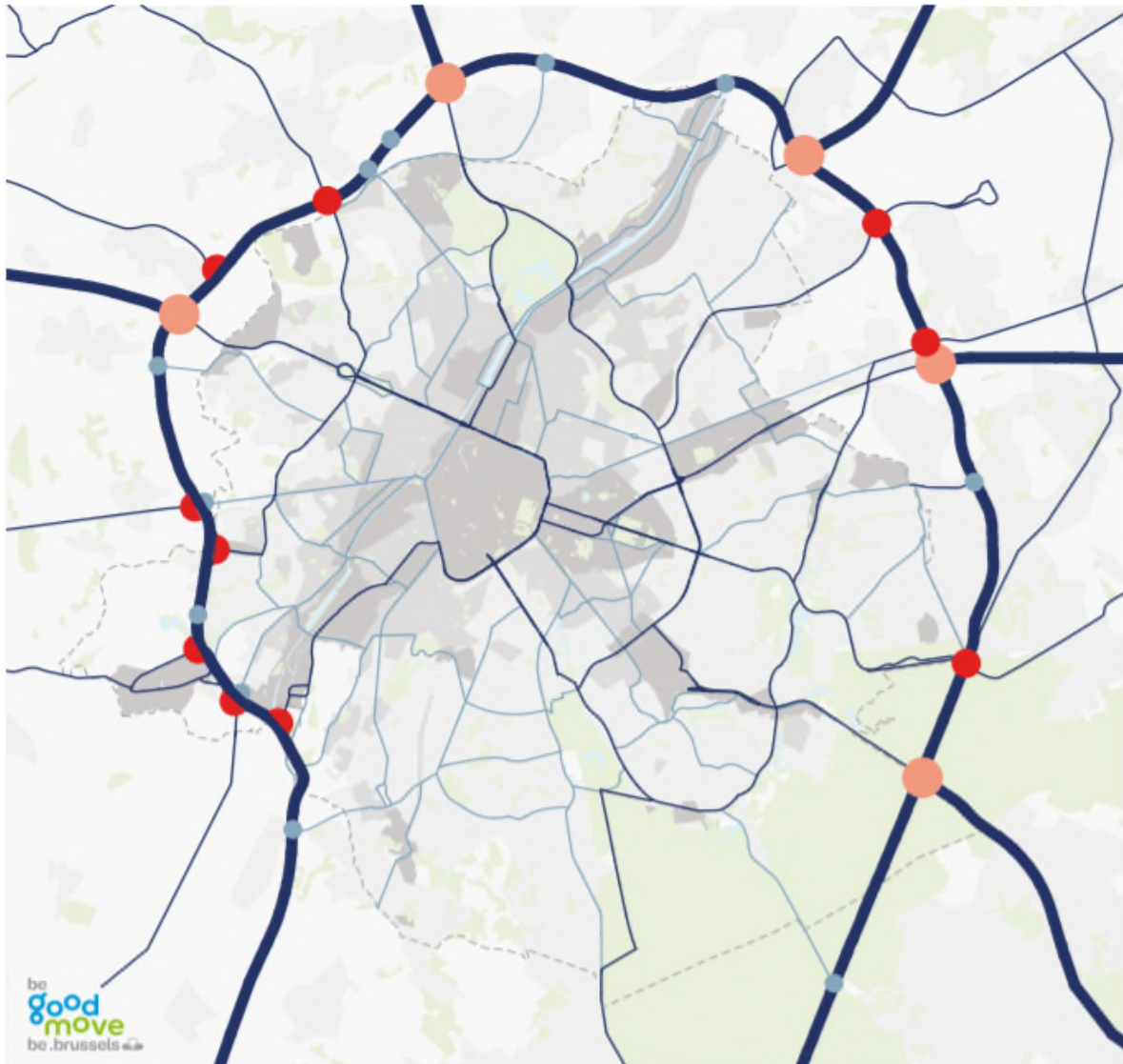
2.3.1.6. Wegverkeer en parkeren

A. Ring R0 (capaciteitsverhoging + wijziging verkeerswisselaars)

De Ring R0 maakt deel uit van het trans-Europese vervoersnetwerk - TEN-T. Hij maakt het oor nationale en internationale transitstromen mogelijk om rond het Brusselse Gewest te rijden en speelt een rol als buitenring van het stedelijke netwerk.

De rol van de Ring wordt bepaald door het gewestelijke mobiliteitsplan en maakt het mogelijk om de gewenste functies voor de verschillende verkeerswisselaars te bepalen:

- de verkeerswisselaars met het autosnelwegennet; deze komen overeen met de nationale of zelfs internationale functie van de Ring. In het ideale geval maken ze alle uitwisselingen mogelijk. De inrichting van de wegen binnen de Ring moet duidelijk de toegang tot het dichte stedelijke gebied aangeven;
- de verkeerswisselaars met het stedelijke Auto PLUS-netwerk; zij maken uitwisselingen mogelijk met het grote toegangsnetwerk tot het Gewest, ook voor goederenstromen;
- de verkeerswisselaars met het stedelijke Auto COMFORT-netwerk; ze bieden toegang tot de gebieden in de onmiddellijke nabijheid van de Ring, met name als er grote verplaatsingsgeneratoren zijn, maar ze zijn bijvoorbeeld niet bedoeld om gebruikt te worden om toegang te krijgen tot het stadscentrum.



Réseau de voiries / Wegennet

- Autoroute / Autosnelweg
- Auto PLUS
- Auto CONFORT / COMFORT

Fonction des échangeurs autoroutiers /
 Functie van de verkeerswisselaars

- Connexion autoroutière / Autosnelwegverbinding
- Connexion au réseau Auto PLUS / Verbinding met het Auto PLUS-net
- Connexion au réseau Auto CONFORT ou au réseau TP PLUS / Verbinding met het Auto COMFORT-net of op het OV PLUS-net

- Zone Urbaine / Verstedelijkt gebied
- Zone de Revitalisation Urbaine (ZRU) 2020 / Zone voor Stedelijke Herwaardering (ZSH) 2020
- Grandes ressources foncières / Grote grondreserves
- Limite de la Région de Bruxelles-Capitale / Grens van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- Espace vert / Groene ruimte
- Eau / Water

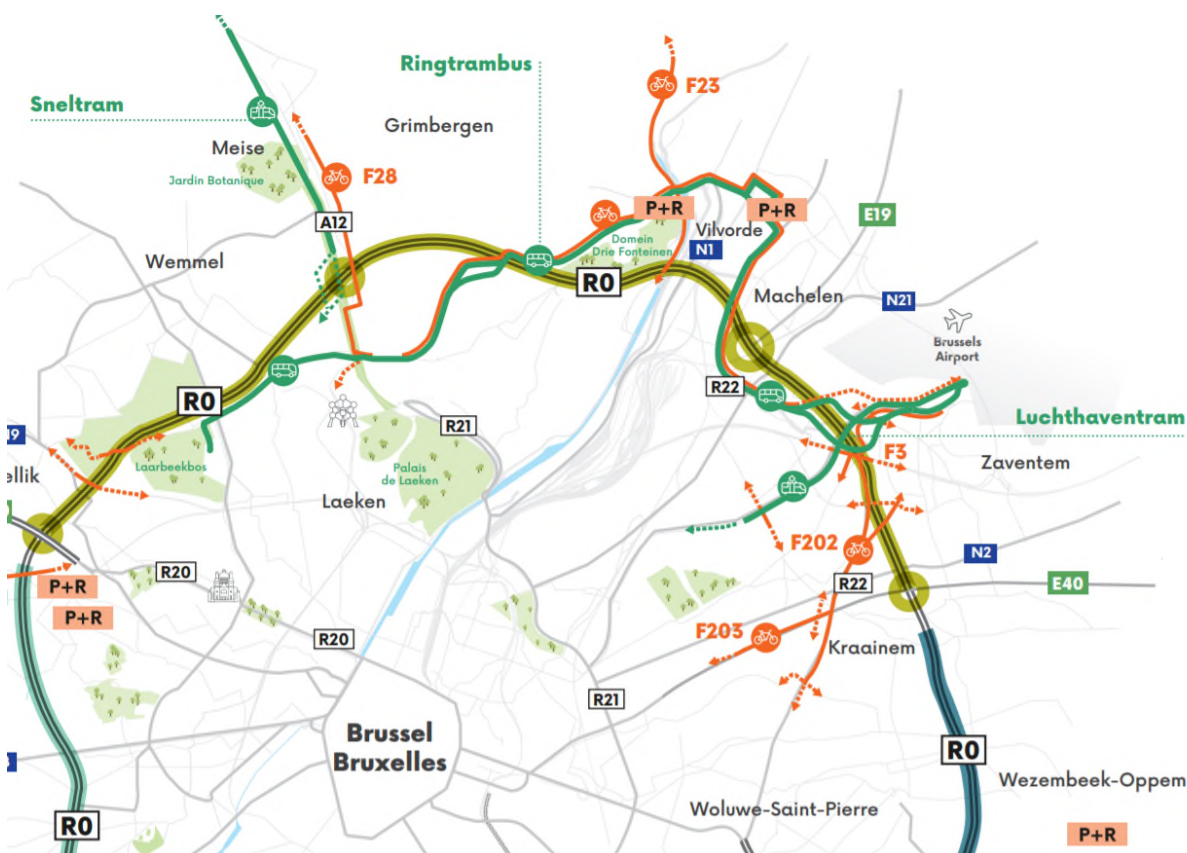
Figuur 121: Verkeerswisselaars van de Ring en functie in het bedienen van het Gewest (Good Move, 2020)

Het Brussels Gewest wil de grote verkeerswisselaars met het autosnelwegennet (E40 oost en west, A12, E411 enz.) aanpassen om de overgang tussen het autosnelwegennet buiten de Ring en het stedelijke netwerk binnen de Ring beter te markeren.

Het project 'Werken aan de Ring' voorziet momenteel een reeks herinrichtingen van de Ring om de infrastructuur voor alle vervoersmodi globaal te verbeteren. De verbetering van de mobiliteit, de verhoging van de leefbaarheid en de multimodale bereikbaarheid in en rond de Vlaamse rand en Brussel staan daarbij centraal.

Het project werkt aan de optimalisering van de netwerken van de verschillende vervoerswijzen:

- Voetgangers: Verbetering van de bestaande kruispunten met de Ring en ontwikkeling van nieuwe veilige kruispunten;
- Fiets: Verbetering van het fietsnetwerk (aantrekkelijke, efficiëntere en veiligere infrastructuur);
- Openbaar vervoer: Totstandbrenging van 3 nieuwe verbindingen via het Brabantnet tussen de Noordrand en de hoofdstad;
- Auto- en vrachtverkeer: Renovatie van de oude infrastructuur en verbetering van de verkeersveiligheid;
- Mob-punten: De Mob-punten maken een betere combinatie van de verschillende vervoermiddelen mogelijk. Het gaat om fysieke locaties die verschillende mogelijkheden bieden om van het ene vervoermiddel op het andere over te stappen.



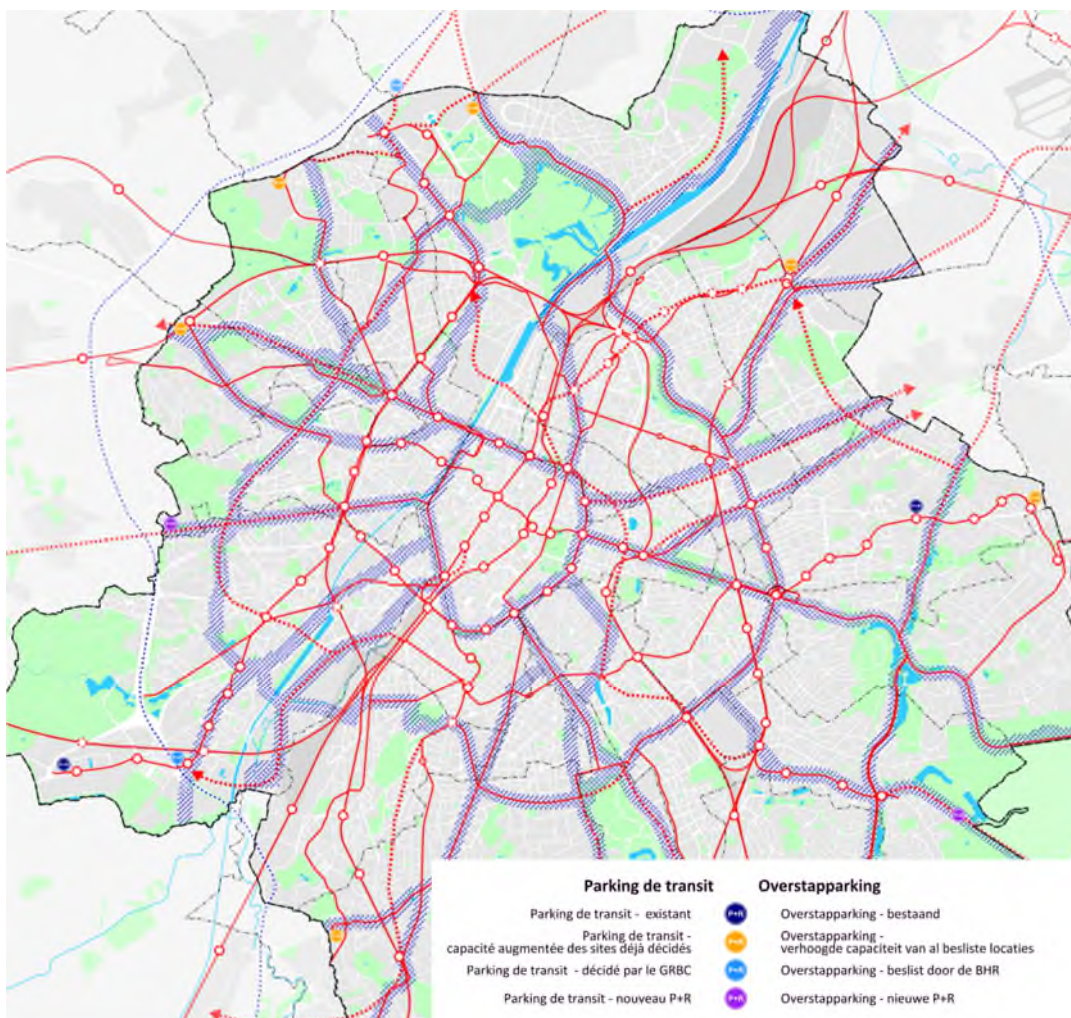
Figuur 122: Plan van het project 'Werken aan de ring' (bron: 'Werken aan de ring', mei 2020)

B. Parkeerbeleid

Het Gewestelijk Parkeerbeleidsplan (GPBP) heeft tot doel een samenhangend parkeerbeleid vast te stellen door de regels tussen de 19 gemeenten te harmoniseren.

C. P+R-plan met 10.000 plaatsen

In maart 2014 heeft de Brusselse Hoofdstedelijke Regering een reeks maatregelen goedgekeurd met betrekking tot de ontwikkeling van ontradings- en transitparkings in het Gewest. Het is de bedoeling 10.000 parkeerplaatsen te creëren op plaatsen waar een verbinding bestaat tussen de weg en het openbaar vervoer, en de stadstoegangen opnieuw in te richten om de snelwegassen om te vormen tot stadslanen. Deze transitparkings zijn opgenomen in het GPDO. Ze hebben ook tot doel de intermodaliteit te bevorderen en zo het verkeer en het parkeren in de stad te verminderen.



Figuur 123: kaart 6 van het GPDO: structurele mobiliteitsnetwerken (GPDO, 2018)

Deel 4 : Voorstelling en definitie van de projectalternatieven

1. Voorstelling van de projectalternatieven en -varianten

Uittreksel uit het bestek van de effectenstudie:

*"In de verschillende domeinen waarin de Ordonnantie betreffende de Milieuvergunningen (OMV) en het Brussels Wetboek van Ruimtelijke Ordening (BWRO) voorzien, kunnen vervangingsoplossingen worden voorgesteld door de Studieverantwoordelijke of door het Begeleidend Comité. Deze vormen alle varianten en alternatieven die in elk van de domeinen kunnen worden overwogen om de site beter in haar omgeving te integreren. **Ze moeten van zeker belang hebben, redelijk zijn wat de uitvoeringskosten betreft en beantwoorden aan de basisdoelstellingen van de aanvragen.** Ze omvatten minstens de hieronder beschreven alternatieven en varianten.*

De voorstelling en beschrijving ervan worden overgelaten aan de goede zorgen van de Studieverantwoordelijke. De mate van detail moet met het Begeleidend Comité worden overeengekomen, maar er moet op worden toegezien dat alles voldoende gedetailleerd wordt beschreven en dat de technische haalbaarheid en de voor- en nadelen worden bestudeerd, zodat ze met elkaar en met de in de aanvragen voorgestelde oplossingen kunnen worden vergeleken, in de context van duurzame ontwikkeling. De precieze definitie van de alternatieven moet door het Begeleidend Comité worden gevalideerd voordat de studieverantwoordelijke een grondige analyse uitvoert."

De alternatieven moeten voor alle thema's worden bestudeerd, terwijl de varianten alleen gevolgen hebben voor bepaalde milieuthema's.

Het detailniveau van de plannen en nota's voor deze alternatieven en varianten zal logischerwijs minder nauwkeurig zijn dan dat van de SV-aanvraag. Op bepaalde punten moeten zij echter duidelijk de verschillen en gevolgen ten opzichte van de oorspronkelijke aanvraag aangeven, zodat het project op basis van dit detailleringniveau kan worden gewijzigd.

De alternatieven hebben betrekking op verschillende hoofdgroepen van opties:

- De ontwerpalternatieven die gericht zijn op het bestuderen van andere bovengrondse toegangsmogelijkheden of zelfs een eventuele verplaatsing van het station, indien dit in overeenstemming blijft met het GBP;
- De uitvoeringsalternatieven om de gevolgen van de bovengrondse bouw te beperken;
- Het alternatieve tracé tussen het Noordstation en Bordet bij gebruik van twee kokers in plaats van één;
- Het alternatief voor de optimalisering van tramlijn 55 in plaats van het metroproject.

De varianten betreffen:

- De keuze van de beheerwijze van het infiltratiewater;
- De keuze van de bovengrondse circulatiemodus in bepaalde stations;
- De mogelijke ontwikkeling van nevenfuncties bij het station.

1.1. Alternatieven

1.1.1. Alternatief ontwerp voor het station Liedts

"Het gaat om een alternatief ontwerp van het station en met name van de bovengrondse toegangen waardoor een van de twee toegangspaviljoenen en een maximum aan infrastructuur (ventilatie, rookafvoer, nooduitgang;...) in bestaande gebouwen kunnen worden geïntegreerd om de impact ervan op de openbare ruimte te beperken en de verwijdering van een van de twee paviljoenen op het plein mogelijk te maken."

In juli 2020 heeft het BC het voorstel van de studieverantwoordelijke goedgekeurd om de technische haalbaarheid en de kosten te analyseren van de integratie van een toegang op de gelijkvloerse verdieping van een gebouw op de hoek van de Brabantstraat en de Koninginnelaan, waardoor het mogelijk wordt om slechts één gebouw in het midden van het Liedtsplein te behouden (noordelijk gebouw behouden).

De ingang van het station zou zich op de gelijkvloerse verdieping van de Brabantstraat 272 bevinden.



Figuur 124: Voorstel tot verplaatsing van een toegang tot het station Liedts in het gebouw Brabantstraat 272 (ARIES op Google Streetview, geraadpleegd in mei 2020)

Dit alternatief beoogt meerdere doelstellingen:

- De plaats vrijmaken van het zuidelijke paviljoen, dat zich op het smalste punt van het plein bevindt, zeer dicht bij het tramperron (probleem voor het beheer van de in- of uitstappende reizigers in deze beperkte ruimte), en op een minder strategische plaats dan het noordelijke paviljoen;
- Overbelasting van het plein met een tweede paviljoen vermijden;

Deel 4: Voorstelling en definitie van de alternatieven van de projectalternatieven

1. Voorstelling van de projectalternatieven en -varianten

- Een directe toegang geven tot de Brabantstraat en daardoor een strategische positie innemen voor wandelaars, klanten en bewoners van de wijk. Het is de bedoeling om het oversteken van de Koninginnelaan en de tramsporen te vermijden voor de belangrijkste stromen die worden verwacht van en naar de Brabantstraat;
- De PBM rechtstreeks toegang verlenen tot de Brabantstraat zonder de rijweg en de tramsporen te hoeven oversteken;

Ondergronds is alleen niveau -1 aangepast met een gang die toegang geeft tot en vanaf de Brabantstraat. De niveaus -2, -3 en -4 blijven ongewijzigd ten opzichte van de oorspronkelijke vergunningsaanvraag. De nooduitgangen blijven op dezelfde plaatsen als in de oorspronkelijke vergunning.

Bovengronds wordt het zuidelijke paviljoen verwijderd. In dit alternatief wordt het noordelijke paviljoen vergroot, waardoor de stromen kunnen worden verdubbeld ten opzichte van het oorspronkelijke project (in dit paviljoen), wat betekent dat ook zonder de nieuwe toegang in de Brabantstraat de stromen door deze ene ingang kunnen worden opgevangen. Deze optie maakt het mogelijk het scenario te testen van de bouw van slechts één paviljoen op het plein en zonder directe toegang tot de Brabantstraat.

Deel 4: Voorstelling en definitie van de alternatieven van de projectalternatieven
1. Voorstelling van de projectalternatieven en -varianten



Figuur 125: Voorstel van alternatief ontwerp voor Liedts (ARIES, 2020)

Deel 4: Voorstelling en definitie van de alternatieven van de projectalternatieven
1. Voorstelling van de projectalternatieven en -varianten



Figuur 126: Alternatieve toegang tot het station Liedts (ARIES, 2020)

Dit alternatief wordt beschreven en vervolgens voor de verschillende milieudomeinen geanalyseerd in het boek over het station Liedts.

1.1.2. Alternatief ontwerp voor Verboeckhoven

Dit betreft een alternatieve configuratie voor het station Verboeckhoven en zijn toegangen, waarbij de overlast in het interieur van het blok tot een minimum wordt beperkt, met name door de openbare toegangen tot het blok te verwijderen en een andere configuratie/locatie voor te stellen van de uitgang aan de kant van de Lambermontlaan (niet langer via de gelijkvloerse verdieping van de Lambermontlaan nr. 117).

Naast de aanvraag van het Bestek werd het ontwerp van dit alternatief doorheen de hele studie uitgevoerd op basis van de sterke en zwakke punten van de SV-aanvraag, maar ook op basis van de waarneming van het musti-model dat het grote belang van de overstap loodrecht op tram 7 vaststelt en de afwezigheid van intermodaliteit in Waelhem, omdat het door Brussel Mobiliteit gevalideerde model geen halte van het GEN meer voorziet maar een omvorming tot metro van tram 7 (zie boek Tunnel - Macromobiliteit). Zonder een halte van het GEN verliest het paviljoen van Waelhem zijn belang.

Dit alternatief beoogt meerdere doelstellingen:

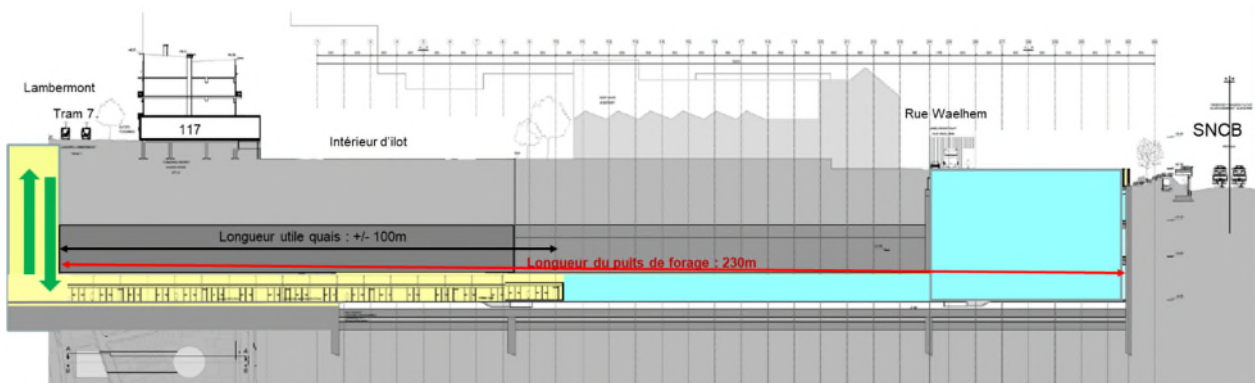
- De perrons verplaatsen naar de Lambermontlaan;
- De doorgang in de Lambermontlaan 117 schrappen;
- De overlast aan de binnenkant van het blok beperken in de exploitatiefase en indien mogelijk in de bouwfase;
- De toegang voor fietsers en onderhoudspersoneel via het portaal aan de Couroublestraat opheffen; de binnenkant van het blok wordt alleen gebruikt als nooduitgang (luik op maaiveldniveau en dan uitgang via de koetspoort die uitkomt op de Couroublestraat) en voor de rookafvoerroosters.
- Opheffing van de impact van de verplaatsing van lijn 55 loodrecht op de Waelhemstraat tijdens de werf (initiële vergunning);
- Beperking van de onteigening van de gebouwen en tuinen van de percelen in de Couroublestraat en de huizen en tuinen in de Lambermontlaan (alleen ondergrond);
- Optimalisering van de verbinding met tram 7 door rationalisering van de toegangen op de laan;
- Een betere zichtbaarheid van dit scharnierstation van de metrolijn Noord bieden via een grote toegang op de hoek van de as E. Demolder/Lambermont. Visuele as tussen de Berenkuil en het Rigaplein;
- Verwijdering van het paviljoen van Waelhem, gezien de onzekerheid over een GEN-halte op deze plaats en het ontbreken van een verbinding met de Helmetsesteenweg;
- Behoud van de bouw van de loopbrug naar de Voltairelaan (analyse van de opportuniteit van deze loopbrug);
- De impact van de bouwplaats op tram 7 en op de bomenrij langs de Lambermontlaan zoveel mogelijk beperken.

Met andere woorden, als de GEN-halte duidelijk zou worden opgegeven, maakt dit alternatief het mogelijk de gevolgen te analyseren van een heroriëntatie van het station op het belangrijkste verzorgingsgebied van dit station, dat gelegen is op het kruispunt van de toekomstige metrolijn met Tram 7, ook met het fietspad van de laan dat zorgt voor een oost-westverbinding in dit deel van de stad.

Deel 4: Voorstelling en definitie van de alternatieven van de projectalternatieven

1. Voorstelling van de projectalternatieven en -varianten

Het oorspronkelijke idee van dit alternatief was om de zuidelijke schacht (maar zonder paviljoen) te behouden voor eventuele toekomstige exploitatie. Dit zou het ook mogelijk hebben gemaakt het volume en dus de bouwplaats binnen het blok volledig te elimineren. Van deze optie moest echter worden afgezien vanwege de lengte van de perrons (230 m) die dit met zich mee zou hebben gebracht, alsmede de extreme complexiteit van het ontwerp over een dergelijke lengte (en dit in de grondwaterspiegel).

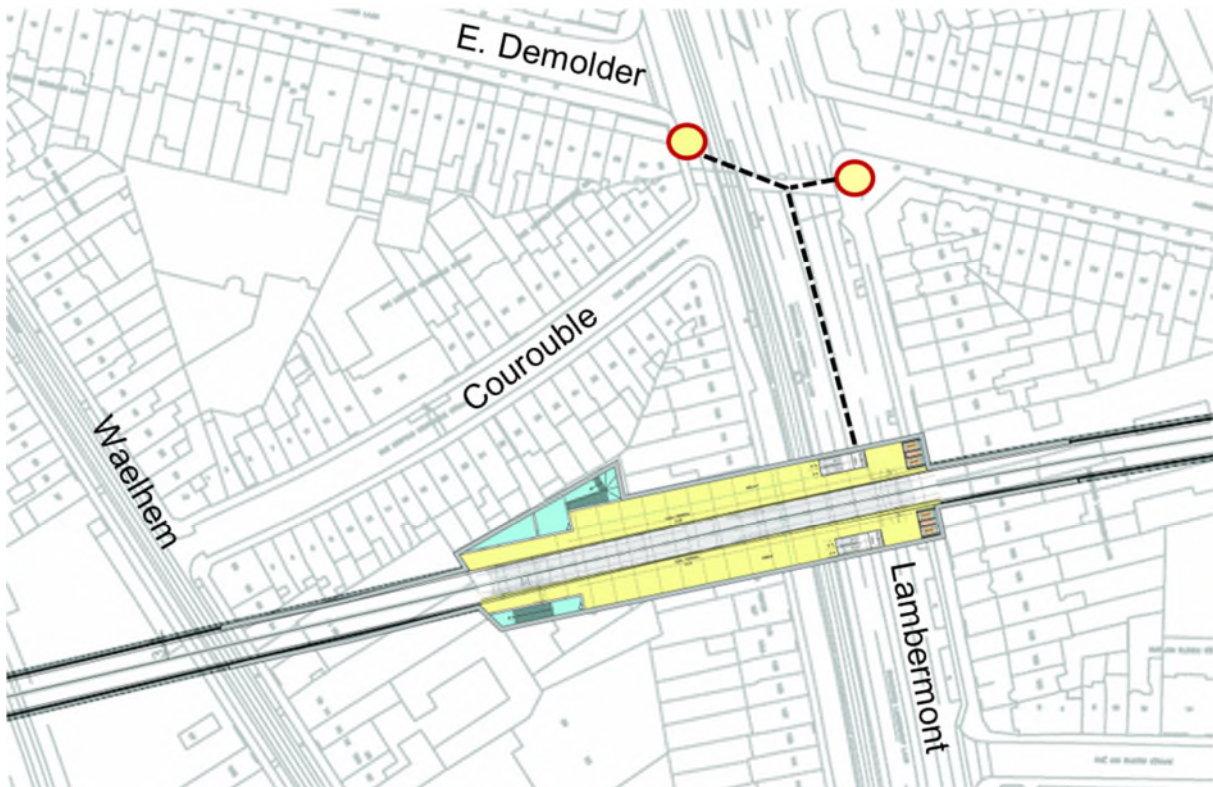


Figuur 127: Principeschema van een alternatief ontwerp met de bouw van een 230 m lang station, een voorstel dat niet door het BC werd weerhouden (ARIES, 2020)

Er werd dus beslist om het zuidelijke volume van het station in dit ontwerpalternatief te schrappen.

Het BC heeft het concept en de beginselen van dit alternatief in juli 2020 gevalideerd. Deze stap valideert bijgevolg het voorstel van de studieverantwoordelijke om de technische haalbaarheid te analyseren van een alternatief met enkelvoudige toegang tot het station Verboeckhoven via de Lambermontlaan, waarbij de zuidelijke toegang via de Waelhemstraat wordt opgeheven. Dit impliceert een verschuiving van de perrons ongeveer 50 m naar het noorden. De bovengrondse toegangen worden verplaatst naar het kruispunt Lambermont / E. Demolder.

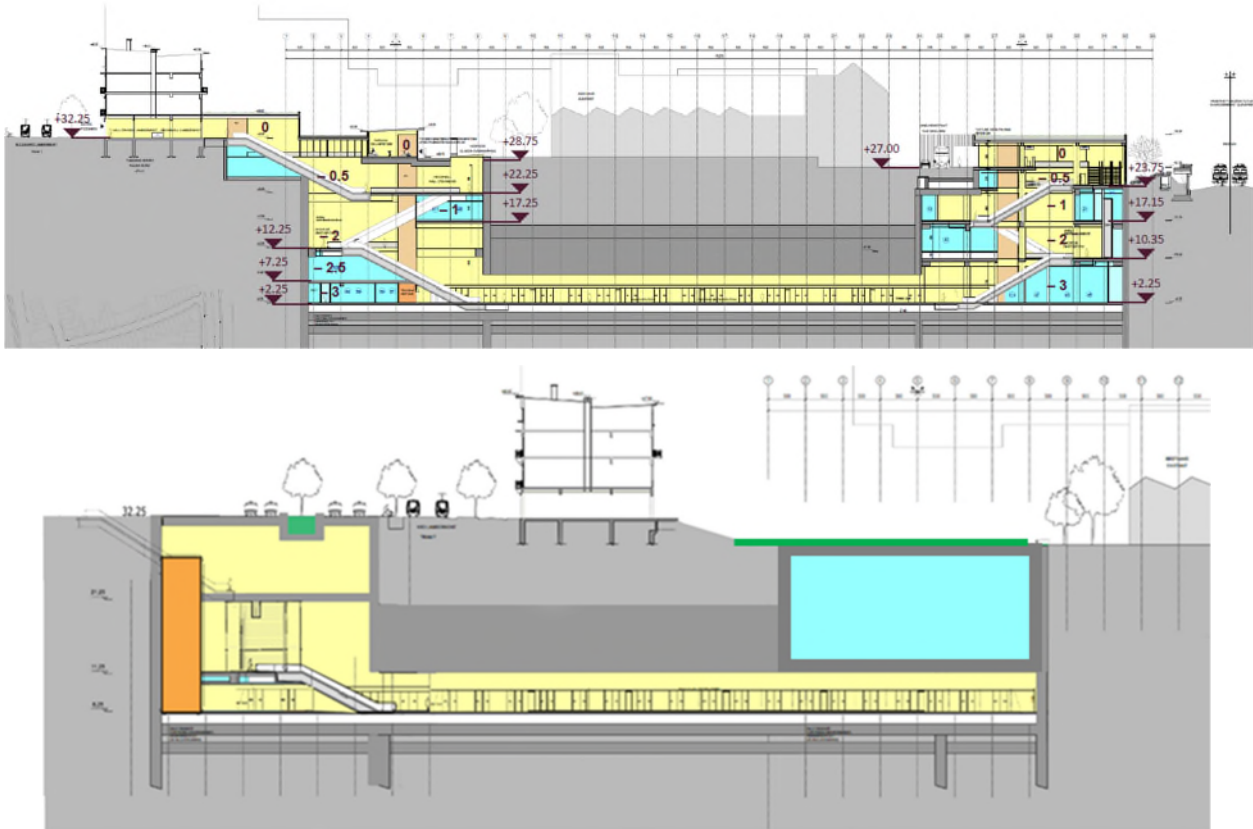
Deel 4: Voorstelling en definitie van de alternatieven van de projectalternatieven
1. Voorstelling van de projectalternatieven en -varianten



Figuur 128: Weergave van niveau -3 (perronniveau) van het ontwerpalternatief voor het station Verboeckhoven, en voorgestelde locatie van de bovengrondse toegangen (ARIES, 2020)

Dit alternatief wordt beschreven en vervolgens voor de verschillende milieudomeinen geanalyseerd in het boek over het station Verboeckhoven.

Deel 4: Voorstelling en definitie van de alternatieven van de projectalternatieven
1. Voorstelling van de projectalternatieven en -varianten



Figuur 129: Vergelijkende lengtedoorsnede tussen het basisproject (boven) en het alternatief (onder) (Aries, 2020)

1.1.3. Alternatieve locatie voor Riga

Dit is een alternatieve locatie voor het station en de toegangen, die enigszins kan afwijken van het tracé met inachtneming van de GBP-voorschriften, gericht op de handelswijk Helmet.

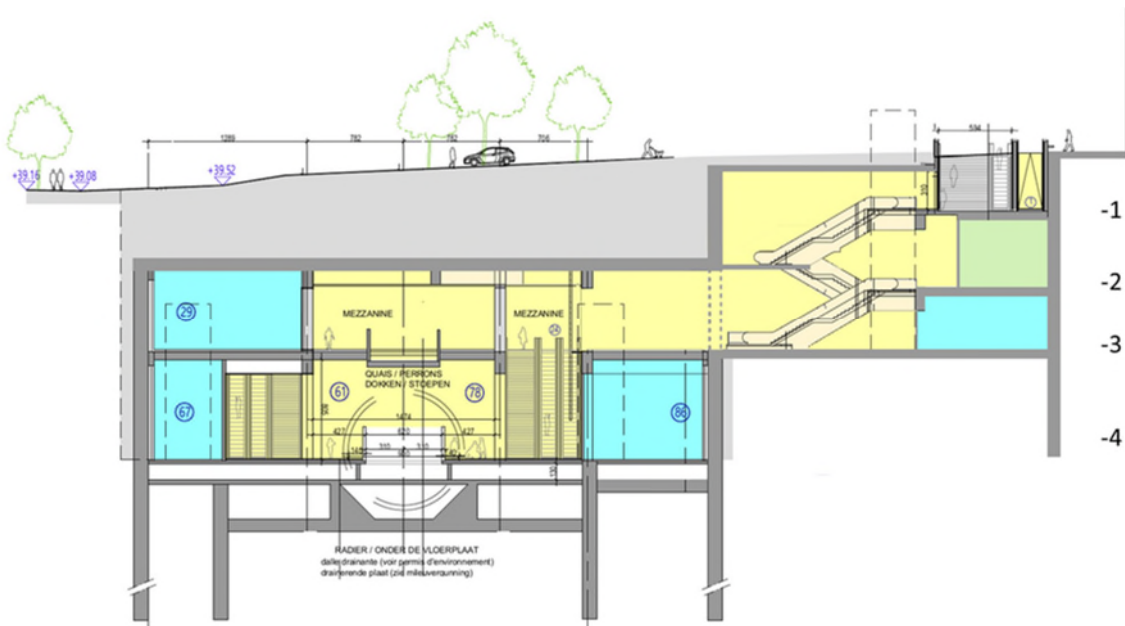
Aangezien de afwijking van het door het GBP gevalideerde tracé niet wordt gerechtvaardigd door technische vereisten of een stabiliteitsrisico, heeft het BC beslist de positie van de tunnel te handhaven zoals deze is gelegen op kaart nr. 6 van het GBP.

In dit alternatief wordt dus voorgesteld om de bovengrondse toegangen naar het voorplein van de kerk te verplaatsen. Het hele 'volume' dat de niveaus -1, -2 en -3 vormt, wordt dan verplaatst onder het voorplein in plaats van onder het plein. De plaats van de perrons blijft ongewijzigd. Het reizigersparcours wordt zo gewijzigd tot aan de mezzaninetoegang boven de perrons, waar het zijn weg vervolgt zoals in de oorspronkelijke aanvraag was gepland. Het concept van dit alternatief is in juli 2020 gevalideerd door het BC (voor analyse op dit niveau van detail).

Deel 4: Voorstelling en definitie van de alternatieven van de projectalternatieven

1. Voorstelling van de projectalternatieven en -varianten

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



Figuur 131: Doorsnede van de alternatieve locatie van het station Riga (Aries, 2020)

Dit alternatief wordt beschreven en vervolgens voor de verschillende milieudomeinen geanalyseerd in het boek over het station Riga.

1.1.4. Alternatief voor de uitvoering van Riga

Dit is een uitvoeringsalternatief (bouwtechniek) dat erop gericht is de stedelijke en landschappelijke impact van het station te beperken door bouwtechnieken te gebruiken die de impact op het bomenbestand van het plein beperken, of het op lange termijn herstellen.

Dit alternatief verschilt alleen in uitvoeringstechniek van het oorspronkelijke project. Het programma van het door de aanvrager gevraagde basisproject voor dit station wordt derhalve gerespecteerd.

Het François Rigaplein staat bekend om zijn groene ruimten, die een kwalitatief hoogstaand natuurlijk en stedenbouwkundig geheel vormen en erkend zijn door het in 2018 gepubliceerde beschermingsbesluit. Zes bomen op het plein zijn opgenomen in de wetenschappelijke inventaris van opmerkelijke bomen en moeten derhalve zoveel mogelijk behouden blijven, zowel tijdens de bouwfase als tijdens de exploitatie van het station (substraatdikte).

Om de gevolgen voor de stedenbouw en het plantaardige erfgoed te beperken, moeten de omvang van de werkzaamheden en de ondergrondse toegangen tot een minimum worden beperkt door voornamelijk het centrale rechthoekige deel van het plein te gebruiken voor de uitvoering van de grondwerken en de bouw.

Het aanbevolen concept bestaat erin de oorspronkelijke positie van het station te behouden door de toegangen in de rechthoekige ruimte van het plein te houden.

Deel 4: Voorstelling en definitie van de alternatieven van de projectalternatieven

1. Voorstelling van de projectalternatieven en -varianten

De hoofdstructuur van het station wordt in het rechthoekige deel van het plein geplaatst met behulp van de Cut&Cover-techniek. De perrons zullen vervolgens worden gebouwd met behulp van bevriezing en jet grouting.

Het driehoekige deel van het plein zou theoretisch minder door deze techniek moeten worden beïnvloed, aangezien alleen het centrale rechthoekige deel met behulp van uitgraving in de open lucht wordt aangelegd.



Figuur 132: Principeschema van het uitvoeringsalternatief (BMN, 2018)

Dit alternatief wordt beschreven en vervolgens voor de verschillende milieudomeinen geanalyseerd in het boek over het station Riga.

1.1.5. Alternatief met twee kokers

Dit is een alternatief ontwerp van de metrotunnel met twee kokers in plaats van één, met als 'theoretische' doelstellingen de omvang en diepte van de stations te verminderen en hun ondergrondse innamezone te verkleinen.

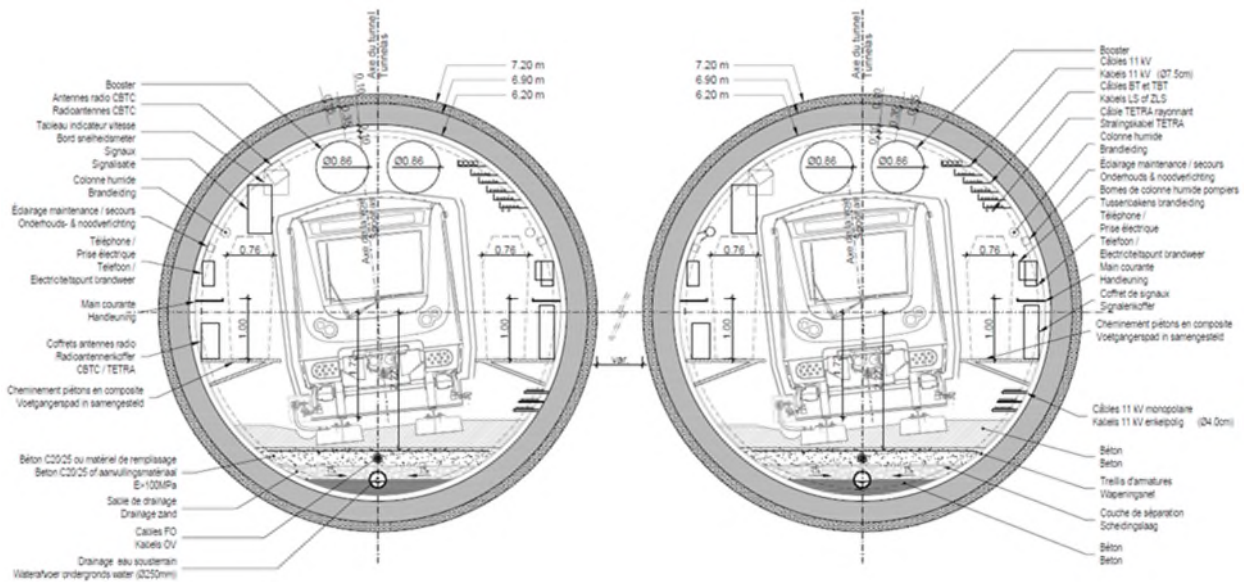
Dit vergt aanpassingen van de stations, met inbegrip van het aansluitingskunstwerk ter hoogte van het Noordstation.

Het tracé van het alternatief met twee kokers blijft in grote lijnen gelijk aan het tracé met één koker en strekt zich uit van het Noordstation, ter hoogte van de Aarschotstraat, tot het einde van de lijn aan de stelplaats in Haren.

De twee hoofdsporen heten SNS (spoor naar stad, naar het noorden) en SNV (spoor naar voorstad, naar het zuiden). We wijzen erop dat de tunnels waarin deze sporen zullen worden aangelegd, zullen worden gebouwd door twee tunnelboormachines van kleinere afmetingen dan die voor de oplossing met één koker (2x 7,20 m voor de oplossing met twee kokers tegen 1x 9,7 m voor de oplossing met één koker).

Deel 4: Voorstelling en definitie van de alternatieven van de projectalternatieven
1. Voorstelling van de projectalternatieven en -varianten

De onderstaande figuur toont de typische doorsnede van de twee tunnels. De tunnels bestaan uit een wand van betonnen segmenten van 35 cm dikte. Ze hebben een buitendiameter van 7,20 meter en een binnendiameter van 6,40 meter, zodat ze plaats bieden aan al het materieel dat nodig is voor de goede werking van de lijn en de veiligheid in elk van de twee tunnels garanderen. De afstand tussen de buizen is hier niet representatief voor de werkelijkheid.



Figuur 133: doorsnede van de tunnels in het alternatief met twee kokers (BMN, 2020)

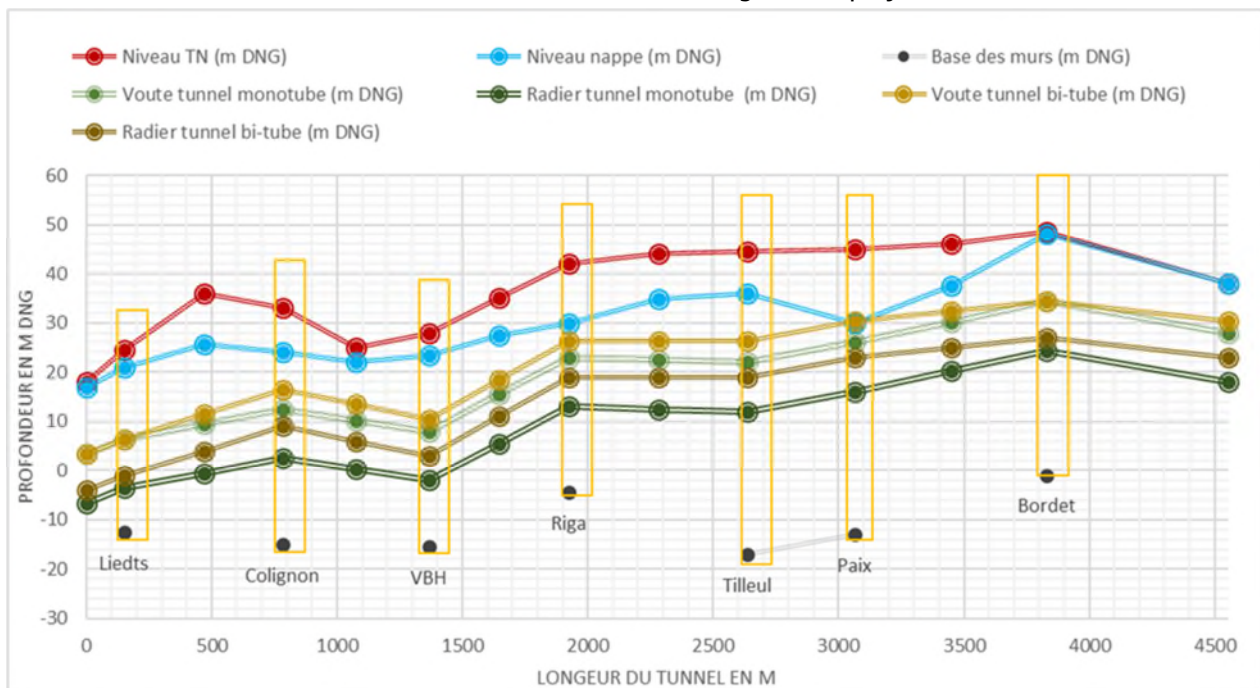
Op bepaalde plaatsen van het tracé zijn vertakkingskunstwerken toegevoegd. Deze kunstwerken zijn bedoeld om de overgang van het ene spoor naar het andere mogelijk te maken en aldus gedeeltelijke dienstverlening in gestoord bedrijf te waarborgen (d.w.z. in geval van een incident op de lijn). Ze bestaan uit wissels waarmee metro's in geval van onderhoud of een incident naar het ene of het andere spoor kunnen worden overgeschakeld. Deze kunstwerken zijn ongeveer 100 meter lang, en er zijn er zes op het traject tussen het Noordstation en de stelplaats in Haren.

Dit alternatief vereist bepaalde aanpassingen aan de bochten in het tracé en aan de as van het station VREDE, die licht gewijzigd is ten opzichte van het oorspronkelijke project met één koker.

De technische vereisten op het vlak van uitgraving, minimale dekking, straal, helling enz. blijven bij een systeem met twee koker vrijwel gelijk aan die bij een systeem met één koker. De verschillen worden uitdrukkelijk aangegeven in het boek Tunnel.

De stations aan de uiteinden van het tracé blijven qua diepte ongewijzigd, omdat deze laatste wordt beperkt door de aansluiting (toelaatbare helling gezien de korte afstand) op de stelplaats voor het station Bordet, en op de nieuwe tunnel van het Noordstation voor Liedts. De andere stations genieten van een vermindering van de diepte van ongeveer 4 tot 5 m (1 verdieping). De vereiste om de grond boven de tunnel te bedekken is niet de enige beperkende reden. Ook de doorgang van ondergrondse kunstwerken en de maximaal toelaatbare hellingen voor de doorgang van de tunnelboormachines maken het onmogelijk aanzienlijke extra winst te behalen (zie boek Tunnel).

Deel 4: Voorstelling en definitie van de alternatieven van de projectalternatieven
 1. Voorstelling van de projectalternatieven en -varianten



Figuur 134: Vergelijking van het lengteprofiel van het tracé met één koker en dat met twee kokers (Tractebel, 2020)

In de configuratie met twee kokers hebben alle stations een middenperron in plaats van zijperrons. Dit verandert de toegangen tussen het niveau van de perrons en het niveau van de mezzanine (keuze van bestemming). Wat de andere verdiepingen en de bovengrondse dienst betreft, blijven de stations nagenoeg ongewijzigd. Er zijn enkele wijzigingen aangebracht, zoals de plaats van de liften en de nooduitgangen, alsmede een grotere breedte van de stationsvolumes (ondergrondse ruimte), maar over het geheel genomen vertonen de stations met twee kokers bovengronds en in exploitatie geen belangrijke veranderingen ten opzichte van het ontwerp met één koker.

1.1.6. 'Tram'-alternatieven

Het bestek van deze effectenstudie vereist de bestudering van 2 'nul'-alternatieven, d.w.z. bij niet-uitvoering van het project Metro Noord. Ze impliceren dus de handhaving van de tramlijn 55, met integratie, enerzijds, voor alternatief 0, van op korte termijn geplande of op middellange termijn denkbare optimaliseringen van de dienstverlening en, anderzijds, voor het alternatief 0+, van meer consequente verbeteringen van de commerciële snelheid. Ze worden hieronder kort beschreven en maken het onderwerp uit van een specifiek boek.

Zie Boek V: Tramalternatieven

1.1.6.1. Alternatief 0

Het alternatief 0 is een referentiesituatie, d.w.z. een prognose van de toekomstige situatie ingeval het project 'Metro Noord' niet wordt gerealiseerd. Het omvat dus enerzijds de op korte termijn geplande ingrepen in het gebied die een impact hebben op tram 55 (met name: heraanleg van het Liedtsplein - Koninginnelaan - Thomastunnel, vernieuwing van de sporen op verschillende

plaatsen langs het tracé), en anderzijds de ingrepen die op middellange termijn voor tram 55 kunnen worden overwogen (invoering van langere trams T4000, prioritering van de wegen die de tram in Evere neemt). Aangezien tramlijn 55 met de realisatie van het project Metro Noord zal verdwijnen, heeft de MIVB geen specifieke studies (technische, economische haalbaarheid, ...) gemaakt over deze interventies en zijn ze dus slechts denkpijlers die in het kader van deze studie op tafel worden gelegd.

1.1.6.2. Alternatief 0+

Alternatief 0+ is een alternatief voor de optimalisering van tramlijn 55, ontwikkeld door de studieverantwoordelijke in samenwerking met het Begeleidend Comité, binnen het specifieke kader van deze studie. Het gaat erom de commerciële snelheid van lijn 55 te verbeteren door de delen waar de weg momenteel wordt gedeeld met het gemotoriseerde verkeer (namelijk 3,5 km van de halte Liedts tot Van Cutsem), op een onafhankelijke baan te brengen. Hierdoor zal de dienst ook kunnen worden geregulariseerd, aangezien de snelheid minder zal schommelen naargelang van de mate van gebruik van de openbare ruimte.

De vaste vereisten, d.w.z. het tramtracé en het aantal en de plaats van de haltes, worden dus als uitgangspunt genomen voor het ontwerp van het alternatief 0+. Het alternatief wordt vervolgens aangelegd in de volgende volgorde van prioriteit: aanleg van een onafhankelijke trambaan, aanleg van trottoirs, aanleg van de haltes. Afhankelijk van de resterende ruimte op de rijbaan worden dan fietspaden of rijstroken voor beperkt eenrichtingsverkeer (fietsverkeer in beide richtingen) aangelegd. Om de tram voorrang te geven, zal de onafhankelijke baan niet meer toegankelijk zijn voor auto's of fietsen en alleen nog kunnen worden overgestoken op volledige kruispunten (de 'T'-kruispunten zijn dus doodlopend), die allemaal zullen worden voorzien van verkeerslichten met voorrang voor de tram.

Het definitieniveau van het alternatief 0+, gevalideerd door het Begeleidend Comité, is relatief beperkt in vergelijking met het ingediende project, aangezien een volledig en succesvol project voor een onafhankelijke baan een grootschalige technische en financiële studie zou vereisen. Het alternatief is dus opgebouwd op basis van plattegronden en doorsneden van gevel tot gevel op grote schaal, waarbij de daarin aangegeven elementen schematisch blijven en geen details bevatten die verband houden met hun precieze plaats (geen precies plan voor de aanleg van de openbare ruimte).

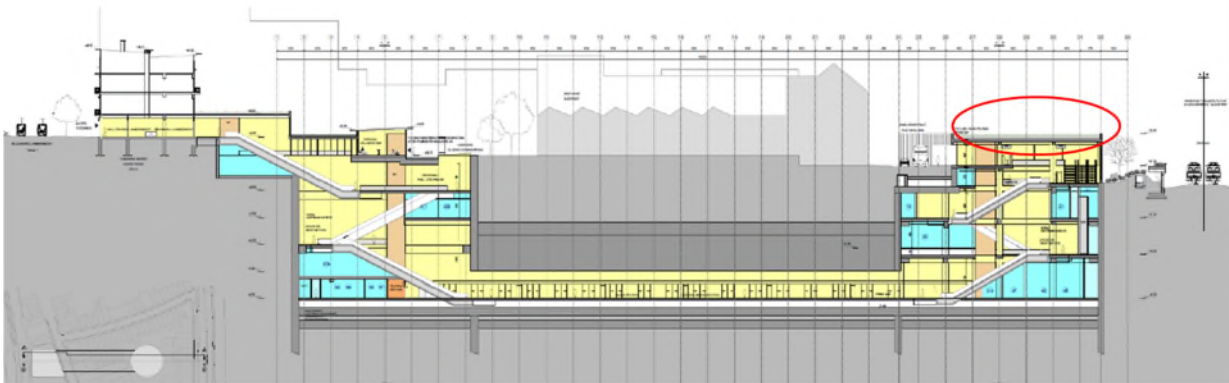
1.2. Varianten

1.2.1. Uitvoeringsvariant Verboeckhoven

Dit is een variant die moet worden bestudeerd op het gebied van **stedenbouw, mobiliteit, de mens en op sociaal en economisch gebied**.

Het gaat om een uitvoeringsvariant '*die het mogelijk maakt de impactverschillen tussen de gelijktijdige uitvoering van de bovenbouw en het station of een uitgestelde uitvoering na de ingebruikneming van het station te belichten op basis van de kenmerken die voor deze bovenbouw zijn vastgesteld bij het ontwerp van het station*'.

Deel 4: Voorstelling en definitie van de alternatieven van de projectalternatieven
1. Voorstelling van de projectalternatieven en -varianten



Figuur 135: Locatie van de uitvoeringsvariant voor Verboeckhoven (ARIES op BMN-plan, 2020)

Deze variant verwijst naar het feit dat een constructie zou kunnen worden geplaatst boven het zuidelijke volume van het station Verboeckhoven, in de Waelhemstraat. Dit toegangspaviljoen tot het station heeft immers maar één niveau (begane grond). De gemeente wil van de beschikbare ruimte gebruik maken om boven het station een gemeenschapsvoorziening te creëren, om te profiteren van de verbeterde bereikbaarheid dankzij de komst van de metro.

Volgens de eerste studies zou het gaan om een gebouw van twee verdiepingen boven het paviljoen van het station, om zich te integreren in de bestaande volumes in de Waelhemstraat. Deze voorziening, bestaande uit twee verdiepingen van elk ongeveer 1000 m², zou zo flexibel mogelijk zijn en plaats bieden aan verschillende soorten gebruik: voorstellingszalen, tentoonstellingsruimten, evenementenruimten enz. Het gebouw zou ook plaats kunnen bieden aan kantoren en/of kleine bedrijven.

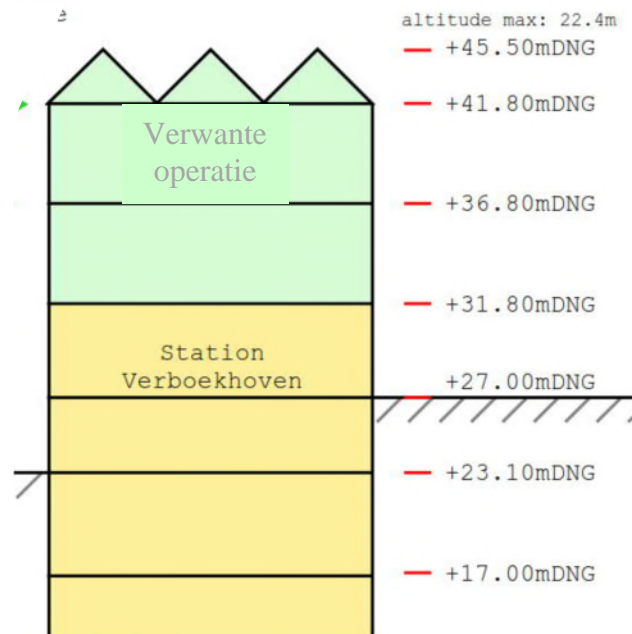
De toegang zou zich op het gelijkvloers situeren, gescheiden van de ingangen van het station. Er zijn twee toegangen gepland, één op de zuidoostelijke hoek van het stationscomplex, verbonden met de geplande voetgangersbrug, en één op de tegenoverliggende hoek, verbonden met het plein dat aan de oostzijde wordt aangelegd.

Deze variant wordt beschreven en geanalyseerd in het boek over het station Verboeckhoven.



Figuur 136: Bouwkundige schets van de bovenbouw (BMN, 2020)

Deel 4: Voorstelling en definitie van de alternatieven van de projectalternatieven
1. Voorstelling van de projectalternatieven en -varianten



Figuur 137: Schematische doorsnede van het zuidelijke volume van het station Verboeckhoven en van de bovenbouw (BMN, 2020)

1.2.2. Circulatievariant voor Liedts

"Het gaat om een te bestuderen variant op het gebied van **mobiliteit en stedenbouw**, gericht op het bestuderen van een circulatieschema en een herinrichting rond het station Liedts die passen in de context van de gekende projecten in de openbare ruimte en goedgekeurde mobiliteitsplannen, waaronder het opheffen/wijzigen van bepaalde rijrichtingen rond het Liedtsplein en in de omliggende straten." Deze variant maakt deel uit van scenario 2.2 van de verkeersstudie SVC2, uitgevoerd door Brussel Mobiliteit.

Het doel van deze variant is dit circulatievoorstel te bestuderen en zich te concentreren op de gevolgen voor het Liedtsplein en de direct daarmee verbonden straten. In vergelijking met het oorspronkelijke project en de 'SV Koninginnelaan-Thomas' betekent dit de volgende **wijzigingen**:

- Tweerichtingsverkeer op de Koninginnelaan op het gedeelte tussen het Liedtsplein en de Aarschotstraat;
- Doorgang vanaf de Gallaitstraat naar de Koninginnelaan en de Brabantstraat (houdt in dat de tramsporen moeten worden overgestoken);
- Omkering van de rijrichting in de Groenstraat;
- Verbreking van de verbinding tussen de Groenstraat en de Brabantstraat (verplichting om de Groenstraat te volgen en rechtsaf te slaan naar de Paleizenstraat)
- Verbreding van het plein. Verkeer onderbroken tussen de Brabantstraat en de Groenstraat.

Deze variant werd in juli 2020 door het BC gevalideerd, zowel wat betreft de impact van de te bestuderen rijrichtingen als wat betreft de studieperimeter (Liedtsplein en aangrenzende straten). De analyse is te vinden in het boek over het station Liedts.



Figuur 138: Uittreksel uit het prinseschema van het scenario 2.2 van het SVC2, waarbij wordt ingezoomd op de wijken rond het Liedtsplein (bron: Brussel Mobiliteit 2020)

1.2.3. Variant infiltratiewater

Het gaat om een variant die op het gebied van **energie, bodem en grondwater**, en op **sociaal-economisch gebied** een alternatieve methode voor het beheer van infiltratiewater bestudeert, waarbij dit water niet volledig in de riolering hoeft te worden teruggevoerd, en die voor alle kunstwerken (tunnel en stations) wordt bestudeerd.

Deze variant wordt uitgewerkt in het boek Tunnel voor alles wat met infiltratiewater te maken heeft, maar ook in elk van de stations voor het beheer van het regenwater en het infiltratiewater op het perceel.

1.2.4. Variant van alternatief 0+

Zoals hierboven vermeld, is alternatief 0+ een alternatief dat bestaat uit de verbetering van de commerciële snelheid van tram 55 door van de stukken die momenteel worden gedeeld met het autoverkeer, stukken op onafhankelijke baan te maken. Dit omvat ook alle optimalisaties van alternatief 0 (met name de indienstneming van trams met een grotere capaciteit).

In overleg met het Begeleidend Comité is in deze studie ook een variant voor dit alternatief 0+ opgenomen. Deze variant is erop gericht de commerciële snelheid die op tramlijn 55 kan worden bereikt, te maximaliseren. Ze beoogt de commerciële snelheid van tram 55 te verhogen door het hele tracé te beveiligen met slagbomen aan weerszijden van de onafhankelijke baan.

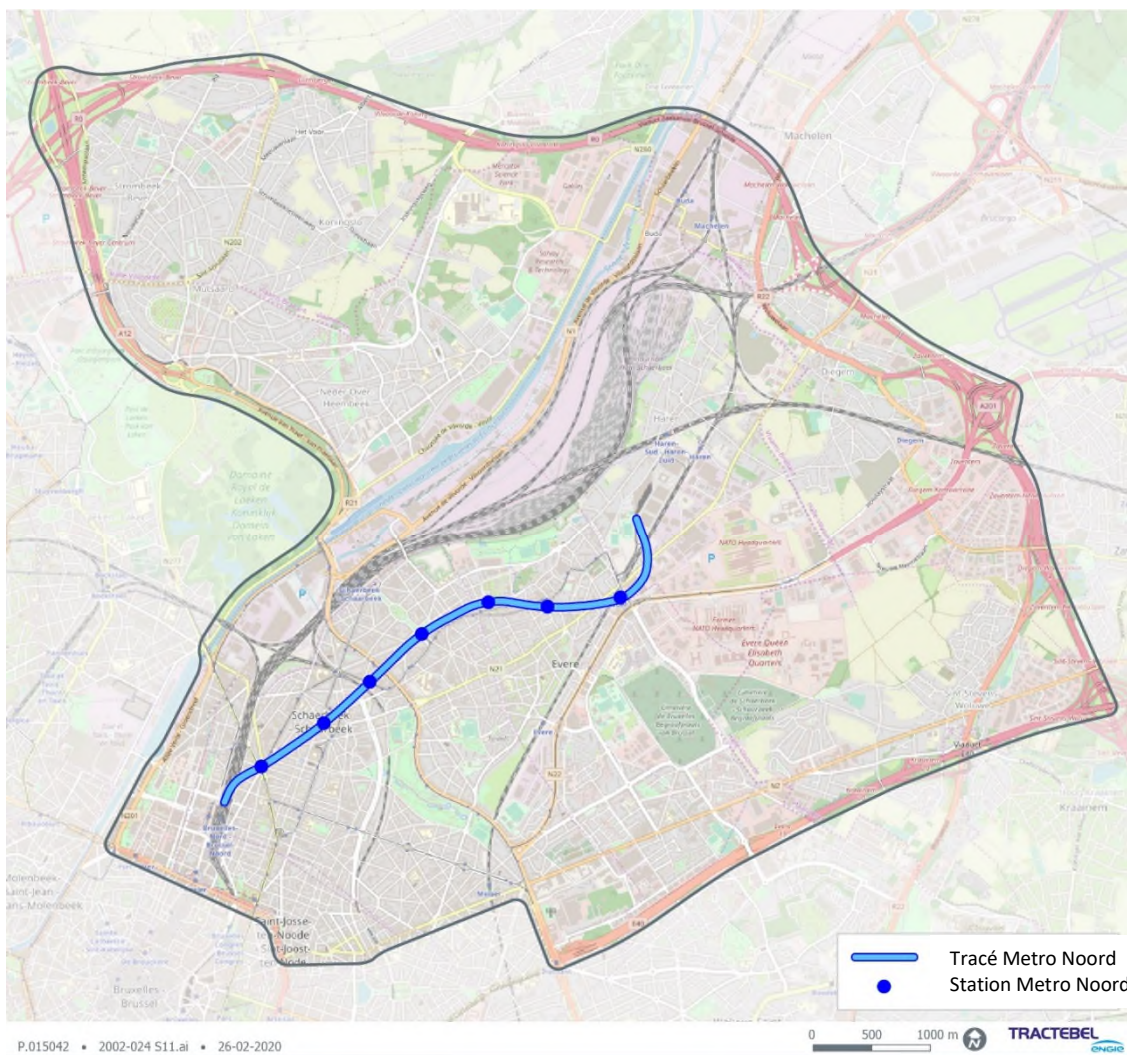
Deel 5 : Gemeenschappelijke analyse- elementen

1. Mobiliteit op macroscopische schaal

1.1. Geografisch gebied

Het geografische gebied dat voor de macroscopische mobiliteitsanalyse in aanmerking is genomen, wordt gedefinieerd door een noordoostelijk kwadrant dat wordt gevormd door:

- De Ring R0;
- De A12 en R21;
- De E40 en A3;
- De Kleine Ring.



Figuur 139: Betrokken geografisch gebied (Tractebel, 2020 op OpenStreetMaps-achtergrond)

De modelgegevens hebben niet alleen betrekking op dit gebied, maar op het hele Brusselse metropoolgebied (de zogenaamde 'GEN-zone').

1.2. Methodologie

De analyse van de bestaande en de te verwachten situatie zal worden uitgevoerd op basis van:

- Fietsen:
- Uitdagingen bepaald door het gewest en de gemeenten (GMP, IRIS 2, GMP, GPDO, ...);
- Macroanalyse van de fietsverplaatsingen
- Openbaar vervoer
- Plaats in het bestaande OV-net;
- Aanbod van bestaand openbaar vervoer;
- Plaats van de belangrijkste knooppunten;
- Wegverkeer:
- Plaats in de GBP-, GMP- en IRIS 2-netwerken
- Beschrijving van de onthaalinfrastructuur in het studiegebied
- Geen systematische tellingen voorzien - Gegevens beschikbaar bij het Brussels en Vlaamse Gewest en eerdere studies (Mobiliteitsstudies van BM SVC2 + studie kanaal Noord A12)
- Parkeren:
- Analyse van het totale aanbod van en de vraag naar parkeergelegenheid;
- Beschrijving van de methoden voor parkeerbeheer in de verschillende gemeenten;
- Identificatie van de belangrijkste P+R, openbare parkings en 'commerciële' parkings;

1.3. Regelgevend kader en referenties

De belangrijkste bronnen die in dit hoofdstuk worden gebruikt, zijn:

- De Gewestelijke Stedenbouwkundige Verordening, Brussels Hoofdstedelijk Gewest, november 2006;
- Het mobiliteitsplan IRIS 2, Brussels Hoofdstedelijk Gewest, december 2011;
- Het Gewestelijk Mobiliteitsplan, Good Move, maart 2020;
- Het Gewestelijk Plan voor Duurzame Ontwikkeling, Brussels Hoofdstedelijk Gewest, juli 2018;
- Studie met betrekking tot het Fiets-GEN, Timenco & Pro Vélo, 2012;
- De Gemeentelijke Mobiliteitsplannen;
- Website Brussel Mobiliteit: <https://mobilite-mobiliteit.brussels/nl/zich-verplaatsen/fiets/kies-uw-traject/fietsroutes>;
- Website Mobigis – Brussel Mobiliteit: <https://data-mobility.brussels/mobigis/nl/#>;
- Website Parking Brussels: www.parking.brussels/nl;
- Website MIVB - www.stib-mivb.be;
- Website NMBS - www.belgiantrain.be/NMBS;
- Gewestelijk Multimodaal Model MUSTI.

1.4. Beschrijving van de bestaande situatie

1.4.1. Planologisch kader op gewestelijk niveau

1.4.1.1. Inleiding

Het eerste Gewestelijk Ontwikkelingsplan (GOP) dateert van 1995. In 2002 werd een tweede GOP ingevoerd. Na de intentieverklaring om het GOP in zijn geheel te wijzigen op 26 november 2009, heeft de regering de procedure opgestart om een nieuw GOP op te stellen, het Gewestelijk Plan voor Duurzame Ontwikkeling (GPDO), dat voor elk hoofdstuk/elke sectorale materie van de bevindingen, een visie en een reeks acties tegen 2020 en 2040 omvat. De Brusselse regering heeft het GPDO op 12 juli 2018 definitief aangenomen.

Het doel van de GPDO is de acties van het Gewest te sturen aan de hand van de volgende 4 thema's:

1. Het grondgebied mobiliseren om het kader voor territoriale ontwikkeling uit te bouwen en nieuwe wijken te ontwikkelen.
2. Het grondgebied mobiliseren om een aangename, duurzame en aantrekkelijke leefomgeving te ontwikkelen.
3. Het grondgebied mobiliseren om de stedelijke economie te ontwikkelen.
4. Het grondgebied mobiliseren om multimodale verplaatsingen te bevorderen.

In de GPDO zijn de elementen van het IRIS 2-plan overgenomen, zij het soms met kleine aanpassingen of wijzigingen, bijvoorbeeld de plaats van bepaalde transitparkings.

1.4.1.2. Strategische plannen en regelgevingskader ten aanzien van het autoverkeer

Volgens Iris 2

De hiërarchie van de wegen volgens het IRIS 2-plan is als volgt:

- De Ring ligt niet op het grondgebied van het BHG en is derhalve niet in het IRIS 2-plan opgenomen
- A 12: snelweg,
- A 201: grootstedelijke weg,
- N 1, Vilvoordselaan: hoofdweg,
- N 2, Leuvensesteenweg: interwijkenweg,
- N 21, Haachtsesteenweg: interwijkenweg / hoofdweg,
- N 22, Leopold III-laan: grootstedelijke weg,
- N 201, Willebroekkaai: hoofdweg / grootstedelijke weg,
- R 20 op de Binnenring: grootstedelijke weg,
- R21, Vuurkruisstraat en Lambermontlaan: grootstedelijke wegen.

De specialisatie van wegen

- Snelweg
- Snelweg wordt omgevormd tot grootstedelijke weg
- Tunnel
- Grootstedelijke weg
- Hoofdweg
- Interlokale weg
- Hoofdweg
- Interlokale weg
- Hoofdcollectoren
- Buurtwegen
- Te bestuderen inrichting

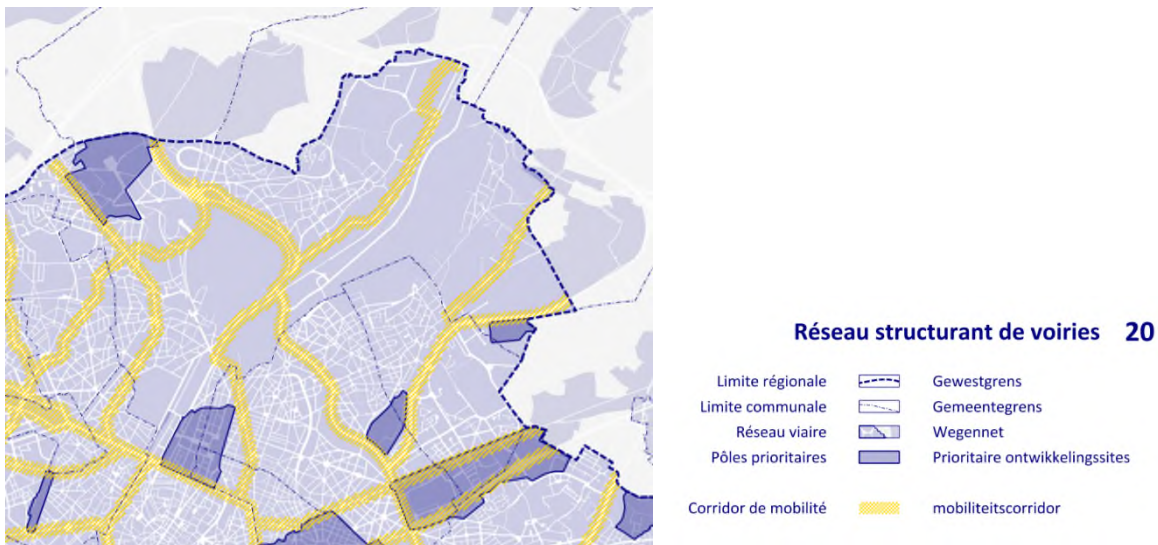


Figuur 140: Uittreksel uit de kaart 'Specialisatie van de wegen' van het IRIS 2-plan (bron: IRIS 2, 2011)

Volgens het GPDO

Volgens de wegennetkaart doorkruisen verschillende mobiliteitscorridors het studiegebied, met name:

- A 201
- N 1, Vilvoordselaan
- N 2, Leuvensesteenweg
- N 21, Haachtsesteenweg
- N 22, Leopold III-laan
- N 201, Willebroekkaai
- R 20 op de Binnenring en Negende Linielaan,
- R21, Vuurkruisstraat en Lambermontlaan,
- Jubelfeestlaan,
- Emile Bockstaellaan,
- N291 Witte-Acaciaaan,
- Eeuwfeestlaan.

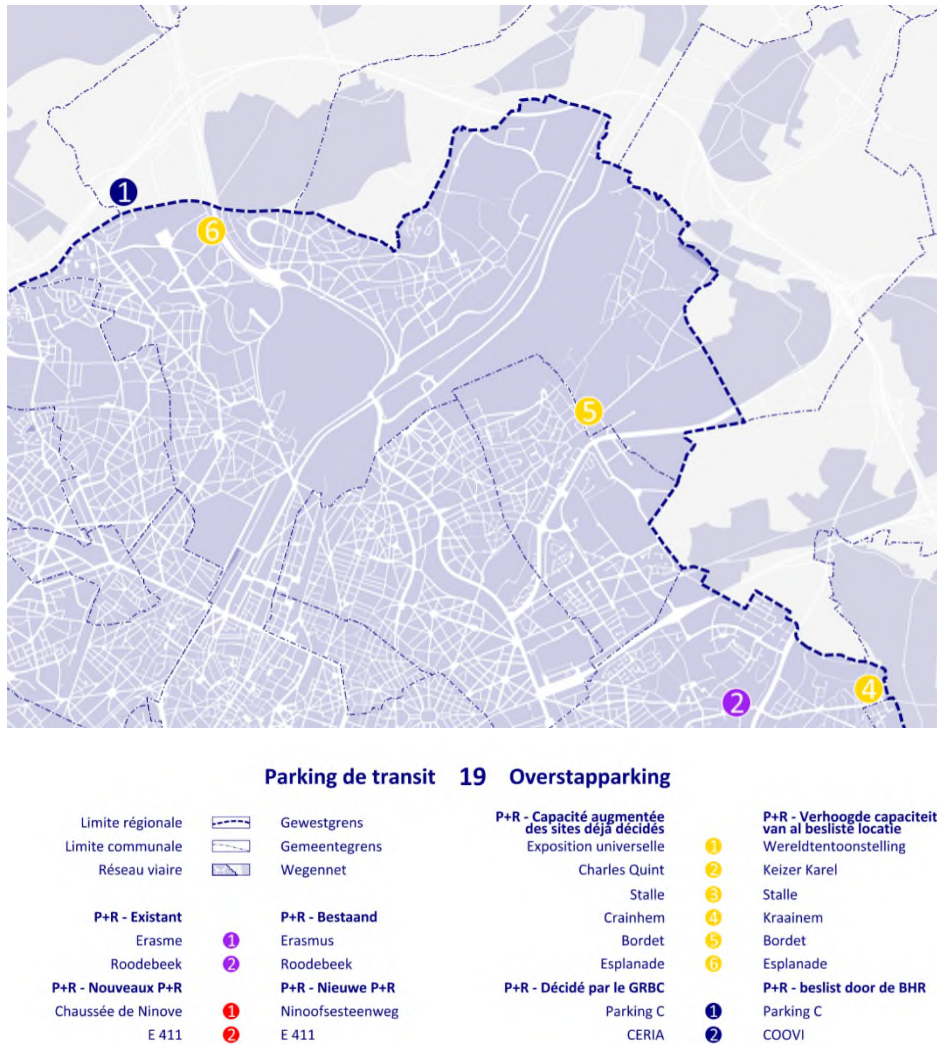


Figuur 141: Uittreksel uit kaart 20 'Structurerend wegennet' van het GPDO (bron: GPDO, 2018)

Kaart 19 van het GPDO 'transitparkings' geeft de aanwezigheid van verscheidene parkings in het studiegebied aan:

- P+R-capaciteit uitgebreid van de sites waarover al een beslissing is genomen: Kraainem,
- P+R-capaciteit uitgebreid van de sites waarover al een beslissing is genomen: Bordet,
- P+R-capaciteit uitgebreid van de sites waarover al een beslissing is genomen: Esplanade,

- Bestaande P+R: Roodebeek,
- P+R beslist door de BHR: Parking C.



Figuur 142: Uittreksel uit kaart 19 'Transitparking' van het GPDO (bron: GPDO, 2018)

Volgens het Good Move-plan




Het geplande Auto PLUS-netwerk¹ van Good Move identificeert de volgende elementen:

- De multimodaliteit van toegangsas A12 tot de stad moet worden versterkt tot aan de rotonde Dikke Linde,
- De Van Praetlaan moet worden omgevormd tot een stadslaan, waarbij de multimodaliteit moet worden versterkt,
- De multimodaliteit van de R22 als toegangsas tot de stad moet worden versterkt,
- De multimodaliteit van de A3 als toegangsas tot de stad moet worden versterkt,
- De zijwegen van de Lambermontlaan moeten geherkwalificeerd worden,
- De zijwegen van de Binnenring moeten geherkwalificeerd worden,
- De buitenring wordt beschouwd als een snelweg,
- De Leuvensesteenweg wordt beschouwd als een PLUS-weg,
- De A 201 wordt beschouwd als een PLUS-weg,
- De Vilvoordselaan wordt beschouwd als een Comfortweg,
- De Haachtsesteenweg wordt beschouwd als een Comfortweg,
- De Leopold III-laan wordt beschouwd als een PLUS-weg, de Willebroekkaai wordt beschouwd als een PLUS-weg, de A12 als toegangsas tot de stad moet meer multimodaal worden gemaakt tot aan de rotonde van Dikke Linde,
- De multimodaliteit van toegangsas E40 tot de stad moet worden versterkt tot aan de Middenring,




¹ De kaarten van de verplaatsingswijzen via de weg zijn indicatief.



Réseau de voiries / Wegennet

-  Autoroute / Autosnelweg
-  Auto PLUS
-  Auto CONFORT / COMFORT

Axes PLUS à requalifier / Te herkwalificeren PLUS-assen

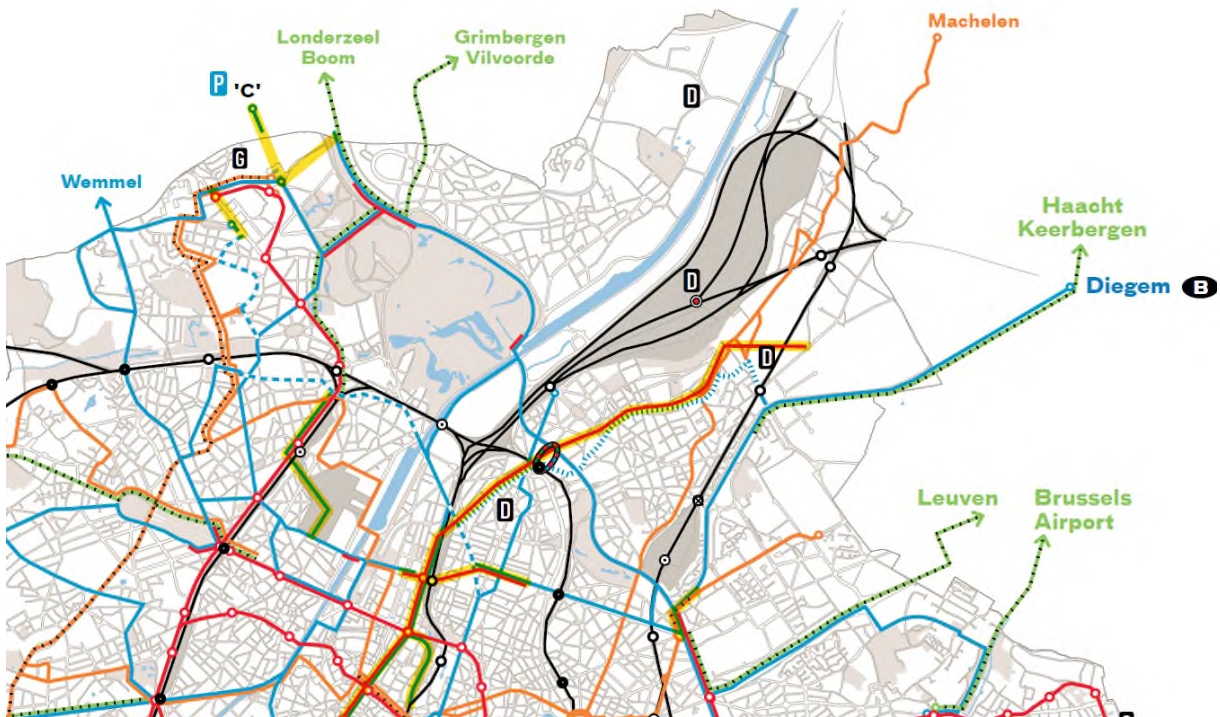
-  Infrastructure à questionner / In vraag te stellen infrastructuur
-  Axe d'entrée de ville - multimodalité à renforcer / Stadstoegang - multimodaliteit te versterken
-  Requalification des voiries latérales / Herkwalificatie van de ventwegen

Figuur 143: Uittreksel uit de kaart 'Toekomstig Auto PLUS-netwerk' van het Gewestelijk Mobiliteitsplan Good Move (bron: Good Move, maart 2020)

1.4.1.3. Strategische plannen en regelgevingskader ten aanzien van het openbaar vervoer

Volgens Iris 2

In het IRIS 2-plan wordt een aantal onafhankelijke banen met een hoog dienstverleningsniveau voor het openbaar vervoer in het geografisch gebied gedefinieerd. Deze zijn aangegeven op de kaart hieronder. We wijzen erop dat het tracé van de Metro Noord in Iris 2 is opgenomen als 'MIVB - onafhankelijke baan (metro + premetro te bestuderen)



Stedelijk openbaar vervoer : onafhankelijke sites en sites met een hoog dienstverleningsniveau 2018

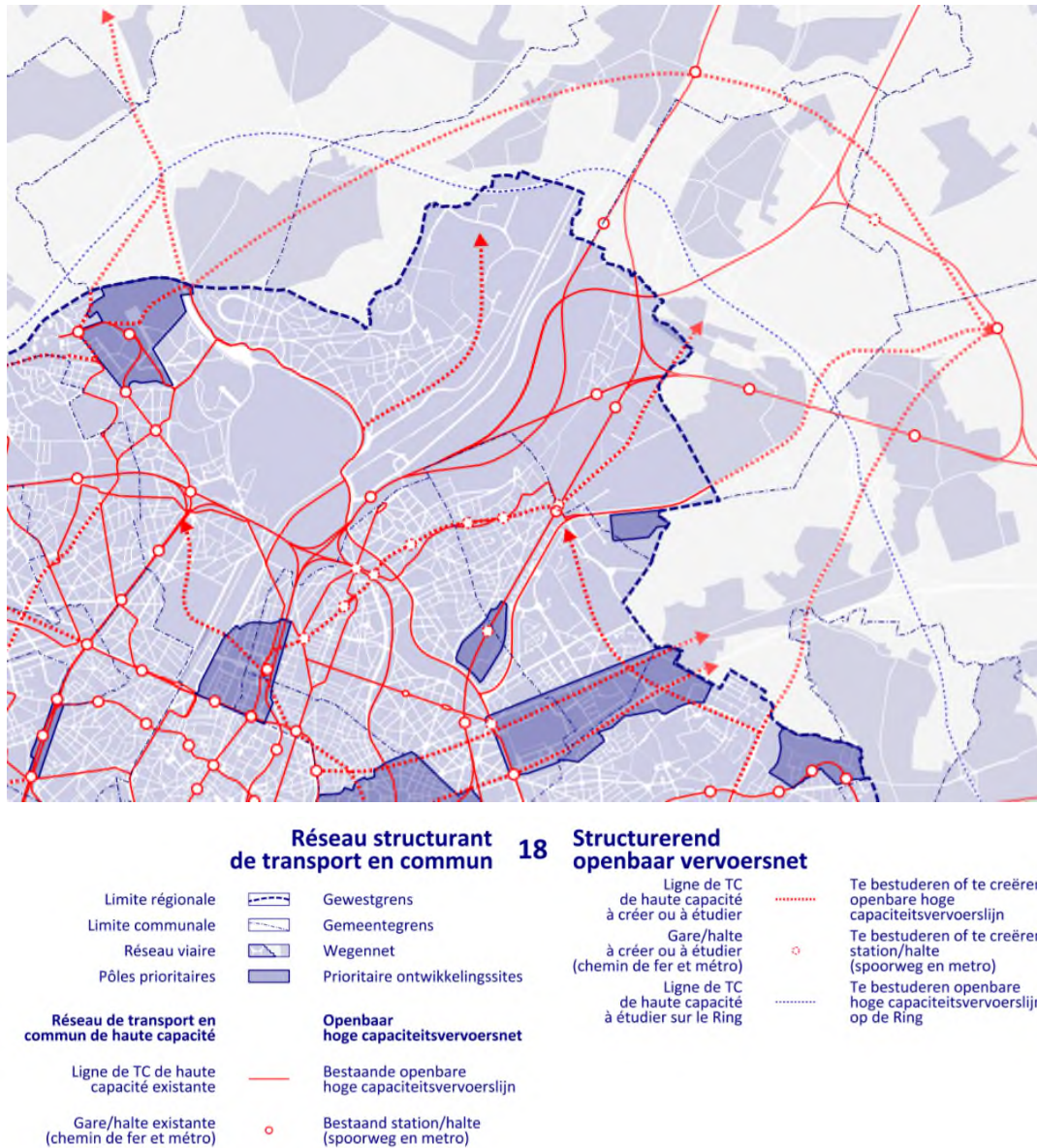
- NMBS
- MIVB - Onafhankelijke site (metro + premetro)*
- MIVB - Tram met hoog dienstniveau
- MIVB - Tram
- MIVB - Af te schaffen tram
- Bus met hoog stedelijk dienstniveau (BHDN)
- BHDN, omvormbaar tram
- Transregionale BHDN
- Transregionale BHDN, omvormbaar tram
- Te bestuderen*

- ⌘ Garage
- ⌘ Stelplaats
- Bestaande situatie
- ⊗ Te verwijderen station
- Te creëren station voor 2018
- Later te creëren station
- ⊙ Potentieel station
- Metro, bestaand station

Figuur 144: Uittreksel uit de kaart Stedelijk openbaar vervoer: onafhankelijke banen met een hoog dienstverleningsniveau 2018 van het IRIS 2-plan (IRIS2, 2011)

Volgens het GPDO

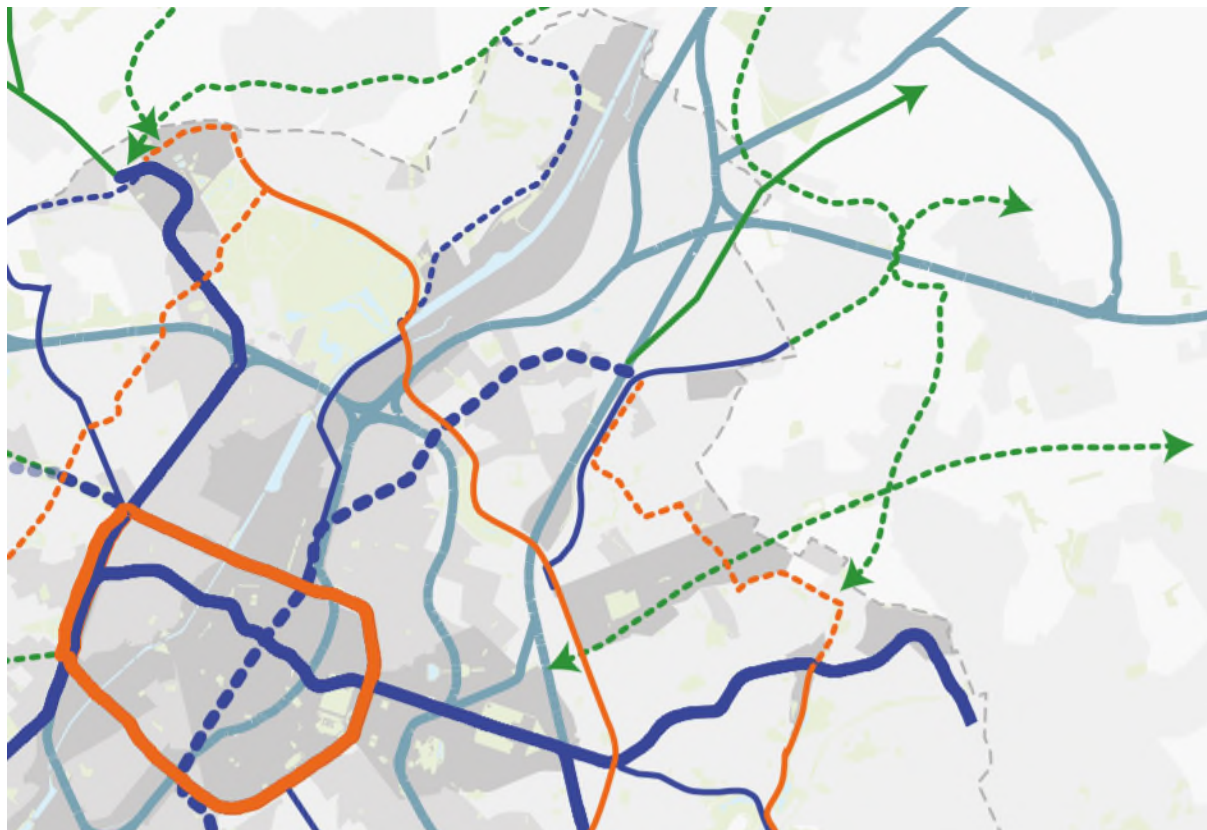
Het GPDO bevat het tracé van de toekomstige tramlijnen binnen het grondgebied van het BHG. Met name wordt de lijn van de Metro Noord genoemd als OV-lijn met hoge capaciteit die moet worden aangelegd of bestudeerd.



Figuur 145: Uittreksel uit kaart 18 'Structurerend OV-net' van het GPDO (bron: GPDO, 2018)

Volgens het Good Move-plan

Het Good Move-plan omvat de lijn van de Metro Noord als radiale PLUS-metrolijn¹ die moet worden aangelegd.



Lignes de rocade / Ringlijnen

- PLUS Métro / Metro
- PLUS
- - - PLUS à renforcer / te versterken

Lignes métropolitaines / Grootstedelijke lijnen

- PLUS
- - - PLUS à renforcer / te versterken en concertation avec RF et RW / in overleg met VG en WG

Lignes radiales / Radiale lijnen

- PLUS Métro / Metro
- - - PLUS Métro à créer / PLUS Metro te creëren
- ➔ PLUS Métro en cours d'étude / PLUS Metro in studie
- PLUS
- - - PLUS à renforcer / te versterken
- PLUS Réseau S / S net

Figuur 146: Uittreksel uit de kaart 'Toekomstig OV PLUS-netwerk' van het Good Move-plan (bron: Good Move, maart 2020)

¹ De kaarten van de verplaatsingswijzen via de weg zijn indicatief.

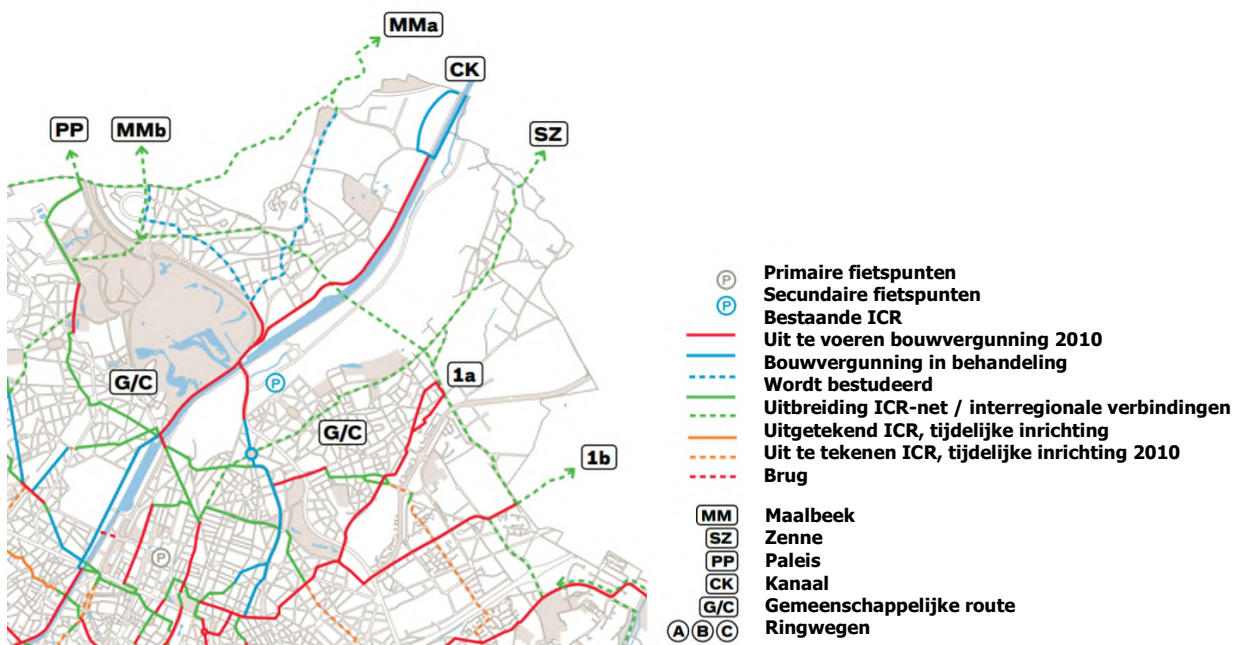
1.4.1.4. Regelgevingskader ten aanzien van de actieve modi

Volgens Iris 2

De kaart van de 'Gewestelijke fietsroutes met supralokaal netwerk van utilitaire routes' toont de verschillende GFR's die reeds in het gebied aanwezig zijn.

Op het moment van de opstelling van de stedenbouwkundige vergunningen voor de bouw waren ook al nieuwe GFR's aanwezig die in het bijzonder betrekking hadden op het westelijke deel van het projectgebied (Pagodenlaan en Oorlogskruisenlaan), maar ook op het zuidelijke deel van het gebied aan de Lambermontlaan.

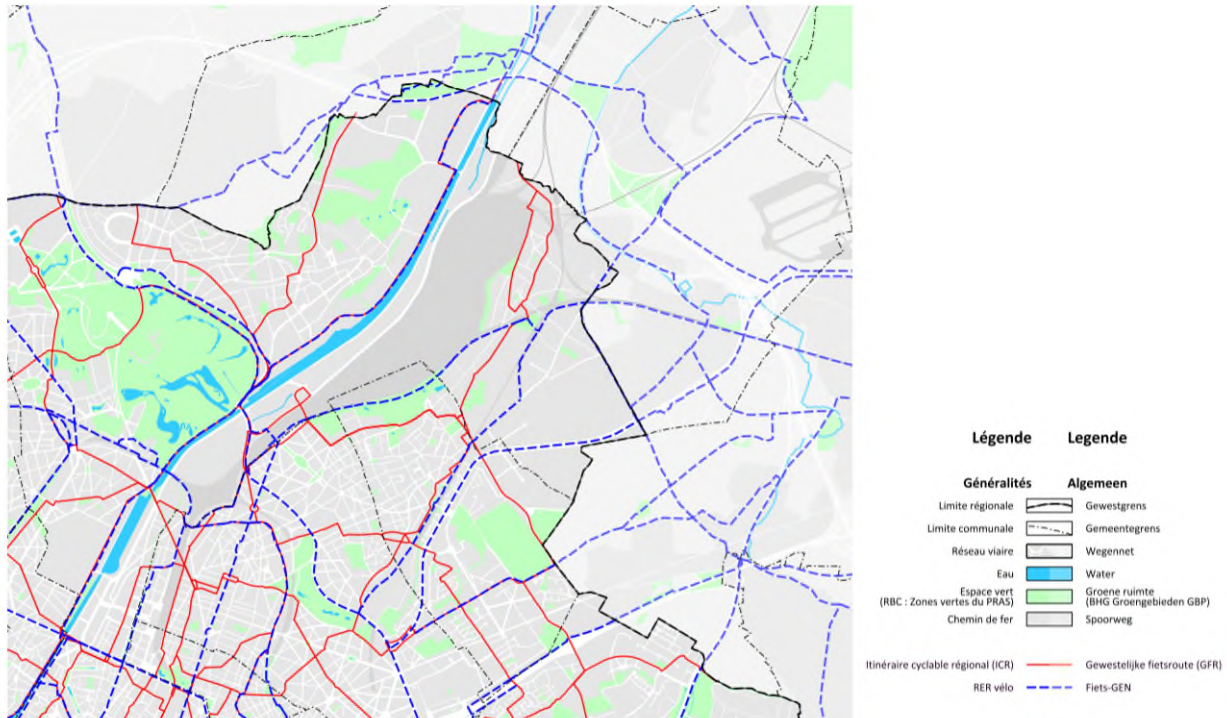
Er werden ook belangrijke uitbreidingen overwogen, in de oostelijke en noordelijke zones, op de Haachtsesteenweg en met de aanleg van een nieuwe weg over het kanaal om de Versailleslaan ten westen te verbinden met de Jules Bordetlaan ten oosten van het kanaal.



Figuur 147: Uittreksel uit de kaart 'Gewestelijke fietsroutes met supralokaal netwerk van utilitaire routes' (IRIS2, 2010)

Volgens het GPDO

Het ontwerp van GPDO voorziet in de totstandbrenging van een echt netwerk van actieve modi dat gedeeltelijk is gebaseerd op het bestaande en toekomstige GFR-netwerk. Door de integratie van het fiets-GEN in het hele gebied wordt dit netwerk uitgebreid tot het Vlaamse Gewest.



Figuur 148: Uittreksels uit kaart 7 - Fietsnetwerk van het GPDO (GPDO, 2018)

1.4.1.5. Het Gewestelijk Mobiliteitsplan: Good Move

Op 4 april 2019 werd een ontwerp van gewestelijk mobiliteitsplan in eerste lezing goedgekeurd door de Brusselse Hoofdstedelijke Regering. Het openbaar onderzoek vond plaats van 15 juni tot 15 oktober 2019. Het plan werd op 5 maart 2020 in tweede lezing goedgekeurd door de regering. Het GMP is opgebouwd rond zes grote ambities:

- De globale vraag naar verplaatsingen beïnvloeden;
- Streven naar een vermindering van het gebruik van de personenauto;
- Zorgen voor de ontwikkeling van geïntegreerde diensten voor de gebruiker;
- Goed gestructureerde en efficiënte vervoersnetten verzekeren;
- De stedelijke logistiek optimaliseren;
- Een daadkrachtig parkeerbeleid voeren.

1.4.2. Gemeentelijk planologisch kader inzake mobiliteit

1.4.2.1. Gemeentelijk mobiliteitsplan van Evere

De gemeente Evere heeft sinds 2006 een gemeentelijk mobiliteitsplan. De verschillende waarnemingen in het diagnostische deel van dit plan gebeurden in 2003-2005, d.w.z. meer dan 15 jaar geleden, en zijn voor het merendeel achterhaald. De voorgestelde acties en maatregelen zijn ofwel voltooid, ofwel niet langer relevant.

1.4.2.2. Gemeentelijk mobiliteitsplan van Brussel (niet goedgekeurd)

Het project is gelegen aan de noordelijke rand van de gemeente Brussel. Deze gemeente beschikt over een gemeentelijk mobiliteitsplan (niet goedgekeurd) dat tot doel had de verschillende vervoersmodi te optimaliseren om de mobiliteit in de richting van een efficiënter, duurzamer en billijker systeem te sturen via acties zoals:

- Anticiperen op de mobiliteit in het kader van grote stadsontwikkelingsprojecten zoals de site Thurn & Taxis ...
- De stad beschouwen vanuit het oogpunt van de voetgangers, met name door de voetgangerspaden te verbeteren... bijvoorbeeld via de voetgangerszone die sinds 2015 is aangelegd
- Het fietsen aanmoedigen door echte comfortabele en veilige fietsroutes te creëren via de ontwikkeling van de GFR's en lokale paden
- Het openbaar vervoer centraal stellen door het OV-aanbod verder te optimaliseren
- Een beter parkeerbeheer garanderen, bijvoorbeeld door het langparkeren te reglementeren en naar parkings buiten de straat te leiden.

De prioriteiten van het GMP zijn:

- De efficiëntie versterken van alle multimodale knooppunten, met inbegrip van de stations van de NMBS (GEN).
- De ontwikkeling van de Metro Noord-Zuid ondersteunen.
- De premetro/metro verlengen tot de stelplaats van Haren.
- De verlenging van de metrolijn Noord/Zuid voorbij het kanaal naar Neder-Over-Heembeek bestuderen en overschakelen op de metro op de middenring, afhankelijk van de beslissingen die worden genomen inzake de verdichting, met name op de site van Schaarbeek-Vorming.

Het Richtplan Haren, dat in 2014 door de stad Brussel werd goedgekeurd, omvat onder meer de volgende doelstellingen en acties:

- actie 1.1: optimalisering van het multimodale knooppunt Haren (onder meer in partnerschap met de MIVB);
- actie 1.6: doortrekken van de lijn Metro Noord tot Haren (uit de studie blijkt dat een traject langs de dichtbevolkte wijken en een verlenging tot de twee stations van Haren interessant lijken);

- actie 2.1: beheersing van de residentiële verstedelijking in Haren (verdichting als prioriteit in de perimeter van 500 m rond de twee stations van Haren).

1.4.2.3. Gemeentelijk mobiliteitsplan van Schaarbeek

In haar gemeentelijk mobiliteitsplan ondersteunt de gemeente Schaarbeek de studie van de metroverbinding 'Noord-Zuid'. In 2009 wees het plan op de mogelijke aanleg van een tunnel in het gebied tussen het Noordstation en de Rogierlaan. Het plan bevat ook verzoeken om openbaar vervoer:

- Aanzienlijke verhoging van de capaciteit en de frequentie van de verschillende lijnen
- De relevantie van de bouw van GEN-stations in het gebied evalueren
- De verlenging van bepaalde tramlijnen overwegen
- Eenrichtingsverkeer invoeren op bepaalde assen met verkeerslichtenregeling en invoering van een onafhankelijke baan

1.4.2.4. Gemeentelijk mobiliteitsplan van Sint-Joost-Ten-Node

De gemeente Sint-Joost-Ten-Node beschikt sinds 2002 over een gemeentelijk mobiliteitsplan. Het is echter niet meer echt actueel, aangezien er sindsdien veel nieuwe elementen zijn ingevoerd. Het gemeentelijk mobiliteitsplan moet dus worden aangepast en wordt momenteel opgesteld.

1.4.3. Bestaande feitelijke situatie

1.4.3.1. Toegankelijkheid met de fiets

A. Op de schaal van het netwerk

Het interventiegebied is zeer goed toegankelijk voor fietsers. In de bestaande situatie wordt het doorkruist door 7 gewestelijke fietsroutes (GFR) en 2 gemeentelijke fietsroutes (GemFR), met name:

GFR:

- Rokade A
- Rokade B
- Route van de Zenne: SZ
- Route van de Maalbeek: MM
- Route van het Kanaal: CK
- Route van de Paleizen: PP
- Route Sint-Joost-ten-Node / Evere: GFR1

GemFR:

- De eerste route gaat langs de Pierre Mattheussensstraat, de H. Van Neromstraat en de L. Van Boeckelstraat,
- De tweede route gaat langs de Pierre Dupontstraat en Tuinbouw.

Er zijn ook 4 relevante prioritaire routes voor de fietsers binnen het studiegebied:

- 2: Noord-Zuid 2 (Meise – Waterloo)
- 5: Noord-Zuid 3 (HST-spoor L124)
- 6: Luchthavenroute (L26 – A201)



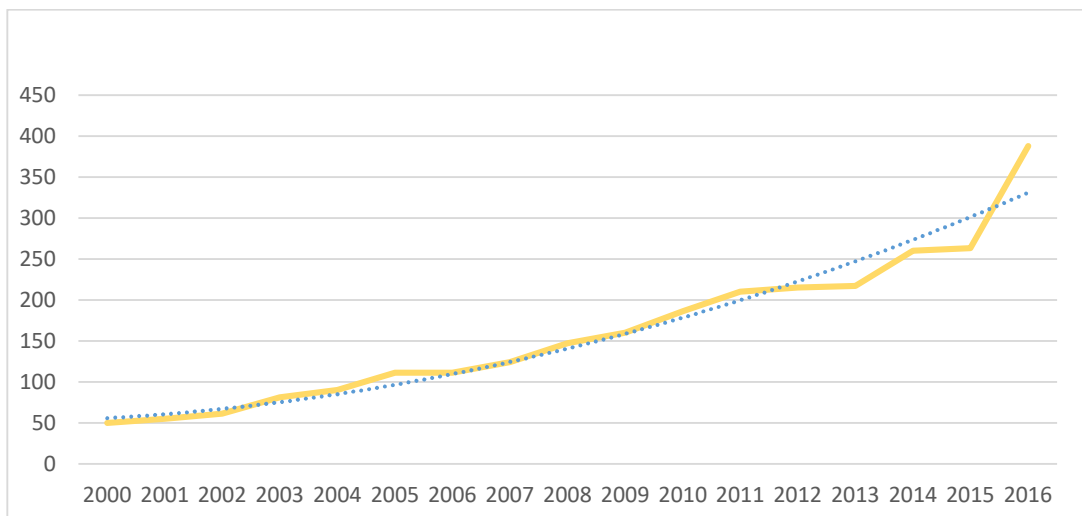
Figuur 149: Ligging van het project binnen het Brusselse fietsnetwerk (Tractebel op Mobigis, 2020)

Naast deze infrastructuur zijn er ook fiets- en voetgangersvoorzieningen en eenrichtingsfietspaden op de grote assen die een doorgaande fietsroute mogelijk maken. Het centrum van de gemeenten Schaarbeek en Evere en het noorden van de gemeente Brussel worden echter minder bediend door dit soort infrastructuur.

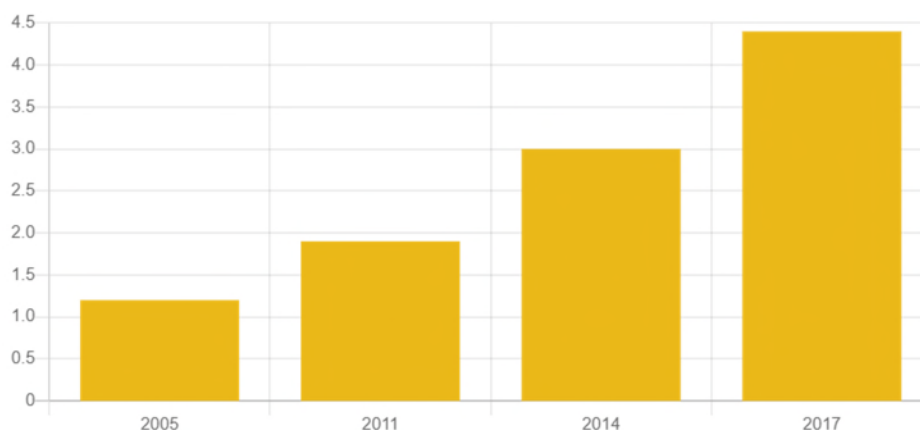
Tot slot ondersteunt het fiets-GEN dit type mobiliteit door de contouren van het betrokken gebied te volgen en het gebied via een as langs de kaaien te doorkruisen.

B. Fietsersstromen

In minder dan 20 jaar tijd is het aantal fietsers in Brussel verachtvoudigd. Het Gewest ontwikkelt constant meer fietsinfrastructuur om dit fenomeen te beheren. Het toenemende gebruik van de fiets is vooral merkbaar bij de werknemers, die steeds vaker de fiets als vervoermiddel kiezen om naar het werk te gaan, hoewel dit nog steeds een minderheid is in vergelijking met het gebruik van de auto of het openbaar vervoer. Deze evoluties zijn te zien op de onderstaande grafieken.



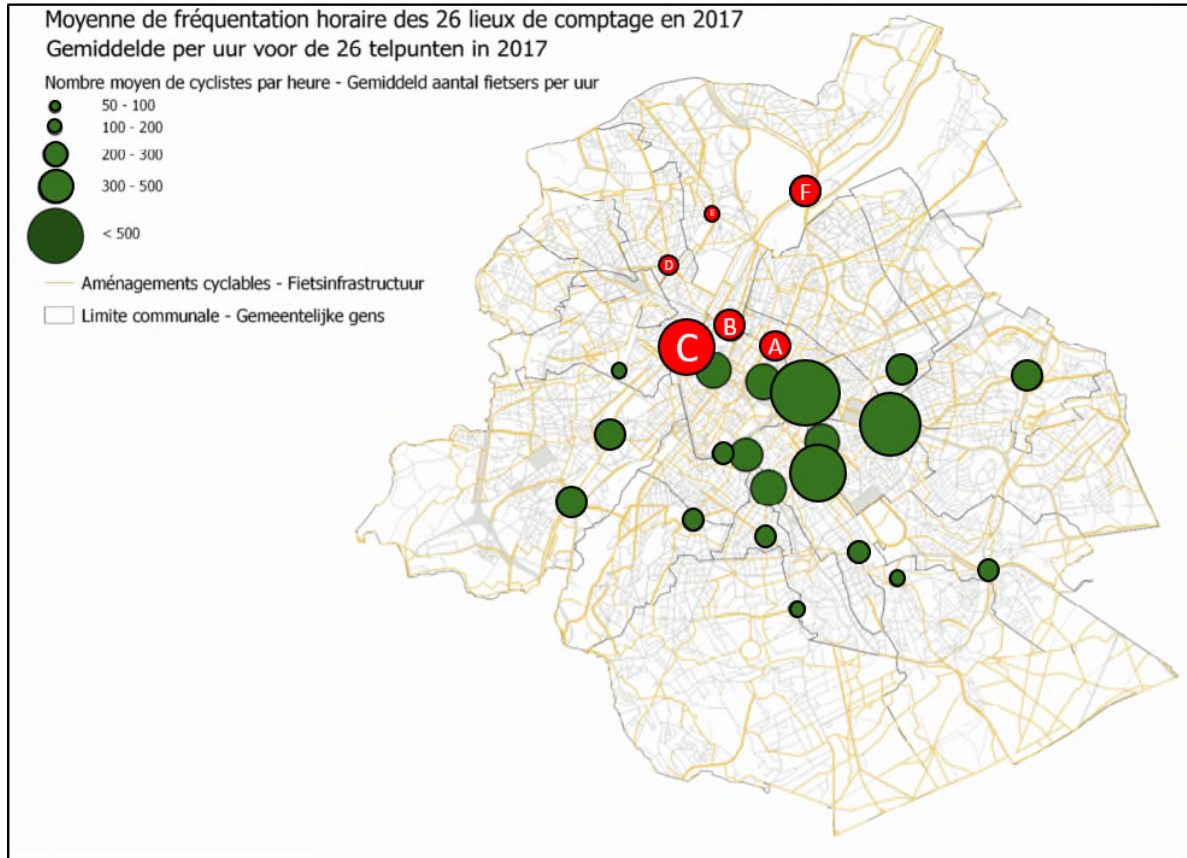
Figuur 150: Evolutie van het gemiddelde aantal fietsers per uur per telpunt in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (Brussel Mobiliteit, 2020)



Figuur 151: Percentage burgers dat de fiets gebruikt om naar het werk te gaan (Brussel Mobiliteit, 2020)

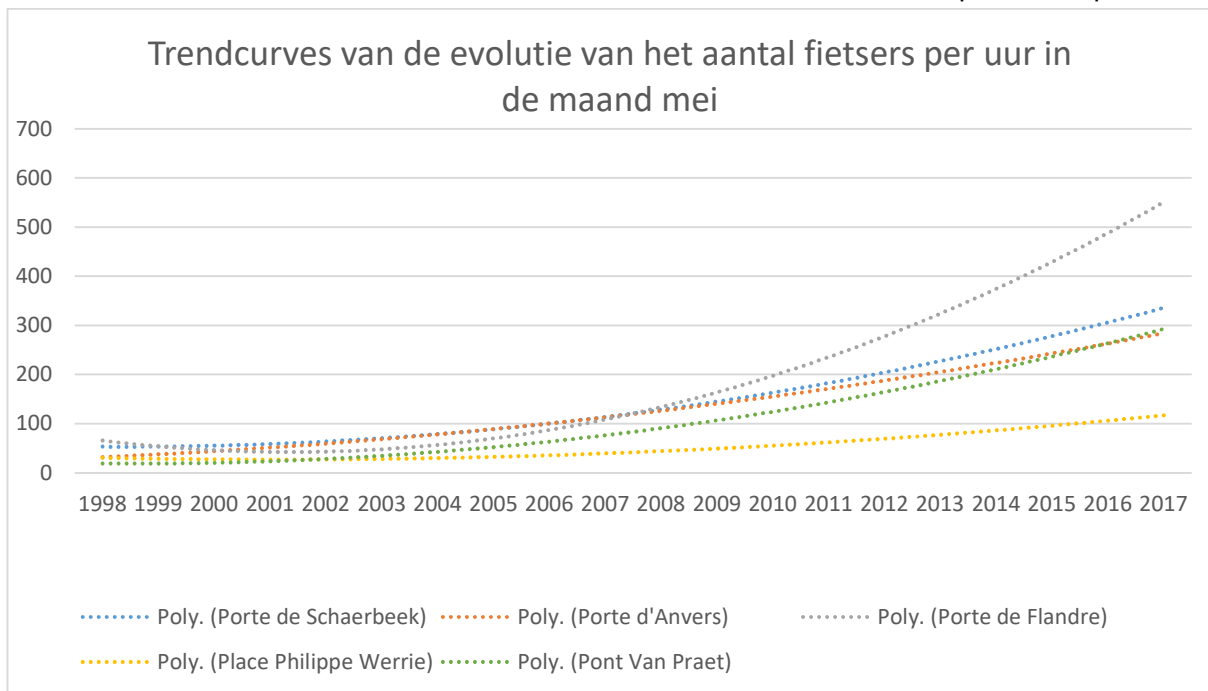
Het studiegebied bevindt zich aan de rand van grote fietsassen die in Brussel bijzonder druk bereden worden. Een aantal telpunten in de buurt van deze perimeter levert hiervoor het bewijs. Dit is het geval voor de Schaarbeekse Poort, de Antwerpse Poort, de Vlaamse Poort, het Philippe

Werrieplein, het Emile Bockstaelplein en de Van Praetbrug (zichtbaar op de kaart hieronder), van waaruit de perimeter gemakkelijk te bereiken is.



Figuur 152: Gemiddeld aantal fietsers per uur op de 26 tellocaties in 2017

De studie van de evolutie van het aantal fietsers op deze verschillende telpunten bevestigt de hierboven geschetste tendens, namelijk een aanzienlijke gemiddelde groei in de afgelopen jaren, maar brengt ook een contrast aan het licht in het aantal fietsers tussen het zuiden, het noorden, het oosten en het westen van de zone, waarbij de stromen in het zuiden en nabij het centrum het grootst zijn.



Figuur 153: Trendcurves van de evolutie van het aantal fietsers per uur in de maand mei

1.4.3.2. Toegankelijkheid met het openbaar vervoer

A. Spoorweg

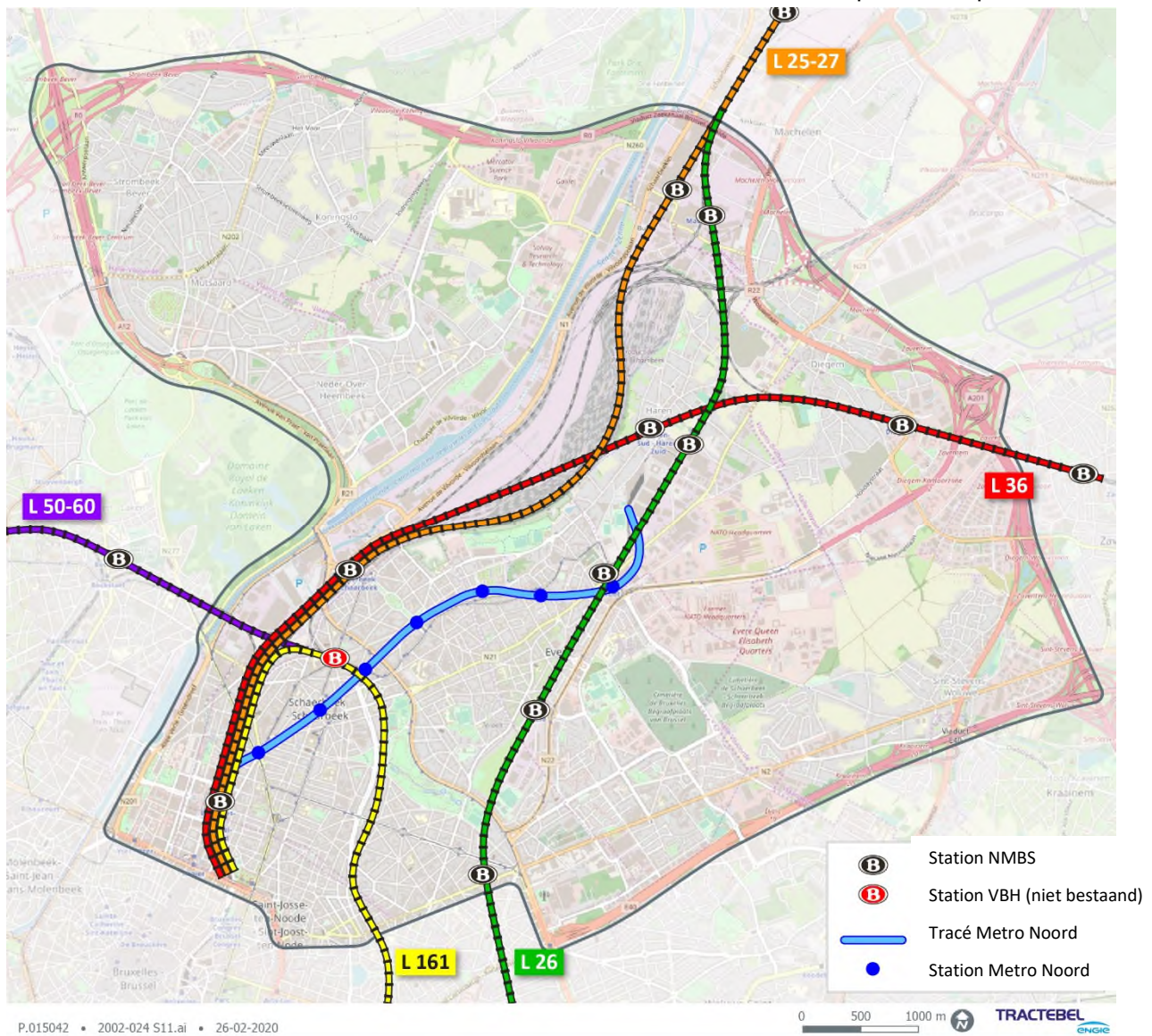
A.1. Ligging binnen het NMBS-net

De perimeter wordt doorkruist door 5 spoorlijnen:

- De lijnen 50-60, die Brussel verbinden met Gent, Brugge, Oostende en Knokke,
- De lijnen 25-27, die Brussel verbinden met Antwerpen,
- De lijnen 36 en 36a, die Brussel, de luchthaven van Zaventem, Leuven en Luik met elkaar verbinden,
- Lijn 161, die Brussel met Namen verbindt,
- Lijn 26, die Mechelen en Vilvoorde verbindt met Halle.

De stations in het studiegebied zijn:

- Het Noordstation dat toegang verleent tot de noord-zuidverbinding en alle Brusselse lijnen (behalve L26 en L28),
- Het station van Bockstael dat op de lijnen L50-60 ligt,
- Het station van Schaarbeek dat toegang verleent tot de lijnen 25-27 en 36,
- Het station van Vilvoorde dat op de lijnen L25-27 ligt,
- De stations Haren-Zuid, Diegem en Zaventem die toegang verlenen tot L36,
- De stations Meiser, Evere, Bordet en Haren die toegang verlenen tot L26.



Figuur 154: Spoorlijnen en NMBS-stations in het studiegebied (Tractebel op OpenStreetMaps-achtergrond)

A.2. *Aanbod en bediening*

De elf stations in het gebied zijn niet allemaal even druk. Het Noordstation is veel groter dan de andere stations, en de stations van Vilvoorde en Schaarbeek onderscheiden zich van de andere kleinere stations door hun hoge reizigersaantallen.

Station	WEEK 2017
NOORDSTATION	484046
VILVOORDE	50137
SCHAARBEEK	24259
ZAVENTEM	11591
DIEGEM	10964
BOCKSTAEL	9163
BORDET	6784
MEISER	4284
EVERE	4141
HAREN-ZUID	3800
HAREN	2453

Tabel 1 Aantal instappende reizigers per week in elk station (tellingen instappende/uitstappende reizigers in stations, NMBS 2017)

Het aantal reizigers is in overeenstemming met de frequentie van de verschillende treinlijnen in de stations, zoals blijkt uit de onderstaande overzichtstabel.

Tabel 2 Frequentie van de spoorlijnen op een gemiddelde werkdag in de verschillende stations van de perimeter (NMBS 2019)

Type de Transport	N°de ligne	Arrêt	Direction	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	00h
Train	L25-27	Gare du Nord	Bruxelles - Malmes - Anvers	1	5	7	8	8	8	7	8	8	8	7	8	9	9	7	7	7	5	5	3	1
Train	L25-27	Gare du Nord	Anvers - Malmes - Bruxelles	0	2	6	8	7	8	8	8	8	7	8	8	9	6	8	8	6	6	5	3	
Train	L36	Gare du Nord	Bruxelles - Liège	0	5	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	8	7	7	7	6	4	1
Train	L36	Gare du Nord	Liège - Bruxelles	1	6	9	8	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	7	6	5	3	1
Train	L50	Gare du Nord	Bruxelles - Gand	0	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	10	10	6	6	5	4	2	0
Train	L50	Gare du Nord	Gand - Bruxelles	0	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	4	2	0
Train	L60	Gare du Nord	Bruxelles - Lokeren	0	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	2	1	0
Train	L60	Gare du Nord	Lokeren - Bruxelles	0	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	0
Train	L94	Gare du Nord	Bruxelles - Tournai	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	0
Train	L94	Gare du Nord	Tournai - Bruxelles	0	1	3	6	7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	0
Train	L96	Gare du Nord	Bruxelles - Quivy	1	4	6	8	9	8	8	8	8	8	8	11	10	8	8	9	9	7	6	6	3
Train	L96	Gare du Nord	Quivy - Bruxelles	0	3	6	13	12	8	9	8	8	8	9	8	8	9	9	9	9	9	6	6	3
Train	L161	Gare du Nord	Bruxelles - Namur	0	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	5	5	4	4	4	3	0
Train	L161	Gare du Nord	Namur Bruxelles	0	1	4	5	6	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
Train	L50	Bockstael	Bruxelles - Gand	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	1	1	1	0
Train	L50	Bockstael	Gand - Bruxelles	0	1	1	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	0
Train	L60	Bockstael	Bruxelles - Lokeren	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Train	L60	Bockstael	Lokeren - Bruxelles	0	0	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Train	L26	Bordet	Malmes - Etterbeek - Hal	0	2	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	5	2	0	
Train	L26	Bordet	Hal - Etterbeek - Hal	0	1	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	5	4	2
Train	L36	Diegem (Zaventem)	Bruxelles - Liège	0	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	0
Train	L36	Diegem (Zaventem)	Liège - Bruxelles	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5	3	2	2	1	0
Train	L26	Evere (Haren-Meiser)	Malmes - Etterbeek - Hal	0	1	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	2	0
Train	L26	Evere (Haren-Meiser)	Hal - Etterbeek - Hal	0	1	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	2	0
Train	L25-27	Schaerbeek	Bruxelles - Malmes - Anvers	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2	1	1	1
Train	L25-27	Schaerbeek	Anvers - Malmes - Bruxelles	0	1	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1
Train	L36	Schaerbeek	Bruxelles - Liège	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	0
Train	L36	Schaerbeek	Liège - Bruxelles	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	0
Train	L94	Schaerbeek	Bruxelles - Tournai	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Train	L94	Schaerbeek	Tournai - Bruxelles	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Train	L96	Schaerbeek	Bruxelles - Quivy	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	0
Train	L96	Schaerbeek	Quivy - Bruxelles	0	1	4	6	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
Train	L36	Haren-Sud	Bruxelles - Liège	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	0
Train	L36	Haren-Sud	Liège - Bruxelles	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	0
Train	L25-27	Vilvorde	Bruxelles - Malmes - Anvers	1	2	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	4	1
Train	L25-27	Vilvorde	Anvers - Malmes - Bruxelles	0	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	5	4	2

B. Stedelijk openbaar vervoer

B.1. Ligging binnen de netten van de MIVB en De Lijn

Zeven tramlijnen doorkruisen het studiegebied.

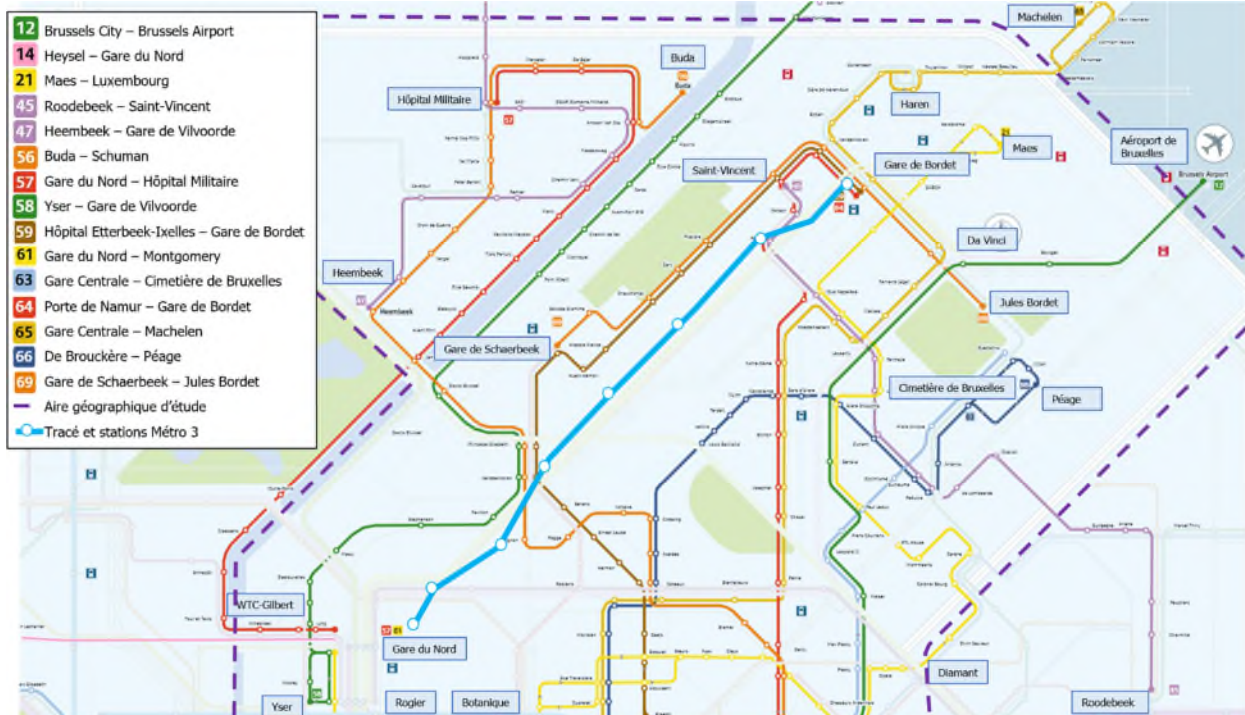
Zes ervan komen samen ter hoogte van het Noordstation.



Figuur 155: MIVB-tramlijnen in het studiegebied (Tractebel op MIVB-achtergrond - mei 2020)

Het gebied geniet van een fijnmazig netwerk van buslijnen. De lijnen worden hoofdzakelijk geëxploiteerd door de MIVB, met een vijftiental lijnen die de belangrijkste vertrek- en bestemmingscentra bedienen.

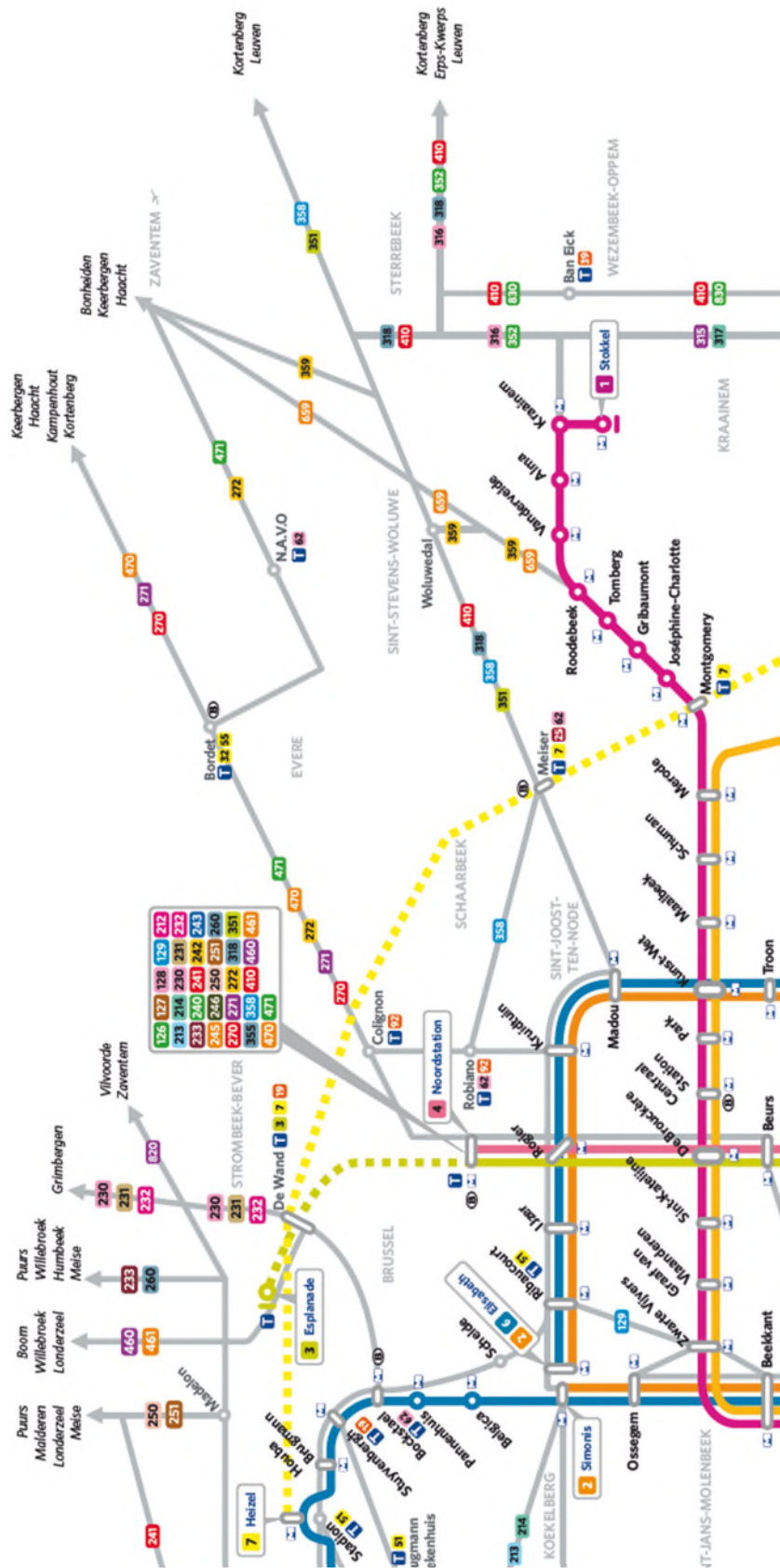
Bovendien doorkruisen de lijnen van De Lijn het studiegebied met als eindhalte het Noordstation.



Figuur 156: MIVB-buslijnen in het studiegebied (Tractebel op MIVB-achtergrond - mei 2020)

Er zijn talrijke buslijnen van De Lijn binnen de perimeter. Ze verbinden de Vlaamse periferie met de Vijfhoek via 3 grote toegangswegen: de Koninklijk Parklaan, de Haachtsesteenweg en de Leuvensesteenweg.

Het Noordstation doet dienst als busstation, met meer dan dertig lijnen.



Figuur 157: Buslijnen van De Lijn binnen de studieperimeter (De Lijn)

Er is ook een 'waterbus' die het mogelijk maakt om zich via het kanaal van de Zenne te verplaatsen tussen de gemeenten Brussel, Schaarbeek, Neder-over-Heembeek en Vilvoorde. Zeven haltes, aangesloten op het klassieke openbaar vervoer, bieden reizigers de mogelijkheid in en uit te stappen in de buurt van de wijken, woongebieden, winkelcentra, recreatiegebieden enz.

C. Intermodaliteit

Veel stations in het studiegebied bieden de mogelijkheid om over te stappen van het ene vervoermiddel op het andere, wat een flexibiliteit mogelijk maakt van het reizigersvervoer op lokale (tram, metro en bus van de MIVB en De Lijn), gewestelijke (bus van De Lijn en trein) en nationale (trein) schaal. Dit is met name het geval in de spoorwegstations, waarvan de intermodaliteit hieronder wordt toegelicht:

- Noordstation:** tram 4, 25, 32, 55 en bus 14, 20, 57, 58, 61, 88 en bus van De Lijn 230, 240, 241, 242, 243, 245, 270, 272, 358, 471 en treinen L25-27, L36, L50, L94, L96, L161 en metro 4
- Meiser:** tram 7, 25, 62 en bus 12, 63 en bus van De Lijn 358 en trein L26
- Bordet Station:** tram 32, 55 en bus 21, 59, 64, 65, 80 en bus van De Lijn 270, 272, 471 en trein L26
- Schaarbeek Station:** tram 92 en bus 59, 69 en trein L25-27, L36, L94, L96
- Evere:** tram 62 en bus 21, 64, 65, 66 en trein L26
- Bockstael:** tram 62, 93 en bus 53, 88, 89 en bus van De Lijn 230, 240, 241, 242, 243, 245 en metro 6 en trein L50
- Haren:** trein L26
- Diegem:** trein L36
- Zaventem:** trein L36
- Haren-Zuid:** trein L36 en bus 64
- Vilvoorde:** trein L25

Station	Tram	Bus MIVB	Bus De Lijn	Metro	Trein
Bockstael	2	3	6	1	1
Bordet Station	2	6	3	0	1
Diegem	0	0	0	0	1
Evere	1	4	0	0	1
Noordstation	4	6	10	1	6
Haren	0	0	0	0	1
Haren-Zuid	0	1	0	0	1
Meiser	3	2	1	0	1
Schaarbeek Station	1	2	0	0	4
Vilvoorde	0	0	0	0	1
Zaventem	0	0	0	0	1

Tabel 3: Intermodaliteit van de stations binnen de perimeter - aantal lijnen (NMBS, MIVB, De Lijn, 2020)

Er zijn ook verschillende intermodaliteits- en aansluitingspunten op het stedelijk openbaar vervoer in de hieronder vermelde stations en haltes (bron Dynamisch busplan MIVB, mei 2020):

- De Wand:** trams 3, 7, 19 en bus 53, en bus van De Lijn 230
- Heembeek:** trams 3, 7 en bus 47, 56
- Van Praet:** trams 3, 7 en bus 56, 57
- Docks Brussel:** trams 3, 7 en bus 56, 58
- Masui:** trams 3, 62, 93 en bus 58
- Rogier:** metro's 2, 6 en trams 3, 4, 25, 32, 55 en bus 58, 61, 88 en bus De Lijn 230, 240, 241, 242, 243, 245, 270, 272, 358
- Prinses Elisabeth:** trams 7, 92, en bus 56, 58, 59
- Louis Bertrand:** tram 7 en bus 66
- Chazal:** tram 7 en bus 64, 65
- Leopold III:** trams 7, 62 en bus 63
- Robiano:** trams 25, 62, 92 en bus 65, 66 en bus van De Lijn 358
- Wijnheuvelen:** trams 25, 62 en bus 56, 59, 65, 66 en bus van De Lijn 358
- Weldoeners:** trams 25, 62 en bus 65
- Vaderland:** trams 25, 62 en bus 64, 65
- Da Vinci:** trams 32, 55, 62 en bus 12, 65, 69, 80 en bus van De Lijn 471
- Fonson:** trams 32, 55 en bus 45, 64
- Vrede:** trams 32, 55 en bus 45, 64

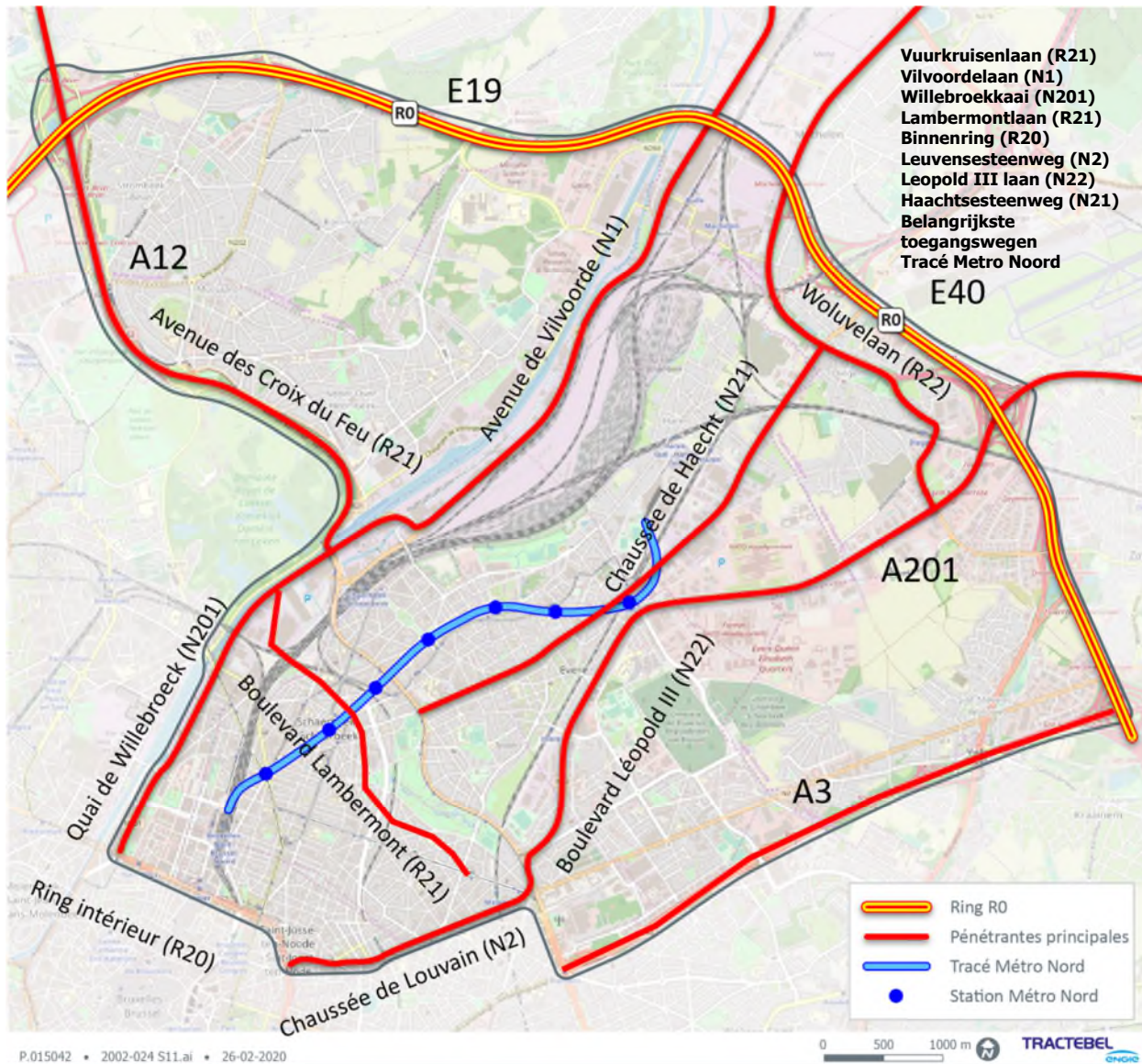
- Schaarbeekse Haard:** trams 32, 55 en bus van De Lijn 270, 272
- Waelhem:** trams 32, 55 en bus van De Lijn 270, 272
- Verboeckhoven:** trams 32, 55, 92 en bus 56, 58, 59
- Paviljoen:** trams 32, 55 en bus 58
- Jules De Trooz:** trams 3, 62, 93
- Evere Shopping:** tram 62 en bus 21, 66
- Lekaerts:** tram 62 en bus 65
- Eenens:** tram 92 en bus 59
- Kruidtuin:** trams 92, 93 en bus 61 en bus van De Lijn 272, 358 en metro 2, 6
- Diamant:** trams 7, 25 en bus 21, 28, 29, 79

1.4.3.3. Toegankelijkheid via de weg

A. Algemene lokalisatie

Het studiegebied omvat de volgende belangrijke invalswegen:

- A 12,
- A 201,
- A 3
- E40
- E 19 en E 40 op de Ring RO,
- N 1, Vilvoordselaan,
- N 2, Leuvensesteenweg,
- N 21, Haachtsesteenweg,
- N 22, Leopold III-laan,
- N 201, Willebroekkaai,
- R 20 op de Binnenring,
- R21, Vuurkruisstraat en Lambermontlaan,
- R22, Woluwelaan.



Figuur 158: Hoofdwegen in het studiegebied (Tractebel 2020)

B. Hiërarchie en beheer van de wegen

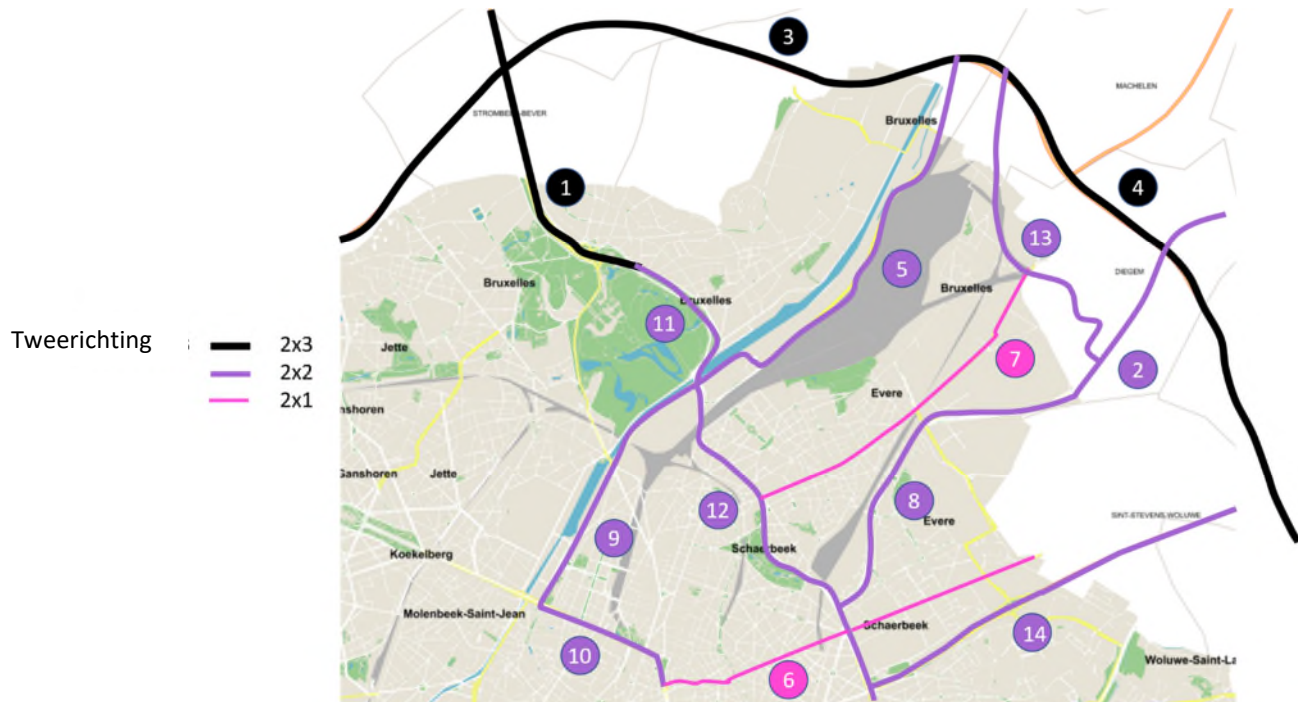
De hierboven beschreven hoofdwegen worden allemaal beheerd door het Brussels Gewest, met uitzondering van de Ring R0 in het noorden, die door het Vlaams Gewest wordt beheerd. Bepaalde delen van de autosnelwegen A12 en A201 liggen ook in het Vlaams Gewest

In termen van hiërarchie van de wegen worden al deze wegen, behalve de autosnelwegen, beschouwd als grootstedelijke wegen, met uitzondering van de Vilvoordse laan en een deel van de Haachtsesteenweg, die hoofdwegen zijn.

Het einde van de Haachtsesteenweg wordt beschouwd als een interwijkenweg, net als de Leuvensesteenweg.

C. Grootte van de wegen

De wegen in het studiegebied zijn als volgt aangelegd:



Figuur 159: grootte van de wegen in het studiegebied (Tractebel 2020)

- 1) **A 12**: verbindt Brussel met Nederland via Antwerpen, bestaat uit 2x3 rijstroken, vanaf de wegen in het studiegebied is toegang mogelijk via de Ring R0 en via de R21 ter hoogte van de Vuurkruisenlaan.
- 2) **A 201**: verbindt de stad Brussel met Brussels National Airport en bestaat uit 2x2 rijstroken, het ligt in het verlengde van de Leopold III-laan om aan te sluiten op de Ring R0, ook toegankelijk via de R22.
- 3) **E 19**: deel van de Ring 0 dat de verschillende op- en afritten van Brussel verbindt, bestaande uit 2x3 rijstroken.
- 4) **E40**: deel van de Ring 0 dat de verschillende op- en afritten van Brussel verbindt, bestaande uit 2x3 rijstroken.
- 5) **N 1, Vilvoordse laan**: weg die het studiegebied zijdelings doorkruist van het noorden tot 'Docks Brussels', bestaande uit 2x2 rijstroken.
- 6) **N 2, Leuvensesteenweg**: verbindt de binnenring met de Lambermontlaan via een weg met 2x1 rijstrook.
- 7) **N 21, Haachtsesteenweg**: verbindt de R22 met de Lambermontlaan via een weg met 2x1 rijstrook.
- 8) **N 22, Leopold III-laan**: verbindt de Lambermontlaan met de A201 via een weg met 2x2 rijstroken.

- 9) **N 201, Willebroekkaai:** verbindt de binnenring met de Vilvoordselaan via een weg met 2x2 rijstroken.
- 10) **R 20 op de binnenring:** de Ring 20 in het gebied heeft stukken met twee rijstroken in elke richting, en maakt het mogelijk om rond het noordelijke deel van het 'hart' van de stad Brussel te rijden. De maximumsnelheid bedraagt er 50 km/uur.
- 11) **R21, Vuurkruisenlaan:** verbindt de A12 met de A201 en bestaat uit 2x2 rijstroken
- 12) **R21, Lambermontlaan:** verlengt de Vuurkruisenlaan om aan te sluiten op de Leopold III-laan waarbij het studiegebied horizontaal wordt doorkruist.
- 13) **R22, Woluwelaan:** verbindt de A201 met de Ring R0 via de Haachtsesteenweg met weg met 2x2 rijstroken.
- 14) **A3/E40:** verbindt Brussel met Luik en vervolgens met Aken, bestaande uit 2x2 rijstroken.

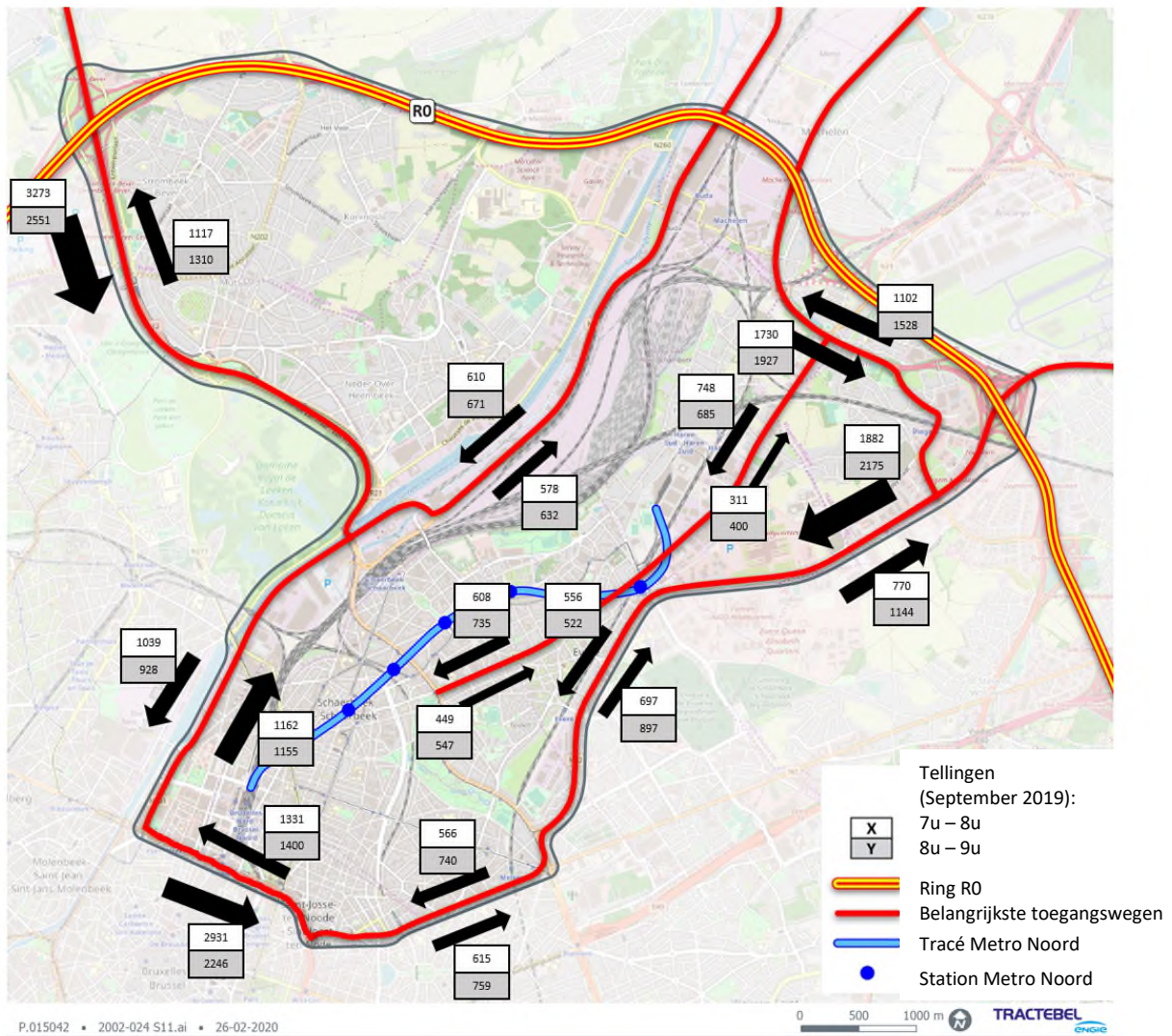
D. Kenmerken van het bestaande verkeer

D.1. Beschikbare gegevens

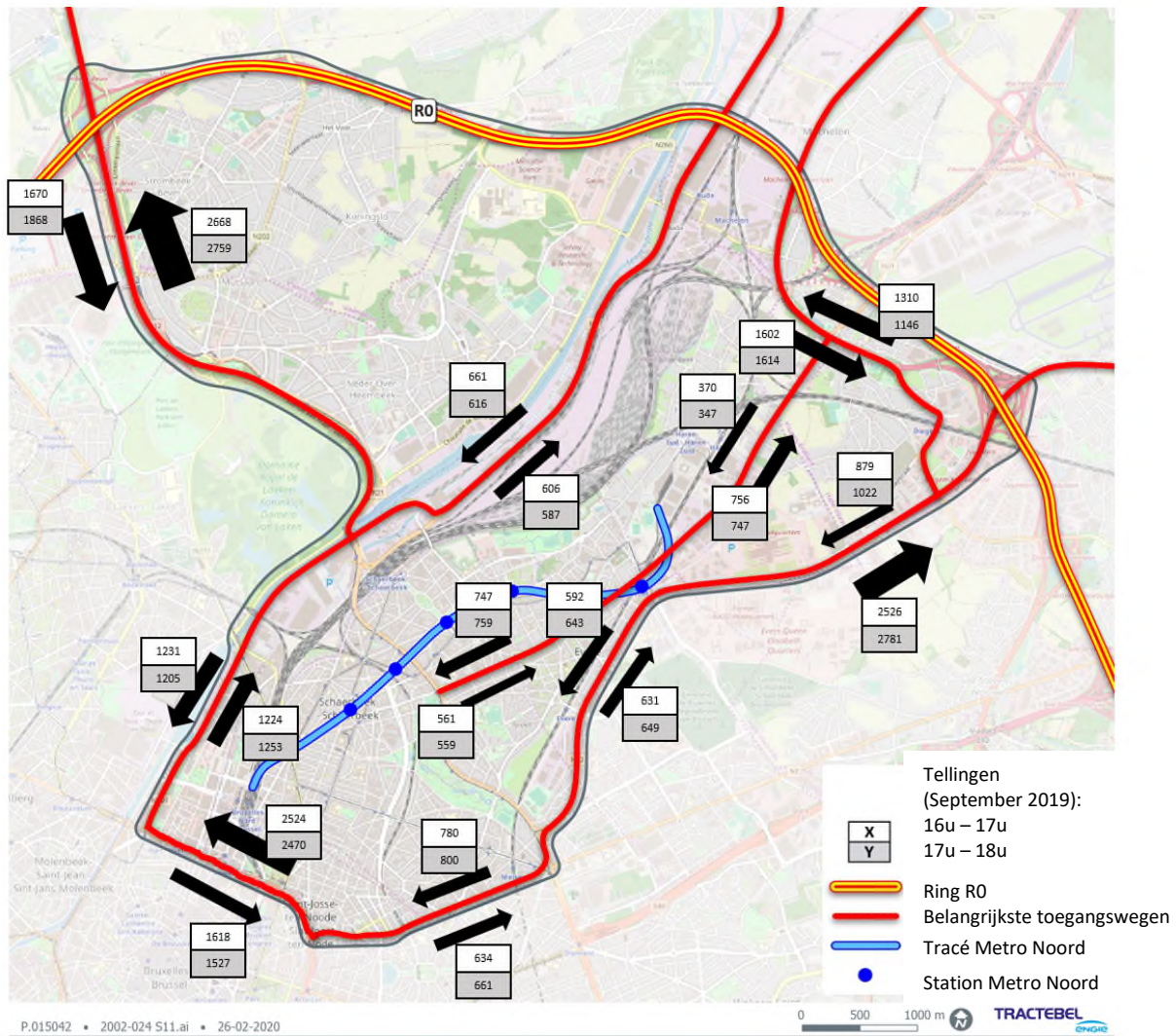
Hiervoor beschikken we over verschillende tellingen. Het gaat om:

- Automatische tellingen in september 2019 uitgevoerd door het Vlaams Gewest op de verschillende stukken van de A12,
- Automatische tellingen uitgevoerd voor Brussel Mobiliteit op de hoofdwegen, in de ochtend- en de avondspits.

De resultaten van de tellingen in de ochtend- en de avondspits zijn opgenomen in de onderstaande figuren.



Figuur 160 : Automatische tellingen in de ochtendspits, uitgevoerd door het Vlaams Gewest en Brussel Mobiliteit



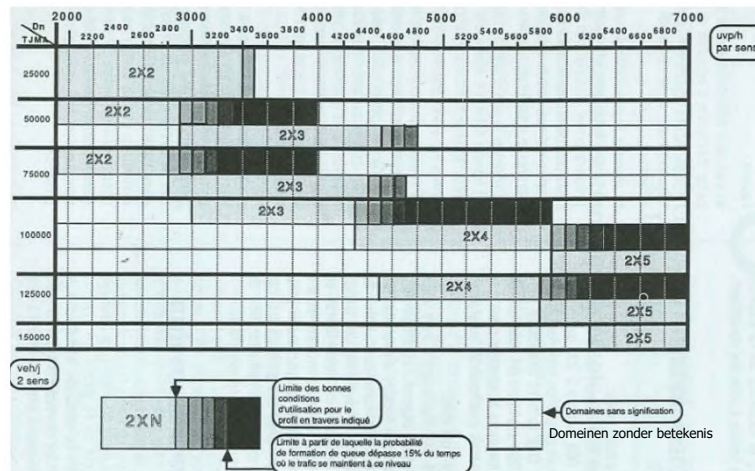
Figuur 161: Automatische tellingen in de avondspits, uitgevoerd door het Vlaams Gewest en Brussel Mobiliteit

Ondanks het grote aantal op- en afritten via de autosnelwegen, de ring en de R22, kan het verkeer in het hele gebied worden opgevangen door de bestaande wegeninfrastructuur, aangezien de omvang van de wegen over het algemeen is aangepast aan het aantal voertuigen, zoals blijkt uit de onderstaande overzichtstabel, op basis van de omvang van de verkeersassen (zie documenten hierna).

Er zij evenwel op gewezen dat de binnenring, in het gedeelte waarop het studiegebied betrekking heeft, niet ontworpen is om zoveel verkeer op te vangen, wat ook het geval is voor de twee wegen met één baanvak die te veel gebruikt worden om het gebied te doorkruisen, namelijk de Leuvensesteenweg en de Haachtsesteenweg.

Nom de la voie	NB voies total	Limite basse par sens théorique de congestion DPV/h selon la hiérarchisation des voies	Compatéage DPV/h		Bilan Rapport Comptage Limite	
			HPM (sens 1)	HPM (sens 2)	HPM (sens 1)	HPM (sens 2)
Avenue de Vihorde	2x2	2400	641	605	0,27	0,25
Quai de Willebroeck	2x2	2400	639	597	0,27	0,25
Chaussée de Louvain	2x1	600	984	1159	0,41	0,48
Boulevard Léopold III	2x2	2400	1218	1239	0,51	0,52
Chaussée de Haecht	2x1	600	653	687	1,09	1,15
Chaussée de Haecht	2x1	600	790	648	1,32	1,68
Chaussée de Haecht	2x1	600	539	797	0,22	0,33
Chaussée de Haecht	2x1	600	618	640	0,26	0,27
Chaussée de Haecht	2x1	600	672	498	1,12	0,83
Chaussée de Haecht	2x1	600	753	560	1,26	0,93
Chaussée de Haecht	2x1	600	717	356	1,30	0,59
A12	2x3	4400	359	752	0,60	1,35
A201	2x2	2800	2912	1214	0,66	0,28
Wolvelaan	2x2	2400	1769	2714	0,40	0,62
Ring Intérieur	2x2	2400	2029	957	0,72	0,34
			1829	1315	0,34	0,95
			1608	1228	0,76	0,55
			2589	1366	0,67	0,51
			1573	2498	1,06	0,57
					0,66	1,64

Tabel 4: Staat van het verkeer ten aanzien van de hiërarchie van de wegen (Tractebel 2020)



Grens van goede gebruiksomstandigheden voor de aangegeven doorsnede

Grens waarbij de waarschijnlijkheid van de filevorming meer dan 15% bedraagt van de tijd dat het verkeer op dat niveau blijft

Figuur 162: Capaciteit van de snelwegassen

THEORETISCHE MAXIMUMCAPACITEIT VAN EEN RIJSTROOK	
1 rijstrook op stedelijke autosnelweg - rondwegtype (nabije verkeerswisselaars)	+/- 2300 EVP /u
1 rijstrook op snelweg (rechtterijstrook)	+/- 2000 EVP /u
1 rijstrook op brede weg - met ongelijke wegkruisingen	+/- 1600 EVP /u
1 rijstrook op stedelijke weg	+/- 1200 EVP /u
1 rijstrook op lokale weg - regelmatig kruisen van andere soortgelijke lokale wegen	+/- 600 EVP /u

Bron : Egis – Transitec -SPW

Tabel 5: Capaciteit van de verkeersassen

D.2. Congestie

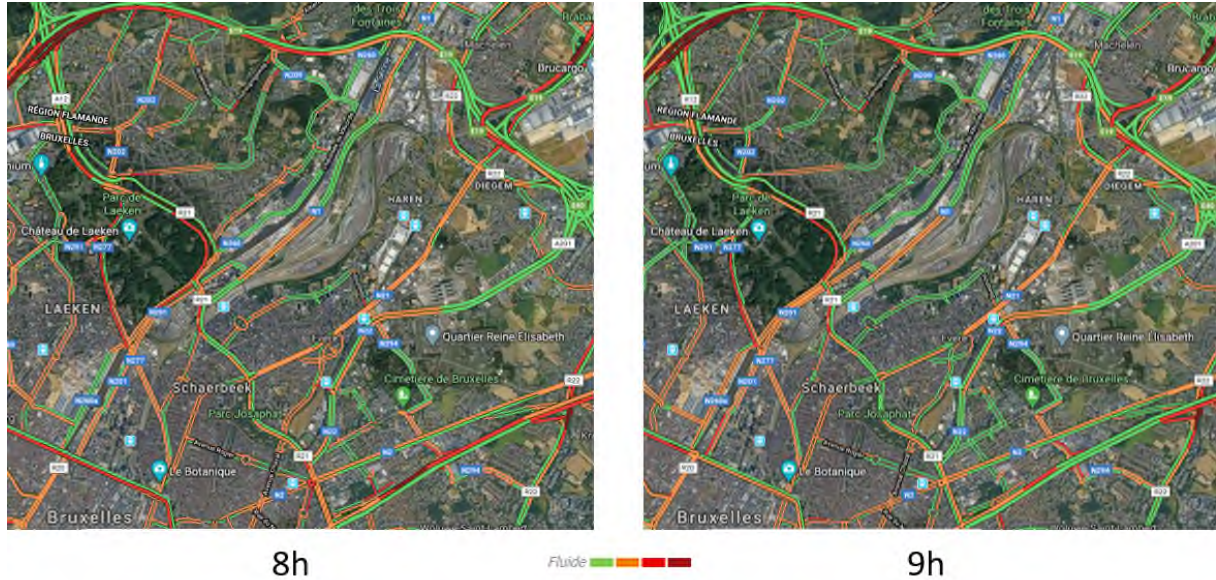
In het algemeen kan worden gesteld dat het gebied op een werkdag weliswaar zeer druk is, maar zelden en slechts gedeeltelijk te kampen heeft met opstoppingen die problematisch zijn voor de doorstroming van het verkeer.

De congestie is bijzonder ernstig ter hoogte van het E19-gedeelte van de Ring R0 en de R22, 's morgens nog meer dan 's avonds. Deze congestie doet zich 's avonds voor op E40-gedeelte. De afrit van de A12 op de Vuurkruislaan is ook een gevoelig punt, vooral 's morgens.

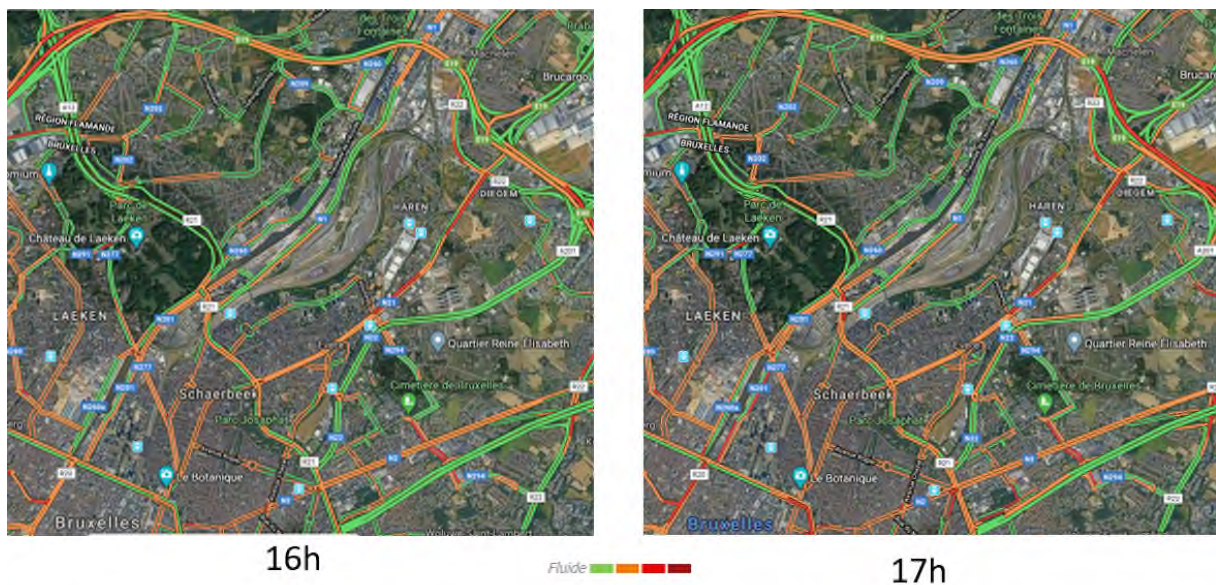
De Haachtsesteenweg is nog steeds vrij druk, maar het verkeer is aanvaardbaar. Dit is ook het geval voor het gedeelte van de R20 in het gebied, de Willebroekkaai, de Leuvensesteenweg en de Lambermontlaan, die het globale verkeer van het studiegebied en het stadscentrum weerspiegelen.

Het oostelijke deel van het gebied, met de A201 en de Leopold III-laan, blijft niet gespaard van congestie, maar heeft een aanvaardbaar verkeersniveau op elk moment van de dag.

Tot slot zijn de Leuvensesteenweg en de A3 in de ochtendspits vrij vlot in de richting weg van Brussel, maar overbelast in de inkomende richting. In de avondspits is er congestie op de Leuvensesteenweg.



Figuur 163: Staat van de congestie in het studiegebied op een werkdag, tijdens de ochtendspits (Google Maps, 2020)



Figuur 164: Staat van de congestie in het studiegebied op een werkdag, tijdens de avondspits (Google Maps, 2020)

1.4.3.4. Analyse van het parkeren

A. Analyse van het P+R-aanbod

In het studiegebied is er geen P+R-aanbod als dusdanig. In het studiegebied zijn parkingprojecten gepland:

- De parking Esplanade, die in de toekomst een capaciteit van 1800 voertuigen moet hebben
- De parking Kraainem voorbij de E40

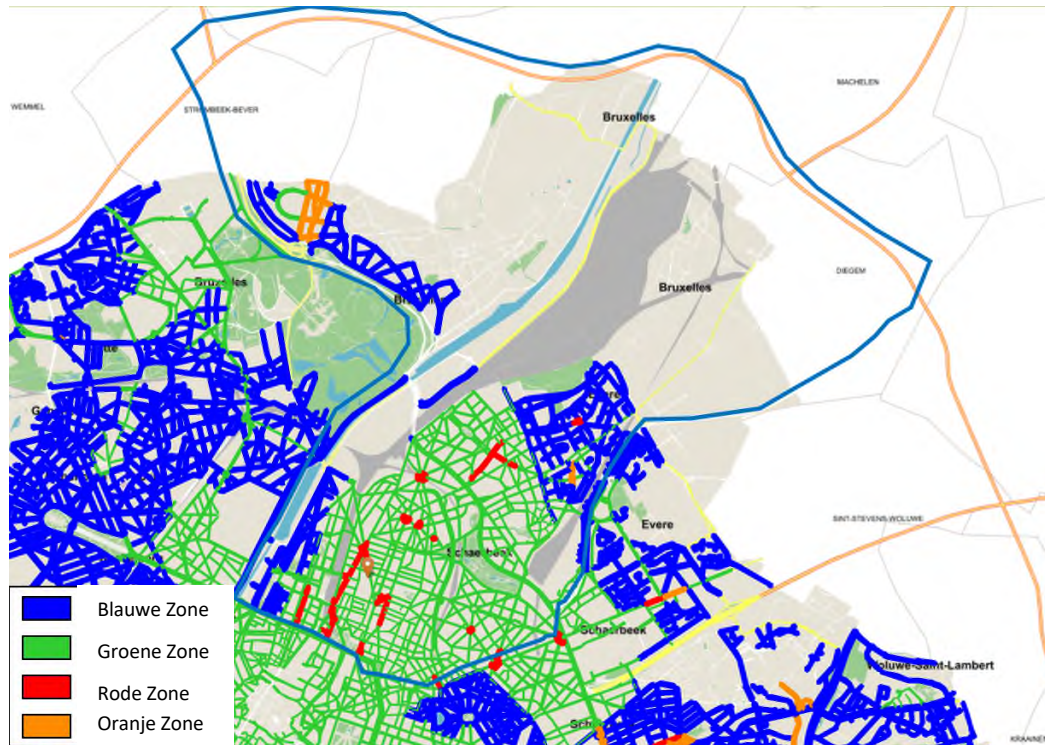
B. Analyse van het parkeren op straat

B.1. Parkeerbeheer

De gemeenten Schaarbeek en Sint-Joost bestaan hoofdzakelijk uit groene zones, betalende parkeerzones met onbeperkte duur en met voorrang voor de bewoners. Ze hebben enkele rode zones (betalende zones met parkeermeters), waaronder het Koninginneplein, Liedts, Houffalize, Pogge, Colignon, Eugène Verboeckhoven, Sint-Lazarusstraat, Gineste, Brabantstraat, Koningsstraat, Kolonel Bremer en Richard Vandervelde, een deel van de Koning Albert II-laan en de Haachtsesteenweg en de Helmetsesteenweg. Schaarbeek heeft sinds 1 januari 2020 geen blauwe zones meer.

De gemeenten Evere en Brussel liggen voor het grootste deel in blauwe zones. Evere heeft een rode zone ter hoogte van het Vredeplein en een oranje zone, dat is een in de tijd beperkte betaalde parkeerzone rond secundaire winkelcentra, op de H. Consciencelaan. Brussel heeft ook een oranje zone tussen de Mutsaardlaan en de Jean de Boulognelaan.

Voor het overige is het parkeren in de zone is niet gereguleerd.



Figuur 165: Parkeerplan binnen de perimeter (Tractebel op Mobigis mei 2020)

Ter herinnering, de zones worden als volgt beheerd:

	Stad Brussel	Schaarbeek	Sint-Joost	Evere
Blauwe zone				
Periode				Van maandag tot zaterdag
Uurregeling				Van 9 tot 21 uur
Beperkte duur	Geen tijdslimiet			2 uur, met parkeerschijf
Tarief	€ 0,50 / 1e half uur € 0,50 / 2e half uur € 2 / 2e uur € 1,50 / extra uur			Gratis
Afwijking				Bewonerskaart
Groene zone				
Periode		Van maandag tot zaterdag	Van maandag tot zaterdag	Van maandag tot zaterdag
Uurregeling		Van 9 tot 21 uur	Van 9 tot 21 uur	Van 9 tot 21 uur
Beperkte duur		Geen beperking		
Tarief		15 min. gratis € 0,5/30 min. € 2/uur € 2/extra uur	€ 0,1/15 min. € 1,5 / 1 uur € 2,5 / 2e uur	15 min. gratis € 0,5/30 min. € 2/uur € 2 / 2e uur € 1,5 / extra uur
Afwijking		Alle afwijkingstypes	Bewonerskaart en andere afwijking	Alle afwijkingstypes
Oranje zone				

Deel 5: Gemeenschappelijke analyse-elementen
 1. Mobiliteit op macroscopische schaal

Periode				Van maandag tot zaterdag
Uurregeling				Van 9 tot 18 uur
Beperkte duur	2 uur			2 uur
Tarief	€ 0,50 / 1e half uur € 0,50 / 2e half uur € 2 / 2e uur			15 min. gratis € 0,50 / 1e half uur € 0,50 / 2e half uur € 2 / 2e uur
Rode zone				
Periode		Zie parkeerautomaten		Van maandag tot zaterdag
Uurregeling		Zie parkeerautomaten		Van 9 tot 18 uur
Beperkte duur		2 uur		2 uur
Tarief		15 min. gratis € 0,50 /30 min. € 2/uur € 5 / 2 uur	€ 0,1 /15 min. € 1,5 / 1 uur € 2,50 / 2e uur en langer	€ 0,50 / 1e half uur € 1,50 / 2e half uur € 3 / 2e uur
Afwijking		Medische spoedhulpverleners PBM	Medische spoedhulpverleners	Neen

C. Analyse van het aanbod aan parkeergelegenheid buiten de rijbaan

De parkings zijn ongelijk verdeeld over het studiegebied. Een zeer groot aantal 'kleine' parkings (50-150 plaatsen) bevindt zich in het zuiden van het gebied, min of meer in de buurt van het Noordstation. Deze parkings zijn bestemd voor gemotoriseerde voertuigen, zijn betalend en worden beheerd door bedrijven zoals Interparking of Indigo. In het hart van het studiegebied, dicht bij het station van Schaarbeek, bevindt zich een 'grote' parking (meer dan 1.500 plaatsen) die bestemd is voor de klanten van het winkelcentrum 'Docks Brussel'.

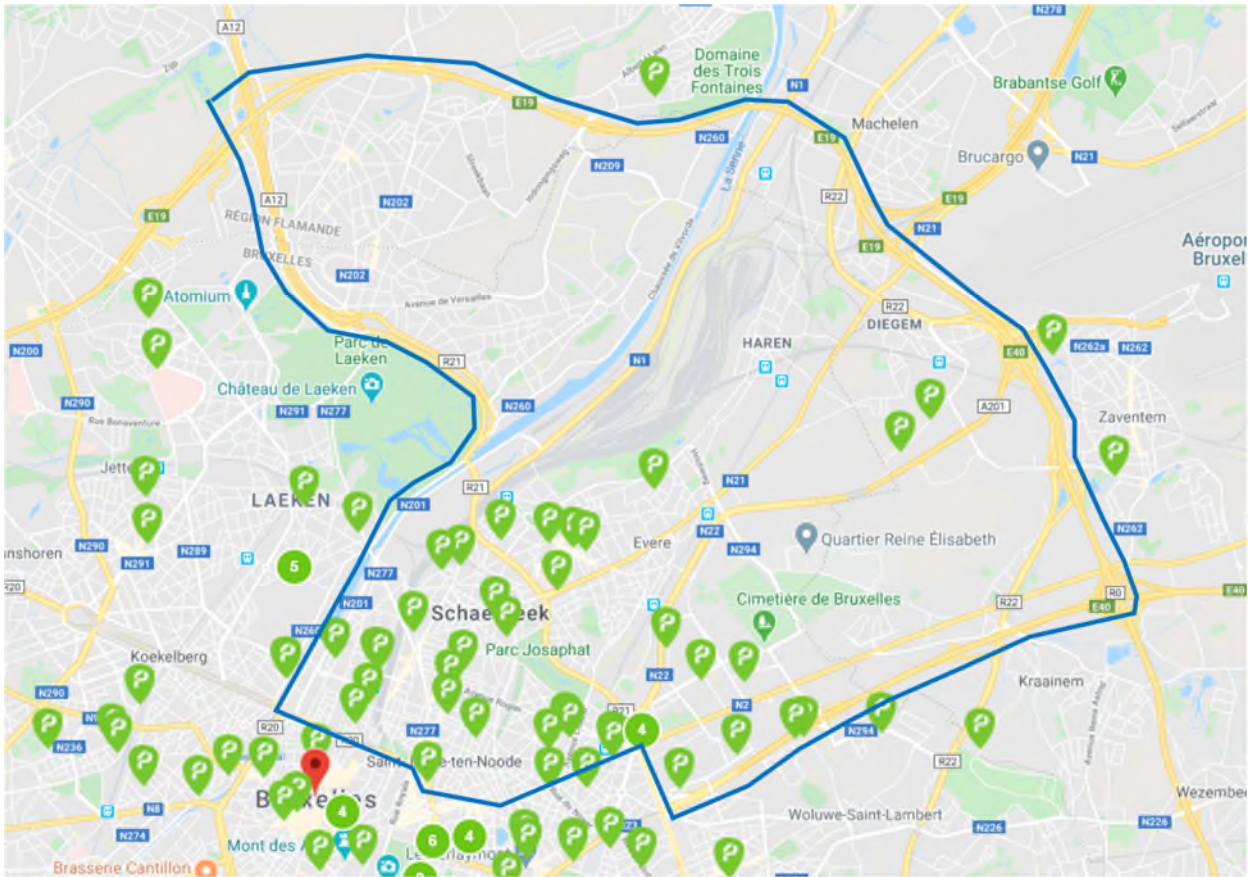
Naast de 'kleine' openbare parkings nabij de stations in het gebied, bieden bepaalde winkelketens soms een aanzienlijke hoeveelheid parkeerruimte aan, zoals Decathlon of de Carrefour hypermarkt in Evere. Tot slot zijn er aan de rand van het gebied veel grotere parkings die momenteel dienst doen als P+R, voor de luchthaven.

Deel 5: Gemeenschappelijke analyse-elementen
1. Mobiliteit op macroscopische schaal



Figuur 166: Verdeling van het mobiliteitsaanbod (Tractebel op Mobigis, 2020)

Gezien de ongelijke verdeling van de parkings is het duidelijk dat de kern van het studiegebied veel minder parkeergelegenheid biedt. Om dit gebrek te compenseren zijn er echter gedeelde parkeeroplossingen of Park Sharing, waarvan het aanbod veel beter verdeeld is, hoewel het noorden van het gebied nog steeds zeer slecht bedeed is. Het principe van dit aanbod is dat een reservering bij voorkeur vóór de verplaatsing wordt gemaakt met behulp van een app, zodat bedrijven of particulieren plaatsen kunnen vrijmaken wanneer deze niet worden gebruikt. In Brussel zijn de bedrijven BePark en ZenPark de belangrijkste leiders.



Figuur 167: Verdeling van het Park Sharing-aanbod van Bepark (Bepark, 2020)

1.5. Inventaris van de potentiële effecten

1.5.1. Macroscopische modellering van de verplaatsingen

1.5.1.1. Principes van de macroscopische modellering

Het doel van de verplaatsingssimulaties is voorstellen voor vervoersinfrastructuur (aansluitingen, inrichting, invoeging van kruispunten) te testen en er een geïnformeerde keuze uit te maken door een kritische analyse te maken van de geometrische principes van deze inrichtingen en hun antwoord op bekommernissen inzake toegankelijkheid en mobiliteit.

De SV-aanvraag is gebaseerd op de resultaten van een hieronder toegelichte macromodellering, die het 'Model Metro Noord - BMN' wordt genoemd.

Om de resultaten van deze modellering te verifiëren, baseren we ons in deze effectenstudie op de resultaten van het model van de gewestelijke administratie, dat we het 'MUSTI-model - Brussel Mobiliteit' noemen.

De beginselen van deze modellen zijn zeer verschillend en worden in de desbetreffende hoofdstukken toegelicht.

Op basis van beide modellen worden verschillende scenario's gesimuleerd. In het kader van deze studie zullen verschillende simulaties worden uitgevoerd om het metroproject te vergelijken met de alternatieven 0 en tram 0+.

We wijzen meteen op de limieten van de modelleringen, waarvoor de lezer aandachtig moet blijven. Deze limieten worden vermeld in een paragraaf hierna.

Het volgende hoofdstuk is als volgt opgebouwd:

Model Metro Noord - BMN

MUSTI-model - Brussel Mobiliteit

Limieten van de macroscopische modellering

Vergelijking van de resultaten van het Model Metro Noord en het MUSTI-model

Beschrijving van de principes en hypothesen van de simulatie MES Metro Noord

1.5.1.2. Model Metro Noord - BMN

A. Gebruikte methodologie

Om het gedrag van de gebruikers van het vervoersnet van het BHG te simuleren, heeft BMN een multimodaal verkeersprognosemodel ontwikkeld dat aansluit bij het model dat voor het Iris II-plan werd gebruikt en dat gebaseerd is op:

- Het iteratieve modelleringsproces dat de volgende stappen omvat:
 - Generering/distributie: simulatie van de toekomstige vraag op basis van de huidige vraag;
 - Modale keuze: de verplaatsingswijze simuleren. In dit geval worden particuliere voertuigen (PV), openbaar vervoer (PT) en de fiets in aanmerking genomen;
 - De OV-toewijzing die het gedrag van de reizigers simuleert volgens de snelste route naargelang van de dienstregeling van de verschillende OV-modi;
 - De PV-toewijzing die het gedrag van de autobestuurders simuleert op basis van de snelste routes;
 - De iteratie die de gedragsverandering simuleert die het gevolg is van een toename van de reistijd over de weg.
- De vervoersgegevensbronnen:
 - De beschrijving van de vervoersnetwerken: wegennetten en OV-netten;
 - De gegevens omtrent de vraag (Mobel (1998) & gedeeltelijk BELDAM (2010), kordononderzoek OV (2011), Beliris (2012), BVA (2012), kordononderzoek PV (2008) en de tellingen van het Vlaams VerkeersCentrum (2011).
- De afstemming van het model om het gedrag van de reizigers zo goed mogelijk te kunnen reproduceren, rekening houdend met het modale aandeel, de trajectduur, de parkeergelegenheid, de kostprijs van het vervoer en modale constanten.
- De controle van de resultaten via gevoeligheidsanalyses.

Het in 2011-2012 ontwikkelde model ging uit van 2 horizonen, namelijk 2020 en 2040.

B. Hypothesen met betrekking tot de vraag

Om de toekomstige vraag te ramen, heeft BMN verschillende elementen en gegevensbronnen in aanmerking genomen.

B.1. De socio-demografische prognoses

Deze prognoses houden rekening met:

- de demografische ontwikkeling:
 - gemiddeld 13% tussen 2010-2020, d.w.z. 1,2%/jaar in het BHG (Bron: BISA)
 - gestage stijging in het noorden en het oosten van het BHG (14 en 20% in 10 jaar)
 - geringe stijging in het zuiden en het westen van het BHG (2 en 12% in 10 jaar)
 - zwakkere evolutie voor de Vlaamse en Waalse randgemeenten (4% in Dendermonde tot 10% in Nijvel in 10 jaar)

- de evolutie van de werkgelegenheid: bij gebrek aan prognoses is ervan uitgegaan dat de evolutie van het aantal arbeidsplaatsen voor elk gebied identiek is aan de evolutie van de bevolking, zodat de verhouding tussen inwoners en arbeidsplaatsen constant is.

B.2. De stedelijke projecten:

De stedelijke projecten die door BMN voor de horizonen 2020 en 2040 in aanmerking zijn genomen, zijn opgenomen in de onderstaande tabel.

Belangrijkste stadsontwikkelingsprojecten tegen 2020-2040					
Ontwikkelingspool	Projectie				Gemeente
	Werkgelegenheid		Inwoner		
	2020	2040	2020	2040	
Weststation	267	1.511	455	2.578	Sint-Jans-Molenbeek
Thurn & Taxi	2.105	/	3.933	3.934	Sint-Jans-Molenbeek, Brussel
Tivoli	482	/	1.500	/	Sint-Jans-Molenbeek, Brussel
Helihaven	1.391	/	2.167	/	Sint-Joost-ten-Node, Brussel
Gaucheret	1.515	/	867	/	Sint-Joost-ten-Node, Brussel
Administratief Centrum	2.463	821	1.375	458	Brussel
Europese wijk	2.015	8.060	733	2.934	Brussel, Etterbeek, Schaarbeek, Elsene
Zuidstation	9.788	587	1.642	2.750	Sint-Gillis
Delta	8.153	72	3.917	3.616	Oudergem, Elsene
Heizel	1.576	/	3.100	/	Brussel, Jette
Reyers RTBF/VRT	2.721	73	2.000	400	Schaarbeek, Evere, Sint-Lambrechts-Woluwe
Schaarbeek-Vorming	/	470	/	667	Schaarbeek
Josafat – Genève	/	5.210	/	6.167	Schaarbeek, Evere
GGB 4 – Van Praetbrug	/	0	/	1.333	Brussel
U Place	2.177	/	360	/	Machelen
Vilvoorde Watersite	580	/	1.064	/	Vilvoorde
Brucargo West	1.200	/	/	/	Diegem
Westrode – Meise	/	8.000	/	/	

Tabel 10: Belangrijkste stadsontwikkelingsprojecten tegen 2020-2040 die werden gekozen door BMN (BMN, 2012 en Aménagement SC)

C. Hypothesen met betrekking tot het aanbod

C.1. *Stadstol*

In de door BMN uitgevoerde modellering wordt uitgegaan van de invoering van stadstol in het BHG vanaf 2020, met een betaling van 3,5 euro per beweging voor alle inkomende, uitgaande en interne bewegingen, en een stijging van de kosten van de tol met 4% in 2040.

C.2. *De vervoersprojecten*

De vervoersprojecten voor de horizonten 2020 en 2040 zijn opgenomen in de onderstaande tabellen.

Operator	Projecten voor de ontwikkeling van het OV - 2020		Projecten voor de ontwikkeling van het OV - 2040	
	Project	Detail	Project	Detail
NMBS	GEN-net	Gekozen net: Intermediair GEN 2015, gedefinieerd door de studie 'Artikel 13'		
MIVB	T9	Verlenging van een bestaande tramlijn Simonis - Hoog-Jette	T7	Optimalisering en verlenging van de lijn tot het Zuidstation, via Albert
	T62	Verlenging van de lijn Bordet-NAVO-Eurocontrol	T49	Ontwikkeling van een nieuwe tramlijn Wiels-Bockstael
	PM3	Verlenging van de lijn Esplanade - Parking C	T51	Verlenging van de lijn naar Beersel
	PM4	Verlenging van de lijn Stalle - Ruisbroek	T86	Ontwikkeling van een nieuwe tramlijn Westland Shopping - Weststation
	T51	Verlenging van de lijn Heizel - Parking C	T94	Verlenging van de lijn tussen Marcel Thiry en Evere
	T71	Ontwikkeling van een nieuwe tramlijn Delta - Bockstael	T95	Ontwikkeling van een nieuwe tramlijn Anneessens - Heilingenborre
	T92/93	Verlenging van de lijn Trammuseum - Marcel Thiry	TEOR	Ontwikkeling van een nieuwe tramlijn Belgica - Diegem
	T94	Verlenging van de lijn Park - Koningsstraat		
	Metro's 1/5 & 2/6	Verbetering van de frequentie		
De Lijn	Ringtram	Ontwikkeling van een nieuwe tramlijn Thiry - Woluwe - Esplanade	Interregionale lijn 1	Ontwikkeling van een nieuwe tramlijn Boom - Noordstation
	Sneltram	Ontwikkeling van een nieuwe tramlijn Meise - Noordstation	Interregionale lijn 2	Ontwikkeling van een nieuwe tramlijn Bordet - Heist-op-den-Berg
			Interregionale lijn 2	Ontwikkeling van een nieuwe tramlijn Prins van Luik - Ninove
Infrabel	Diabolo-project	Verbinding met de luchthaven		
	Tunnel Schuman-Josafat	Verbinding van de lijnen 161-26		

Tabel 11: Belangrijkste ontwikkelingsprojecten voor OV tegen 2020-2040 die werden gekozen door BMN (BMN, 2012 en Aménagement SC)

Operator	Ontwikkelingsprojecten PV - 2020		Ontwikkelingsprojecten PV - 2040	
	Project	Detail	Project	Detail
Vlaams Gewest	Optimalisering van de Ring tussen E40-E19	2x3 rijstroken in 'express lanes' (aansluiting met E40-E19) en 2x2 rijstroken lateraal voor het lokale verkeer	Optimalisering Ring West E40 en A12	2x3 rijstroken in 'express lanes' (aansluiting met E40-A12) en 2x2 rijstroken lateraal voor het lokale verkeer
	Optimalisering van de E40 Brussel-Leuven	Toevoegen van een bijkomende rijstrook	Optimalisering Ring tussen de twee verbeteringspunten	2x3 rijstroken in 'express lanes' (aansluiting met E40-A12) en 2x2 rijstroken lateraal voor het lokale verkeer
	Viaduct Brucargo E19	Herinrichting van de toegang tot Brucargo en volledige verkeerswisselaar		
Brussels Hoofdstedelijk Gewest	Kortenbergtunnel	Verlenging naar de Wetstraat (2 rijstroken)	Herinrichting E40 (Reyers)	Wijziging van het aantal rijstroken
	Schumanplein gesloten	Afschaffen van het transitverkeer	Wetstraat en Belliardstraat	Opheffen van een rijstrook
	GMP Vijfhoek	Lusverkeer	Meisertunnel	Verminderen van de impact van het transitverkeer
	NAVO-tunnel	2x2 rijstroken in laterale tunnel voor plaatselijk verkeer	Richtplan Middenring	2x2 rijstroken centraal
	Tarifiering van het parkeren	Toename met 10% van de gegeneraliseerde parkeerkosten	Tunnel E429 voor verbinding met E19	Afschaffen van de kruispunten met verkeerslichten
	E411	Afschaffen van een rijstrook	Vermindering van de capaciteit op de invalswegen	Leopold III, E411, E40
	Rekeningrijden	Gebiedstol in het BHG (3,5 euro/verplaatsing)		
	Hiërarchische indeling van de wegen	Hiërarchische indeling IRIS 2, 2015		

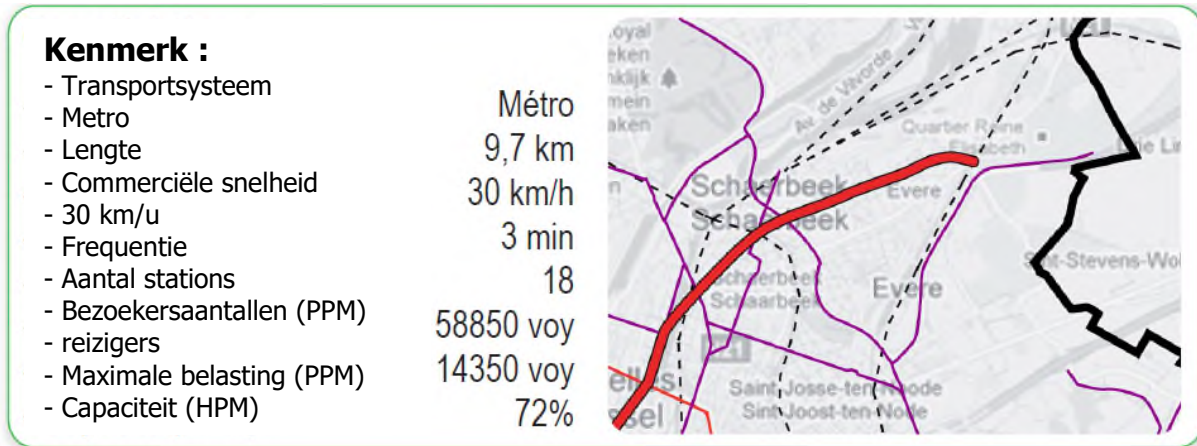
Tabel 12: Belangrijkste ontwikkelingsprojecten PV tegen 2020-2040 die werden gekozen door BMN (BMN, 2012 en Aménagement SC)

D. Scenario 2.A

D.1. Voorstelling van het scenario

Het tracé wordt door BMN 'Dichtbevolkte route' genoemd. Het traject volgt dat van tram 55, die de dichtbevolkte gebieden van Schaarbeek en Evere bedient, en brengt verschillende wijzigingen in de bovengrondse dienstverlening met zich mee. De stations Da Vinci, Van Cutsem, Fonson, Schaarbeekse Haard, Waelhem en Rubens worden niet bediend door de Metro. Er wordt een nieuwe halte gecreëerd met een rechtstreekse verbinding met tram 7 in Demolder.

De commerciële snelheid op de hele lijn bedraagt 30 km/uur met een frequentie van 3 minuten in de spitsuren.



Figuur 168: Kenmerken van scenario 2A, BMN, 2012 - ochtendspits (7-9 u.)

D.2. Resultaten

De volgende tabel toont het aantal in- en uitstappende reizigers per station in de ochtendspits van 7 tot 9 uur, overeenkomend met de uren van de ochtendspits voor scenario 2A

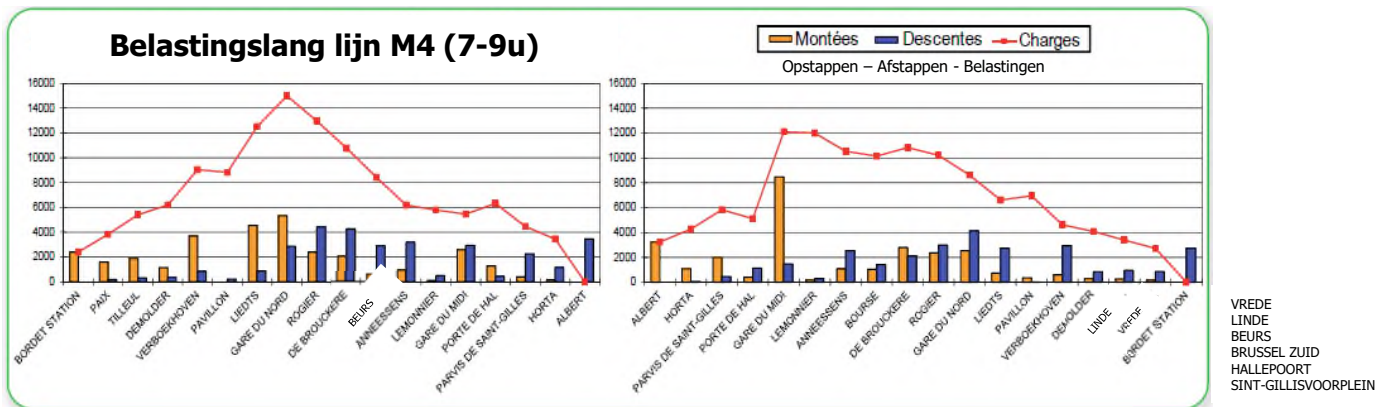
Aanbod	BMN (M4 Sc2A)
Vraag	BMN (M4 Sc2A)

Instappende reizigers (2 richtingen)

<i>Liedts</i>	5.100
<i>Paviljoen</i>	350
<i>Verboeckhoven</i>	4.400
<i>Demolder</i>	1.750
<i>Linde</i>	2.300
<i>Vrede</i>	1.950
<i>Bordet Station</i>	2.200
TOTAAL	18.050

Uitstappende reizigers (2 richtingen)

<i>Liedts</i>	3.800
<i>Paviljoen</i>	0
<i>Verboeckhoven</i>	3.000
<i>Demolder</i>	900
<i>Linde</i>	1.100
<i>Vrede</i>	1.000
<i>Bordet Station</i>	2.700
TOTAAL	12.500



D.3. Limieten van het scenario

- Komt overeen met een tracé dat niet is gekozen;
- Stations Paviljoen en Demolder in plaats van Colignon en Riga;
- Afstemming op basis van gegevens 2011-2012;
- Er wordt geen rekening gehouden met de meest recente territoriale en mobiliteitsontwikkelingen;
- Hypothese van stadstol.

E. Scenario van de SV-aanvraag

E.1. Voorstelling van het scenario

Het scenario komt overeen met het tracé van Metro 3 zoals voorgesteld in de vergunningsaanvraag.

E.2. Resultaten

De volgende tabel toont het aantal in- en uitstappende reizigers per station in de periode van 7 tot 9 uur die overeenkomt met de uren van de ochtendspits

Aanbod	BMN (dossier van SV)
Vraag	BMN (dossier van SV)
Instappende reizigers (2 richtingen)	
<i>Liedts</i>	5.250
<i>Colignon</i>	1.400
<i>Verboeckhoven</i>	3.650
<i>Riga</i>	1.300
<i>Linde</i>	1.700
<i>Vrede</i>	1.500
<i>Bordet Station</i>	2.330
TOTAAL	17.130
Uitstappende reizigers (2 richtingen)	
<i>Liedts</i>	3.700
<i>Colignon</i>	1.400
<i>Verboeckhoven</i>	3.050
<i>Riga</i>	950
<i>Linde</i>	1.250
<i>Vrede</i>	950
<i>Bordet Station</i>	2.650
TOTAAL	13.950

Tabel 13: Instappende - Uitstappende reizigers afkomstig van het model van BMN voor de SV-aanvraag

E.3. Limieten van het scenario

- Afstemming op basis van gegevens 2011-2012;
- Er wordt geen rekening gehouden met de meest recente territoriale en mobiliteitsontwikkelingen;
- Hypothese van € 10 stadstol.

F. Voor- en nadelen van het model

F.1. Voordelen

- ✓ Resultaten reeds beschikbaar, waaronder met name verschillende scenario's en tests van varianten (verlenging Diegem, Haren, met of zonder 10 euro stadstol, verbeterde tram 55, premetro...).
- ✓ Fijn model met een specifieke afstemming op dit project.
- ✓ Continuïteit van de resultaten met de eerdere studies.
- ✓ Model in 4 stappen met berekening van de modale keuze.

F.2. *Nadelen*

- ✗ Gedateerd basismodel (uitgevoerd aan het begin van het project en gebaseerd op het IRIS II-model en het MOBEL98-onderzoek, Beldam 2010 dat slechts gedeeltelijk beschikbaar is).
- ✗ Inputgegevens deels verouderd, met name het OV-net dat voor 2020 is ingevoerd: Brabantnet compleet met tram en tracé niet meer up-to-date, TEOR enz. Ook ontbreekt een groot aantal projecten (Parkway, E40...).
- ✗ 'One shot' model: op dit moment geen controle over het model voor een eventuele update (nog te treffen regeling met het projectteam).
- ✗ Model dat door sommige actoren als 'niet-onafhankelijk' wordt beschouwd omdat het door de projectauteur is ontwikkeld.

1.5.1.3. **MUSTI-model - Brussel Mobiliteit**

A. Gebruikte methodologie

Het huidige model is ontwikkeld in 2012 en is gebaseerd op de bestaande situatie in 2011-2012 (sociaaleconomische cijfers, netwerken, tellingen enz.), maar ook op oudere gegevens (Beldam, CIM-enquête enz.)¹. Op basis hiervan werden verschillende horizonen en varianten gemodelleerd:

- Zodra het model was opgezet, werden de trendscenario's voor 2018, 2025 en 2040 gemodelleerd met berekening van de 4 fasen (ter herinnering: generering, distributie, modale verdeling, toewijzing), en bijgevolg van de modale keuze.
- In de Good Move-studies werden verschillende scenario's getest voor 2030 en 2040, waarbij **vaste modale aandelen** werden gehanteerd (in Good Move gedefinieerde doelstellingen inzake modale aandelen, die een ambitieniveau bepalen). De matrices van de Herkomst-Bestemming van de stromen liggen vast, en zijn dus hetzelfde voor alle scenario's binnen dezelfde horizon. Deze doelstellingen inzake modale aandelen zijn per afstandsklasse vastgesteld om rekening te houden met de verdeling van het gebruik van de verschillende modi afhankelijk van de afstanden.

Alle toekomstige scenario's die vanaf 2025 zijn gemodelleerd, omvatten het project Metro Noord. Dit project is door Brussel Mobiliteit altijd beschouwd als een vaststaand feit sinds de beslissing van de Regering eind 2015 om het Meerjareninvesteringsplan (MJIP) van de MIVB te 'blokkeren'.

De keuze om 'objectieve' modale aandelen te definiëren in de context van Good Move weerspiegelt:

- Een methodologische keuze, die erin bestaat eerst de doelstellingen vast te stellen en pas daarna de acties te bepalen waarmee deze doelstellingen kunnen worden bereikt.
- De wens om bij het definiëren van de doelstellingen niet te veel gewicht toe te kennen aan de modale aandelen. Dit is een indicator waarvan de definitie veel beperkingen inhoudt en die niet beter is dan de andere indicatoren van de City Vision of de Mobility

¹ Het MUSTI-model wordt momenteel geactualiseerd (2020), maar deze actualisering zal pas in de tweede helft van 2020 van kracht en voltooid zijn, wat te laat zal zijn voor deze studie.

Vision van het GMP (motoriseringsgraad en mobiliteitsgedrag, voornaamste maatstaven voor de frequentie en de stromen, verkeersveiligheid, perceptie van mobiliteit en verkeersveiligheid en milieu-indicatoren).

Deze keuze maakt het mogelijk het gebrek aan elasticiteit van het model ten opzichte van veranderingen in de modi te ondervangen en veranderingen in het mobiliteitsgebruik te integreren, los van infrastructurele veranderingen waarmee een macroscopisch model niet (of nauwelijks) rekening kan houden (communicatie, MaaS enz.). Bovendien is de modellering van de nieuwe vervoerswijzen nog onvolledig, met name voor de fiets (en meer in het bijzonder voor elektrische of deelfietsen). De modellering van deze modus, en van de modale verschuiving naar deze modus, is nog niet goed onder de knie (groepseffect, effect van aanvallen...). Bij de keuze van dit vervoermiddel spelen immers talrijke parameters van mobiliteitsgebruik een rol. De mentaliteitsverandering ten opzichte van dit vervoermiddel is een zeer complex fenomeen en kan derhalve moeilijk worden gerepliceerd met behulp van een economisch model dat hoofdzakelijk op tijdswinst is gebaseerd.

In februari 2020 heeft Brussel Mobiliteit deze studie voorzien van een toelichting en modelleringsresultaten uitgevoerd met MUSTI voor de horizonen 2018, 2025 en 2040. De referentiehorizon 2011 is gebaseerd op de gegevens die werden waargenomen op het ogenblik dat het model werd afgestemd (2011-2012). De elementen van de nota worden in de paragrafen hierna uiteengezet.

B. Voorstelling van de reeds met MUSTI gemodelleerde scenario's

Een **trendscenario 2025** omvat de visie op het toekomstige netwerk en de programmering waarvan is uitgegaan ten tijde van de ontwikkeling van het model (diffuse achtergrondgroei en stedelijke programmering van ontwikkelingslocaties). De Metro Noord is op deze horizon al in dienst. Ontbreken evenwel: RPA Defensie, tram NOH, tram Thurn & Taxis en tram 95 bijvoorbeeld. Tram 8 (vroeger 94) stopt bij Marcel Thiry.

Een **scenario voor 2030** benadert het 'Good Move'-scenario met vaste modale aandelen naargelang van de afstandsklasse van de verplaatsingen (meer trein vs. fiets enz.). Het scenario bevat ook een beperking van het aantal verplaatsingen per persoon ten opzichte van de bestaande situatie.¹

Een **scenario voor 2040** is verdeeld in twee subscenario's, één met een '**tendentiële' modale keuze**, een ander met een '**voluntaristische' modale keuze**, met meer bepaald stadstol.

Voor het jaar **2040** zijn twee andere scenario's uitgewerkt volgens het **Ontwikkelingsplan voor Structurerende Netwerken (OPSN)**, met twee ambitieniveaus:

- **Minimaal**, met in het bijzonder de bus met hoog dienstverleningsniveau op de westelijke ring, tram 7 tot Grondwet, tram NOH, M2 naar Basiliek, tram 95, tram 8 (vroeger 94) naar Bordet via 'Oud-Strijders' en wegenprojecten zoals op de R0.

¹Het MUSTI-model wordt momenteel geactualiseerd (2020), maar deze actualisering zal pas in de tweede helft van 2020 van kracht en voltooid zijn, wat te laat zal zijn voor deze studie

- **Maximaal**, met de bovengenoemde projecten (minimaal), alsmede tram 7 in de metro (grote gevolgen voor de Metro Noord met aansluiting op Verboeckhoven) en de tram op de westelijke ring.

In de eerste versie van het OPSN zijn vóór de beslissing van de regering eind 2015 andere scenario's gemodelleerd, met name met tests voor de verlenging van M3 naar Haren en Ukkel en voor de metroverlengingen in het westen.

De scenario's worden hieronder nader toegelicht.

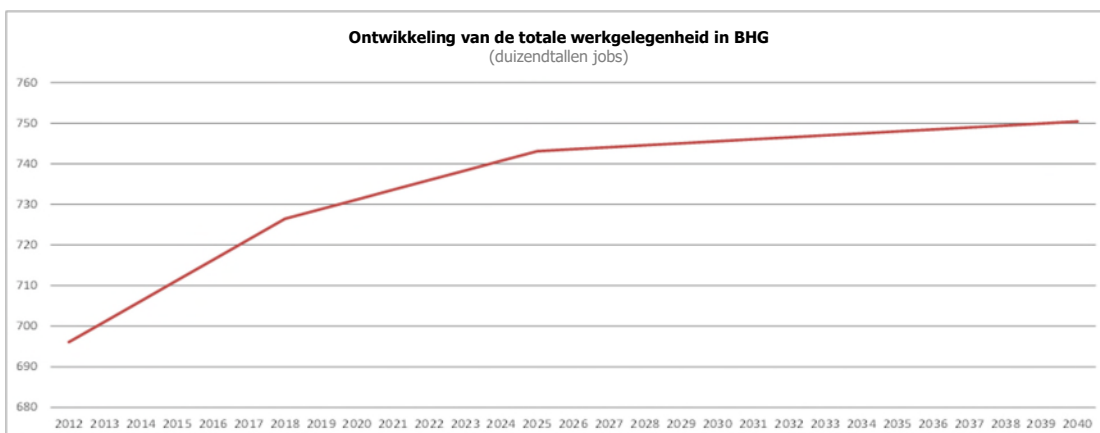
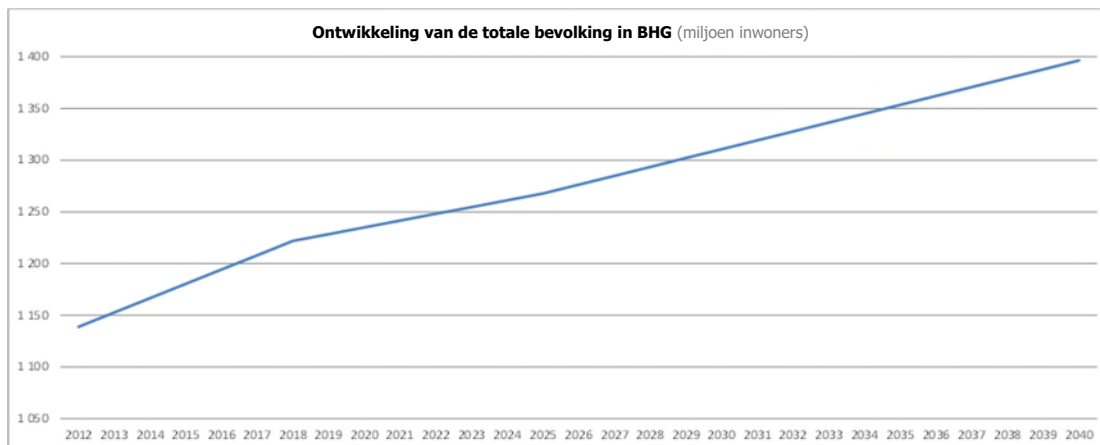
C. Hypothesen met betrekking tot de vraag

C.1. Tendentiek

C.1.1. Globale groei

De hypothesen voor de bevolkings- en werkgelegenheidsgroei voor het hele gewest zijn afkomstig van het Federaal Planbureau (FPB). Deze zijn onlangs gewijzigd naar aanleiding van wijzigingen in de vooruitzichten van het FPB. De laatste vooruitzichten zijn als volgt:

	2011	2018	2025	2040
Population totale	1 138 854	1 221 941	1 267 756	1 396 503
Emplois	696 094	726 455	743 093	750 392



Figuur 169: Hypothesen omtrent de bevolkings- en werkgelegenheidsgroei in het BHG (Federaal Planbureau, 2019)

	2011-2018	2018-2025	2025-2040
Croissance/an Pop.	1,01%	0,53%	0,65%
Croissance/an Emplois	0,61%	0,32%	0,07%

Tabel 14: Jaarlijkse groeicijfers (Federaal Planbureau, 2019)

C.1.2. Lokale groei

Naast de gewestelijke evolutie van de bevolking en de werkgelegenheid zijn er verschillende polen aangewezen die in de toekomst vastgoedprojecten kunnen inhouden:

Total par pôle (Croissance absolue)	Population			Emplois		
	2018	2025	2040	2018	2025	2040
Reyers	586	6 210	186	0	0	3 333
Josaphat	263	3 417	720	942	0	0
Heysel	420	1 769	0	2 000	2 000	0
T&T	4 000	0	0	7 000	0	0
Schaerbeek-Formation	0	0	0	720	0	0
Canal	3 086	4 200	18 166	8 650	0	0
Campus Plaine	0	2 420	0	0	10 083	0
Campus Erasme	2 278	0	1 842	0	0	2 123
Campus Woluwé	1 130	0	1 000	2 440	0	0
Campus Laerbeek	0	0	1 300	0	0	1 391
Quartier européen	270	0	4 230	3 571	0	89
Quartier du Midi	228	3 242	0	5 250	872	0
Haut de la Ville	615	0	0	0	0	0
Boulevards du Centre	0	500	0	1 000	618	0
Quartier Nord	0	1 000	0	1 200	0	0
Cité administrative	1 140	10	0	0	2 800	0
Autre	12 081	12 907	0	0	0	0
Total	26 096	35 676	27 444	32 773	16 373	6 936

Tabel 15: Belangrijkste stadsontwikkelingsprojecten tegen 2025-2040 (Brussel Mobiliteit)

Om dubbele tellingen te vermijden, gaat Brussel Mobiliteit ervan uit dat de groei die verband houdt met de vastgoedprojecten is meegerekend in de globale groei van de bevolking en de werkgelegenheid in het Gewest.

Van deze globale groei is de groei in verband met de bevolkings-/werkgelegenheidspolen afgetrokken. Het saldo wordt dan toegepast op het hele Gewest in verhouding tot de oorspronkelijke waarden.

Voordelen

- ✓ 'Onafhankelijk' model beheerd door BM;
- ✓ Scenario's worden regelmatig bijgewerkt;
- ✓ Berekening van het modale aandeel voor elk scenario;
- ✓ Zeer gedetailleerd model voor het hele GEN-gebied, waarbij rekening wordt gehouden met een groot aantal gegevens;

✓ **Model geïntegreerd in een parkeermodel.**

Nadelen

- ✗ Model dat complexer is om uit te voeren dan de Good Move-aanpak (hierna);
- ✗ Model dat in het studiegebied iets minder nauwkeurig is dan het model van BMN.

C.2. Good Move

De door Brussel Mobiliteit gevolgde methodologie bestaat erin de doelstellingen rechtstreeks toe te passen in de modale aandelen per afstandsklasse voor de verplaatsingen die verband houden met het BHG.

De keuze om 'objectieve' modale aandelen te definiëren in de context van Good Move weerspiegelt:

- een methodologische keuze, die erin bestaat eerst de doelstellingen vast te stellen en pas daarna de acties te bepalen waarmee doelstellingen kunnen worden bereikt;
- de wens om bij het definiëren van de doelstellingen niet te veel gewicht toe te kennen aan de modale aandelen. Dit is een indicator waarvan de definitie veel beperkingen inhoudt en die niet beter is dan de andere indicatoren van de City Vision of de Mobility Vision van het GMP.

Voor de horizon 2030, waarvoor de doelstellingen gebaseerd zijn op een stabiel totaal aantal verplaatsingen ten opzichte van 2018, levert dit de volgende tabel op (in aantal verplaatsingen per arbeidsplaats - basiswerkdag):

SCENARIO "2030 Good Move"

	0-2km		2-5km		5-10km		10-25km		plus de 25 km		totaux	
voiture	215 667	14%	452 113	26%	249 594	28%	224 755	42%	184 749	26%	1 326 878	25%
passagers	92 429	6%	138 254	8%	87 316	10%	50 388	9%	71 057	10%	439 444	8%
P+R	0	0%	0	0%	44 570	5%	53 513	10%	35 529	5%	133 612	2%
marche	708 619	46%	243 445	14%	17 828	2%	0	0%	0	0%	969 893	18%
vélo	154 048	10%	295 612	17%	106 017	12%	21 405	4%	0	0%	577 082	11%
TC	369 714	24%	608 613	35%	383 306	43%	187 296	35%	419 239	59%	1 968 168	36%
totaux	1 540 476	100%	1 738 038	100%	888 631	100%	537 356	100%	710 574	100%	5 415 076	100%

Voor het 'stresstest'-scenario voor 2030, gebaseerd op de vraag van 2040, is het resultaat opgenomen in de onderstaande tabel:

SCENARIO "2030 Stress Test"

	0-2km		2-5km		5-10km		10-25km		plus de 25 km		totaux	
voiture	221 085	14%	495 464	26%	303 485	28%	269 439	42%	202 828	26%	1 492 303	25%
passagers	94 750	6%	151 511	8%	106 169	10%	60 405	9%	78 011	10%	490 846	8%
P+R	0	0%	0	0%	54 194	5%	64 152	10%	39 006	5%	157 352	3%
marche	726 421	46%	266 788	14%	21 677	2%	0	0%	0	0%	1 014 887	17%
vélo	157 917	10%	323 956	17%	128 907	12%	25 661	4%	0	0%	636 441	11%
TC	379 003	24%	666 966	35%	466 065	43%	224 532	35%	460 264	59%	2 196 829	37%
totaux	1 579 177	100%	1 904 684	100%	1 080 497	100%	644 190	100%	780 108	100%	5 988 657	100%

Voordelen

- ✓ 'Onafhankelijk' model beheerd door BM;
- ✓ Scenario's worden regelmatig bijgewerkt;
- ✓ Model gebaseerd op een doelstelling inzake modale aandelen;
- ✓ Snelheid van uitvoering.

Nadelen

- ✗ Vaste modale aandelen voor alle scenario's, zodat er geen mogelijkheid is om de impact van elk scenario op de modale aandelen te vergelijken.
- ✗ Model dat in het studiegebied iets minder nauwkeurig is dan het model van BMN.
- ✗ Keuze van parameters die specifiek zijn voor Good Move, met name de vermindering van het aantal verplaatsingen per persoon (risico van onderschatting van de stromen).

D. Hypothesen met betrekking tot het aanbod

D.1. Horizon 2018

Het geïntegreerde aanbod tegen 2018 omvat de volgende wijzigingen (ten opzichte van de horizon voor de aanpassing van het model 2011):

D.1.1. Betreffende de MIVB

- Scheiding van de tramlijnen 93 (Stadion naar Legrand) en 94 (Louiza naar Trammuseum);
- Verlenging van tramlijn 62 tussen Kerkhof van Jette en Eurocontrol;
- Aanleg van tramlijn 9 tussen Simonis en Dikke Beuk (1e fase);
- Verlenging van tramlijn 94 tot Roodebeek;
- Aanleg van de Suzan Danielbrug (omleiding van buslijnen via deze brug);
- Toepassing van het Busplan 2016 (1e versie);
- Verbetering van de tram- en metrofrequenties, op basis van de informatie die de MIVB met het Busplan (1e versie) heeft verstrekt.

D.1.2. Betreffende de NMBS

- Uitvoering van het nieuwe Vervoersplan van december 2015, dat een reorganisatie van de verbindingen, de invoering van 'S'-treinen enz. inhoudt, alsook een algemene actualisering van de dienstregelingen en bedieningsschema's (en dus van de reistijden);
- Creatie van nieuwe stations: Mouterij, Arcaden en Thurn & Taxis;

- Nieuwe Schuman-Josafattunnel en aanpassing van de bediening via deze tunnel.

D.1.3. Betreffende de wegenbouwprojecten

- Sloop van het Reyersviaduct;
- Aanleg van de kleine ring: Ninoofsepoort - Ijzer;
- Uitvoering van het verkeersplan 'Vijfhoek';
- Heraanleg van de Generaal Jacqueslaan;
- Heraanleg van de Havenlaan;
- Herinrichting van het verkeer rond het Zuidstation.

D.1.4. Betreffende de P+R

- Uitvoering van nieuwe P&R: Stalle (750 plaatsen buiten de weg), CERIA (1.200 plaatsen buiten de weg) en Parking C (3.000 plaatsen buiten de weg);
- Aanpassing van de parkeercapaciteit rond de NMBS-stations op basis van het voorgestelde Investeringsplan NMBS 2013-2025 - 2e editie (februari 2013).

D.1.5. Betreffende de tarifiering van het wegvervoer

- Tenuitvoerlegging van de VIAPASS-tol voor vrachtwagens.

D.2. Horizon 2025

De hypothesen met betrekking tot het aanbod tegen 2025 zijn gebaseerd op de horizon 2018 met de volgende wijzigingen:

D.2.1. Betreffende de MIVB (Investeringsplan 2015-2025)

- Verlenging van tramlijn 94 naar Marcel Thiry;
- Verlenging van tramlijn 9 naar Parking C;
- Verlenging van tramlijn 8 (vroeger 3) naar Parking C;
- Aanleg van metrolijn 3 tussen Albert en Bordet;
- Verlenging van tramlijn 7 naar Grondwet;
- Busplan (2e versie).

D.2.2. Betreffende de NMBS

- Verbetering van de frequenties.

D.2.3. Betreffende De Lijn

- 3 lijnen van het Brabantnet in 2025 (Sneltram, Luchthaventram en Ringtram).

D.2.4. Betreffende de wegenbouwprojecten

- Project voor de 'optimalisering' van de Ring door het Vlaams Gewest;
- NEO-project op de Heizel.

D.2.5. Verhoging van de capaciteit van de P&R en de parkings van NMBS-stations

Het metrostation Bordet is gepland als eindstation van de metro. Als zodanig, en net als de andere eindhaltes van de lijn, zal dit station te maken krijgen met een vraag naar mogelijkheden tot langparkeren van verdere bewoners of werknemers uit de periferie.

Het risico van langparkeren is in dit geval ook waarschijnlijk (zie analyse hierboven). De vergunningsaanvraag en de interventieperimeter van Bordet voorzien niet in de integratie van een P+R.

Men mag echter niet vergeten dat het station 3,5 km binnen de ring ligt en hoofdzakelijk bereikbaar is via de Leopold III-laan/A201, waarvan het kruispunt met de Bordetlaan momenteel de verzadigingsgrens bereikt in de spits. Daardoor is de toegang tot het gebied van buiten Brussel niet optimaal. Indien een P+R zou worden gevestigd op het perceel van het station Bordet, of zelfs op het aangrenzende perceel (ex-Recordbank), zou de uitrit van de voertuigen zeer problematisch zijn en grote verkeersproblemen veroorzaken op de assen Leopold en J. Bordet.

In het huidige stadium van de studie is het niet mogelijk een standpunt in te nemen over de noodzakelijke capaciteit van een P+R in dit station, met name gezien het feit dat de metro pas over 10-15 jaar operationeel zal zijn en dat de werk- en reisomstandigheden tegen die tijd veranderd zullen zijn. De huidige situatie na COVID moet ook in aanmerking worden genomen voor de toekomst van de verplaatsingen met het openbaar vervoer (zie hierboven).

Pas wanneer de lijn operationeel is, zal het mogelijk zijn de aantrekkelijkheid van het station voor gebruikers van verder weg en het aantal langparkeerders nauwkeurig te kwantificeren. Wij bevelen dan ook aan om vanaf de lancering van de lijn en voor een periode van enkele jaren een monitoringsysteem op te zetten, zodat de situatie later kan worden aangepast aan de partnerschappen die stroomopwaarts tot stand zijn gebracht. De dimensionering kan pas na deze monitoring worden uitgevoerd. Afhankelijk van de dimensionering zullen de precieze locatie en de bijbehorende functies moeten worden overeengekomen met de gemeente, Brussel Mobiliteit en de verschillende operatoren.

In het huidige stadium van de SV-aanvraag voor de metro is het nogal voorbarig om vooruit te lopen op dit punt en op de vaste plaats van een P+R in Bordet. Een dergelijk project moet worden bestudeerd op een globale vervoersschaal voor het hele kwadrant en mag niet worden gekoppeld aan de vergunning van M3.

Daarom wordt in het hoofdstuk mobiliteit van het boek Bordet in de effectenstudie aanbevolen voorrang te geven aan een gezamenlijke oplossing met de omliggende parkings, rekening houdend met de evolutie van de werkmethodes (structureel telewerk in de bedrijven, waardoor ruimte vrijkomt tijdens de week), en te voorzien in een publiek-privaat partnerschap met de bedrijven die aan het station grenzen, om eventueel een P+R te kunnen uitwerken naargelang van de studies die op globale schaal in dit gebied moeten worden uitgevoerd.

D.3. Horizon 2040

D.3.1. Voluntaristisch

Het 'Voluntaristische' aanbodsscenario 2040 neemt de projecten van de horizon 2025 over en voegt daar het volgende aan toe:

- Homogenisering van de parkeerkosten in het BHG
- Specialisatie van de wegen
- Zonetol BHG € 3

D.3.2. OPSN Min

Het OPSN 'Min'-aanbodsscenario neemt de projecten van de 'Voluntaristische' horizon 2040 over en voegt daaraan toe:

- M2: Simonis – Basiliek
- T8: Rogier – Militair Hospitaal
- T7: Grondwet - Heizel
- T9/19: Groot-Bijgaarden – Parking C
- T25: Rogier – UCL Saint-Luc
- BHDN 49: Heroriëntering naar De Wand en Albert
- BHDN 78 en BHDN 53
- T62: heroriëntering naar Maalbeek
- T93-T94-T941: herstructurering van het tracé tussen Stadion en Bordet
- T95: Delta – Kerkhof van Jette

D.3.3. OPSN Max

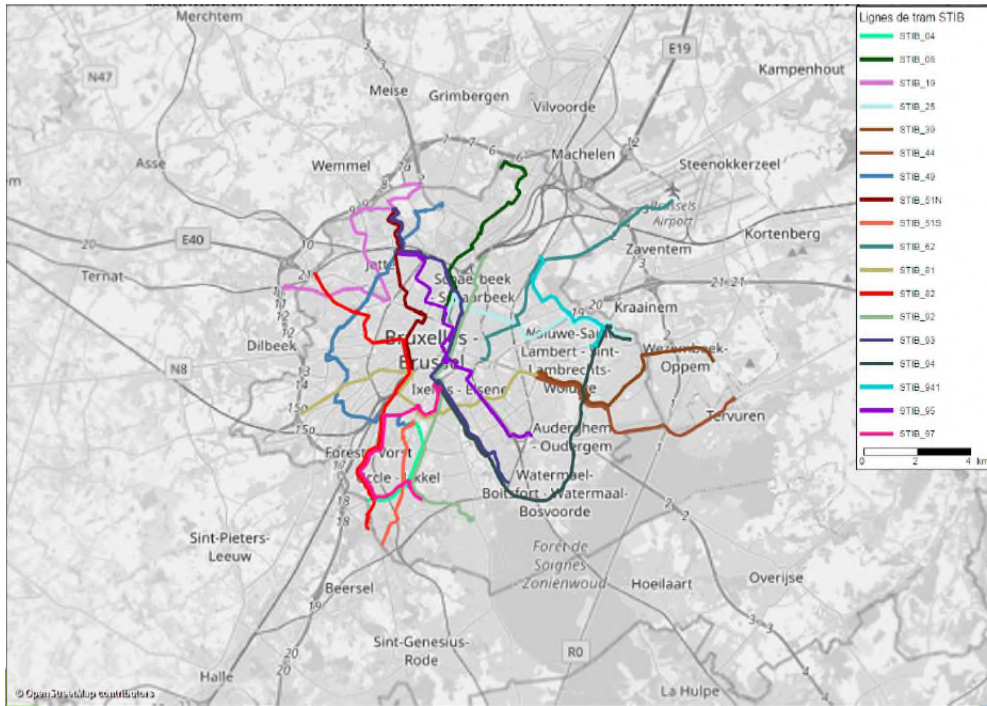
Het OPSN 'Max'-aanbodsscenario neemt de projecten van de horizon OPSN 'Min' over en voegt daaraan toe:

- M7: Albert - Heizel
- TRAM 49: Heroriëntering naar De Wand en Albert

Deel 5: Gemeenschappelijke analyse-elementen
 1. Mobiliteit op macroscopische schaal

Lijne	Serie	Headway	Vitesse HPM
STIB_14	a_GARE DU NORD_HEYSEL	12	14.4
STIB_14	a_HEYSEL_GARE DU NORD	12	14.0
STIB_20	a_ELBERS_GARE DU NORD	10	13.8
STIB_20	a_GARE DU NORD_ELBERS	10	15.0
STIB_21	a_LUXEMBOURG_MAES	12	16.2
STIB_21	a_MAES_LUXEMBOURG	12	15.7
STIB_27	a_CONSTELLATIONS_LUXEMBOURG	10	13.9
STIB_27	a_LUXEMBOURG_CONSTELLATIONS	10	17.6
STIB_29	a_DE BROUCKERE_HOF TEN BERG	15	12.7
STIB_29	a_HOF TEN BERG_DE BROUCKERE	15	13.1
STIB_29	b_HOF TEN BERG_MADOU	15	13.7
STIB_29	b_MADOU_HOF TEN BERG	15	14.0
STIB_42	a_BOITSFORT_GARE_VIADUC E40	12	15.7
STIB_42	a_VIADUC E40_BOITSFORT_GARE	12	15.3
STIB_46	a_MOORTEBEEK_TOUR ET TAXIS	12	13.4
STIB_46	a_TOUR ET TAXIS_MOORTEBEEK	12	13.3
STIB_53	a_HOP. MILITAIRE_JETTE GARE	10	17.0
STIB_53	a_JETTE GARE_HOP. MILITAIRE	10	16.9
STIB_53	b_DE WAND_HOP. MILITAIRE	10	18.1
STIB_53	b_HOP. MILITAIRE_DE WAND	10	17.3
STIB_56	a_SCHUMAN_VILVOORDE STATION	12	12.8
STIB_56	a_VILVOORDE STATION_VERBOEKHOVEN	12	13.2
STIB_58	a_VILVOORDE STATION_YSER	10	18.9
STIB_58	a_YSER_VILVOORDE STATION	10	21.4
STIB_59	a_BORDET STATION_HOP. ETT.-IXELLES	8.5	14.9
STIB_59	a_HOP. ETT.-IXELLES_BORDET STATION	8.5	15.3
STIB_61	a_GARE DU NORD_MONTGOMERY	10	14.0
STIB_61	a_MONTGOMERY_GARE DU NORD	10	13.9
STIB_64	a_BORDET STATION_PORTE DE NAMUR	12	13.7
STIB_64	a_PORTE DE NAMUR_BORDET STATION	12	15.0
STIB_64	b_PORTE DE NAMUR_SAINTE-VINCENT	12	14.7
STIB_64	b_SAINTE-VINCENT_PORTE DE NAMUR	12	13.3
STIB_65	a_GARE CENTRALE_MACHELEN	7.5	16.3
STIB_65	a_MACHELEN_GARE CENTRALE	7.5	16.1
STIB_66	a_DE BROUCKERE_PEAGE	7.5	13.8
STIB_66	a_PEAGE_DE BROUCKERE	7.5	14.2
STIB_69	a_JULES BORDET_SCHAERBEEK GARE	6	23.8
STIB_69	a_SCHAERBEEK GARE_JULES BORDET	6	20.5
STIB_80	a_OMNISPORTS HAREN_PORTE DE NAMUR	12	15.7
STIB_80	a_PORTE DE NAMUR_OMNISPORTS HAREN	12	17.8
STIB_80	b_JULES BORDET_MERODE	12	16.0
STIB_80	b_MERODE_JULES BORDET	12	20.5
STIB_84	a_BERCHEM STATION_VAL MARIA	10	15.2
STIB_84	a_VAL MARIA_BERCHEM STATION	10	15.8
STIB_86	a_BOCKSTAEEL_WESTLAND SHOPPING	8	14.8
STIB_86	a_WESTLAND SHOPPING_BOCKSTAEEL	8	15.4

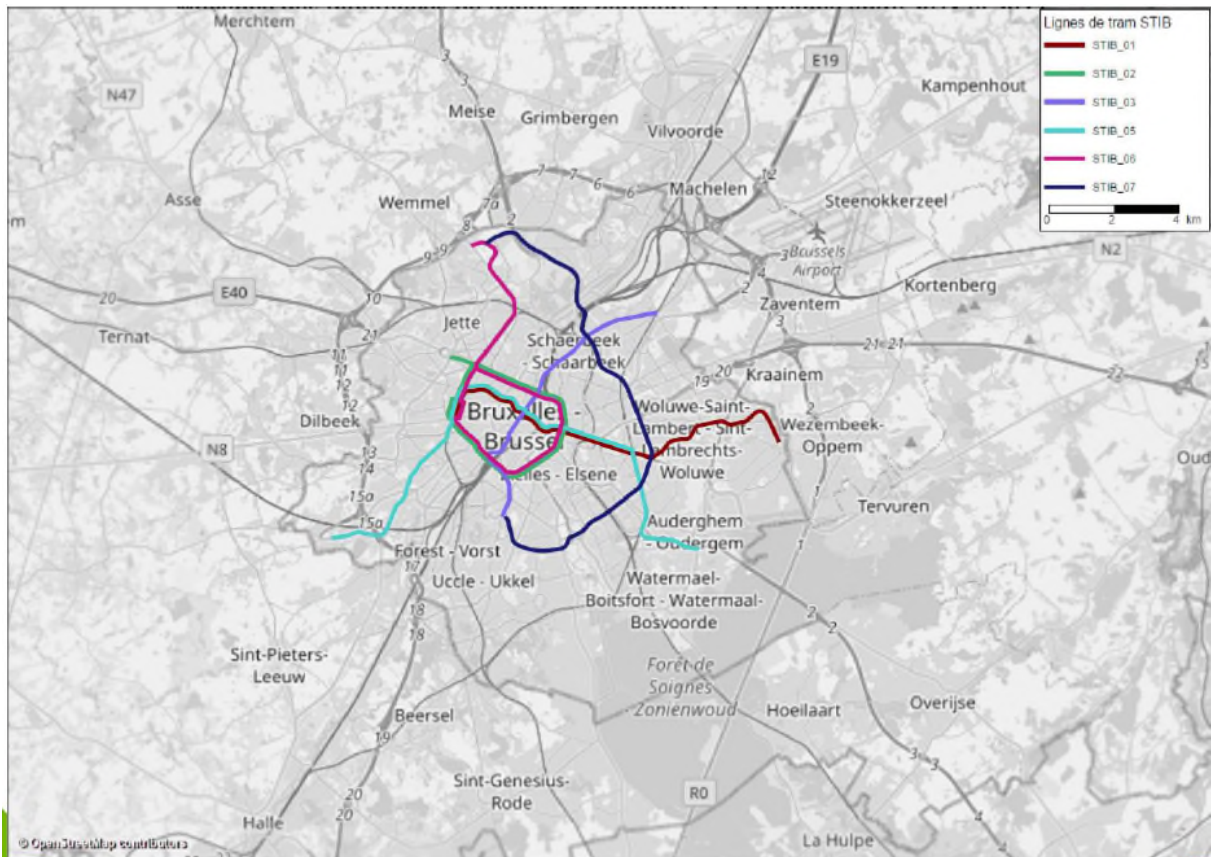
Figuur 171: Lijst van het busnetwerk van het scenario OPSN 'Max' (bron: Brussel Mobiliteit)



Figuur 172: Tramnetwerk van het scenario OPSN 'Max' (bron: Brussel Mobiliteit)

Ligne	Sens	Headway	Vitesse HPM
STIB_04	a_ALBERT_STALLE (P)	5	16.5
STIB_04	a_STALLE (P)_ALBERT	5	15.9
STIB_08	a_HOP. MILITAIRE_ROGIER	6	15.7
STIB_08	a_ROGIER_HOP. MILITAIRE	6	15.7
STIB_19	a_DE WAND_GROOT-BIJGAARDEN	3	18.6
STIB_19	a_GROOT-BIJGAARDEN_DE WAND	3	17.8
STIB_25	a_MOUNIER_ROGIER	6	15.4
STIB_25	a_ROGIER_MOUNIER	6	16.1
STIB_39	a_BAN EIK_MONTGOMERY	7	20.7
STIB_39	a_MONTGOMERY_BAN EIK	7	21.9
STIB_44	a_MONTGOMERY_TERVUREN STATION	7	27.6
STIB_44	a_TERVUREN STATION_MONTGOMERY	7	25.5
STIB_49	a_ALBERT_DE WAND	5	20.6
STIB_49	a_DE WAND_ALBERT	5	19.5
STIB_51N	a_CONSTITUTION_STADE	6	13.7
STIB_51N	a_STADE_CONSTITUTION	6	15.0
STIB_51S	a_ALBERT_VAN HAELEN	6	16.6
STIB_51S	a_VAN HAELEN_ALBERT	6	17.6
STIB_62	a_BRUSSELS AIRPORT_MAELEBEEK	6	21.3
STIB_62	a_MAELEBEEK_BRUSSELS AIRPORT	6	20.3
STIB_81	a_MARIUS RENARD_ICHEC	5	15.1
STIB_81	a_MONTGOMERY_MARIUS RENARD	5	17.1
STIB_82	a_BERCHEM STATION_DROGENBOS CHATEAU	5	16.7
STIB_82	a_DROGENBOS CHATEAU_BERCHEM STATION	5	16.6
STIB_92	a_FORT-JACO_SCHAERBEEK GARE	6	15.0
STIB_92	a_SCHAERBEEK GARE_FORT-JACO	6	14.7
STIB_93	a_BOONDAEL GARE_STADE	6	14.9
STIB_93	a_STADE_BOONDAEL GARE	6	15.1
STIB_94	a_LOUISE_MOUNIER	6	18.1
STIB_94	a_MOUNIER_LOUISE	6	17.0
STIB_941	a_BORDET STATION_ROODEBEEK	6	18.8
STIB_941	a_ROODEBEEK_BORDET STATION	6	17.0
STIB_95	a_CIMETIERE DE JETTE_DELTA	5	15.8
STIB_95	a_DELTA_CIMETIERE DE JETTE	5	15.6
STIB_97	a_DIEWEG_LOUISE	10	17.0
STIB_97	a_LOUISE_DIEWEG	10	16.7

Figuur 173: Lijst van het tramnetwerk van het scenario OPSN 'Max' (bron: Brussel Mobiliteit)



Figuur 174: Metronetwerk van het scenario OPSN 'Max' (bron: Brussel Mobiliteit)

Ligne	Sens	Headway	Vitesse HPM
STIB_01	a_GARE DE L'OUEST_STOCKEL	4	27.3
STIB_01	a_STOCKEL_GARE DE L'OUEST	4	27.4
STIB_02	a_BASILIQUE_SIMONIS	5	25.4
STIB_02	a_SIMONIS_BASILIQUE	5	26.0
STIB_03	a_ALBERT_BORDET STATION	2	26.8
STIB_03	a_BORDET STATION_ALBERT	2	26.8
STIB_05	a_ERASME_HERRMANN-DEBROUX	4	27.4
STIB_05	a_HERRMANN-DEBROUX_ERASME	4	27.9
STIB_06	a_ELISABETH_ROI BAUDOUIIN	5	27.4
STIB_06	a_ROI BAUDOUIIN_ELISABETH	5	27.3
STIB_07	a_ALBERT_HEYSEL	3	30.0
STIB_07	a_HEYSEL_ALBERT	3	30.0

Figuur 175: Lijst van het metronetwerk van het scenario OPSN 'Max' (bron: Brussel Mobiliteit)

E. Resultaten

De in MUSTI ontwikkelde scenario's leveren de volgende resultaten op:

De volgende tabel toont het aantal in- en uitstappende reizigers per station in de periode van 7 tot 9 uur die overeenkomt met de uren van de ochtendspits voor de verschillende scenario's op basis van MUSTI.

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

Instappende 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>Verboeckhoven</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
TOTAAL	11.161	10.531	11.682	12.385	12.104	15.368

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>Verboeckhoven</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
TOTAAL	9.895	9.323	10.384	11.096	11.019	12.677

E.1. Analyse van de resultaten

Afhankelijk van de gekozen hypothesen omtrent de vraag en het aanbod veranderen de resultaten in beperkte mate.

Het meest opvallende element in termen van het aantal in- en uitstappende reizigers is een sterke toename van het gebruik van de halte Verboeckhoven in het scenario OPSN MAX, wat overeenkomt met een sterke toename van het aantal overstappen als gevolg van de omvorming van de tram tot metro van lijn 7.

1.5.1.4. Limieten van de macroscopische modellering

A. Gevoeligheid van de modellen

- Modelleringen van de aansluitingen en overstappen

Binnen een knooppunt met meerdere haltes met dezelfde naam moet tussen elke fysieke halte een reistijdmatrix worden ingevoerd. Deze gegevens zijn van essentieel belang, vooral als er een grote afstand tussen deze punten is. Dit is bijvoorbeeld het geval voor de aansluitingen ter hoogte van het Liedtsplein tussen de tram en de metro. De reistijd tussen de haltes is van invloed op de routekeuze van het openbaar vervoer.

Het BMN-model houdt geen rekening met de reistijd tijdens de aansluiting, maar alleen met het aantal aansluitingen.

Bovendien is er de strafparameter in de algemene kosten op het niveau van de trajectkosten, die aansluitingen sterk kan aan- of ontmoedigen.

Tot slot kunnen specifieke beperkingen worden ingevoerd, met name een limiet op het maximumaantal aansluitingen.

- Commerciële snelheid, reistijd en frequentie van de dienst

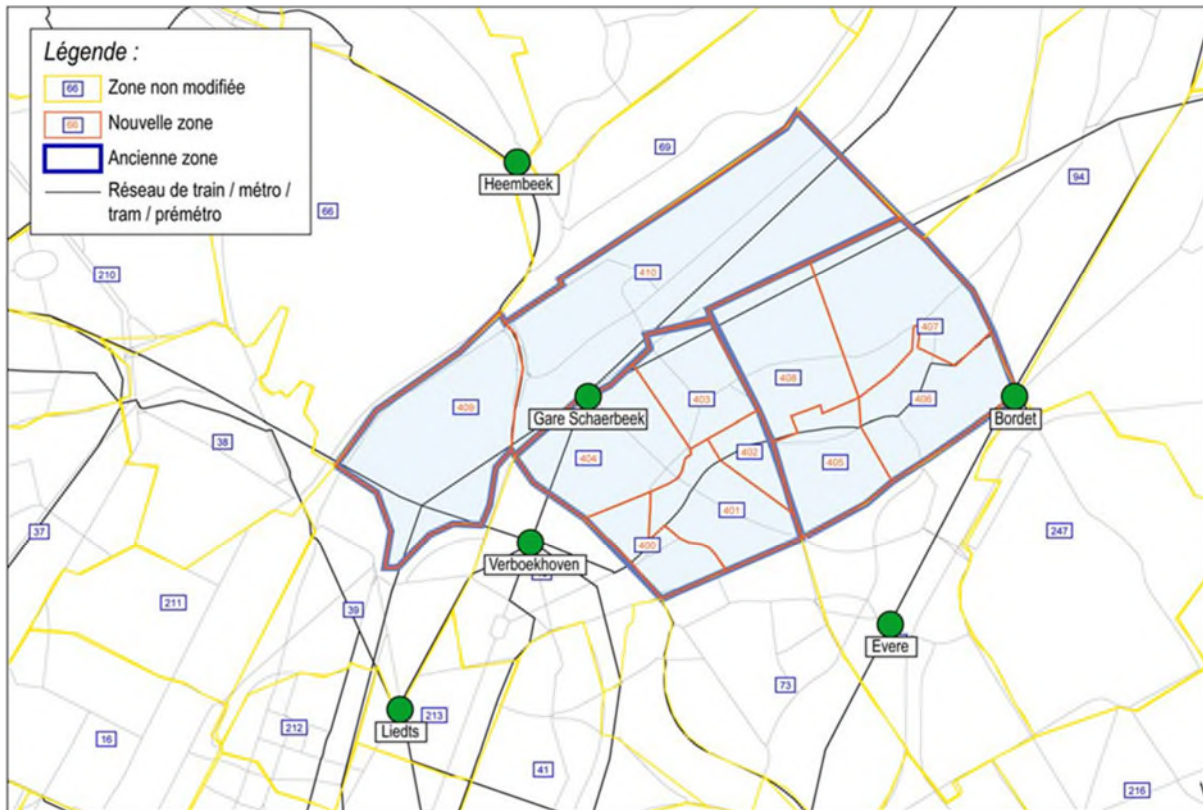
De **reistijd** tussen elke halte bepaalt in het model de routekeuze van de gebruikers van het openbaar vervoer en kan een belangrijke invloed hebben in het sterk vermaasde en drukke openbaarvervoersnet, zoals het Brusselse net (effect van 'communicerende vaten' tussen de lijnen, met name M1 via T7).

De **commerciële snelheid** heeft een directe invloed op het aantal passagiers van een lijn. Daarom wordt aanbevolen een commerciële snelheid te kiezen die zo dicht mogelijk bij de werkelijke situatie ligt en niet is afgeleid van een streefdoel. Dit is met name van belang voor het Tram+-alternatief.

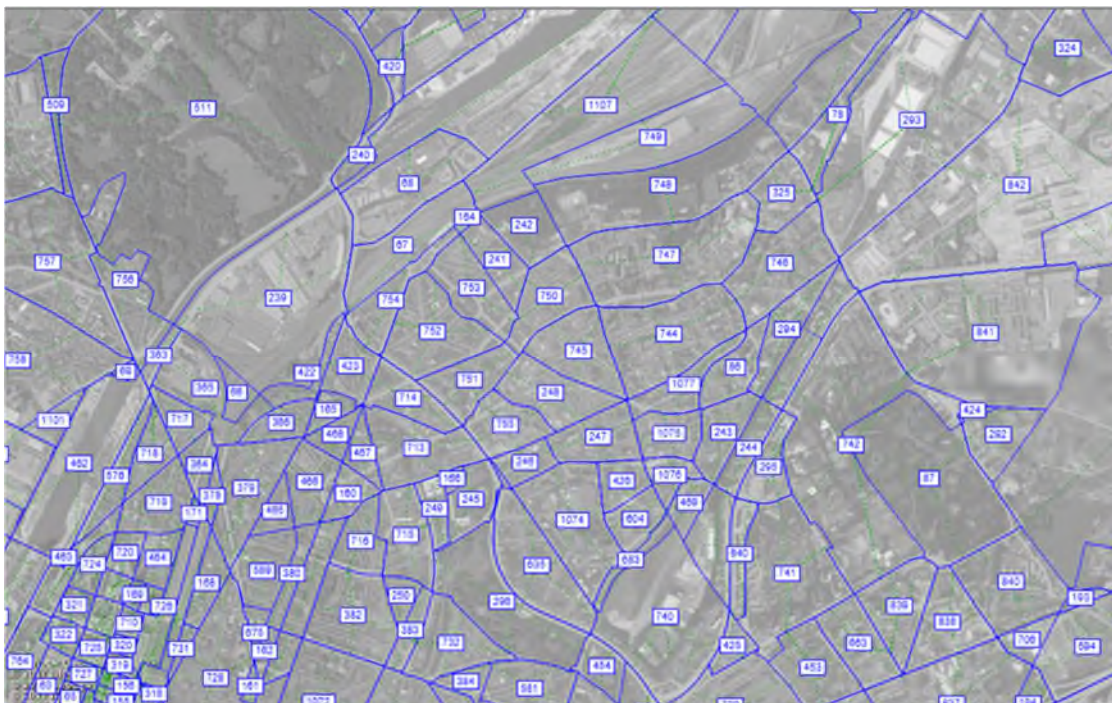
De **frequentie van de dienstverlening** heeft ook een directe invloed op de keuze van een lijn in het model, en dus op het aantal passagiers. Een verdubbeling van de frequentie (bv. om de 3 i.p.v. 6 minuten) heeft een sterke invloed op het aantal passagiers.

B. Resolutie van het model

Het model stelt een macroscopische benadering voor en blijft een vereenvoudiging van de werkelijkheid, met name wat de indeling in zones betreft. Alle verplaatsingen met betrekking tot de bevolking en de tewerkstelling in een zone betreden en verlaten het model vanaf een eenvoudig referentiepunt. Deze vereenvoudiging kan gevolgen hebben voor de verdeling van de stromen van in- en uitstappende reizigers tussen nabijgelegen haltes. De lengte van de verbinding tussen het gebied en het netwerk zal ook een directe invloed hebben op de reistijd naar een halte. Bovendien zijn de gebruikers voor sommige vervoerswijzen, zoals de metro, vaak bereid een bepaalde afstand te wandelen (tot 1 km), wat niet wordt weerspiegeld in het model waarin de gebruiker de voorkeur geeft aan een dichtere halte in de zone. Tot slot wordt in het model soms slecht rekening gehouden met de barrière-effecten.



Figuur 176: Verfijning van de zonerings - Model van BMN



Figuur 177: Zonerings - MUSTI-model

C. Keuze van de verkeersgenereringsparameters

De generering van verkeer komt overeen met het stadium waarin de sociaal-economische of programmatische gegevens (aantal arbeidsplaatsen, m² programma's per type, aantal inwoners per segment enz.) vertaald worden in verplaatsingen. Parameters zoals het aantal verplaatsingen per inwoner bijvoorbeeld, worden vooraf vastgesteld op basis van enquêtes of de keuzes van de modelleur. Deze parameters kunnen een invloed hebben op het aantal reizigers.

D. Effecten van de metro, gedeeltelijk gedekt door het verkeersmodel

- Het verband tussen de bodembenutting en het zware OV: het effect op de aantrekkelijkheid van het door de metro doorkruiste gebied, op de vastgoeddynamiek en op de verdichting van de wijken die vandaag slecht worden bediend en morgen met de metro op slechts 15 minuten van het centrum liggen, wordt niet altijd goed in aanmerking genomen in de modellering.
- Er is geen verkeersinductie (toename van het aantal verplaatsingen per persoon lokaal) als gevolg van de aanwezigheid van de metro en de verbetering van de mobiliteit.

E. Effecten van de actieve modi

De impact van de verbetering van het netwerk van de actieve modi op de modale keuze (verbreding van trottoirs, gescheiden fietspaden, fiets-GEN enz.) is momenteel nog moeilijk te modelleren (zie beschrijving van het MUSTI-model hierboven).

1.5.1.5. Vergelijking van de resultaten van BMN versus MUSTI

Algemeen is de belangrijkste beperking van de twee modellen het feit dat de invoergegevens niet up-to-date zijn. Dit betekent dat de bestaande situatie (2020) wordt gesimuleerd op basis van oudere gegevens en niet is gebaseerd op de meest recente gegevens.

Het model van BMN is sinds 2012 niet meer geactualiseerd.

Het MUSTI-model wordt momenteel geactualiseerd. De invoergegevens dateren van 2011-2012.

Voorts blijkt uit de vergelijkende analyse van de resultaten het volgende:

- Een significant verschil van het toekomstige reizigerspotentieel tussen de twee modellen:
- Het geraamde potentieel in het scenario van de SV-aanvraag (model van BMN) bedraagt, tussen 07.00 en 09.00 uur, 17.130 instappende en 13.950 uitstappende reizigers.
- Het geraamde potentieel via MUSTI, met een voluntaristisch aanbod 2040 en een tendentiële vraag 2040, bedraagt tussen 07 en 09 uur 12.385 instappende en 11.096 uitstappende reizigers.
- Aanzienlijke variaties voor sommige stations in dezelfde scenario's:
- Het station Liedts zou in het scenario van de SV-aanvraag 5.250 instappende en 3.700 uitstappende reizigers ontvangen;
- Hetzelfde station zou volgens het MUSTI-scenario 1.143 instappende en 976 uitstappende reizigers ontvangen.

Er zij op gewezen dat er aanzienlijke verschillen zijn die kunnen worden verklaard door de hypothese van 10 euro stadstol in het scenario van BMN, in tegenstelling tot de MUSTI-scenario's (geen stadstol of max. 3 euro).

Niettemin lijkt het opportuun om in het kader van deze studie een geactualiseerd scenario op basis van MUSTI uit te werken, rekening houdend met de referentehorizonten die voor de studie zijn ontwikkeld en in deel 3 van het boek Inleiding worden voorgesteld.

1.5.1.6. Beschrijving van de principes en hypothesen van de simulatie MES Metro Noord

A. Keuze van het model

Na uitwisselingen tussen de verschillende bij deze MES betrokken actoren hebben de auteur van de studie en het Begeleidend Comité van de MES de voorkeur gegeven aan het 'Good Move' MUSTI-model voor de verkeersprognoses van de metro en de evaluatie van het project en zijn alternatieven op mobiliteitsvlak. Deze keuze wordt onder meer gerechtvaardigd door het feit dat het gewestelijke model als 'neutraler' wordt beschouwd dan dat van de projectdrager (BMN-model).

De resultaten van de MUSTI 2025/2030-scenario's geven zeer vergelijkbare cijfers van in- en uitstappende reizigers aan. Bovendien stelt MUSTI een berekening voor die weinig elastisch is voor de modal shift en wordt weinig rekening gehouden met de verschuiving naar de actieve modi.

Brussel Mobiliteit is van mening dat de modal shift die in vorige studies werd geraamd, niet veel zal veranderen ten opzichte van een MUSTI-modellering, en geeft de voorkeur aan een 'Good Move'-benadering voor de toekomstige analyses. BM vermeldt dat "*de in de opportuniteitsstudie geraamde modal shift 4.600 verplaatsingen/dag bedroeg voor het stuk Noord-Bordet, een cijfer dat in de ogen van de KCM ontoereikend werd geacht om het project te rechtvaardigen. Binnen de foutmarges en werkingsverschillen van de modellen zal de modellering in MUSTI vergelijkbare resultaten opleveren.*"

Een laatste punt van overweging is dat het Good Move-model een unimodaal model is, d.w.z. dat het de verdeling van het gebruik van de verschillende vervoerswijzen als input neemt, en dus een vaste openbaarvervoersmatrix hanteert. Dit betekent dat veranderingen in het gebruik van het openbaar vervoer op de as metro Noord (inclusief tram 55) alleen ten koste kunnen gaan van de parallelle assen (metro 1, tram 62, tram NOH, S-treinen).

B. Te modelleren scenario's

Ter herinnering: er moeten 3 hoofdscenario's worden gemodelleerd:

- Metroscenario:
 - Basisscenario
 - Horizon 2030 zoals hierna beschreven
- Tramsscenario:
 - Referentiescenario
 - Dezelfde Horizon 2030

- Geen metro tussen Noordstation en Bordet
- Tram 55 zoals in de bestaande situatie vóór de coronacrisis van 2020
- THDN-scenario (tram met hoog dienstniveau):
 - Dezelfde Horizon 2030
 - Geen metro tussen Noordstation en Bordet
 - Tram 55 maximaal verbeteren tot een THDN (Tram met Hoog Dienstniveau), zoals hieronder beschreven

C. Invoergegevens van het model

Alle scenario's moeten dezelfde programmerings- en netwerkbasis hebben (exclusief het project) om alles op vergelijkbare basis te kunnen vergelijken.

Keuze van de gemodelleerde horizon

De gemodelleerde horizon wordt vastgesteld in overeenstemming met de reeds met MUSTI uitgevoerde modelleringen en komt overeen met een horizon 2030+; de horizon 2040 is voorbehouden voor meer prospectieve scenario's en omvat derhalve meer onzekere projecten.

Bevolkings- en werkgelegenheidsgegevens

De gegevens van de laatste updates (Good Move 2030) van het MUSTI-model zijn in overeenstemming met de laatste prospectieve versie voor Brussel. De vooruitzichten van het FPB van 2010 worden toegepast voor 2030 en 2040, en vervolgens aangevuld met/vervangen door bekende ontwikkelingsprojecten in Brussel. De ontwikkelingsprojecten in Haren en Bordet beschikken nog niet over meer gedetailleerde gegevens dan die welke zijn opgenomen in de tabel 'lokale groei' van het 'tendentiële' MUSTI-scenario (zie hierboven). Volgens de vooruitzichten van maart 2020 van Statbel¹ zal de totale bevolking van Brussel in 2030 1.242.517 personen bedragen, een stijging met 2,8% ten opzichte van 2019.

De groeivooruitzichten voor het Vlaams Gewest worden echter niet gepreciseerd. Statistiek Vlaanderen toont ons de demografische vooruitzichten van de verschillende gemeenten in Vlaanderen tussen 2018 en 2028, wat ons een goede raming geeft voor de groei tegen 2030². De vooruitzichten laten stijgingen zien voor de gemeenten Grimbergen (5,0%), Machelen (13,3%), Vilvoorde (10,0%), Zaventem (6,5%) en Zemst (8,0%). Deze groei zal gelijkmatig over alle zones van deze 5 gemeenten verdeeld zijn.

¹https://statbel.fgov.be/sites/default/files/files/documents/bevolking/5.8%20Bevolkingsvooruitzichten/bestanden/2020/FOR_POP1970_12071_N.pdf

² <https://datawrapper.dwcdn.net/6dZth/2/> (11/05/2020)

Infrastructuurgegevens OPSN Max

Uitgaande van het gebruik van het Good Move-model zijn de veranderingen in de openbaarvervoersnetten als volgt. Details over de nieuwe lijnen zijn te vinden in deel 3 van dit boek.

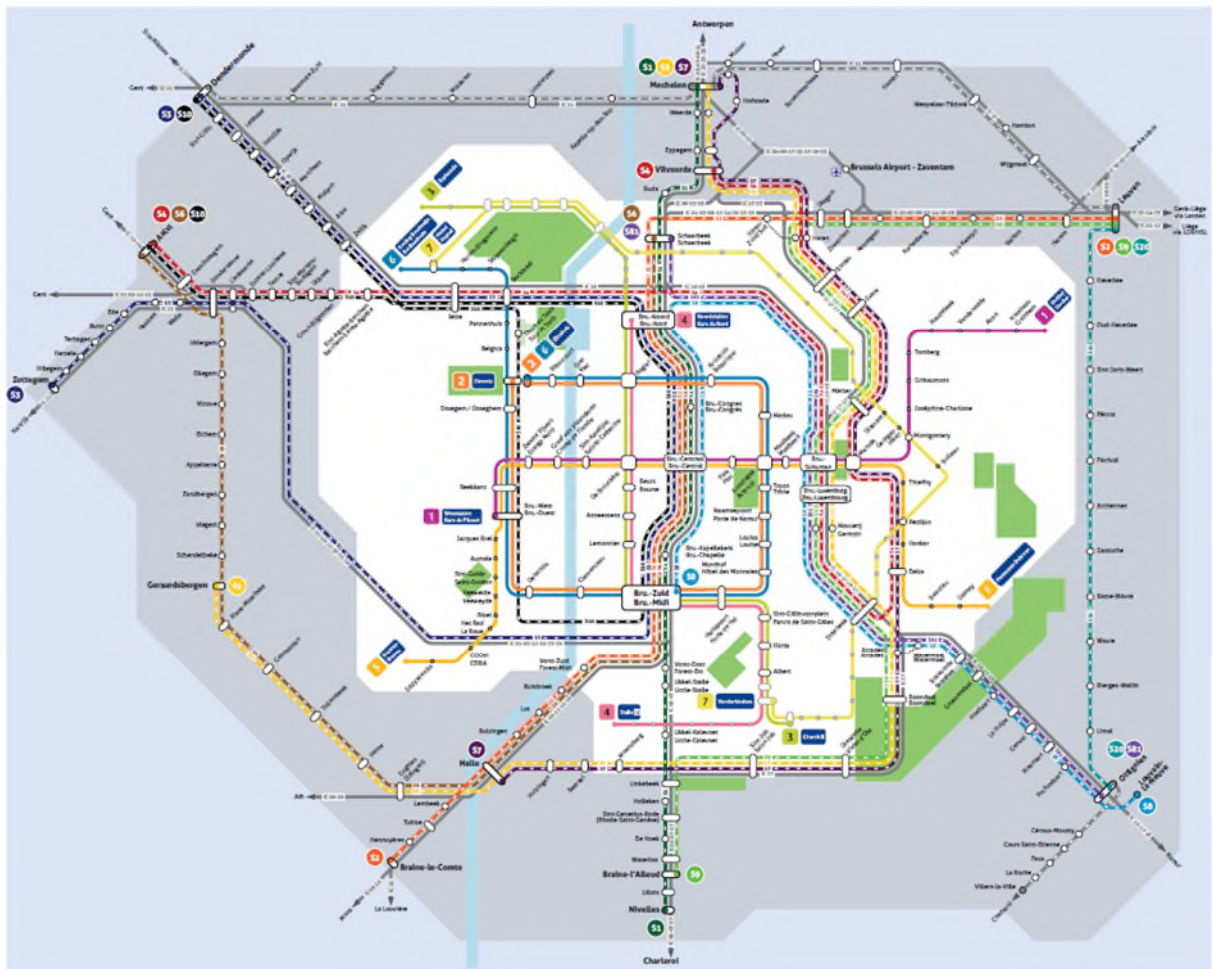
- Treinnetwerk

De visie van de NMBS voor 2030 voor het S-project, met name de verhoging van de frequenties. Het NMBS-station Verboeckhoven is niet geïntegreerd in 2030. De aanleg van een halte is noch door de NMBS, noch door Infrabel op korte of middellange termijn gepland. Alleen de uitbreiding tot 4 sporen in deze sector zal het mogelijk maken deze halte aan te leggen.

De kaart van het S-netwerk wordt hieronder afgebeeld. Het doel is een minimum van 4 treinen per uur in elk station. Dit geeft de volgende minimumfrequenties:

- 1 trein om de 15 minuten op de lijnen S1, S2, S3, S6, S7, S8 en S20
- 1 trein om de 30 minuten op de lijnen S4, S5, S9, S10, S81

In Anderlecht wordt ook een nieuw station geopend op de lijn S3 tussen Brussel-Zuid en Denderleeuw, met aansluiting met metro 5 in COOVI-CERIA



Figuur 178: GEN-net van de NMBS (situatie 2019)

- Metronetwerk

Voor onze Horizon 2030 nemen wij het plan Good Move, zoals uitgevoerd in het model 'OPSN max',

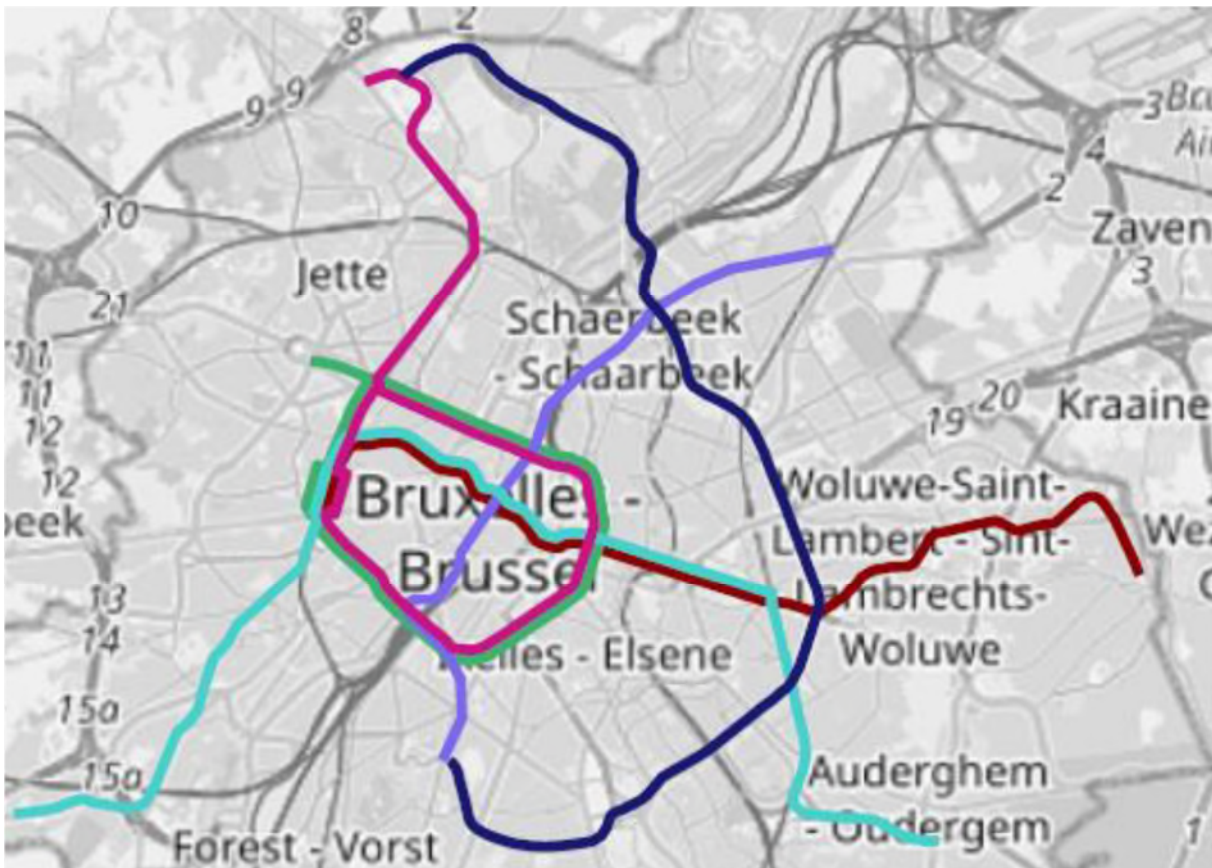
Het gaat om 6 metrolijnen in Brussel, allemaal uitgebaut door de MIVB, en weergegeven in de tabel en op de kaart hieronder.

In vergelijking met de bestaande situatie (vóór de CoViD-19-lochdownmaatregelen) zijn er verschillende veranderingen van tracés:

- Lijn 2 wordt verlengd van Elisabeth naar Basiliek
- Lijn 3 is nieuw, en gebaseerd op de combinatie van:
 - o Het traject Albert - Noordstation van de bestaande lijnen 3 en 4 (met het nieuwe station 'Toots Thielemans' ter vervanging van 'Lemonnier')
 - o Het project Metro Noord (Noordstation - Bordet) zoals hierboven beschreven.
- De bestaande tramlijn 7 wordt in het zuiden verlengd tussen Vanderkindere en Albert op het tracé dat nu door lijn 3 wordt gebruikt (met halte in Berkendael). In het noorden zal een ander tracé worden gebruikt tussen De Wand en Heizel via de halte Esplanade, en zal de halte Eeuwfeest niet langer worden bediend

Er zijn ook veel verbeteringen op het vlak van de intervallen en snelheden (vooral door de automatisering en de transformatie naar metro)

Lijn	Eindhaltes	Intervallen	Gemiddelde snelheid
1	Weststation - Stokkel	4 min.	27,3 km/uur
2	Basiliek – Simonis	5 min.	25,7 km/uur
3	Albert – Bordet Station	2 min.	26,8 km/uur
5	Erasmus – Hermann Debroux	4 min.	27,6 km/uur
6	Elisabeth – Koning Boudewijn	5 min.	27,4 km/uur
7	Albert - Heizel	3 min.	30,0 km/uur



Figuur 179: 'Good Move' metroplan van het OPSN max, gereproduceerd voor de horizon 2030 (Bron: Brussel Mobiliteit).

- Tramnet

Voor het tramnet zijn er twee operatoren.

De Lijn zal een lijn exploiteren tussen Willebroek en het Noordstation. Binnen Brussel zal gebruik worden gemaakt van

- o het geplande tracé van tram 9 (toekomstige tram 19) vanaf de gewestgrens en Stadion (zie hoofdstuk 2.3.1.2 G in deel 3 van dit boek)
- o het bestaande tracé van tram 93 tussen Stadion en Bockstael,
- o het geplande tracé van tram 95 tussen Bockstael en het Noordstation (zie hoofdstuk 2.3.1.2 E in deel 3 van dit boek).

Op deze drie stukken zal deze tram dezelfde reistijden hebben als de overeenkomstige MIVB-trams.

Voor de **MIVB**-lijnen van onze Horizon 2030 gebruiken we het Good Move-plan, zoals geïmplementeerd in het model 'OPSN max'.

Het gaat om 18 tramlijnen, zoals vermeld in de tabel en op de kaart hieronder.

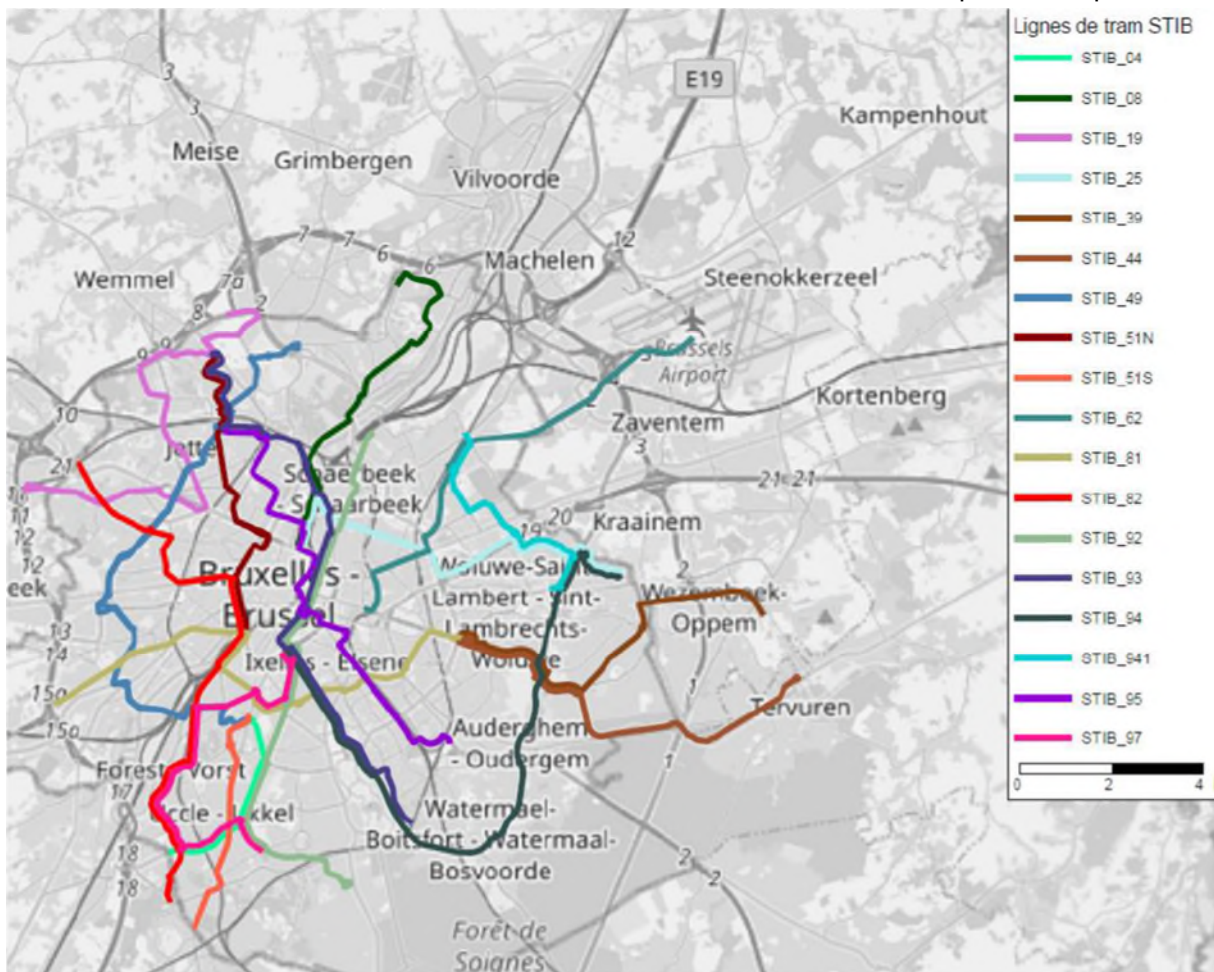
In vergelijking met de bestaande situatie (vóór de CoViD-19-lockdownmaatregelen) zijn er verschillende veranderingen van tracés:

- Lijn 4 wordt ingekort en zal niet meer rijden tussen Albert en het Noordstation.
- Tram 8 is een nieuwe lijn, die het tracé Rogier - Van Praet van de bestaande tram 3 overneemt, en een nieuw tracé volgt tussen Van Praet en Militair Hospitaal.
- Lijn 19 behoudt zijn bestaande tracé tussen Groot-Bijgaarden en Spiegel, maar gaat verder op het bestaande tracé van lijn 9 tussen Spiegel en Dikke Beuk, op het tracé in aanleg tussen Dikke Beuk en Stadion en op het toekomstige tracé tussen Koning Boudewijn en Parking C.
- Lijn 25 behoudt haar bestaande route tussen Rogier en Meiser, zij zal gebruik maken van het tracé Mediapark tussen Meiser en Gulledelle en het nieuwe tracé tussen Gulledelle en Mounier.
- Lijn 49 is een nieuwe lijn, die het tracé De Wand - Koningin Astrid van de bestaande tram 19 overneemt, en verder gaat op een gloednieuw tracé 'Middenring West' tussen Koningin Astrid en Wiels, met interacties met tram 19 in Spiegel en Bossaert Basiliëk, met tram 81 in Sint-Guido en met tram 82 aan Kerkhof van Jette. Deze lijn neemt ook het tracé tussen Wiels en Rochefort over van de bestaande tram 97 en het geplande tracé in het Park van Vorst tussen Rochefort en Albert.
- Lijn 51N neemt het tracé Lemonnier - Stadion van de bestaande tram 51 over
- Lijn 51S neemt het tracé Albert - Van Haelen van de bestaande tram 51 over
- Lijn 62 neemt het geplande tracé tussen Brussels Airport en Eurocontrol over, het bestaande tracé van tram 62 tussen Eurocontrol en Meiser en een gepland tracé tussen Meiser en Maelbeek
- Tram 93 wordt verlengd tussen Legrand en Boondael Station op het bestaande tracé van tram 8
- Tram 94 gebruikt het bestaande tracé van lijn 8 (vroeger 94), met een omleiding op de Rooseveltlaan tussen Legrand en Renbaan van Bosvoorde. De lijn wordt verlengd met een gepland tracé tussen Roodebeek en Mounier
- Tram 941 is een nieuwe tram op een nieuw tracé tussen Roodebeek en Lekaerts en maakt gebruik van het bestaande tracé van de lijnen 32 en 62 tussen Lekaerts en Bordet.
- Tram 95 is een nieuwe tram op een nieuw tracé tussen Kerkhof van Jette en Delta en maakt gebruik van het bestaande tracé van lijn 62 tussen Bockstael en Kerkhof van Jette

Lijn	Eindhalthes	Intervallen	Gemiddelde snelheid
4	Albert – Stalle	5 min.	16,7
8	Militair Hospitaal – Rogier	6 min.	15,7
19	Parking C – Groot-Bijgaarden	3 min.	18,2
25	Mounier – Rogier	6 min.	15,8
39	Ban Eik – Montgomery	7 min.	21,3
44	Montgomery – Tervuren Station	7 min.	26,5
49	Albert – De Wand	5 min.	20,0
51N	Toots Thielemans – Stadion	6 min.	14,4
51S	Albert – Van Haelen	6 min.	17,1
62	Brussels Airport - Maelbeek	6 min.	20,8
81	Marius Renard – Montgomery	5 min.	16,1
82	Berchem Station – Drogenbos Kasteel	5 min.	16,6
92	Fort Jaco - Schaarbeek Station	6 min.	14,8
93	Boondael Station - Stadion	6 min.	14,9
94	Louiza - Mounier	6 min.	17,5
941	Bordet Station – Roodebeek	6 min.	17,9
95	Kerkhof van Jette – Delta	5 min.	15,7
97	Dieweg – Louiza	10 min.	16,8

Sommige van deze projecten zijn verouderd en zullen moeten worden bijgewerkt volgens het scenario OPSN-max. De wijzigingen zijn de volgende:

- Lijn 62 wordt ingekort omdat het nieuwe tracé tussen Meiser en Maelbeek niet meer actueel is;
- De omleiding van lijn 94 op de Rooseveltlaan zal niet in aanmerking worden genomen;
- De omleiding naar ADEPS zal worden geïntegreerd door een verlenging van lijn 941 tot dit punt toe te voegen.



Figuur 180: 'Good Move' tramplan van het OPSN max, gereproduceerd voor de horizon 2030 (Bron: Brussel Mobiliteit).

- Busnet

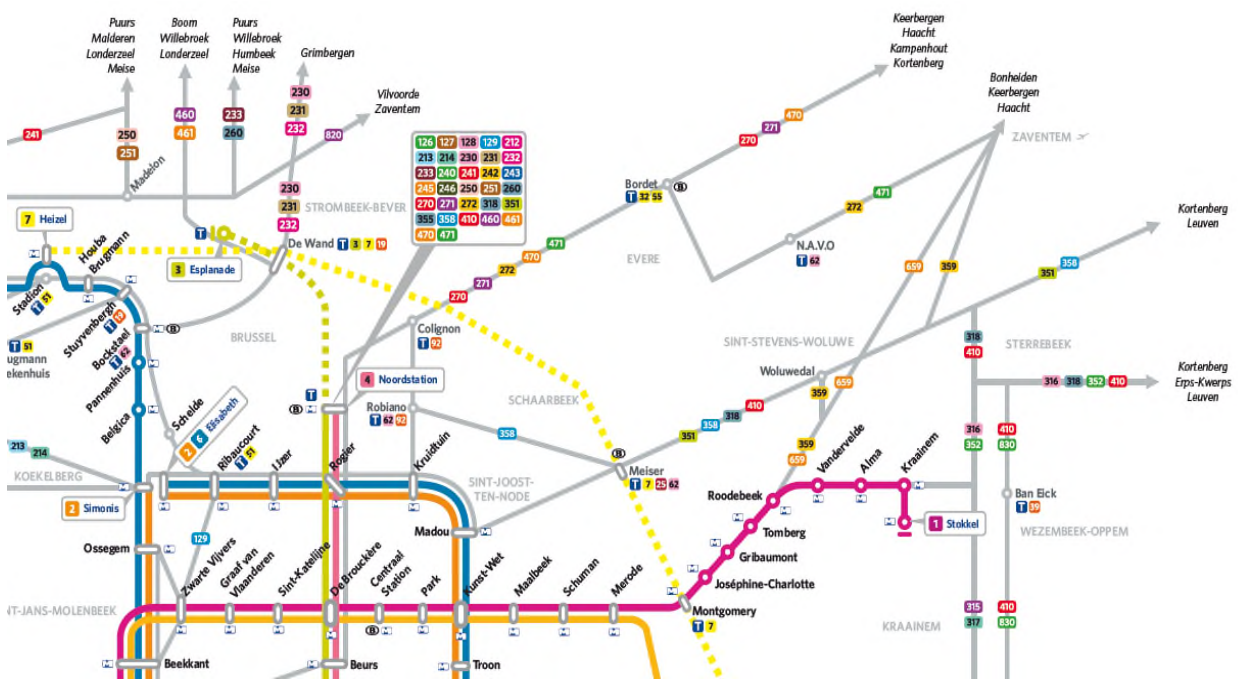
Net zoals bij het tramnet zijn er twee busoperatoren die een invloed hebben in het studiegebied, De Lijn en de MIVB.

Voor **De Lijn** zijn de lijnen overgenomen uit de bestaande situatie (vóór de CoViD-19-lockdownmaatregelen), althans voor de gemeenten Grimbergen, Machelen, Vilvoorde, Zaventem en Zemst, zoals blijkt uit de onderstaande figuur.

Lijn 820 zal worden afgeschaft en worden vervangen door de 'ringtrambus'.

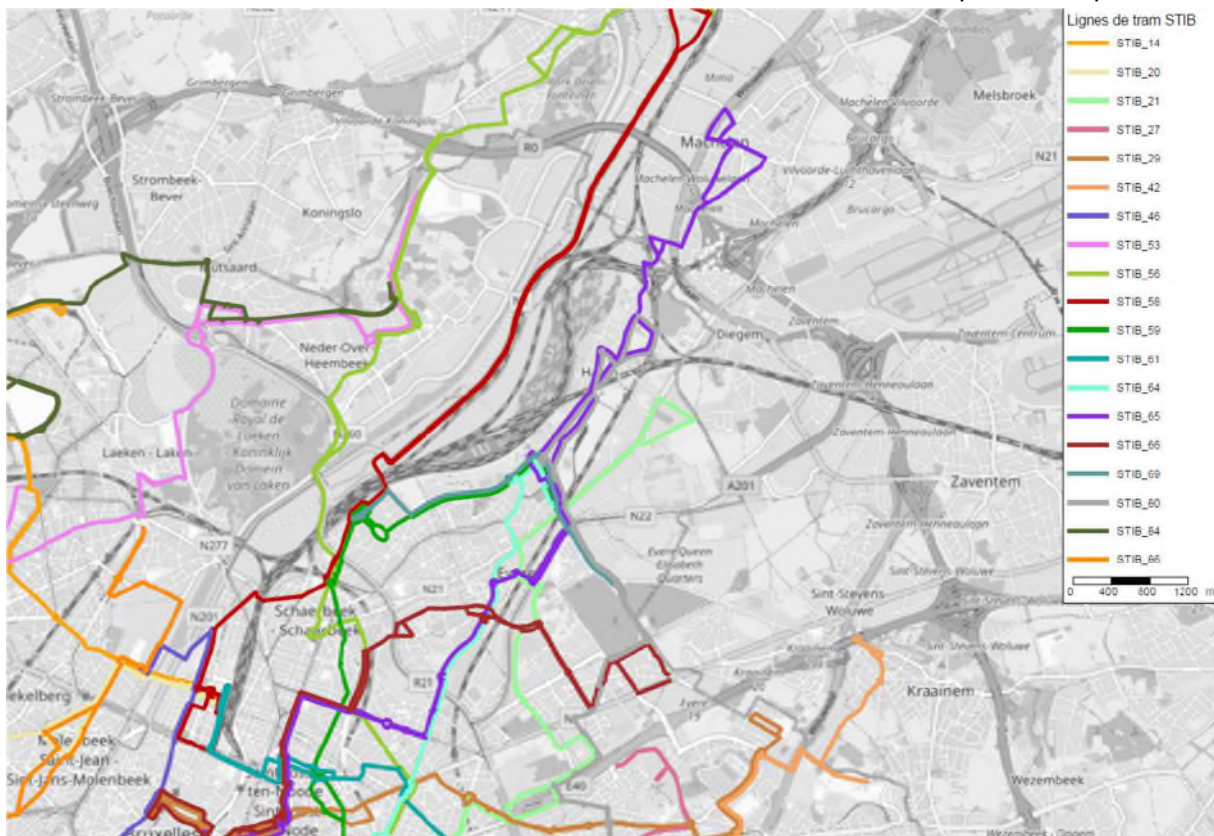
De Lijn bevestigt haar huidige beleid om een eindhalte te maken in het Noordstation, hoewel bepaalde gedeeltelijke eindhaltes in Bordet niet worden uitgesloten (zoals het geval is in Hermann-Debroux). Voor de horizon 2030 worden de bestaande eindhaltes behouden voor alle lijnen van De Lijn.

Deel 5: Gemeenschappelijke analyse-elementen
 1. Mobiliteit op macroscopische schaal



Figuur 181: netwerk van De Lijn in het noordoosten van het BHG

Voor de **MIVB** worden de buslijnen zoals goedgekeurd in het Good Move-plan en opgenomen in het model 'OPSN max' overgenomen. Het noordoostelijke deel ervan is weergegeven in de onderstaande figuur.



Figuur 182: 'Good Move' busplan van het OPSN max, gereproduceerd voor de horizon 2030 (Bron: Brussel Mobiliteit).

- P&R

Het laatste gewestelijke P+R-plan en de P+R-plannen aan de GEN-stations zullen worden geïntegreerd.

De P+R's zijn niet geïntegreerd in het BMN-model. Er zij op gewezen dat geen enkel plan of scenario van MUSTI of BMN een P+R langs de lijn omvat. De mogelijkheid van een P+R bij Bordet is echter gemodelleerd met een capaciteit van 700 plaatsen (inclusief parkeergelegenheid op straat rond de P+R).

- Netwerk buiten openbaar vervoer

Het Good Move-macromodel is een combinatie van verschillende unimodale modellen. Dit betekent dat de netwerken buiten het openbaar vervoer niet relevant zijn voor het simuleren van de effecten op de keuze tussen tram, THDN of metro.

Voor de analyse van de gevolgen van de veranderingen in het wegennet die nodig zijn om een THDN tot stand te brengen, wordt het MUSTI-model niet gedetailleerd genoeg geacht. Na besprekingen met Brussel Mobiliteit is beslist deze kwestie te behandelen in het kader van de lopende studie over de lopende verwezenlijking van de verbinding Kruidtuin-Lambermont.

De resultaten zijn opgenomen in het boek Tunnel

2. Geluids- en trillingsomgeving

2.1. Inleiding

De bestaande situatie wordt eerst bestudeerd op basis van de in het betrokken geografisch gebied beschikbare gegevens (eventuele vroegere geluids- en trillingsmetingen, de geluidskadasters van het spoor- en wegverkeer van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, klachten...), en vervolgens op basis van initiële metingen om de gegevens bij te werken en aan te vullen.

Dankzij deze analyse kunnen de meest gevoelige zones worden geïdentificeerd en gekarakteriseerd volgens de geldende teksten (overeenkomsten NMBS/MIVB en reglementeringen die van toepassing zijn in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest).

De geluids- en trillingsimpact tijdens de bouwfase wordt vervolgens kwalitatief geanalyseerd op basis van de initiële maatregelen, de geplande bouwmethoden, de geplande fasering en de vastgestelde gevoelige locaties.

De analyse van de toekomstige situatie is gebaseerd op een inventaris van de inrichtingen en geluidsbronnen die geluids- en trillingshinder kunnen veroorzaken in de gebouwen binnen het studiegebied. Er worden referentiewaarden voor lawaai buiten de gebouwen aangegeven.

De trillingsimpact van het project wordt beoordeeld uit het oogpunt van zowel de veroorzaakte overlast als het risico dat de stabiliteit van de gebouwen in gevaar wordt gebracht. Hiervoor baseren wij ons op de eventuele eerdere studies omtrent het projectgebied, de initiële metingen en de gegevens die zijn verzameld bij de aanvrager ('dynamische studie van de tunnel en de funderingsplaat', uitgevoerd door het bureau D2S international op 24/02/2016, voor BMN / Beliris).

Tot slot worden maatregelen geformuleerd om lawaai en trillingen tijdens de bouw- en exploitatiefase te verminderen en te beheersen, rekening houdend met de kosten en aspecten inzake duurzaamheid, onderhoudsvriendelijkheid en esthetiek.

2.2. Methodologie

2.2.1. Akoestische begrippen

Voor een beter begrip van de verschillende indicatoren en akoestische termen die in dit rapport worden gebruikt, hebben we ter informatie de voornaamste begrippen met betrekking tot geluid en trillingen opgelijst.

2.2.1.1. Decibelschaal

Met onderstaande figuur kan een evaluatie worden gemaakt van de geluidsniveaus die door de verschillende geluidsbronnen door de dag heen worden geproduceerd. De meeste geluiden waaraan we in het dagelijkse leven worden blootgesteld, schommelen tussen 30 en 90 decibel. Vanaf 80 decibel is er een aanzienlijk risico op gehoorschade bij langdurige blootstelling aan het lawaai. Deze geluidsniveaus doen zich voornamelijk voor in het beroepsleven (industrie, leger, artisanale activiteiten enz.) en bij bepaalde vrijetijdsactiviteiten (jacht, muziek, mechanische sporten). Wanneer het geluidsniveau 100 dB overschrijdt, is het risico op gehoorschade groot,

zelfs bij kortstondige blootstelling. Bij blootstelling aan meer dan 120 dB is de gehoorschade onmiddellijk en blijvend.



Figuur 183: Decibelschaal en gezondheidseffecten op de mens (bron: <http://bv.alloprof.qc.ca>)

2.2.1.2. Definitie van de gebruikte termen

Termen	Definitie
Frequentie	De frequentie bepaalt de toonhoogte: hoe lager de frequentie, hoe lager de toon. En omgekeerd, hoe hoger de frequentie, hoe scherper de toon. Frequentie wordt gemeten in hertz (Hz) - 1 hertz = 1 trilling/s.
Geluidsspectrum en -niveau	Een geluid wordt bepaald door zijn geluidsniveau uitgedrukt in dB of dB(A), alsook door zijn spectrum. Het geluidsspectrum is het resultaat van alle frequenties waaruit het geluid bestaat.
Geluidswaarneming	Het menselijk oor kan tonen waarnemen tussen 0 dB (gehoordrempel) en 120 dB (pijndrempel) en frequenties tussen 20 Hz (lage tonen) en 20.000 Hz (scherpe tonen).
A-weging	Op de geluidsniveaus gemeten in dB, wordt vaak een frequentie correctiefactor toegepast om rekening te kunnen houden met de gevoeligheid van het menselijk oor, dat frequenties niet op een lineaire manier waarneemt. Vandaag wordt hiervoor vooral de A-weging gebruikt. Deze wordt beschouwd als de beste indicator om de geluidshinder te beoordelen die een persoon effectief ondervindt en waarneemt. In deze studie worden de metingen, tenzij anders aangegeven, uitgedrukt in dB(A).
Omgevingsgeluid	Dit is het totale geluid in een gegeven situatie tijdens een gegeven tijdsinterval. Het bestaat uit al het geluid dat wordt geproduceerd door bronnen die zich op korte of verre afstand bevinden (het stemt overeen met de waarde LAeq). Bij overlast die gelinkt is aan een specifieke geluidsbron, is het omgevingsgeluid de som van het rest- of achtergrondgeluid, en het geluid dat door die specifieke bron wordt geproduceerd.
Achtergrondgeluid (of restgeluid)	Dit is het gemiddelde geluidsdruk niveau van het omgevingsgeluid op de plaats en het moment van de meting, zonder het geluid dat als storend wordt beschouwd (het schommelt over het algemeen rond LA90).
Specifiek geluid	Dit is een geluid dat wordt geproduceerd door een geluidsbron die overlast veroorzaakt in de omgeving, of een bestanddeel van het achtergrondgeluid dat als specifiek kan worden geïdentificeerd.
Geluidsschommelingen	Tijdelijke wijziging van het niveau van het omgevingsgeluid door het opduiken of verdwijnen van een specifiek geluid.

Tabel 16: Definitie van de in de akoestiek gebruikte termen (Tractebel, 2020)

2.2.1.3. Akoestische indicatoren

Geluidsniveau LAeq

De meest gebruikte geluidsindicator is het equivalent geluidsniveau LAeq. Dit niveau wordt heel vaak gebruikt als indicator van geluidsoverlast. In de praktijk bestaat er een goede correlatie tussen deze waarde en de geluidsoverlast die ervaren wordt door een persoon die aan het lawaai blootgesteld wordt.

LAeq wordt uitgedrukt in dB(A) om de gevoeligheid van het menselijke oor te kunnen weergeven. Het is het geluidsdruk-niveau van een stabiel geluid met dezelfde energie als het fluctuerend geluid dat effectief wordt waargenomen tijdens de waarnemingsduur.

$$L_{Aeq} = 10 * \log \left(\frac{1}{T} * \int_0^T \frac{P_a^2}{P_0^2} dt \right) [dB(A)]$$

Waarbij P_a de geluidsdruk is gemeten in Pascal, en
 P_0 de referentie-geluidsdruk $2*10^{-5}$ Pa.

Lden-niveau

De Lden-indicator is het gemiddelde LAeq-geluidsniveau gewogen over een periode van 24 uur, verdeeld over 12 uur overdag (day), 4 uur 's avonds (evening) en 8 uur 's nachts (night).

Lden wordt bepaald volgens onderstaande formule:

$$L_{den} = 10 * \log \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening+5}}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night+10}}{10}} \right)$$

Waarbij:

- L_{day} het gemiddelde geluidsniveau LAeq weergeeft dat representatief is voor een dag van 12 uur (7-19 uur in België)
- $L_{evening}$ het gemiddelde geluidsniveau LAeq weergeeft dat representatief is voor een avond van 4 uur (19-23 uur in België)
- L_{night} het gemiddelde geluidsniveau LAeq weergeeft dat representatief is voor een nacht van 8 uur (23-7 uur in België).

Bij de berekening van het Lden-niveau worden de gemiddelde geluidsniveaus voor 's avonds (Levening) en voor 's nachts (Lnight) verhoogd met respectievelijk 5 en 10 dB(A). Met andere woorden, het geluidsniveau Lden houdt verband met de globale geluidshinder die is gelinkt aan een langdurige blootstelling aan lawaai en houdt rekening met het feit dat het lawaai 's avonds en 's nachts als meer hinderlijk wordt ervaren. Het wordt gebruikt voor de opmaak van de strategische geluidskarten omdat het representatief is voor geluidsoverlast over 24 uur.

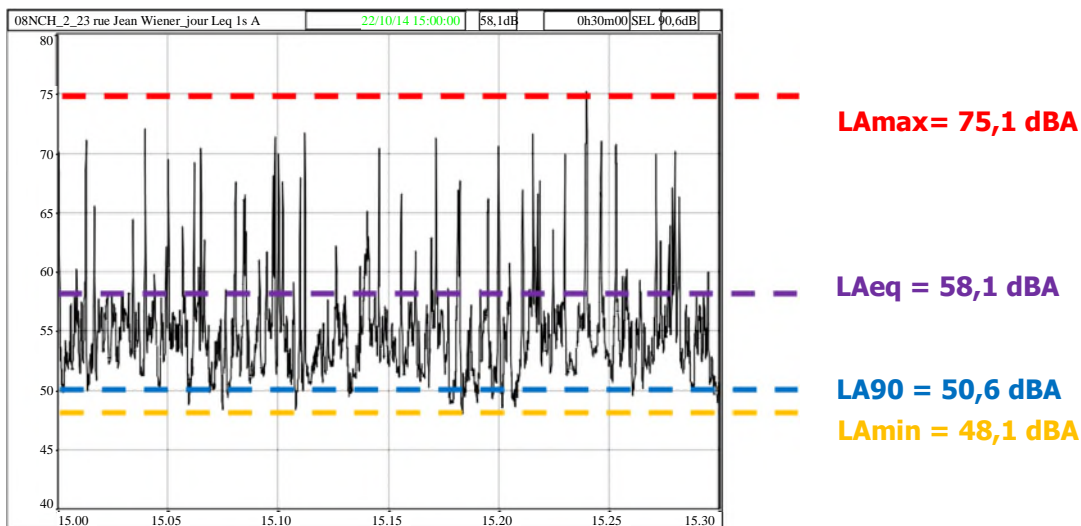
Lnight wordt ook gebruikt als indicator voor de opmaak van strategische geluidskarten, omdat deze geluidsindicator gekoppeld is aan slaapstoornissen.

Overige gebruikte indicatoren

Er worden nog andere geluidsindicatoren gebruikt om de geluidsomgeving en gebeurtenissen te karakteriseren:

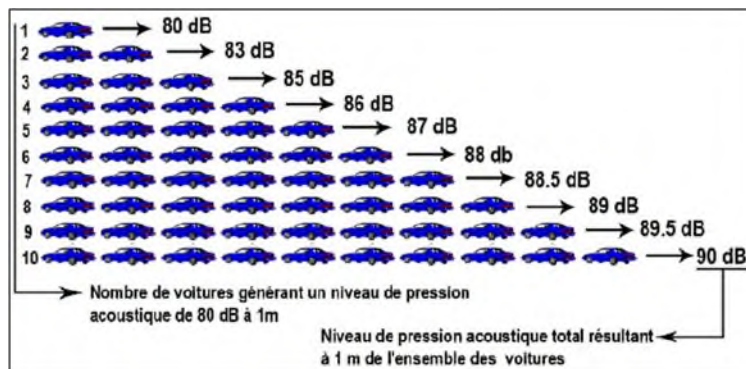
- De **statistische indicatoren uitgedrukt in LA%** stemmen overeen met de geluidsniveaus die tijdens een bepaald percentage van de tijdsperiode worden overschreden. Zo vertegenwoordigt LA90 een geluidsniveau dat in 90% van de waarnemingsperiode wordt overschreden. Het wordt vaak gebruikt om het geluidsniveau van het achtergrondgeluid aan te geven.
- De **geluidsniveaus L_{max} en L_{min}** komen respectievelijk overeen met het maximaal en minimaal geluidsniveau dat tijdens de beschouwde periode werd gemeten.

De verschillende indicatoren die in een geluidsstudie werden weerhouden, kunnen grafisch worden weergegeven over een temporele spreiding, zoals in onderstaande figuur:



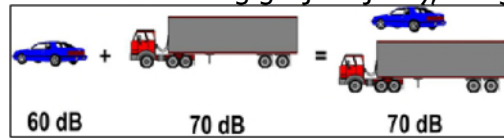
Figuur 184: Definitie van het geluidsniveau LA_{eq} en de meest courant gebruikte geluidsindicatoren (bron: ASM Acoustics)

Optelling van geluidsniveaus:



Figuur 185: Optelling van de geluidsniveaus voor identieke geluidsbronnen (Bron: CD Format Bruit, Réseau d'échanges en acoustique, Editions ENSP - 2000)

Wanneer twee geluidsbronnen met hetzelfde geluidsniveau worden samengeteld, neemt het algemene resultaat toe met 3 dB. Zo zal bij verdubbeling van het wegverkeer (waarbij het % vrachtwagens, snelheden en doorstroming gelijk blijven), het geluidsniveau toenemen met 3 dB.



Figuur 186: Optelling van de geluidsniveaus van twee geluidsbronnen die 10 dB verschil vertonen (Bron: Format Bruit, Réseau d'échanges en acoustique, Editions ENSP - 2000)

Indien twee geluidsniveaus gelijktijdig worden geproduceerd door twee geluidsbronnen, en indien een van beide bronnen minstens 10 dB meer produceert dan de andere, dan is het geluidsniveau dat hieruit resulteert gelijk aan dat van de 'luidste' bron. Op die manier wordt het zachtste geluid overstemd door het hardste geluid.

Het geluidsniveau dat resulteert uit de optelling van twee geluidsbronnen wordt bepaald volgens onderstaande formule:

$$L_{tot} = 10 \times \log(10^{L_1/10} + 10^{L_2/10})$$

waarbij:

- L_1 staat voor het geluidsniveau van bron 1, uitgedrukt in dB
- L_2 staat voor het geluidsniveau van bron 2, uitgedrukt in dB
- L_{tot} staat voor het globaal geluidsniveau, uitgedrukt in dB

2.2.2. Begrippen in verband met trillingen

De overlast veroorzaakt door trillingen openbaart zich weliswaar op een meer lokaal niveau, maar kan zeer hinderlijk zijn.

De meest voorkomende bronnen van trillingen in gebouwen zijn de ingedeelde inrichtingen, het trein-, tram-, metro- en vrachtwagenverkeer en bepaalde bouwactiviteiten.

Trillingen zijn dynamische bewegingen rond een evenwichtspositie. Zij verspreiden zich via de grond en kunnen aan de oorsprong liggen van contact- of kloggeluid (voortgeplant in vaste stoffen in tegenstelling tot luchtgeluid dat zich via de lucht verspreidt). Ze worden uitgedrukt als een verplaatsing, snelheid of versnelling.

Uitgedrukt in snelheid is de waarnemingsdrempel 0,1 mm/sec. Eenmaal die drempel overschreden, bestaat de kans dat de trillingen als hinderlijk worden ervaren.

Naast de hinder leiden trillingen ook dikwijls tot bezorgdheid over mogelijke schade aan de gebouwen. Er is echter nog een groot verschil tussen de overschrijding van de waarnemingsdrempel en het risico op beschadiging van gebouwen. Om de orde van grootte te illustreren: volgens de Duitse norm DIN 4150-3 kan structurele schade (scheuren zijn de meest voorkomende schade) voorkomen vanaf 3 mm/sec. in zeer gevoelige oude gebouwen en vanaf 5 mm/sec. in recente gebouwen (in beide gevallen spreken wij over trillingsfrequenties lager dan 10 Hz).

Het probleem van de trillingen is complex omdat hun voortplanting nauw verbonden is met de aard van de bodem, de ondergrondse nutsleidingen en de staat van de gebouwen.

Diverse regelgevende teksten die van toepassing zijn in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest verwijzen naar normen, grenswaarden of referentiewaarden inzake trillingen. Het gaat

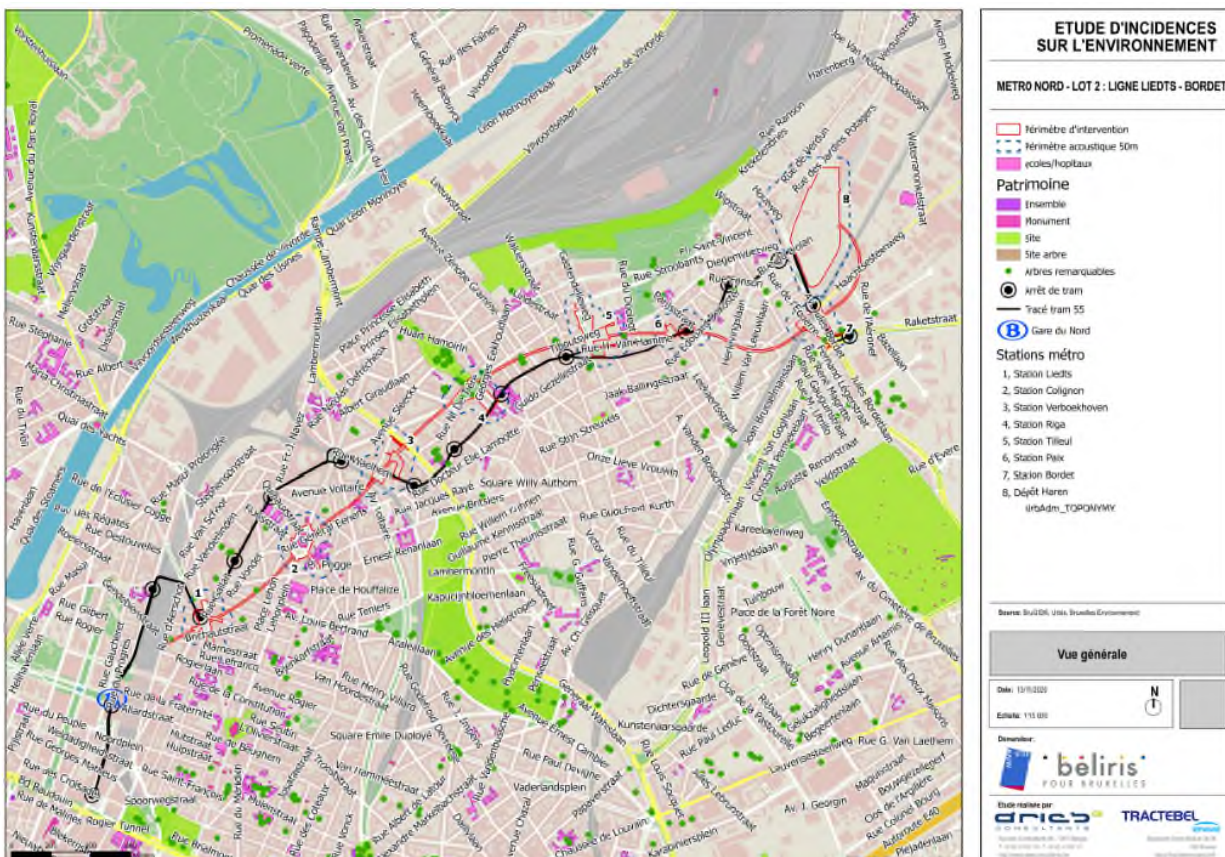
hoofdzakelijk om het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 november 2002 betreffende de strijd tegen de geluids- en trillingenhinder voortgebracht door de ingedeelde inrichtingen, overeenkomsten tussen het Gewest en de maatschappijen voor openbaar vervoer en milieuvergunningen.

Het plan voor de preventie van en de strijd tegen geluidshinder en trillingen in een stedelijke omgeving, dat het Brussels Hoofdstedelijk Gewest heeft goedgekeurd voor de jaren 2008 tot 2013, houdt rekening met de trillingen overeenkomstig de van kracht zijnde normen.

2.3. Geografisch gebied

2.3.1. Tracé en lokalisatie

Het geografisch gebied waarop de geluidsstudie betrekking heeft, omvat alle huizenblokken (gebouwen die gevoelig zijn voor blootstelling aan lawaai en/of trillingen) die grenzen aan de wegen waarop de uitvoering van het project betrekking heeft. Voor dit project gaat het om de wegen in de buurt van de metrostations en van tramlijn 55. Er wordt een geluidssperimeter van 50 m rond de stations en de stelplaats genomen. De gebieden boven het tracé van de metro zullen meer te lijden hebben van trillingen dan van lawaai. Voor de stelplaats wordt, wat de geluidshinder betreft, het geografisch gebied begrensd door de volgende straten: Harenheyde – Middelweg – Borreweg – Waterranonkel – Haachtsesteenweg - Houtweg – Tweedekker – Verdun – Noendelle – Groene Zone - Harenheyde.



Figuur 187: Geografisch aandachtsgebied voor de geluids- en trillingsomgeving (Tractebel, 2020)

2.3.2. Gevoelige gebieden

2.3.2.1. Gevoeligheid van de bovengrondse gebouwen

- Binnen de invloedzone gelegen beschermde gebouwen:
 - Fermette 't Hoeveke (Evere)



Figuur 188: Fermette 't Hoeveke (Evere)

- Gemeentehuis Colignon (Schaarbeek)



Figuur 189: Gemeentehuis Colignon (Schaarbeek)

- Binnen de invloedzone gelegen oude gebouwen
 - Woningen Lambermontlaan



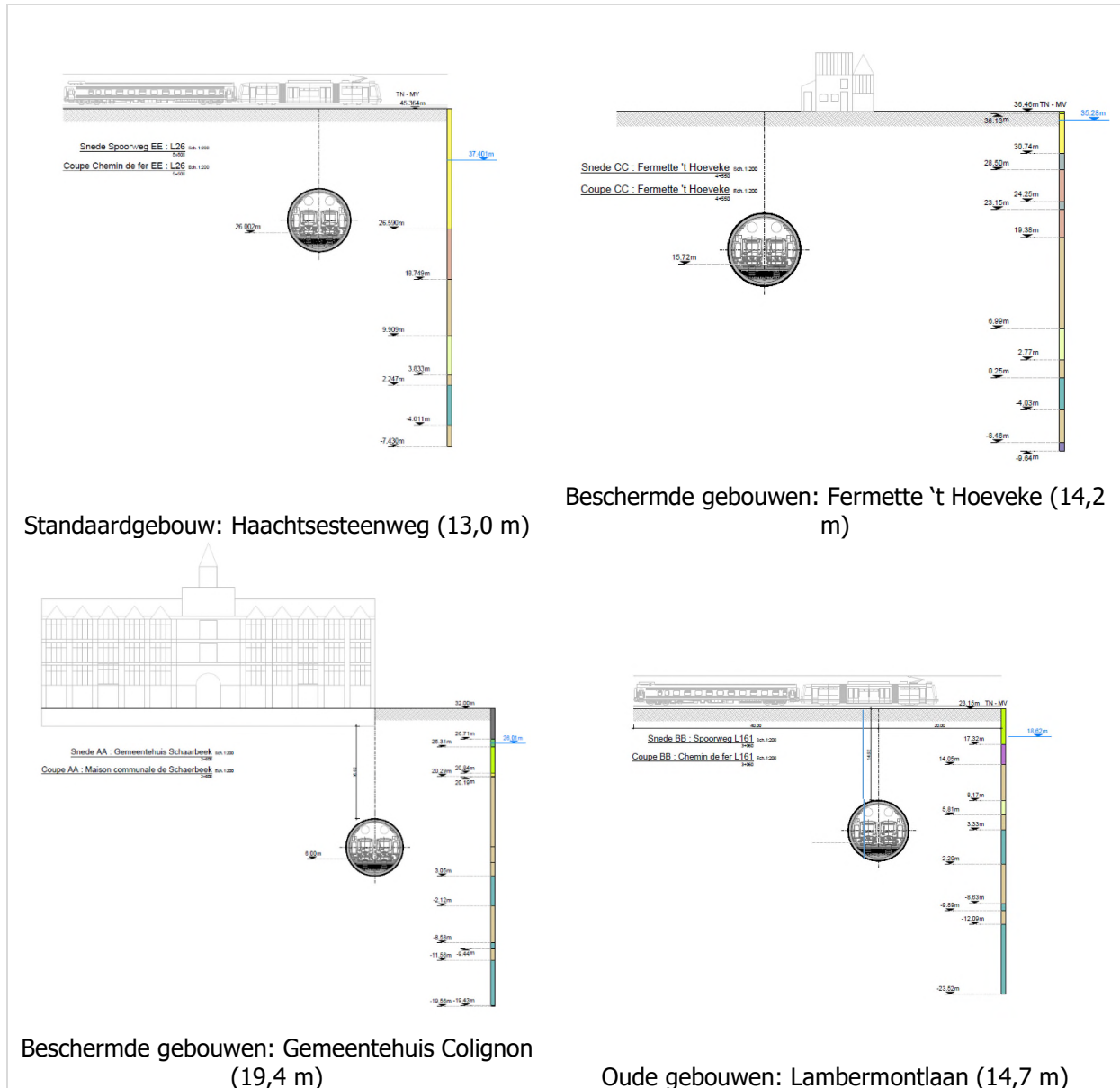
Figuur 190: Woningen Lambermontlaan

- Gebouwen met diepe funderingen

Voor gebouwen met diepere funderingen is er een groter trillingsrisico in het geval van een tunnel (ondergrondse metro). Dit risico is echter kleiner in het geval van een bovengrondse tram. Langs het tracé lijken geen woongebouwen met diepe funderingen aanwezig te zijn.

Een screening van de gebouwen langs het metrotracé brengt de gebouwen aan het licht die in de exploitatiefase problemen zouden kunnen opleveren omdat:

- ze een gevoelige functie hebben (buiten ziekenhuizen), of
- het risico bestaat dat de diepte van hun funderingen aanzienlijk is (bv. een toren).



Figuur 191: Screening van de gevoelige gebouwen langs de tunnel

Een individuele analyse van elk zettingsgevoelig gebouw wordt uitgevoerd op basis van bovengenoemd criterium, maar in relatie tot de werkelijke (of benaderende) diepte in de grond.

PK	Adresse	Écart à l'axe du tracé	Zone de criticité	Couverture	Description
1825	Rue Brabant 173	15,3 m	2-3	12,4 m	5 étages avec beaucoup de vitrage
1834	Rue Brabant 175	1,5 m	2-3	12,3 m	5 étages avec beaucoup de vitrage
2000	Rue Vandeweyer 8	2,7 m	1-2	19,1 m	5 étages
2065	Rue Locht 23	3,7 m	2-1-2	20,4 m	6 étages
2345	Rue Rubens 75	13,6 m	2-3	21,7 m	5 étages
2593	Place de Colignon s/n	Sur l'axe	Toutes	19,1 m	Maison Communale de Schaerbeek ⁴
2830	Rue Metsys 24	15,6 m	2-3	15,8 m	5 étages
3324	Boulevard Lambermont 136	21,8 m	2-3	22,6 m	7 étages avec beaucoup de vitrage
3324	Boulevard Lambermont 138	15,3 m	2	22,6 m	7 étages avec beaucoup de vitrages
3324	Boulevard Lambermont 140	1,5 m	1-2	22,6 m	7 étages avec beaucoup de vitrage
3493	Rue Dahlia 4	5,8 m	1-2	18,6 m	5 étages avec beaucoup de vitrage et mitoyen que d'un côté
3527	Eugène Demolder 137	8,1 m	2-3	17,5 m	6 étages
3540	Eugène Demolder 139-141	11 m	2-3	17,3 m	6 étages avec beaucoup de vitrage
3577	Avenue E. Demolder 151	22,2 m	3	16,6 m	5 étages et mitoyen que d'un côté
3813	Place de Riga 39	18,4 m	2-3	16,7 m	Institut Champagnat de Schaerbeek
4017	Rue F. Severin 53	5,9 m	Toutes	18,1 m	5 étages avec beaucoup de vitrage
4558	Rue de Marne 1	6 m	2-3	13,4 m	Fermette't Hoeveke (XVI ^{ème} siècle)
4720	Rue de Stuckens 125	Sur l'axe	Toutes	17,2 m	Académie de Musique d'Evere
4827	Place de la Paix 2-3	4,9 m	1-2	17,9 m	5 étages
5850	Rue du Planeur 4	5,6 m	Toutes	16,7 m	Bâtiment très large de 7 étages

Tabel 17: Lijst van de overige zeer gevoelige beschermde gebouwen (BMN, 2016)

- Overige gebouwen waar de grondbedekking boven de tunnel gering is:

PK	Adresse	Écart à l'axe du tracé	Zone de criticité	Couverture	Description
1706	Rue d'Aerschot 126	2,7 m	1-2	12,7 m	3 étages
1710	Rue d'Aerschot 128	Sur l'axe	1-2	12,6 m	3 étages
1715	Rue d'Aerschot 130	Sur l'axe	1-2	12,5 m	4 étages
1719	Rue d'Aerschot 132	Sur l'axe	1-2	12,5 m	4 étages
1722	Rue d'Aerschot 134	Sur l'axe	1-2	12,5 m	3 étages
1725	Rue d'Aerschot 136	4,5 m	1-2	12,5 m	4 étages et mitoyen que d'un côté
1751	Rue d'Hoogvorst 8	Sur l'axe	1-2	13,6 m	3 étages et mitoyen que d'un côté
1752	Rue d'Hoogvorst 14	Sur l'axe	1-2	13,6 m	2 étages
1790	Rue d'Hoogvorst 17	Sur l'axe	1-2	12,7 m	4 étages
1799	Rue d'Hoogvorst 19	Sur l'axe	1-2	12,1 m	4 étages
1802	Rue d'Hoogvorst 21	1,9 m	1-2	12,2 m	3 étages
1805	Rue d'Hoogvorst 23	8,2 m	2-3	12,2 m	3 étages
1825	Rue Brabant 173	8,6 m	2-3	12,4 m	5 étages
1835	Rue Brabant 175	13,5 m	2-3	12,3 m	5 étages
1839	Rue Brabant 177	10,5 m	2-3	12,2 m	3 étages
1842	Rue Brabant 179	Sur l'axe	Toutes	12,4 m	3 étages

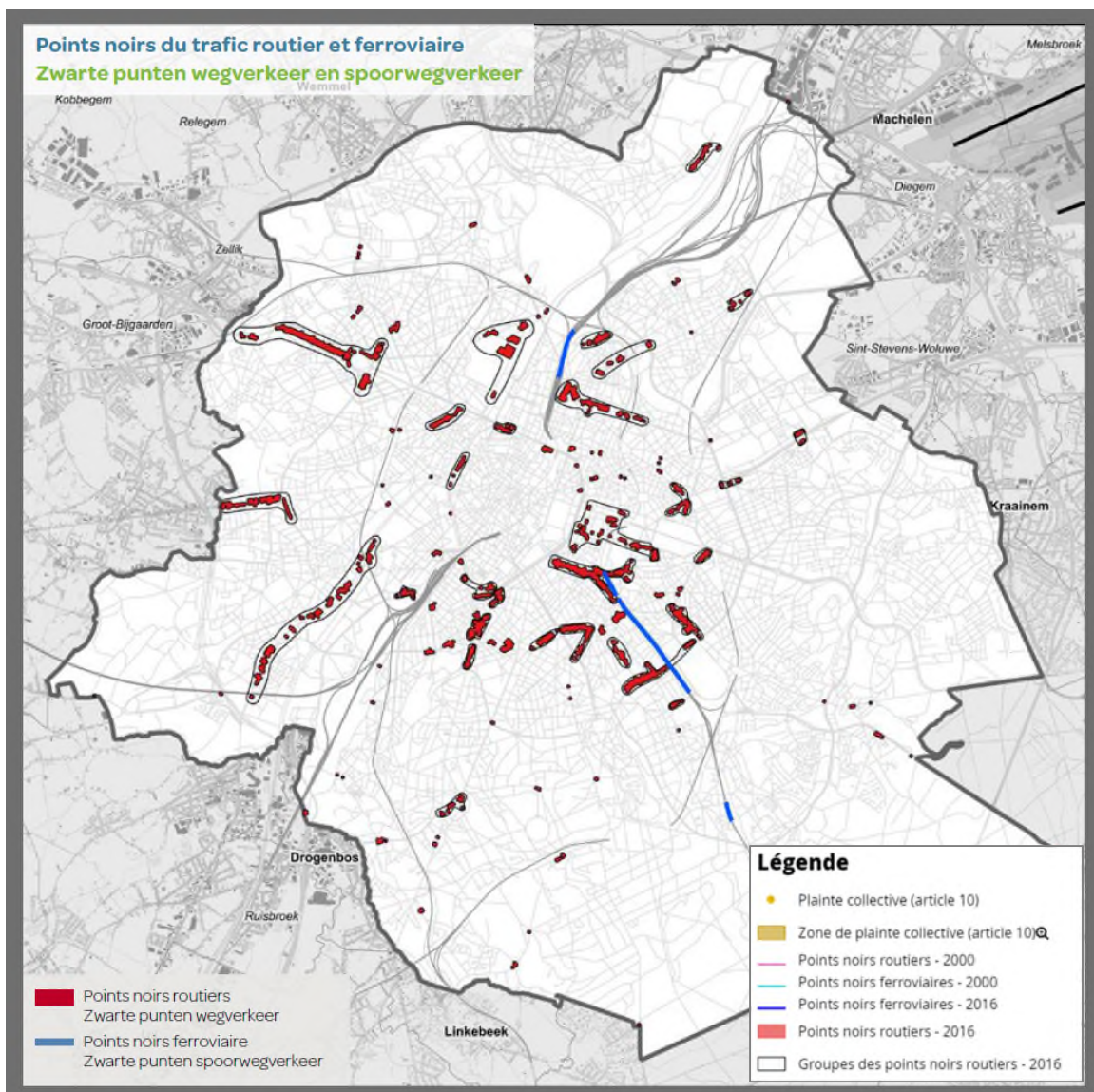
Tabel 18: Lijst van de gevoelige beschermde gebouwen (BMN, 2016)

2.3.2.2. Opmerkelijke bomen

De bomen, die alle meer dan 9 meter boven de tunnel staan, zullen geen gevolgen ondervinden voor hun wortelstelsel.

2.3.2.3. Gebieden van akoestische zwarte punten in het wegverkeer (Geoportaal Leefmilieu Brussel)

De zwarte punten komen overeen met bewoonde of gebruikte zones waar zich een concentratie van geluidshinder voordoet en/of een hoog aantal klachten wegens geluidshinder wordt geregistreerd. De geluidssituatie wordt er als hinderlijk ervaren. Een 'zwart punt in de geluidsomgeving' komt overeen met een geografisch afgebakend gebied in een woonzone of een zone waar menselijke activiteit heerst. De omvang van een zwart punt (het hindergebied) hangt hoofdzakelijk af van de ligging ervan. Dit gebied varieert van plaats tot plaats. Er moet echter rekening worden gehouden met alle manieren waarop het lawaai zich verspreidt en meer in het bijzonder alle oppervlakken waarop het lawaai kan weerkaatsen. Bovendien lijkt het geluidsniveau er hoog, zijn er veel klachten en is er vaak een concentratie van geluidsbronnen.



Figuur 192: Zwarte punten in het weg- en spoorwegverkeer

- Toepassing van artikel 10 van de ordonnantie van 17 juli 1997 (gewijzigd op 1 april 2004) betreffende de strijd tegen geluidshinder in een stedelijke omgeving, binnen de invloedzone van het project. Zone van collectieve klacht in het geel op de kaart.
 - Van Ooststraat, Schaarbeek (Tram 55)



Figuur 193: Van Ooststraat, Schaarbeek

Type klacht 2014: geluid + trilling

Perceptie van de omwonenden: Bron van geluidshinder (trams, vrachtwagens, bussen) & onregelmatigheden in de bestrating (straatstenen, asfaltreparaties en sporen).

Bron van trillingen: Doortocht van de trams.

- Aanbrenging van de zwarte punten in de invloedzone van het project. Rode zone op de kaart.
 - Haachtsesteenweg tussen de Parijsstraat en de Jules Bordetlaan (Tunnel Metro)



Figuur 194: Haachtsesteenweg tussen de Parijsstraat en de Jules Bordetlaan

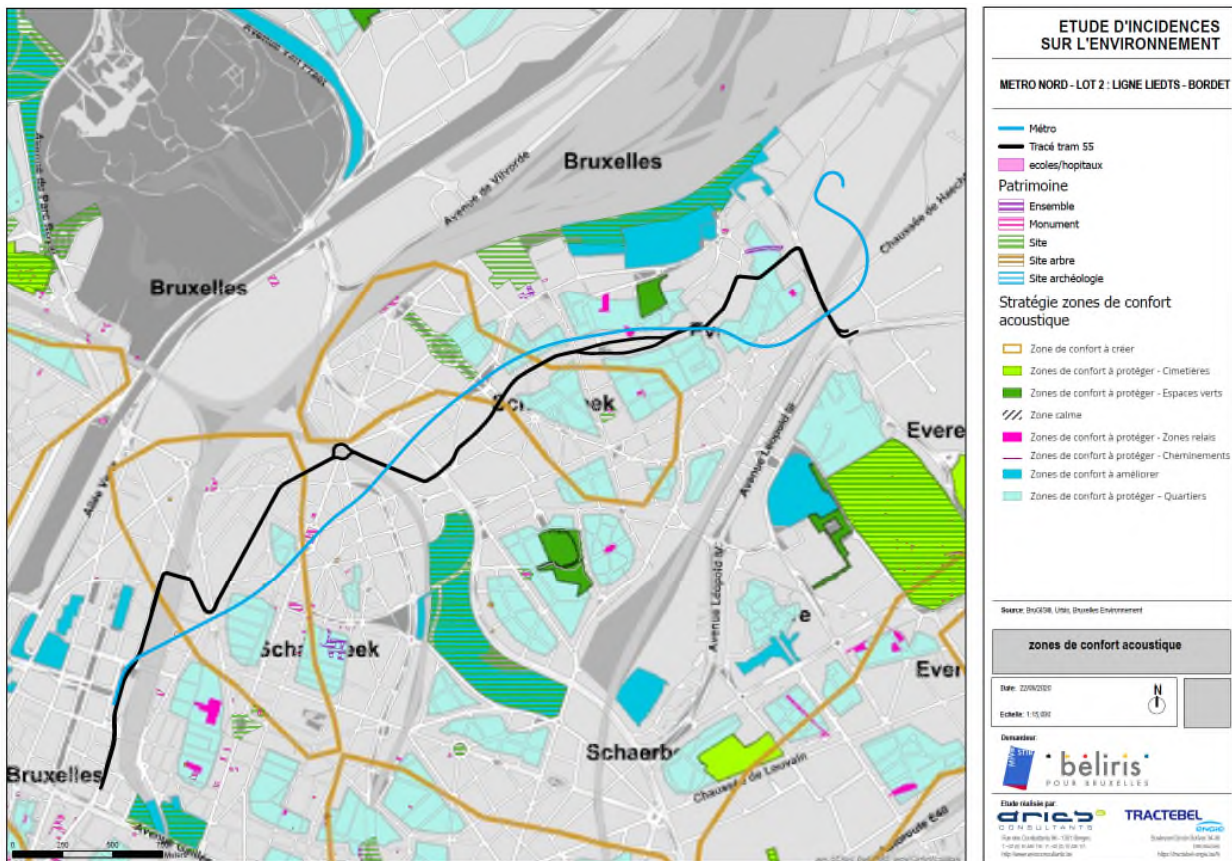
- Liedtsplein (Tram 55 + Tunnel Metro)



Figuur 195: Liedtsplein

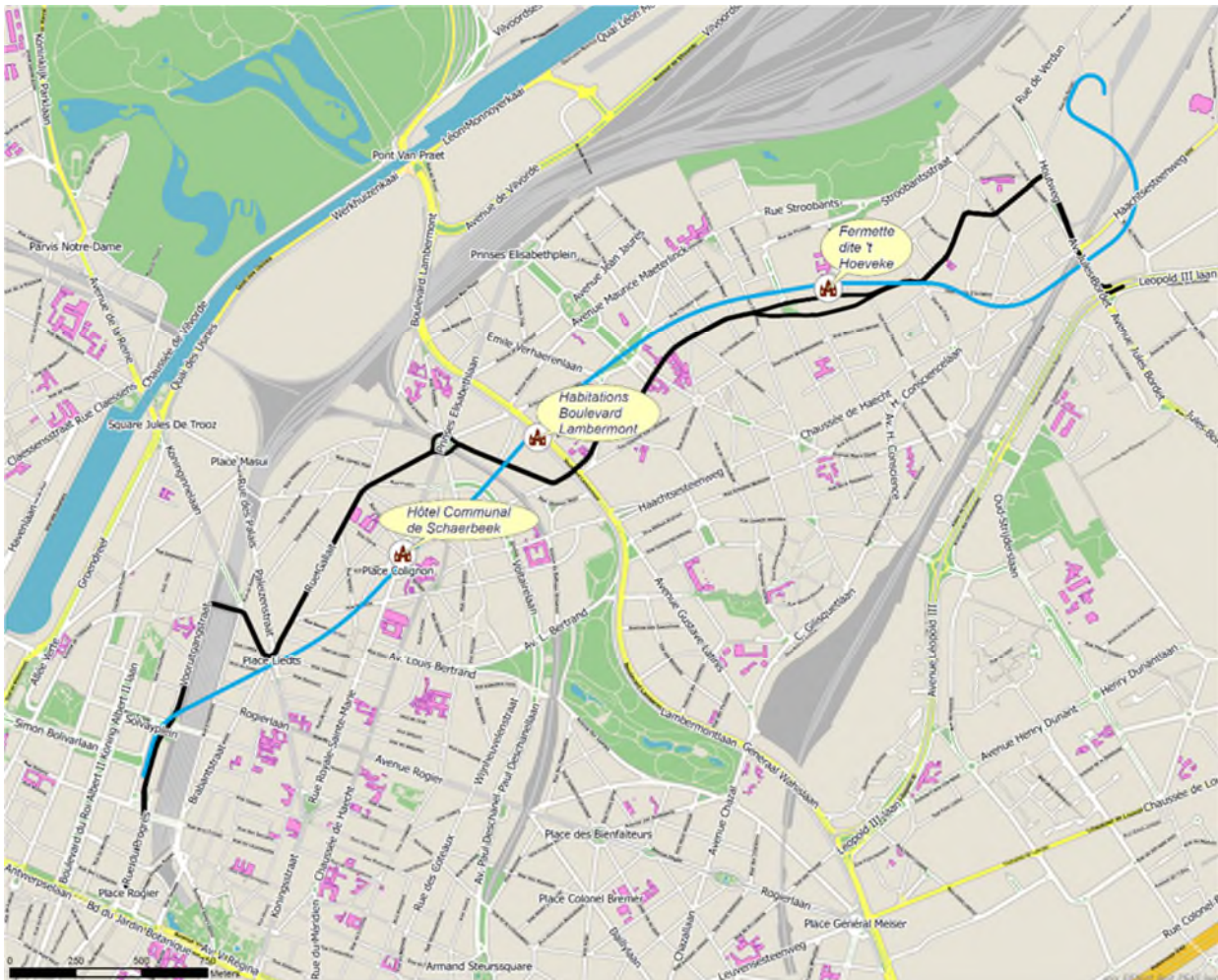
2.3.2.4. Geluidscomfortzones in de wijken (Geoportaal Leefmilieu Brussel)

Deze zones zijn hoofdzakelijk woonwijken met Lden-geluidsniveaus onder 55 dB(A) en een lage dichtheid van industriële, horeca-, commerciële en avondactiviteiten.

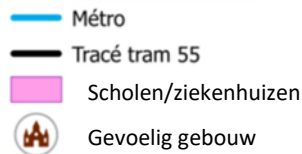


Figuur 196: Geluidscomfortzones, Leefmilieu Brussel

Naast de comfortzones kunnen ook gevoelige gebouwen worden vermeld die een goed geluidscomfort vereisen, zoals ziekenhuizen, scholen enz. De gebouwen die binnen de invloedszone van het project moeten worden beschermd, zijn in de bovenstaande figuur aangegeven onder 'Gevoelige gebouwen'.



Figuur 197: Kaart met de ligging van gevoelige gebouwen (Tractebel, 2020)



Scholen en ziekenhuizen zijn gevoelige gebouwen en zijn aangegeven op de kaart hierboven.

Gevoelige gebouwen in de onmiddellijke nabijheid van de tunnel (<50 m) worden behandeld in de boeken over de stations.

Langs tramlijn 55 zijn er twee scholen:

- Georges Primo School, Helmetsesteenweg, op een afstand van 5 m van de lijn.
- VBS Sint-Jozef, Edward Dekosterstraat, op een afstand van 5 m van de lijn.

2.4. Beschrijving van de bestaande situatie en regelgevend kader

2.4.1. Inleiding

Het projectgebied begint in de nabijheid van het Noordstation in Brussel, een nogal lawaaierig gebied door de aanwezigheid van meerdere bronnen (spoor en weg).

Momenteel wordt de geluidsomgeving in en rond het studiegebied voornamelijk beïnvloed door:

- Het wegverkeer, met name op de Lambermontlaan, de Helmetsesteenweg, de Vooruitgangstraat en de Houtweg,
- Het spoorwegverkeer in de nabijheid van het Noordstation en het Eugene Verboeckhovenplein,
- Het verkeer van tram 55,
- Het luchtverkeer.

De geluidsomgeving en de geluidsbronnen worden hierna meer in detail gekarakteriseerd op basis van metingen en geluidskaarten die bij Leefmilieu Brussel zijn verzameld.

De belangrijkste bronnen van trillingen die de trillingsomgeving van de site kunnen beïnvloeden, zijn:

- Het spoorwegverkeer in het Noordstation en op het Eugene Verboeckhovenplein,
- Het verkeer van tram 55,
- Het zware vrachtverkeer op de assen in het studiegebied.

De trillingsomgeving wordt hieronder nader gekarakteriseerd op basis van de trillingsmetingen die in het kader van dit project zijn uitgevoerd.

De meest gevoelige gebruikers en degenen die de meeste kans lopen door het project te worden beïnvloed, zijn de woningen, kantoren en winkels, ziekenhuizen en scholen in de omgeving van het project.

Bijna de helft van de Brusselaars beoordeelt de geluidsomgeving in het BHG negatief (45% in 2017 beoordeelde deze als 'eerder slecht' tot 'zeer slecht'). De respondenten zijn eerder pessimistisch over de evolutie van de kwaliteit van het leefmilieu (in 2017 was 40% van mening dat de kwaliteit slechter werd, slechts 17% dat de kwaliteit beter werd).

Hoewel driekwart van de Brusselaars lawaai 'normaal vindt in de stad' (74%) en twee derde vindt dat het 'bewijst dat er leven is' (65%), vindt twee derde het 'een steeds grotere overlast' en is 41% van mening dat dit hen ertoe zou kunnen brengen te verhuizen.

87% van de Brusselaars die thuis last hebben van lawaai, is genoodzaakt de ramen te sluiten en 53% vindt dat de nachtrust wordt verstoord.

Alle enquêtes samen genomen is het wegverkeer de hinderlijkste bron van lawaai voor de Brusselaars (bijna één persoon op twee), gevolgd voor trillingen en het luchtverkeer. De andere belangrijkste bronnen van geluidshinder die door de Brusselaars worden genoemd, zijn de sirenes van voertuigen, bouwterreinen en de burens (cf. PERCEPTIE VAN DE GELUIDSOVERLAST IN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST, maart 2018)

Externe geluidsoverlast in het BHG wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door weg-, lucht- en spoorwegverkeer, alsook door sociaal-economische activiteiten zoals bouwplaatsen, evenementen of de HoReCa.

Uit de gegevens van de verschillende geluidskadasters blijkt dat het wegverkeer de geluidsbron is die het grootste aantal Brusselaars treft, gevolgd door het luchtverkeer.

Dit hoofdstuk heeft tot doel de huidige geluids- en trillingsomgeving in het betrokken geografische gebied te karakteriseren.

Daartoe wordt eerst een overzicht gegeven van de meest relevante gegevens die beschikbaar zijn om de bestaande situatie te analyseren. De geluidsbronnen worden opgesomd en de perceptie van de huidige omwonenden wordt bestudeerd.

Elke huidige geluidsbron wordt in detail geanalyseerd op basis van metingen, maar ook van de geluidskadasters in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Tot slot worden, om de bestaande geluidsgegevens te actualiseren, aanvullende geluids- en trillingsmetingen uitgevoerd.

De beschikbare bronnen zijn:

- De beschikbare documenten met betrekking tot het geografische gebied (eventuele geluids- en trillingsmetingen die beschikbaar zijn in andere geluidsstudies).
- Het kadaster van het weggeluid (cartografie en blootstelling van de bevolking).

Het project is gesitueerd in een gebied van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest dat reeds relatief lawaaierig is. Dit gebied heeft namelijk zwaar te lijden onder het geluid van het lucht-, spoor- en wegvervoer. Als alleen rekening wordt gehouden met het vervoer over land (zonder de bijdrage van het luchtverkeer), blijkt uit het onder toezicht van Leefmilieu Brussel opgestelde kadaster van het transportgeluid over land dat de Lden-indicator gemiddeld varieert van 60 tot 70 dB(A) in het gebied waarop het tracé van het project betrekking heeft. Deze indicator bereikt waarden dicht bij 70 dB(A) voor de gebieden die langs belangrijke verkeersassen zoals de A201 liggen. Meer plaatselijk, in de lanen en straten binnen het studiegebied, kan de geluids- en trillingsomgeving sterk worden aangetast door het soort verkeer en de plaatselijke stedenbouwkundige configuratie.

Samenvattend zijn de ongunstige factoren de volgende:

- De typologie van de gebouwen langs de wegen die verschillende weerkaatsingsfenomenen veroorzaken
- Het wegverkeer (toestand van het wegdek en omvang van de verkeersstroom) en de interactie daarvan met de sporen van een bestaande tramlijn
- Het tramverkeer: staat van de sporen en hun verbinding met het wegdek, aanwezigheid van schakelapparatuur die trillingen kan veroorzaken, en type van rollend materieel (leeftijd, type vering, ...)
- Plaatselijk kan de Lden-indicator hoge waarden bereiken in de orde van 60 tot 70 dB(A), naargelang de straat ongunstige factoren cumuleert (smalle straat, wegdek in slechte staat, straat doorkruist door een tramlijn, ...)

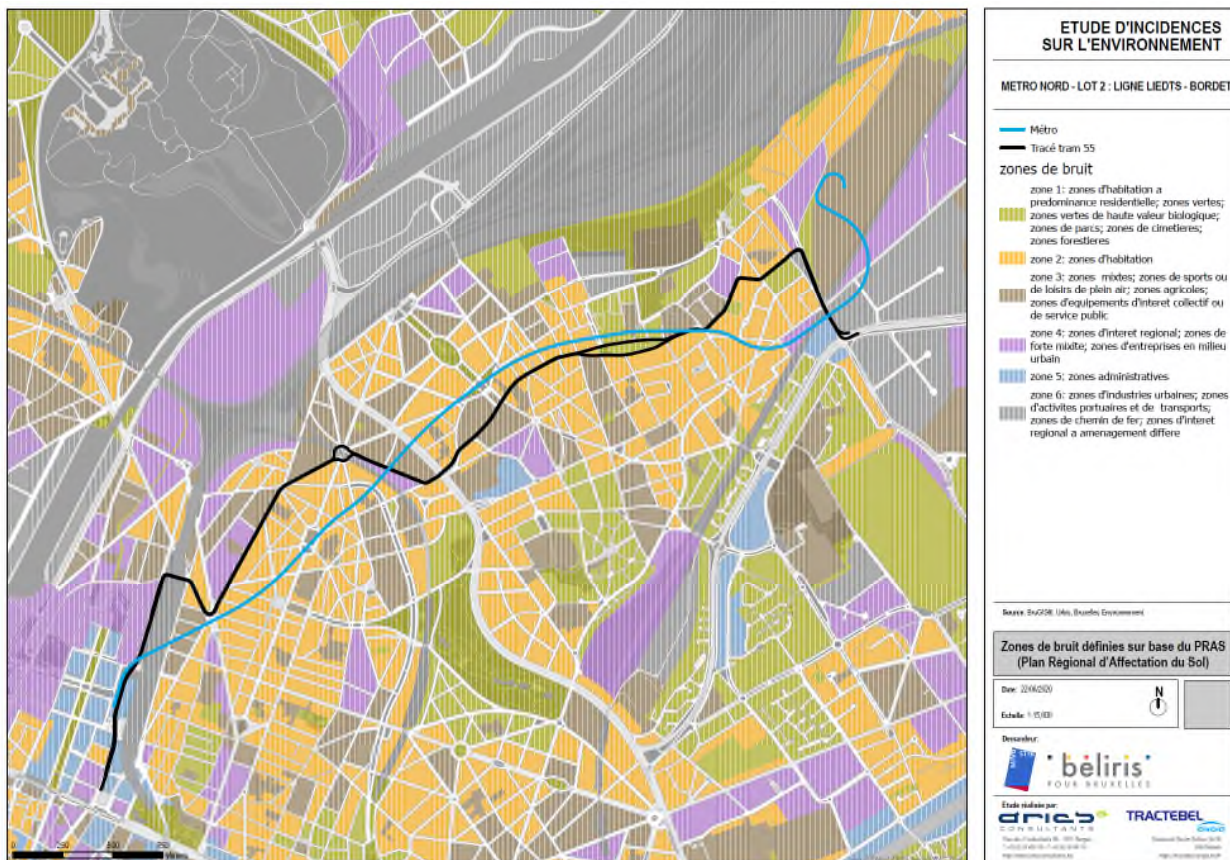
Er zullen aanvullende meetcampagnes worden gepland voor de gevoelige zones binnen de invloedszone van het project waarvoor onvoldoende gegevens beschikbaar zijn.

2.4.2. Regelgevend kader

2.4.2.1. Reglementering van het geluid

Onder impuls van de geluidsrichtlijn (2002/49/EG) heeft Leefmilieu Brussel een geluidsobservatorium in het BHG opgericht en een daaruit voortvloeiend geluidsplan opgesteld om de geluidshinder te definiëren en te verminderen.

Het huidige wetgevende kader van de geluidsreglementering in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bestaat uit de ordonnantie van 17 juli 1997 betreffende de strijd tegen geluidshinder in een stedelijke omgeving. De nieuwe ordonnantie werd aangevuld met de besluiten van november 2002 en met de ordonnantie van 1 april 2004 betreffende de Europese wetgeving inzake geluidshinder.



Figuur 198: Geluidszones gedefinieerd op basis van het GBP (Gewestelijk Bestemmingsplan)

De tracés lopen hoofdzakelijk door woongebieden van type 2 voor de metrotunnel en door gemengde gebieden van type 3 en type 4 voor de tram.

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest bepaalt het besluit van 21 november 2002 betreffende de strijd tegen het buurtlawaai de maximale geluidsdrempels die door geen enkele geluidsbron in de omgeving van die bron mogen worden overschreden. Er zijn verschillende drempels, afhankelijk van de plaats waar de hinder wordt waargenomen, maar ook afhankelijk van het tijdstip van de dag, de dag van de week en het stedenbouwkundige gebruik van het in het GBP omschreven gebied.

Voor elk van de ingedeelde inrichtingen zijn de **geluidsdrempels die buiten, buiten het terrein van de inrichting, niet mogen worden overschreden**, afhankelijk van het soort dag (werkdagen, zaterdag, zondagen, feestdagen), het tijdstip van de dag, het al dan niet onderbreken van de activiteit 's nachts of in het weekend en de locatie van de inrichting volgens de gebieden van het Gewestelijk Bestemmingsplan (industriegebied, woongebied, gebied van openbaar nut, groen gebied enz.).

De geluidsnormen die voor ondergrondse TGE's worden toegepast, zijn de geluidsnormen van het geluidsgebied waar de TGE zich bevindt. Indien de ondergrondse ingedeelde inrichting zich onder een weg bevindt: de drempelwaarden van het strengste aangrenzende geluidsgebied zijn van toepassing. Indien de tunnel door verschillende geluidsgebieden loopt, kunnen drempelwaarden worden toegekend die overeenstemmen met verschillende geluidsgebieden.

Wat de geluidscriteria voor stations en eventuele technische uitgangen betreft, werd op 25 juni 2004 een conventie betreffende de strijd tegen geluidshinder en trillingen van het openbaar vervoer (door trams en metro's) ondertekend tussen de MIVB en Leefmilieu Brussel.

We wijzen erop dat het Gewest, naast de genoemde reglementaire waarden, niet-bindende referentiewaarden heeft vastgesteld inzake globaal geluid en specifiek geluid per type van geluidsbron. Het plan Quiet Brussels bevat actiepunten/doelstellingen/maatregelen om het geluidsklimaat in de Brusselse wijken te verbeteren of op peil te houden, maar is geen kader met strengere geluidshinderwaarden voor een toekomstige ordonnantie.

Volgens de aanbevelingen van het regionaal bureau van de WGO in oktober 2018 moet geluid te wijten aan wegverkeer worden beperkt tot 53 decibel (dB) Lden en 45 dB Lnight, geluid te wijten aan spoorwegverkeer tot 54 dB Lden en 44 dB Lnight, en geluid te wijten aan luchtverkeer tot 45 dB Lden en 40 dB Lnight. Op basis van deze bevindingen streeft het plan QUIET.BRUSSELS belangrijke doelstellingen na.

2.4.2.2. Geluidsdrempels

De ordonnantie van 17 juli 1997 machtigt de Brusselse Hoofdstedelijke Regering om maatregelen te treffen om geluidshinder en trillingen te bestrijden, met name door het invoeren van de wettelijke basis voor de uitwerking en implementatie van plannen ter bestrijding van geluidshinder en het via besluiten vastleggen van grenswaarden die niet overschreden mogen worden op straffe van sancties.

De ordonnantie werd gewijzigd door de ordonnantie van 1 april 2004; deze beoogde de omzetting van richtlijn 2002/49/EG van het Europees Parlement en de Raad van 25 juni 2002 inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaai. Het is voornamelijk in toepassing van deze ordonnantie (en de bijhorende besluiten), het Geluidsplan en richtlijn 2002/49/EG dat er richtwaarden, drempelwaarden en grenswaarden vastgelegd werden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, afhankelijk van de bron van de geluidshinder. De waarden in de onderstaande tabel zijn niet identiek voor de tram, de trein, het wegverkeersgeluid, het luchtverkeer en het globale geluid.

A. Globale geluidshinder

	L _{day} (07-19 u.)		Levening (19-23 u.)		L _{night} (23-07 u.)		L _{den}	
	Binnen Rust- en studielokaal	Buiten	Binnen Rust- en studielokaal	Buiten	Binnen Rust- en studielokaal	Buiten	Binnen Rust- en studielokaal	Buiten
Interventiedrempelwaarde inzake globaal geluid (alle geluidsbronnen)	45 dB(A)	65 dB(A)	44 dB(A)	64 dB(A)	40 dB(A)	60 dB(A)	48 dB(A)	68 dB(A)

Tabel 19: Drempelwaarden van het Gewest waarboven de geluidssituatie van de inwoners als zorgwekkend wordt beschouwd en een tussenkomst van overheidswege vereist (Bron: Leefmilieu Brussel - versie 2018)

Het Gewest bepaalde interventiedrempels voor het globale geluidsniveau (dat wil zeggen voor alle geluidsbronnen zonder onderscheid). Bij een overschrijding van deze drempels wordt de akoestische situatie voor de inwoners als zorgwekkend beschouwd en is een tussenkomst van overheidswege vereist. De oorspronkelijke waarden, die waren uitgedrukt voor een periode van 8 uur, werden getransponeerd om overeen te stemmen met de indicatoren en uurvakken van de Europese richtlijn. Deze voorziet 3 periodes en 4 indicatoren.

De dringende-interventiedrempel is niet voor alle vervoerstypes gelijk en wordt in de volgende paragrafen nader toegelicht.

De in het geluidsplan opgenomen kwaliteitsdoelstellingen op lange termijn bedragen buiten gebouwen 55 dB(A) overdag en 45 dB(A) 's nachts (WHO-waarden 1999).

B. Geluidshinder door het wegverkeer

Er bestaat geen strikte regelgeving inzake geluidshinder door het wegverkeer, maar Leefmilieu Brussel heeft een **Plan voor de bestrijding van geluidshinder**¹ in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest opgesteld, dat het mogelijk maakt de geluidshinder van de aan het geluid blootgestelde bevolking te evalueren.

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest heeft interventiedrempels buiten gebouwen vastgesteld, d.w.z. geluidsniveaus waarboven de geluidssituatie van de bewoners als ondraaglijk wordt beschouwd en een interventie vereist is.

Periode	L _{day} (07-19 u.)	Levening (19-23 u.)	L _{night} (23-07 u.)	L _{den}
Interventiedrempel	65 dB(A)	64 dB(A)	60 dB(A)	68 dB(A)

Tabel 20: Interventiedrempels voor het geluid van wegverkeer van het Geluidsplan in het BHG, Leefmilieu Brussel

In het Geluidsplan van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest is geen specifieke drempel voor wegverkeerslawaai vastgesteld. De globale geluidsniveaus die worden gebruikt als geluidsinterventiedrempels zijn van toepassing op wegverkeerslawaai omdat dit over het algemeen overheerst en een relatief stabiel en continu karakter heeft. De oorspronkelijke waarden, die waren uitgedrukt voor een periode van 8 uur, werden getransponeerd om overeen te stemmen met de indicatoren en uurvakken van de Europese richtlijn. Deze voorziet 3 periodes en 4 indicatoren.

C. Spoorverkeerslawaai

Op 24 januari 2001 is tussen de NMBS en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest een milieuconventie gesloten, die normaliter wordt gebruikt voor studies rond spoorverkeerslawaai. Een vergelijkbare conventie werd opgemaakt tussen de MIVB en Brussel-Hoofdstad.

Oorspronkelijk werden de geluidsniveaus uitgedrukt in de indicatoren LA_{eq,sp} gespreid over twee periodes: dag (7 tot 22 uur) en nacht (van 22 tot 7 uur). De doelstellingen werden omgezet en worden nu uitgedrukt in de periodes en indicatoren die overeenstemmen met de Europese richtlijn.

Richtwaarden en -drempels (bepaald voor zones buiten gebouwen) met betrekking tot het spoorverkeerslawaai, uitgedrukt in dB(A)					
Type waarde	Terminologie conventie	L _{day} (07-19 u.)	Levening (19-23 u.)	L _{night} (23-07 u.)	L _{den}
Richtwaarden	Te behalen doelstelling na sanering	65	64,2	60	68
Drempelwaarden	Niet te overschrijden maximumdrempel	70	69,2	65	73
Drempelwaarden	Dringende-interventiedrempel	73	72,2	68	76

Tabel 21: Richtwaarden van de raamconventie tussen de NMBS en het BHG betreffende het spoorverkeerslawaai – omzetting in L_{den}-periodes

¹ Plan Quiet.Brussels

D. Geluidshinder door metro en tram

Op 25 juni 2004 werd er een milieuconventie inzake geluidshinder en trillingen ondertekend tussen het Gewest en de MIVB. Deze conventie houdt uitsluitend verband met de geluidshinder en de trillingen veroorzaakt door de nieuwe tram- en metro-infrastructuren.

Voor de bestaande metro-infrastructuur zijn de doelstellingen voor de zones buiten gebouwen vergelijkbaar met die voor spoorweglawaai (zie hoofdstuk hierboven).

Grenswaarden binnen woningen (rust- en studieruimten) zijn ook vastgesteld voor metrolawaai: een maximaal LAeq-geluidsniveau van 45 dB(A) overdag (7-22 u.) en 40 dB(A) 's nachts (22-7 u.).

Voor trams tot slot zijn de richtwaarden die in de conventie tussen de MIVB en het BHG zijn vastgesteld de volgende:

Buiten gebouwen, op 2 m van de gevels (ramen gesloten)				
Gebruik en aard van de lokalen	L _{sp} tram in dB(A)			
	L _{day} (07-19 u.)	Levening (19-23 u.)	L _{night} (23-07 u.)	L _{den}
instellingen voor gezondheid, zorgen en sociale actie	63	62	59	66,5
onderwijsinstellingen (met uitzondering van drukke werkplaatsen en sportzalen)	63			
gebouwen in een zone met een bestaand laag geluidsniveau (L _{bestaand} < 65 dB(A) overdag en 60 dB(A) 's nachts)	63	62	59	66,5
Andere woningen	68	67	64	71,5
Kantoorgebouwen in een zone met een bestaand laag geluidsniveau (L _{bestaand} < 65 dB(A) overdag en 60 dB(A) 's nachts)	68			

Tabel 22: Richtwaarden van de conventie MIVB/Brussels Hoofdstedelijk Gewest met betrekking tot het lawaai gegenereerd door de nieuwe tramlijn - nov. 2010

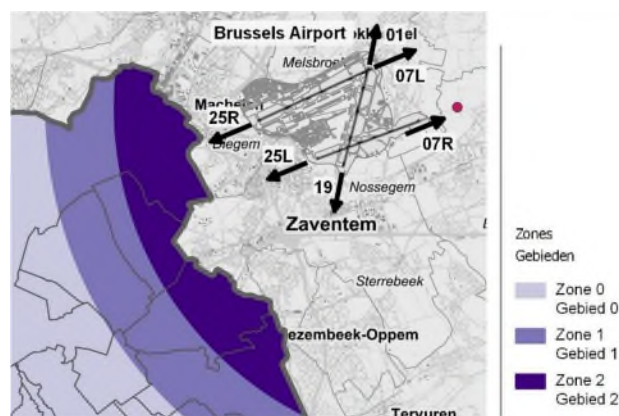
In dit geval worden de meeste zones beschouwd als zones met een bestaand niet-laag geluidsniveau. (Omgevingsgeluidsniveaus van meer dan 65 dB(A) overdag en 60 dB(A) 's nachts).

E. Het luchtverkeerslawaai

Voor het luchtverkeerslawaai zijn de maximaal toegelaten geluidsniveaus als volgt:

Zones	Lev (SEL)		LAeq,sp	
	Over dag (7-23 u.)	's Nachts (23-7 u.)	Over dag (7-23 u.)	's Nachts (23-7 u.)
Zone 0	80 dB(A)	70 dB(A)	55 dB(A)	45 dB(A)
Zone 1	90 dB(A)	80 dB(A)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zone 2	100 dB(A)	90 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)

Tabel 23: Normen met betrekking tot het luchtverkeerslawaai (Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 27 mei 1999)



Figuur 199: Zonering vliegtuiglawaai in het BHG

F. Ingedeelde inrichtingen

Het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 november 2002 betreffende de strijd tegen de geluids- en trillingshinder voortgebracht door de ingedeelde inrichtingen (B.S. van 21.12.02) en errata (B.S. 19.09.03) bepaalt het toegestane geluidsniveaus dat een ingedeelde inrichting mag voortbrengen buiten (aan de perceelsgrenzen). Voor de voorwaarden van de geluidsemisseries binnen, in een rust-, verblijfs- of dienstenlokaal, verwijst dit besluit naar het besluit betreffende de strijd tegen buurlawaai.

Het besluit van 21 november 2002 bepaalt het maximaal specifiek geluidsniveau Lsp op basis van de periode en het GBP-gebied. Het specifiek geluidsniveau Lsp stemt overeen met het geluidsdrukniveau dat eigen is aan de geluidsbron in kwestie, vermeerderd met een correctie indien het geluid tonale componenten heeft.

De normen van het Besluit 'geluidshinder van ingedeelde inrichtingen' zijn van toepassing op ingedeelde inrichtingen, alsook op niet-ingedeelde inrichtingen waarvan de werking noodzakelijk is voor de werking van een ingedeelde inrichting. Het besluit betreffende de strijd tegen de geluids- en trillingshinder voortgebracht door de ingedeelde inrichtingen, heeft geen betrekking op luchthavens, werven, statische transformatoren, schietterreinen en schietstanden, en openluchtevenementen.

Er zijn rond de projectsite verschillende activiteiten die een invloed kunnen hebben op de waargenomen geluidsniveaus. Deze zijn in principe allemaal onderworpen aan het Besluit van 21 november 2002 betreffende de strijd tegen de geluids- en trillingshinder voortgebracht door de ingedeelde inrichtingen. De activiteiten in het projectgebied het dichtst bij de woonblokken kunnen een invloed hebben op de geluidsomgeving.

Deze activiteiten kunnen voornamelijk lawaai veroorzaken via technische installaties (ventilatiegroepen, koelinstallaties, compressoren, ...), leveringen en/of buurtactiviteiten.

G. Buurtlawaai

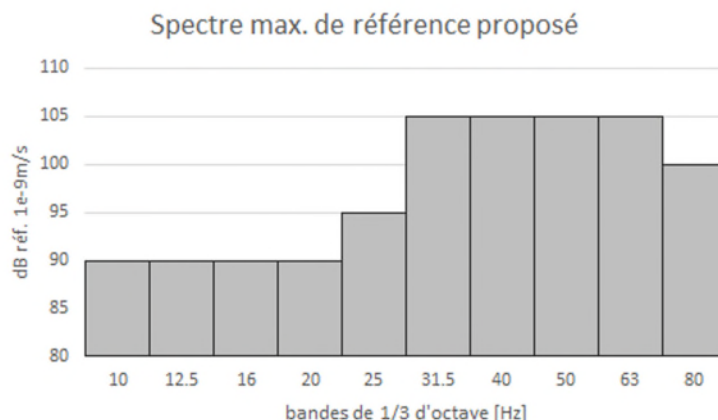
Het buurtlawaai dat in het projectgebied wordt waargenomen, is voornamelijk gelinkt aan de aanwezigheid van het station en de handelszaken in de onmiddellijke omgeving. Dit zijn allemaal drukbezochte plaatsen, en het lawaai dat ze meebrengen kan geluidshinder veroorzaken voor de buurt, daar waar de meeste voetgangers voorbijkomen (gesprekken, geroep, muziek, ...).

2.4.2.3. Reglementering inzake trillingen en waarnemingsdrempels

A. Wetgeving en richtwaarden

Wat de trillingen betreft, stelt de Conventie voor om voor trams en metro's de grenswaarden van de norm DIN 4150-2 (norm van het Duitse normalisatie-instituut - Deutsches Institut für Normung) te gebruiken. Deze norm kan echter niet rechtstreeks worden gebruikt in voorspellende berekeningen voor uitbreidingen en vernieuwingen van lijnen.

Voor voorspellende berekeningen bepaalt de Conventie een globaal trillingsniveau en een grenstrillingsspectrum dat niet mag worden overschreden op een referentiepunt dat zich vlak voor de gevel van de gebouwen bevindt (gemiddelde voor 10 doortochten). De gebruikte waarden van het maximumreferentiespectrum zijn die in de volgende tabel en figuur.



Figuur 200: Trillingsreferentiespectrum in dB (ref. 1e -9 m/s) van de Conventie tussen MIVB/BHG (bron: Conventie MIVB / BHG)

Frequentie in Hz	10	12,5	16	20	25	31,5	40	50	63	80
Trillingsamplitude in dB (ref. 1e-9m/s)	90	90	90	90	95	105	105	105	105	100

Tabel 24: Trillingsreferentiespectrum van de Conventie tussen MIVB/BHG

Voor de metro bepaalt de Conventie ook een maximaal contactgeluidniveau van 40 dB(A) 's nachts binnenin gebouwen.

Tot slot is ook DIN 4150-3 betreffende trillingsrisico's voor gebouwen van toepassing

B. Norm DIN 4150-2 – hinder voor personen

Het criterium om de hinder voor personen te bepalen, is de KB-factor die wordt verkregen aan de hand van versnellingsmetingen in mm/s² die vervolgens worden aangepast aan de gevoeligheid van het menselijk lichaam en herleid naar een periode van 30s.

Aan de hand van deze KB-factor worden twee factoren beoordeeld om het trillingsfenomeen te bestuderen:

- De factor KBF_{max}, de maximale KB-factor die wordt verkregen voor de dagperiode (6 - 22 uur) en de nachtperiode (22 - 6 uur), die overeenstemt met de maximale trillingsdosis waargenomen over de bestudeerde periode.
- De factor KBF_{Tr}, de trillingsdosis gelijk aan het gemiddelde van de KB-factoren voor de beschouwde periode, wat overeenstemt met de gemiddelde trillingsdosis waargenomen over de bestudeerde periode.

gebied	invloedszone		Overdag (6-22 u.)			's Nachts (22-6 u.)		
			A _u	A _o	A _r	A _u	A _o	A _r
3	Gebied met hoofdzakelijk economische activiteiten (buiten industrie)	Stadsvervoer	0,20	5	0,10	0,15	0,30	0,07
		Bovengronds stadsvervoer op sporen (tram)	0,30	5	0,15	0,225	0,30	0,105
4	Woongebied	Stadsvervoer	0,15	3	0,07	0,10	0,2	0,05
		Bovengronds stadsvervoer op sporen (tram)	0,225	3	0,105	0,15	0,2	0,075
5	Beschermd gebied - (ziekenhuizen, ...)	Stadsvervoer	0,10	3	0,05	0,10	0,15	0,05
		Bovengronds stadsvervoer op sporen (tram)	0,15	3	0,075	0,15	0,15	0,075

Tabel 25: Richtwaarden A van de trillingshinder voor personen in gebouwen (norm DIN4150-2, versie juni 1999)

C. Norm DIN 4150-3 - risico voor de stabiliteit van gebouwen

Deel 3 van de Duitse norm DIN 4150-3 bepaalt de richtwaarden voor trillingen die bij overschrijding schade kunnen berokkenen aan het gebouw, waardoor zijn economische waarde daalt. Bijvoorbeeld: vermindering van de stabiliteit, maar ook vermindering van het draagvermogen van vloeren, scheurvorming in muren of vergroting van bestaande scheuren.

De norm hanteert hiervoor het criterium trillingssnelheid uitgedrukt in mm/sec. De maximale trilling wordt frequentieel beoordeeld over een minimale amplitude van 1 tot 100 Hz en daarna vergeleken met de volgende referentiewaarden:

Type	Kenmerken van het gebouw	Fundering Frequentiebanden			Horizontale bovenwand Aan alle frequenties
		1 - 10 Hz	10 - 50 Hz	50 -100 Hz	
1	Industriële gebouwen, gebouwen voor professioneel gebruik of gebouwen met een vergelijkbare structuur	20 mm/s	20 tot 40 mm/s	40 tot 50 mm/s	40 mm/s
2	Woongebouwen of gelijkgestelde gebouwen door hun constructie en/of gebruik	5 mm/s	5 tot 15 mm/s	15 tot 20 mm/s	15 mm/s
3	Trillingsgevoelige gebouwen of constructies die bescherming behoeven (bv. geklasseerde gebouwen, historische monumenten, ...).	3 mm/s	3 tot 8 mm/s	8 tot 10 mm/s	8 mm/s

N.B.: wanneer zich trillingen voordoen met een trillingsfrequentie boven 100 Hz, moeten deze worden vergeleken met de richtwaarden voor frequentieband 50-100 Hz.

Tabel 26: Richtwaarden V_i van de trillingen die een risico inhouden voor de stabiliteit van gebouwen (DIN4150-3)

Indien de maximale trillingsuitslag een van de v_i -waarden overschrijdt, is er een stabiliteitsrisico voor het gebouw in kwestie.

D. Grens van de waarneembare trillingen

Er wordt algemeen vanuit gegaan dat de grens waarop een mens trillingen kan voelen zich bevindt rond de 0,1 mm/s (66dB ref 5.10-8 m/s), wat overeenstemt met een KB-factor van 0,1.

De grens waarop het menselijk gehoor contactgeluid veroorzaakt door trillingen waarneemt, ligt rond 20 dB(A), wat overeenstemt met een vloersnelheid van ongeveer 45 dB (ref 5.10-8 m/s).

We merken hierbij op dat de grens waarop gevoelige apparatuur (zoals labo- of ziekenhuismateriaal) wordt verstoord, veel lager is. In bepaalde gevallen ligt die grens onder de 3.10-3 mm/s.

2.4.3. Geluidskadaster

2.4.3.1. Globale geluidshinder

Leefmilieu Brussel heeft een geluidskadaster opgemaakt met een overzicht van de geluidsoverlast die het weg-, spoorweg- en luchtverkeer veroorzaken in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

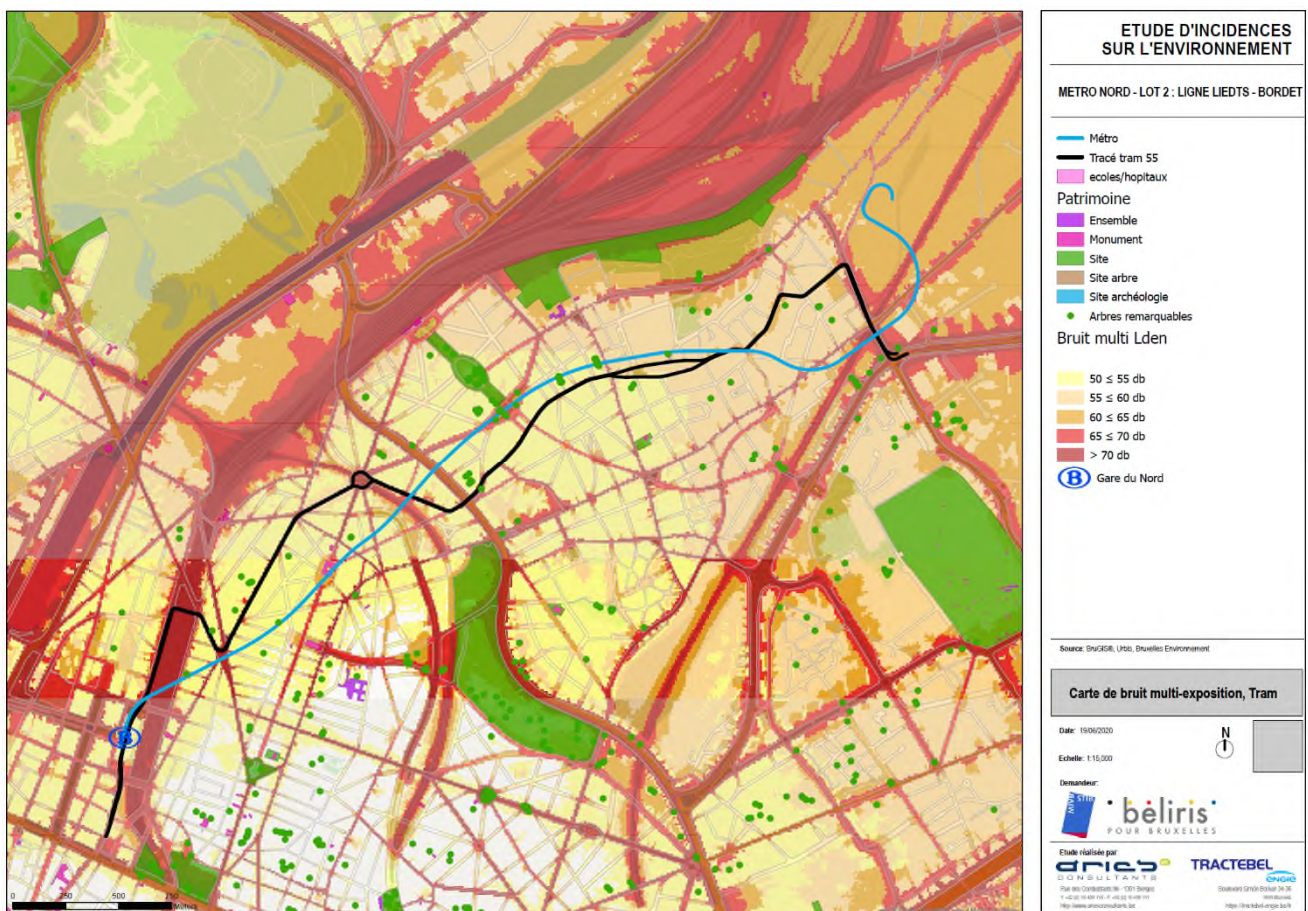
De geluidskaarten geven de jaarlijkse gemiddelde geluidsniveaus weer die gelinkt zijn aan het weg-, spoorweg- en luchtverkeer van 2016 in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Onderstaande figuren tonen de resultaten van deze simulaties die zijn weergegeven door de indicatoren L_{den} (Day-Evening-Night) en L_n (Night).

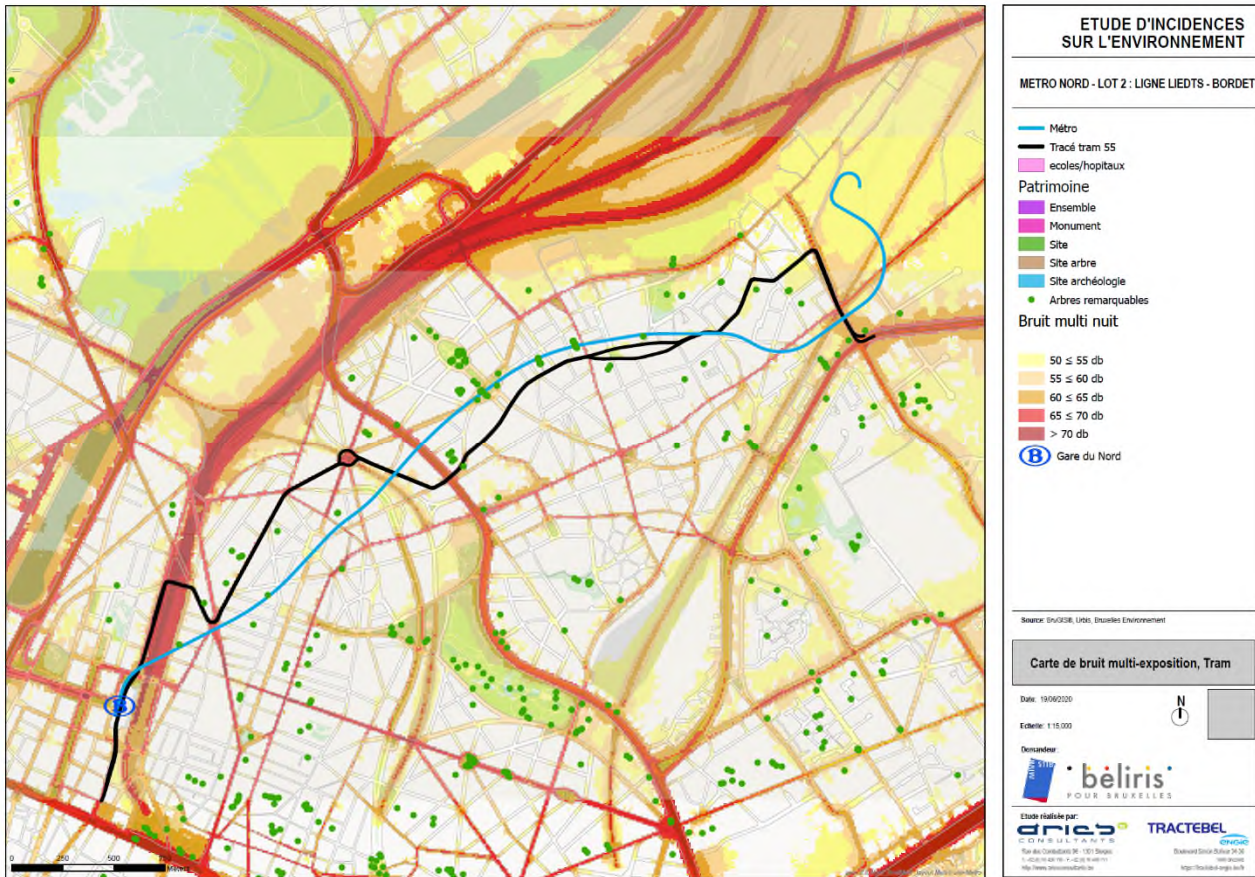
Deel 5: Gemeenschappelijke analyse-elementen
 2. Geluids- en trillingsomgeving

De geluidskarten van het wegverkeer, het luchtverkeer en de multi-blootstelling werden opgemaakt met behulp van de berekeningssoftware CadnaA, versie 3.7, en de Franse berekeningsmethode 'Nouvelle Méthode de Prévision du Bruit (NMPB) - Routes, 1996'. Deze laatste wordt aanbevolen door de Richtlijn 2002/49/EG voor het onderzoek van het wegverkeerslawaai. De kaarten van het spoorverkeerslawaai werden opgemaakt met de software ImmI. Bij de berekening van de geluidsniveaus zijn ook de aanbevelingen van de Europese Commissie van 6 augustus 2003 (bijlage VI bij Richtlijn 2002/49) gevolgd voor niveaus van 45 dB(A) tot meer dan 75 dB(A). Richtlijn 2002/49/EG bepaalt dat de geluidskarten met betrekking tot transport om de vijf jaar moeten worden geactualiseerd. Naast deze kaarten worden op initiatief van Leefmilieu Brussel ook multi-blootstellingskaarten opgemaakt.

Om de geluidsindicatoren Lden (Day-Evening-Night) en Ln (Night) te berekenen, worden het weg-, spoor- en luchtverkeer van 2016 in het Brussels Gewest als geluidsbronnen in aanmerking genomen. In het 'multi-blootstellingen' geluidskadaster worden de bronnen van transportlawaai samengevoegd. Het is gebaseerd op het kadaster 2016 van het wegverkeerslawaai (zie factsheet nr. 8) en het spoorverkeerslawaai (zie factsheet nr. 6), alsook op het kadaster 2016 van het luchtverkeerslawaai (zie factsheet 45), voor globale perioden (week van 7 dagen die representatief is voor een jaar). Het tram- en metrogeluid is niet opgenomen in het 'multi-blootstellingen' kadaster van 2016 vanwege de geringe bijdrage ervan. De resultaten worden in kaartvorm gepresenteerd.



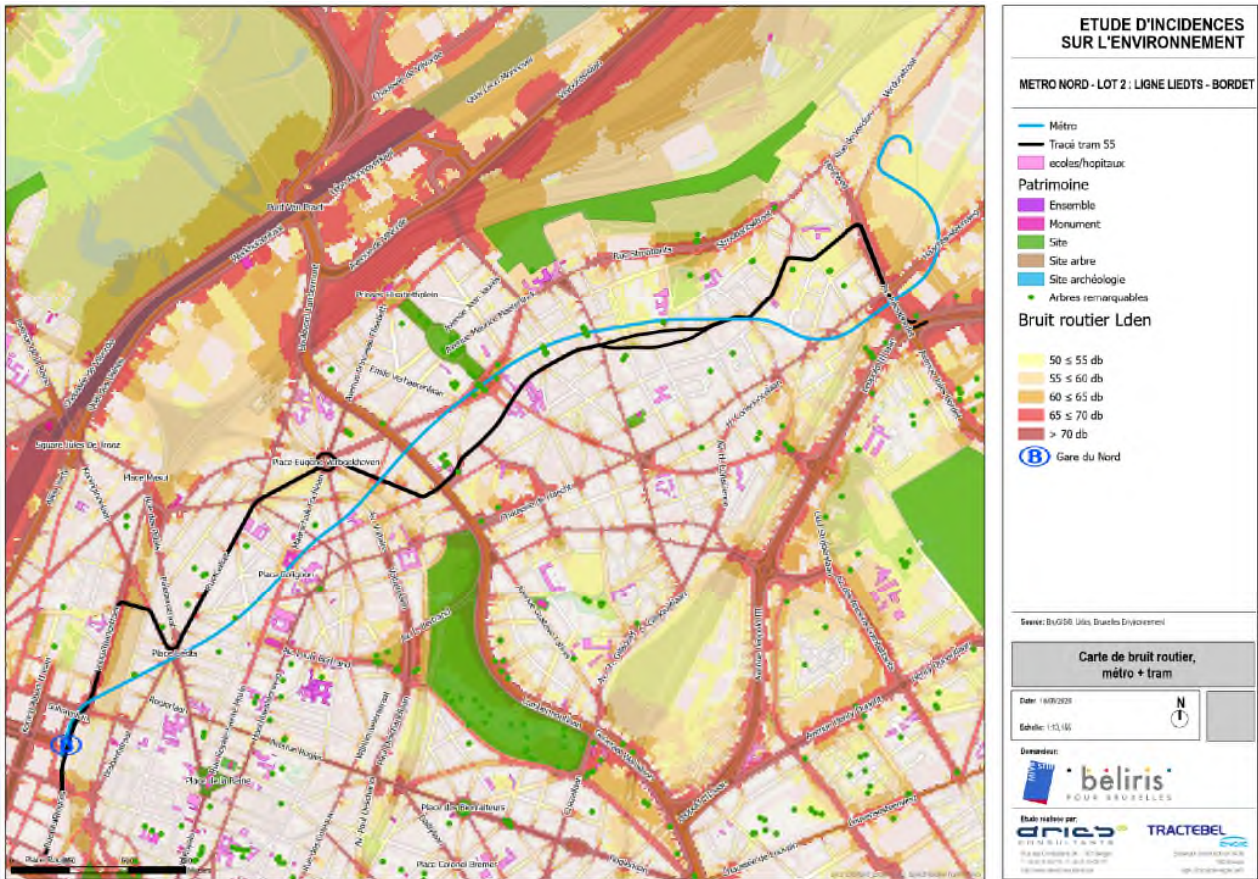
Figuur 201: Blootstelling van het bestudeerde projectgebied op de kaart van de globale geluidshinder - Globale indicator Lden Jaar 2016 - Weekperiode (Uittreksel uit het geluidskadaster van transport over land van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest)



Figuur 202: Blootstelling van het bestudeerde projectgebied op de kaart van de globale geluidshinder - Globale indicator Ln Jaar 2016 - Weekperiode (Uittreksel uit het geluidskadaster van transport over land van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest)

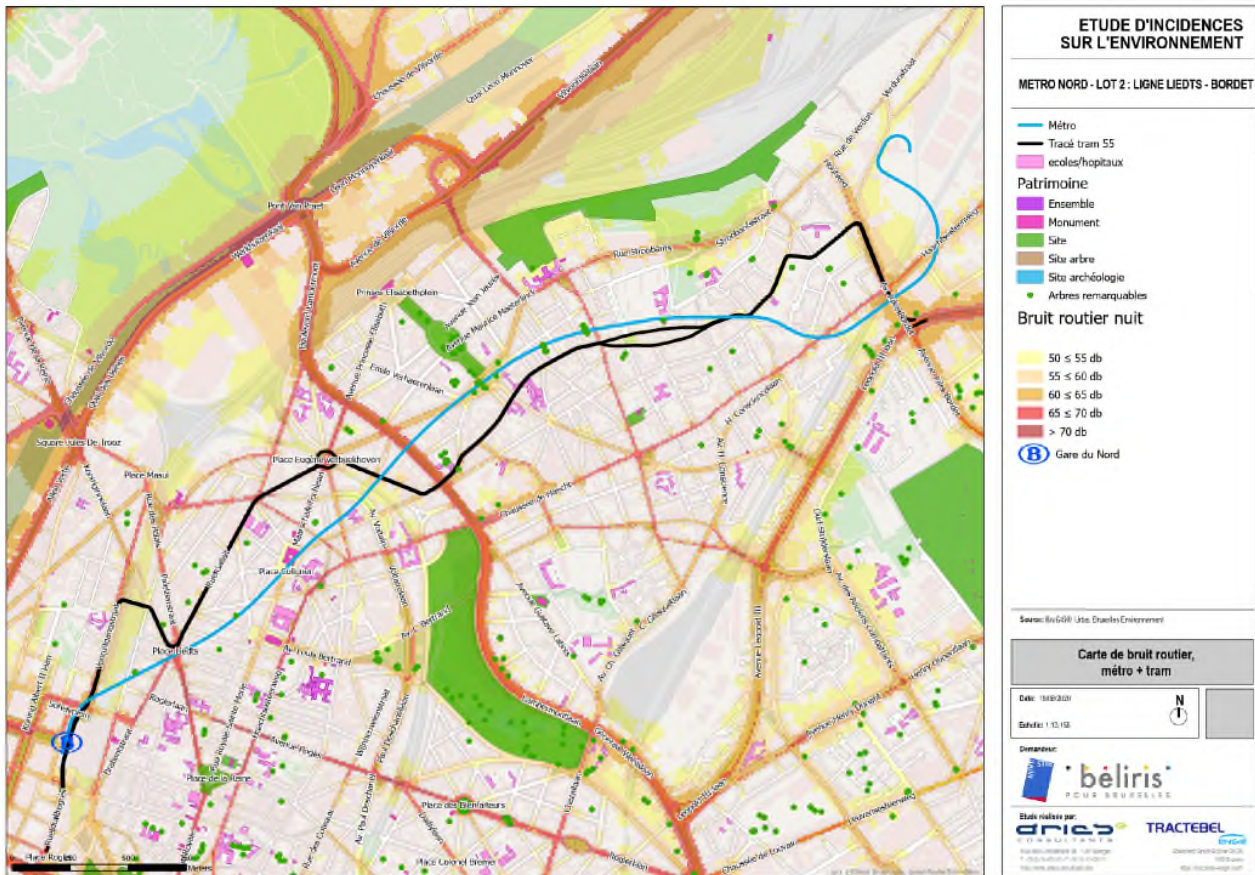
2.4.3.2. Wegverkeerslawaai

Onderstaande figuren zijn uittreksels van het geluidskadaster van het wegverkeer die betrekking hebben op het projectgebied. Ze vermelden de indicatoren L_{den} en L_{night} over de 7-daagse periode.



Figuur 203: Blootstelling van het bestudeerde projectgebied op de kaart van het wegverkeersgeluid - Globale indicator L_{den} - Jaar 2016 - Weekperiode (Uittreksel uit het geluidskadaster van transport over land van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest)

Deel 5: Gemeenschappelijke analyse-elementen
2. Geluids- en trillingsomgeving



Figuur 204: Blootstelling van het bestudeerde projectgebied op de kaart van het wegverkeersgeluid - Globale indicator Ln - Jaar 2016 - Weekperiode (Uittreksel uit het geluidskadaster van transport over land van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest)

Binnen het projectgebied zijn de Lambermontlaan, de omgeving van de Heilige-Familiekerk, de Vooruitgangstraat en de Houtweg de gebieden en de wegen die het meeste wegverkeerslawaai veroorzaken met geluidniveaus L_{den} van meer dan 75 dB(A) en meer dan 65 dB(A) 's nachts ter hoogte van de dichtstbij gelegen gebouwen. Dit stemt overeen met een zeer lawaaiige geluidsomgeving.

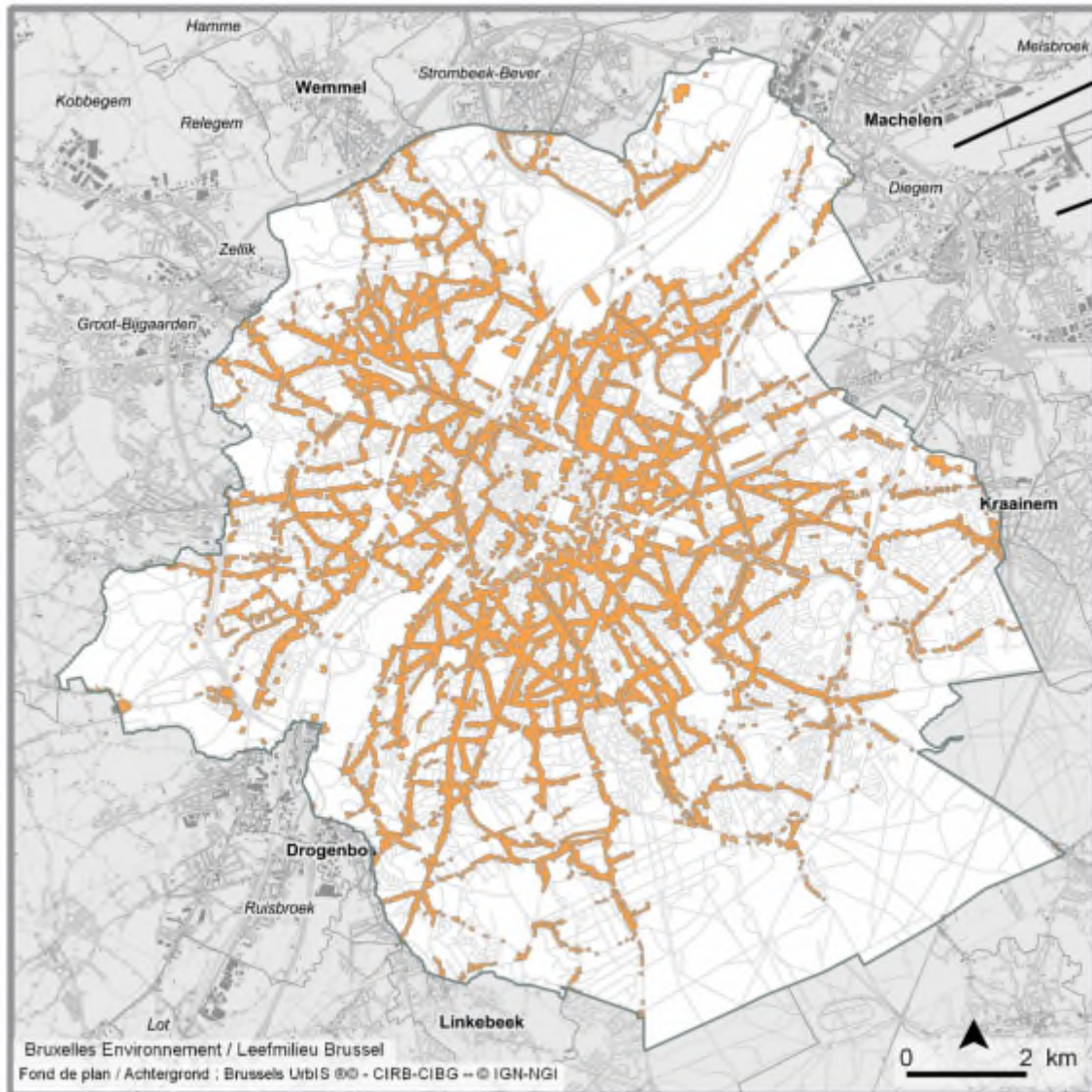
De overige straten zijn meer lokale wegen en hebben minder invloed op de geluidsomgeving. Bij het raadplegen van de kaarten moet worden opgemerkt dat de wijkwegen niet gemodelleerd zijn, wat niet noodzakelijk betekent dat er in deze gebieden geen lawaai is.

Door de sterke verstedelijking van het gebied blijft het door het wegverkeer veroorzaakte lawaai over het algemeen beperkt tot de gebieden aan weerszijden van de wegen. Als gevolg daarvan zijn de binnenruimten van de huizenblokken stiller met minder dan 50 dB(A) waargenomen over 24 uur en minder dan 45 dB(A) 's nachts.

Vergelijking van de waarden afkomstig uit de geluidskadasters met de geldende wetgeving

De geluidsniveaus van het wegverkeer L_{den} en L_{night} in het projectgebied overschrijden de dringende-interventiedrempels op bepaalde plaatsen. Aan de hand van de kaart van de lawaaiige verkeersassen kan precies worden vastgesteld waar de waarden worden overschreden.

Axes routiers bruyants en Région de Bruxelles-Capitale
Lawaaierig assen van het wegverkeer in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest



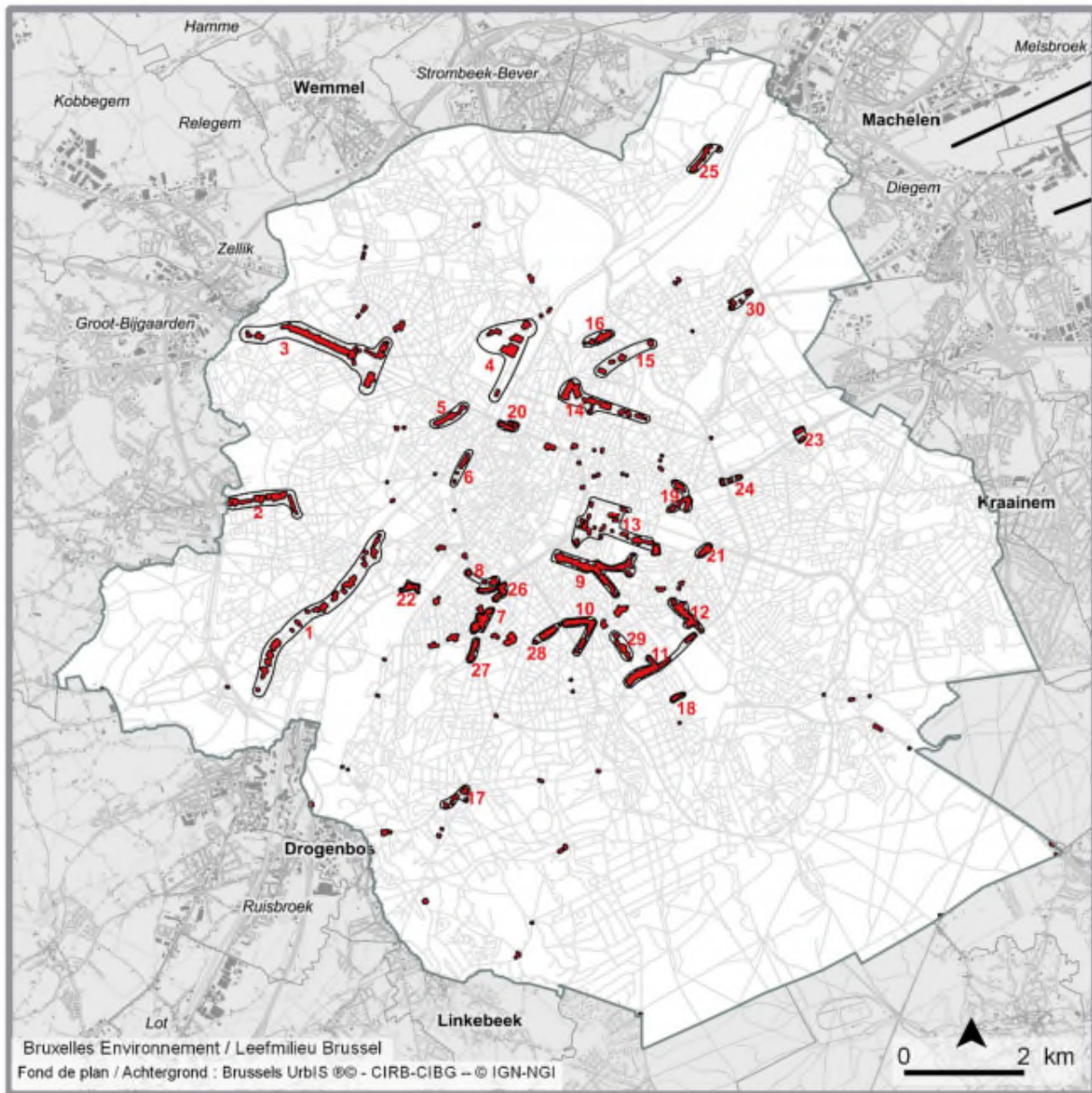
Zone > 68 dB(A) Lden / Lden > 68 dB(A) Zone

Figuur 205: Kritieke geluidsgebieden ten opzichte van het weglawaai (2016) (Bron: Leefmilieu Brussel 2018)

Het autoverkeer is de voornaamste geluidsbron die in het gebied werd vastgesteld. Dat is niet verwonderlijk gezien de aanwezigheid van een aantal zeer drukke verkeerswegen.

Dezelfde oefening werd gemaakt enkel rekening houdend met de woongebouwen waarvan de gevel blootstaat aan een geluidsniveau Lden van meer dan 75 dB(A). De kaart hieronder toont de zwarte punten van het wegverkeer.

Points noirs routiers en Région de Bruxelles-Capitale
Zwarte punten van het wegverkeer in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest



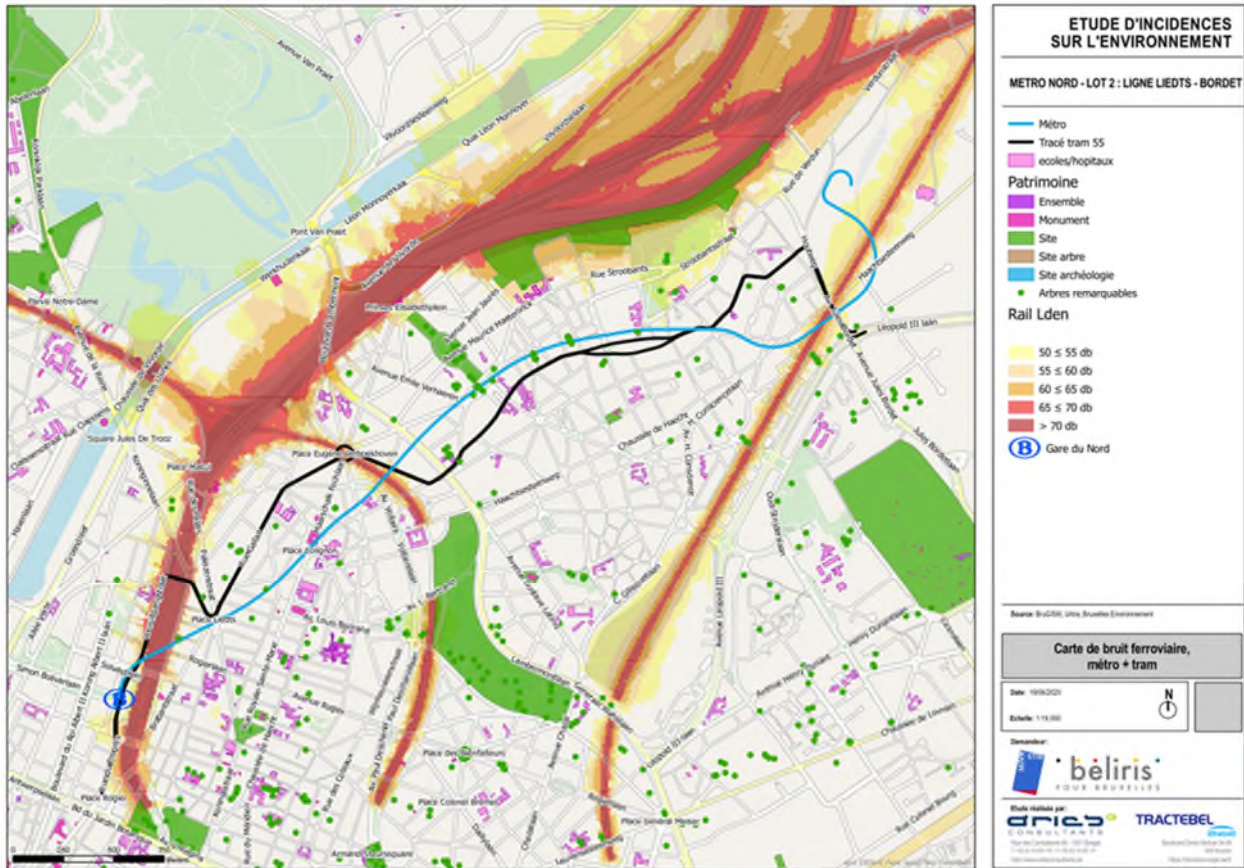
■ Points noirs routiers / Zwarte punten van het wegverkeer

Figuur 206: Zwarte punten van het wegverkeer (2016) (Bron: Leefmilieu Brussel)

Langs tramlijn 55 is er een zwart punt van het wegverkeer in de Van Ooststraat (punt 16).

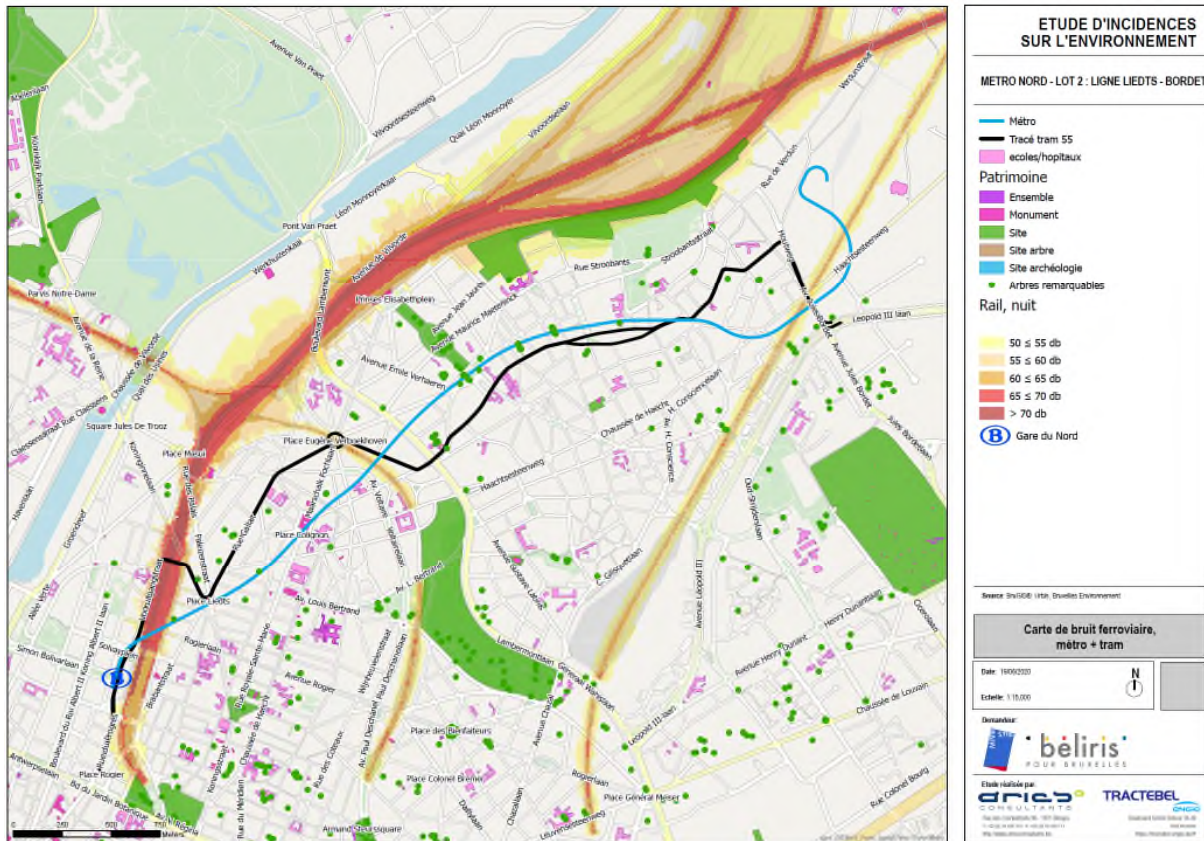
2.4.3.3. Spoorverkeerslawaai

Onderstaande figuren zijn uittreksels van het geluidskadaster van het spoorverkeer die betrekking hebben op het projectgebied. Ze vermelden de indicatoren L_{den} en L_{night} over de 7-daagse periode.



Figuur 207: Blootstelling van het bestudeerde projectgebied op de kaart van het spoorweglawaai - Globale indicator L_{den} - Jaar 2016 - Weekperiode (Uittreksel uit het geluidskadaster van transport over land van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest)

Deel 5: Gemeenschappelijke analyse-elementen
 2. Geluids- en trillingsomgeving



Figuur 208: Blootstelling van het bestudeerde projectgebied op de kaart van het spoorweglawaai - Globale indicator Lden & Lnight - Jaar 2016 - Weekperiode (Uittreksel uit het geluidskadaster van transport over land van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest)

Het spoorverkeer heeft een aanzienlijke maar lokale impact op de geluidsomgeving. De gevolgen blijven beperkt tot het eerste obstakel, dat vaak een bouwlijn is. Als deze gebouwen bewoond zijn of bewoond worden, is de overlast voor deze bewoners groot. Bouwlijnen zijn blootgesteld aan >65 dB(A). De geluidskarten tonen aan dat het merendeel van het spoorverkeerslawaai, vooral 's nachts, grotendeels beperkt blijft tot de sporen. Voor de periode van 24 uur is de impact groter, maar blijft deze toch zwak. Over een afstand van 50 tot 100 m aan beide zijden van de sporen, genereert het spoorverkeer hier geluidsniveaus tussen 45 en 50 dB(A).

Die aanzienlijke impact van het spoorverkeer ter hoogte van het Noordstation valt te verklaren door de frequenties van de treinen in de buurt van het station en de configuratie van de site (spoorlijnen met bermen afgeschermd door gebouwen ter hoogte van het station). Het Noordstation is een van de 3 zwarte spoorwegpunten in het BHG.

De impact op de bevolking in de buurt van de sporen is dus groot.¹ We merken ook op dat de geluidskaarten werden opgesteld voor een hoogte van 4 meter boven de grond, terwijl de spoorwegberm hoger is. Voor de verdiepingen die uitsteken boven de sporen, zou het dan ook kunnen dat de impact van het spoorverkeerslawaai groter is dan aangegeven op de geluidskaarten, zeker als er geen gebouwen of geluidswerende muren zijn die een scherm kunnen vormen tegen het spoorverkeerslawaai.

Ten noorden van het projectgebied wordt de geluidsimpact van het spoorverkeer beduidend groter. Gemeten op 4 meter hoogte liggen de geluidsniveaus hier hoger. Ook verspreidt het lawaai zich over een grotere afstand (op 50 m van de sporen worden hier nog steeds waarden van 60 tot 65 dB(A) genoteerd). Dit valt te verklaren door de hogere snelheid van de treinen, maar ook door de sporen die verlaagd zijn tot het maaiveldniveau en de afwezigheid van geluidswerende muren en van obstakels voor de verspreiding van het lawaai (bouwlijn). De geluidsimpact op de benedenverdiepingen en op de 1e verdiepingen is dan ook groter.

Met name de gebieden rond het Eugene Verboeckhovenplein en de Houtweg worden zwaarder getroffen.

Vergelijking van de waarden afkomstig uit de geluidskadasters met de geldende wetgeving

De geluidsniveaus L_{den} en L_{night} die het spoorverkeer produceert binnen het projectgebied houden geen overschrijding in van de waarden die in de conventie zijn bepaald voor een hoogte van 4 meter (het lawaai wordt teruggedrongen door de hogere ligging van de sporen), behalve in het gebied van het Noordstation (zwart punt). Lokaal zou het kunnen dat de richtwaarden 's nachts worden overschreden voor de verdiepingen die uitsteken boven de sporen.

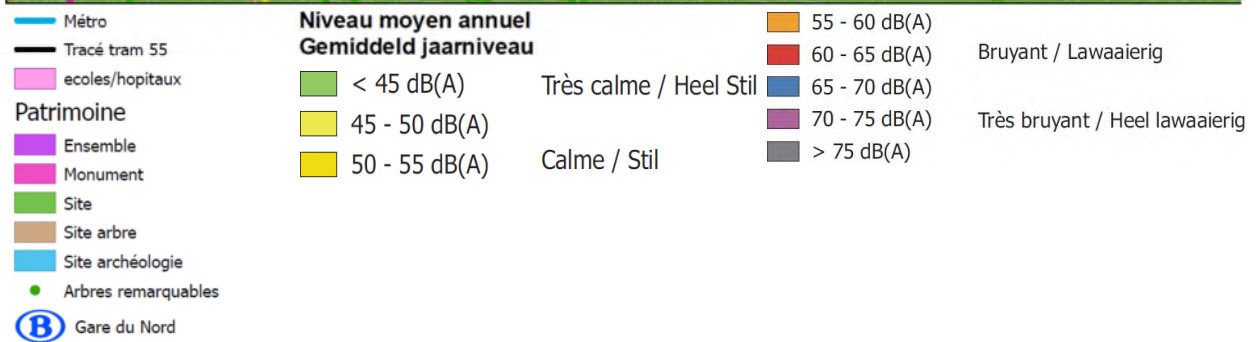
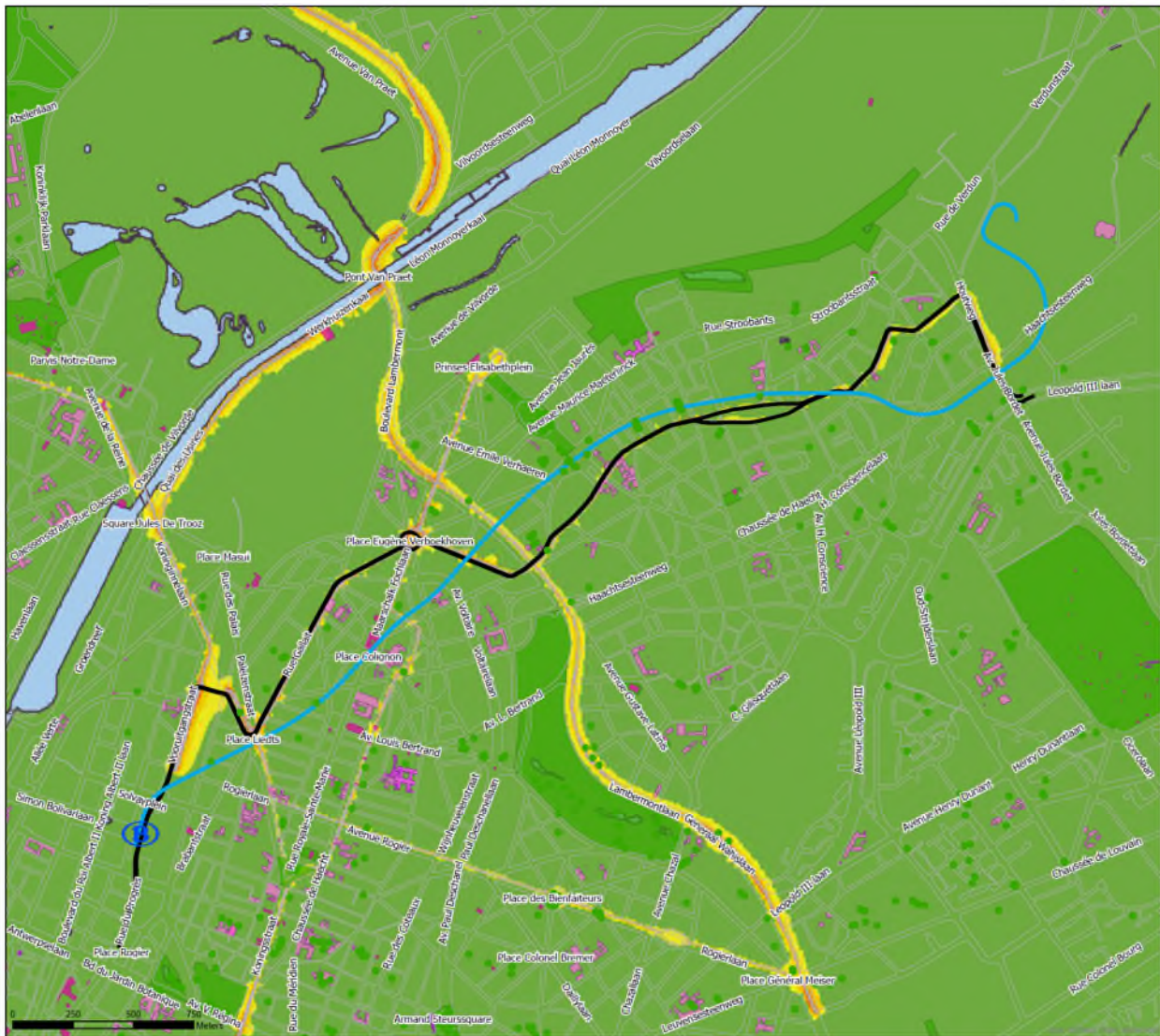
Het spoorverkeer vormt dus een belangrijke bron van lawaai, maar de impact ervan blijft zeer plaatselijk.

2.4.3.4. Lawaai de metro en de trams

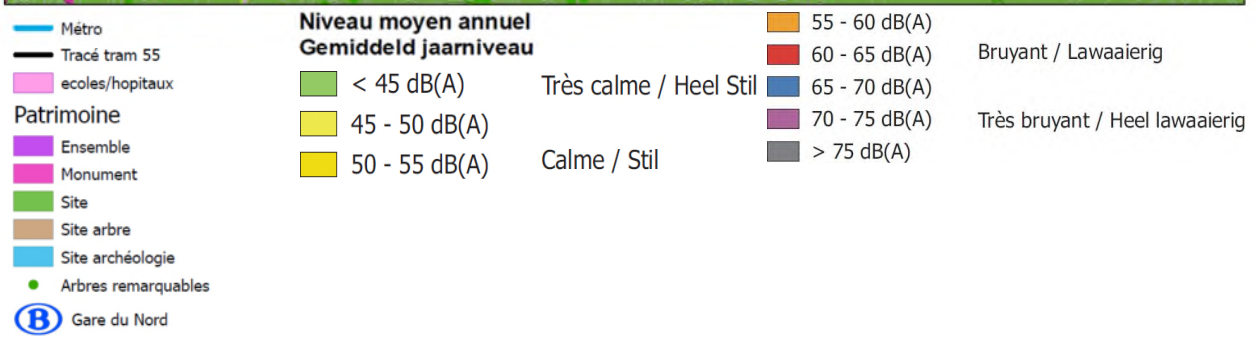
Onderstaande figuren zijn uittreksels uit het geluidskadaster van het openbaar vervoer (bovengrondse metro en trams) die betrekking hebben op het projectgebied. Ze vermelden de indicatoren L_{den} en L_{night} over de 7-daagse periode.

¹ Overeenkomstig de specifieke algemene milieuconventies tussen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, de NMBS en Infrabel werden twee drempelwaarden (L_r) gehanteerd om een zwart punt te definiëren naargelang van de beschouwde stukken:

- hetzij 68 dB(A) voor de stukken waar werkzaamheden zijn uitgevoerd en die het voorwerp uitmaken van een specifieke milieuconventie tussen het Brussels Gewest, de NMBS en Infrabel,
- hetzij 73 dB(A) voor de overige stukken.



Figuur 209: Blootstelling van het studiegebied aan het tram- en metrolawaai - Uittreksel uit het geluidskadaster van het tram- en metrolawaai Lden in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (Leefmilieu Brussel, 2006) - 7-daagse periode



Figuur 210: Blootstelling van het studiegebied aan het tram- en metrolawaai - Uittreksel uit het geluidskadaster van het tram- en metrolawaai Ln in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (Leefmilieu Brussel, 2006) - 7-daagse periode

Het tram- en metroverkeer heeft een zeer lokale impact op de geluidsomgeving, maar het lawaai blijft beperkt tot de straten waar het rollend materieel voorbijkomt.

De gebouwen in de straten waar trams van lijn 55 door rijden, hebben berekende Lden-niveaus tot 60 dB(A).

De impact van het lawaai op de kaarten kan worden genuanceerd omdat in de geluidsberekening geen rekening wordt gehouden met de belangrijkste hinder van een tram, namelijk het piepende geluid van het contact tussen de wielen en de sporen.

Vergelijking van de waarden afkomstig uit de geluidskadasters met de geldende wetgeving

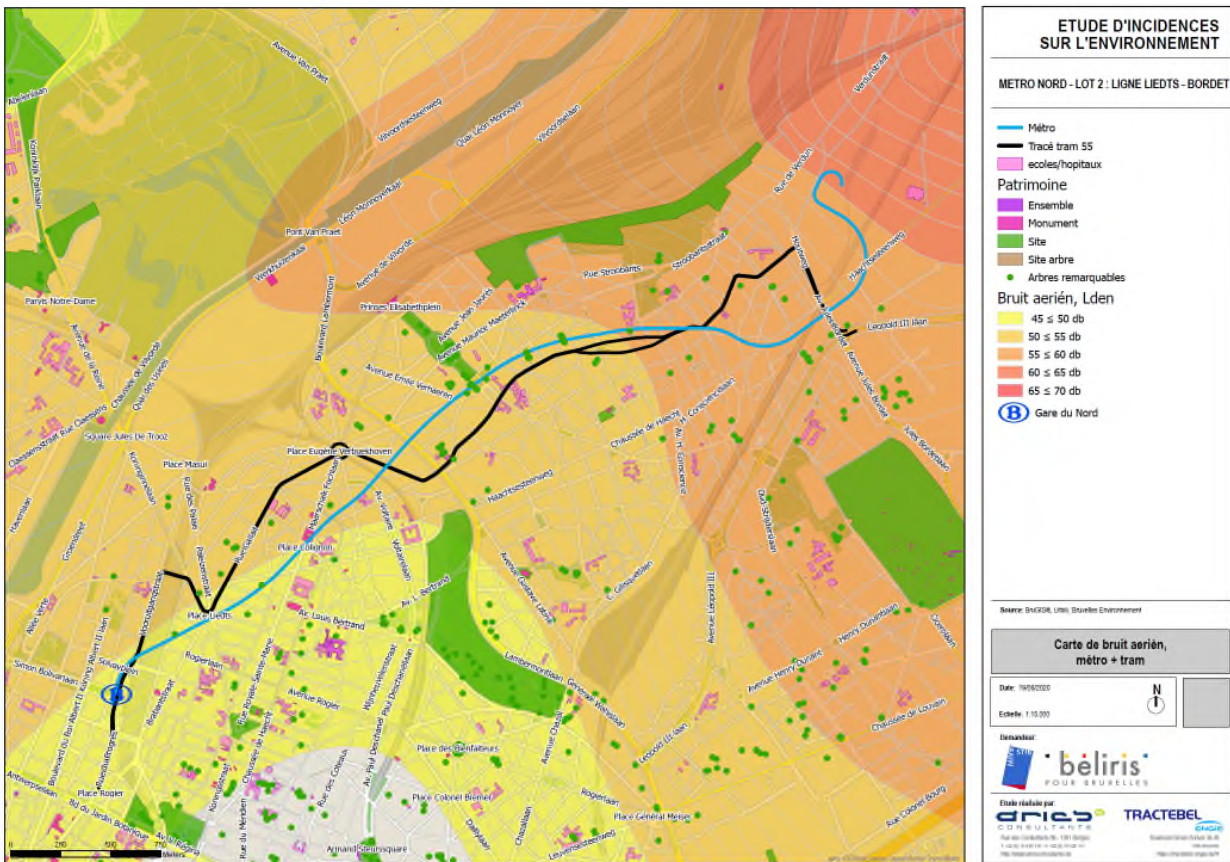
Het gebied dat het meeste last heeft van het tram- en metrolawaai ligt langs tramlijn 55. Het lawaai dat door de trams en metro's wordt geproduceerd, werd in 2006 in kaart gebracht in het kader van de studie naar de blootstelling aan het openbaarvervoerlawaai (bovengrondse metro en trams). Volgens de berekende geluidskaarten zouden de grenswaarden die gelden voor woningen in een zone met een bestaand niet-laag geluidsniveau worden nageleefd.

Het tramverkeer vormt een niet verwaarloosbare bron van geluidshinder in het studiegebied, vooral in de Vooruitgangstraat, maar de impact ervan blijft beperkt tot de straten in kwestie. Langs tramlijn 55 is er ook een zwart punt van het wegverkeer in de Van Ooststraat (punt 16).

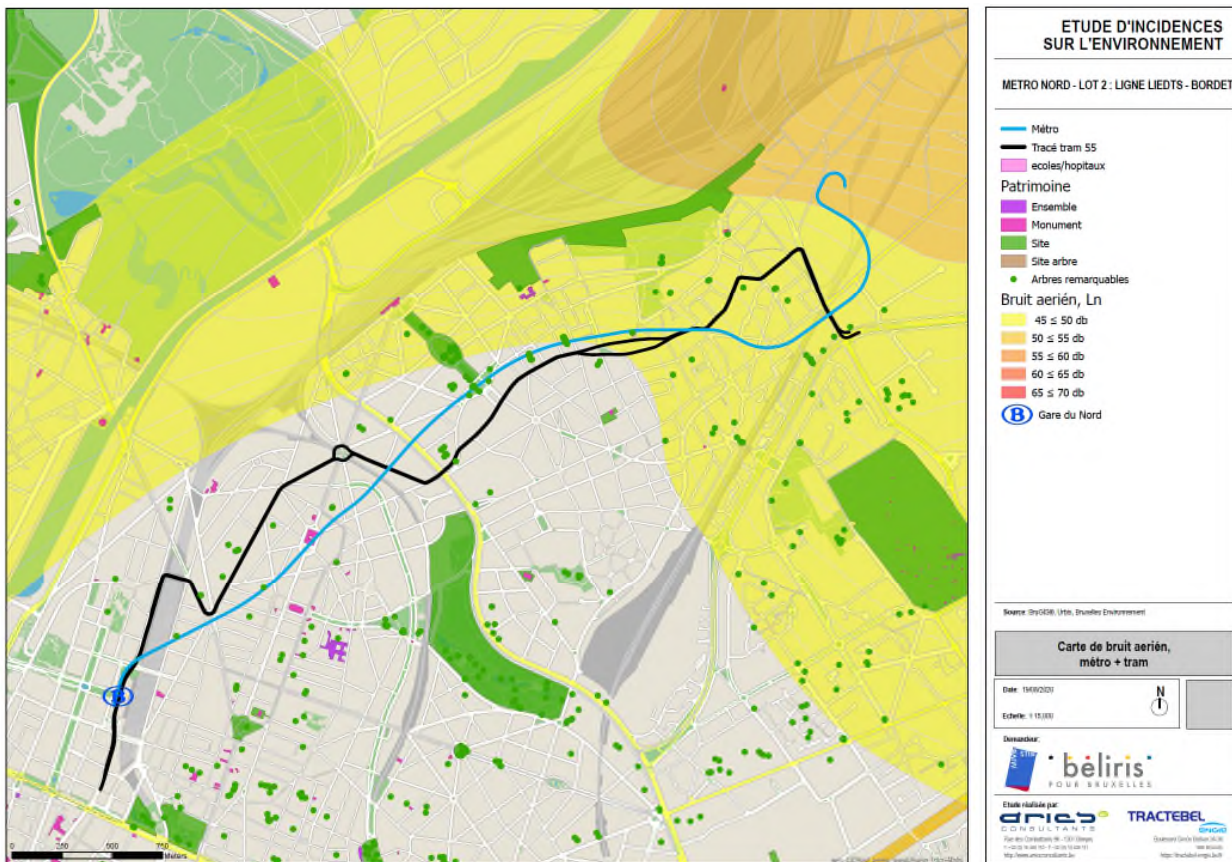
2.4.3.5. Luchtverkeersgeluid

Het studiegebied bevindt zich in zone 0 en 1. Dit zijn de zones die binnen het Gewest het meeste worden getroffen door het luchtverkeerslawaai. Onderstaande geluidskaarten voor het luchtverkeer (van 2016) tonen voor het studiegebied aan dat Lden schommelt tussen 45 en 60 dB(A) en dat Lnight kan stijgen tot 50 dB(A).

Deel 5: Interacties, samenvatting en conclusies van de studie
 2. Geluids- en trillingsomgeving



Figuur 211: Uittreksels uit het geluidskadaster van het luchtvaartverkeer in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest - Lden (Leefmilieu Brussel 2016) - 7-daagse periode



Figuur 212: Uittreksels uit het geluidskadaster van het luchtvaartverkeer in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest - Lden (Leefmilieu Brussel 2016) - 7-daagse periode

Het luchtverkeer heeft een geringe impact op het studiegebied, maar het lawaai ervan kan plaatselijk wel doordringen tot de binnenkant van de huizenblokken die beschermd zijn tegen wegverkeerslawaai.

2.4.4. Meetcampagnes binnen de invloedzone

2.4.4.1. Geluidsmetingen

Voorwerp van de metingen en gebruikte methodologie

Geluidsmetingen stellen ons in staat om de bestaande geluidsomgeving in de buurt van het projectgebied in kaart te brengen, en dit zowel voor de dag- als nachtperiode. Hiertoe werden 4 langetermijnmeetpunten (7 dagen) voor de dag- en nachtperiode ingericht. De metingen vonden plaats in de maand september om een geluidssituatie te verkrijgen die aanleunt bij de normale situatie (buiten COVID-situatie). Dat neemt niet weg dat de resultaten als representatief worden beschouwd.

Kortetermijnmeting

Een kortetermijnmeting geeft een indicatieve aanwijzing van de impact van het lawaai gedurende een bepaalde periode van 24 uur of voor een kortstondige bron (bv. een passerende tram). Voor de kortetermijnmeting wordt een meetduur van enkele minuten tot enkele uren genomen.

Langetermijnmeting

De geluidsmetingen op lange termijn omvatten, naast de geluidsmetingen op korte termijn, informatie over de variabele geluidsniveaus in de verschillende delen van de dag (dag, avond, nacht, tijdens de piekuren), evenals een weergave van de evolutie van de geluidsniveaus in de loop van de week, zodat de occasionele effecten worden uitgevlakt in de gemiddelde geluidswaarden. Het gaat om gebruikelijke metingen om het omgevingsgeluid te bepalen, maar ook het restgeluid (bv. het wegverkeer) voor de perioden dat de bron (bv. passage van een tram) niet aanwezig is. De metingen werden uitgevoerd tussen 9 september 2020 en 29 september 2020, gedurende een periode van één week. Niet alle metingen werden op hetzelfde moment verricht.

Gemeten grootheden

Equivalent geluidsniveau LAeq uitgedrukt in dB(A), evolutie doorheen de tijd en statistische indicatoren LA95, LA90, LA50 en LA10 (op de individuele metingsfiches).

Het berekende equivalente geluidsniveau voor de dag-, avond- en nachtperiode en het berekende niveau van geluidsblootstelling Lden.

Gebruikte methodologie voor de metingen

De metingen werden uitgevoerd volgens de ISO 1996-normen met betrekking tot de meting en beoordeling van omgevingsgeluid.

Gebruikt materiaal

- Integrerende geluidsmeters van klasse 1, type 971, van het merk Svantek
- Kalibrators van klasse 1, type 33A (94 dB tot 1000 Hz), van het merk Svantek
- Software voor gegevensverwerking dBtrait32.

Kalibratie

De gebruikte geluidsmeters van klasse 1 werden vóór en na de metingen gekalibreerd en vertoonden hierbij een kalibratieverschil van minder dan 0,5 dB. De uitgevoerde metingen zijn dan ook geldig.

Weersomstandigheden

De metingen moeten worden uitgevoerd in weersomstandigheden die voldoen aan de norm, d.w.z. bij windsnelheden van minder dan 5 m/s en zonder neerslag.

2.4.4.2. Trillingsmetingen die in het kader van de studie werden uitgevoerd

Voorwerp van de metingen

Trillingsmetingen stellen ons in staat om de bestaande trilomgeving in de buurt van het projectgebied in kaart te brengen, en dit zowel voor de dag- als nachtperiode.

Hiertoe werden langetermijnmeetpunten (24 uur) en ambulante kortetermijnmeetpunten (passages van trams) ingericht waar overdag metingen werden uitgevoerd.

Kortetermijnmetingen

Een kortetermijnmeting geeft een indicatieve aanwijzing van de impact van de trillingen gedurende een bepaalde periode van 24 uur of voor een kortstondige bron (bv. een passerende tram). Voor de kortetermijnmeting wordt een meetduur van enkele minuten tot enkele uren genomen.

De kortetermijnmetingen worden uitgevoerd buiten gebouwen voor de gevels op funderingsniveau.

Langetermijnmeting

De trillingsmetingen op lange termijn omvatten, naast de kortetermijnmetingen, informatie over de variabele trillingsniveaus tijdens de verschillende dagdelen (dag, avond, nacht, tijdens de piekuren), evenals een representatieve weergave van de trillingsniveaus per dagdeel. Voor de trillingsmeting op lange termijn in dit project wordt uitgegaan van een duur van 24 uur. Het gaat om gebruikelijke metingen om het omgevingstrillingen te bepalen, maar ook de resttrillingen (bv. het wegverkeer) voor de perioden dat de bron (bv. passage van een tram) niet aanwezig is.

Voor langetermijnmetingen wordt het meetsysteem binnen in het gebouw geplaatst. Het systeem meet tegelijkertijd de trillingen in de grond, maar ook ter hoogte van de gevel of de fundering.

Bij de simulaties is geen rekening gehouden met de bijzonder hoge resonantie-effecten van sommige gebouwen. Om de trillingen in het midden van de grond te meten, wordt het niveau aan de gevel gemeten en gecorrigeerd met spectrale resonantiewaarden die typisch zijn voor grond.

Voor kortetermijnmetingen, die ambulant worden uitgevoerd, worden de grondresonanties ook buiten beschouwing gelaten door metingen ter hoogte van de fundering uit te voeren. In dit geval wordt een gemiddelde van de passages genomen omdat sommige trams meer trillingen kunnen genereren door defecten aan de wielen.

Gemeten grootheden

Trillingsniveaus KB per periode van 30 seconden (verkregen aan de hand van versnellingen in mm/s^2) en trillingssnelheden in mm/s .

Gebruikte methodologie voor de metingen

- De metingen werden uitgevoerd volgens de normen DIN 4150-2 en DIN 4150-3;
- Een weging KB werd toegepast;
- De maximale trillingsniveaus Kbf werden om de 30 seconden gemeten;
- Wanneer een overschrijding van de in situ waargenomen trillingsniveaus werd vastgesteld, werd het volledige signaal gemeten.

Gebruikt materiaal en parametrisering

- Trillingsmeetsysteem van National Instruments met PCB seismische versnellingsmeters voor metingen volgens de criteria van de norm DIN 4150-2 - hinder voor personen - en de norm DIN 4150-3 - stabiliteit van gebouwen.
- Software Matlab voor de analyse van de trillingsmetingen.

2.4.4.3. Meetpunten

Er zullen **meetcampagnes** worden voorzien voor de **gevoelige zones** waarvoor onvoldoende gegevens beschikbaar zijn.

Een studie van de gevoelige zones in de omgeving van het project zal gebaseerd zijn op de identificatie van de zones waar de geluidsniveaus al hoog zijn, maar ook van de zones waar de geluidsniveaus laag zijn. Voor dit doel zijn de volgende beschikbare gegevens gebruikt:

- De zones van akoestische zwarte punten in het wegverkeer (Geoportaal Leefmilieu Brussel)
 - Issue 1: waarnemingen op basis van de kaarten van de blootstelling aan transportlawaai
 - Issue 2: toepassing van artikel 10 van de ordonnantie van 17 juli 1997 (gewijzigd op 1 april 2004) betreffende de strijd tegen geluidshinder in een stedelijke omgeving
- De te beschermen comfortzones in de wijken (Geoportaal Leefmilieu Brussel)
 - De zones die hoofdzakelijk woonwijken zijn met Lden-geluidsniveaus onder 55 dB(A) en een lage dichtheid van industriële, horeca-, commerciële en avondactiviteiten.

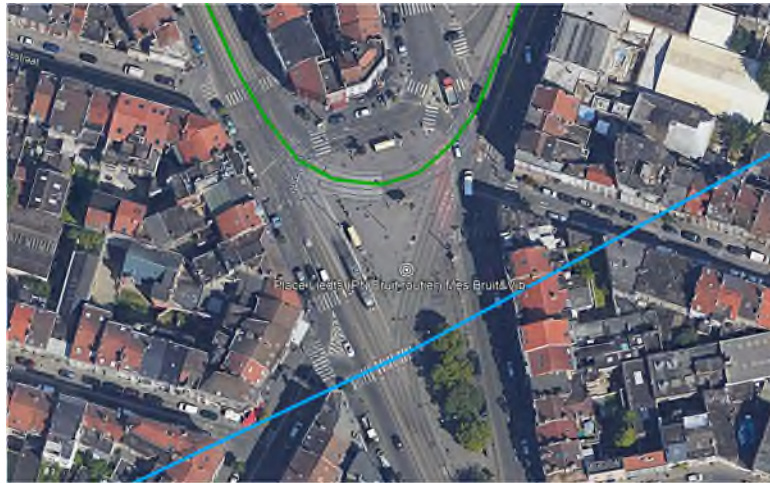
De volgende meetplaatsen worden voorgesteld:

- In de zones van akoestische zwarte punten in het wegverkeer:
 - Van Ooststraat (Impact tram - geluidsmetingen (7d) en trillingsmetingen op korte termijn)



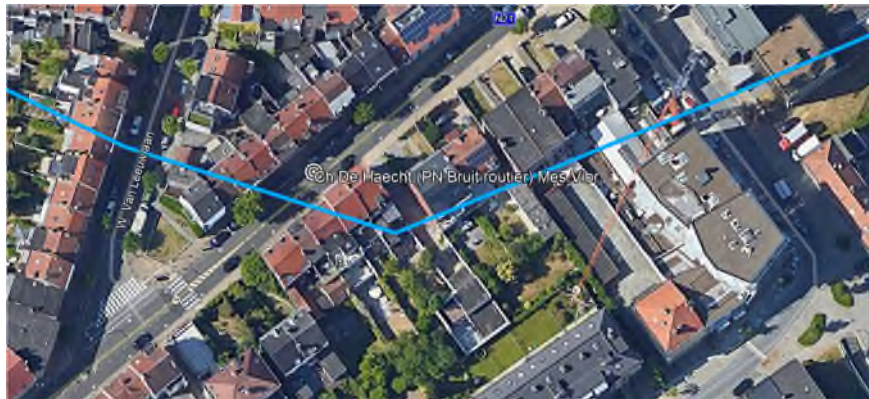
Figuur 213: Van Ooststraat

- Liedtsplein (Impact tram & metro - ambulante geluidsmetingen (7d) en trillingsmetingen)



Figuur 214: Liedtsplein

- Haachtsesteenweg (Impact metro - trillingsmetingen op lange termijn - 24 uur)



Figuur 215: Haachtsesteenweg

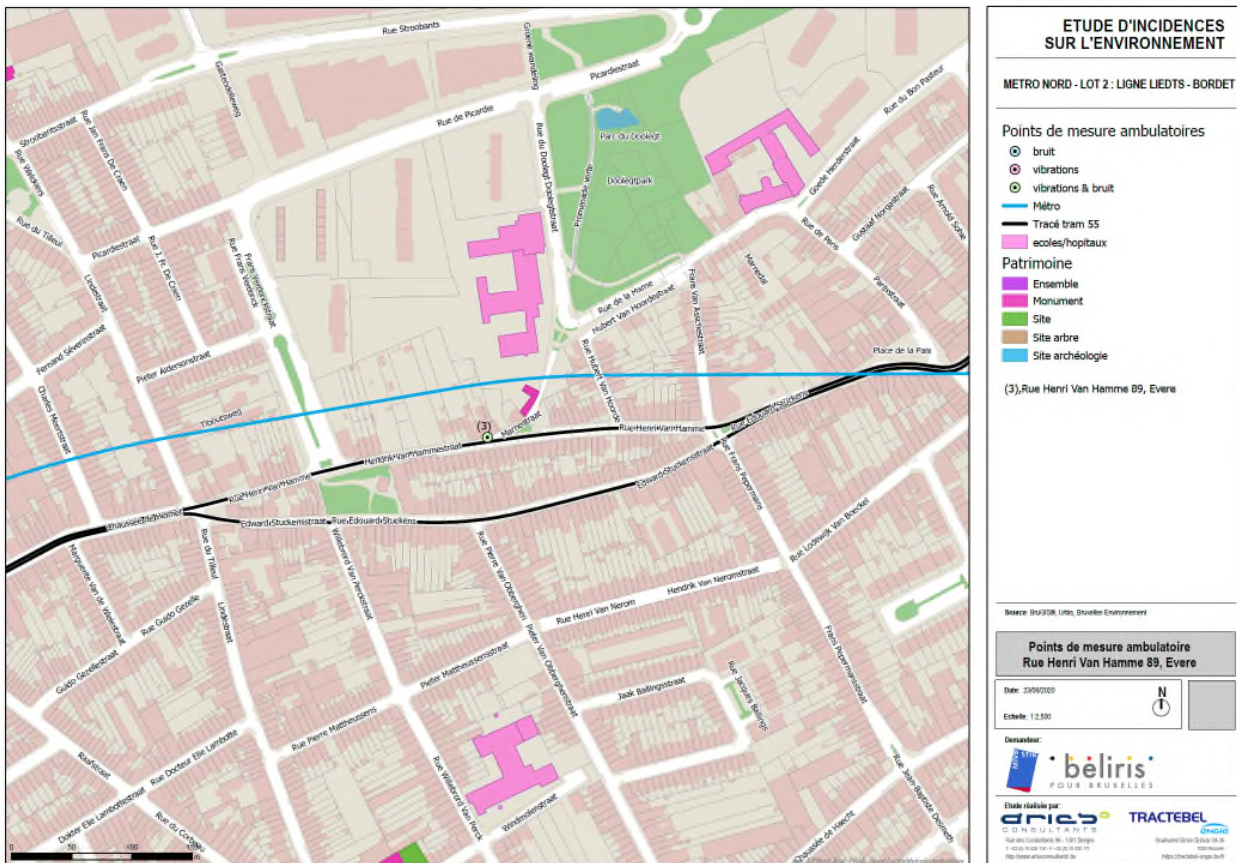
- In de te beschermen comfortzones in de wijken:
 - Nabij de tramlijn (Geluidsmetingen (7d) nabij de gevels)
 - Nabij de metrolijn (Trillingsmetingen op lange termijn - 24 uur)

Deel 5: Interacties, samenvatting en conclusies van de studie
 2. Geluids- en trillingsomgeving



Figuur 216: Comfortzone

- Gevoelig gebouw:
 - Nabij Fermette 't Hoeveke (Evere)



Figuur 217: Locatie van het meetpunt 'Fermette t'Hoeveke'

De ambulante trillingsmetingen worden uitgevoerd buiten gebouwen voor de gevels op funderingsniveau.

- Nabij de stelplaats, impact stelplaats – geluidsmetingen (7d):

Localisation des points de mesures autour du dépôt



Figuur 218: locatie van de meetpunten rond de stelplaats

- Verdunstraat (achterkant van het huis)
- Houtweg (voor het huis)
- Tweedekkerstraat (voor het huis)

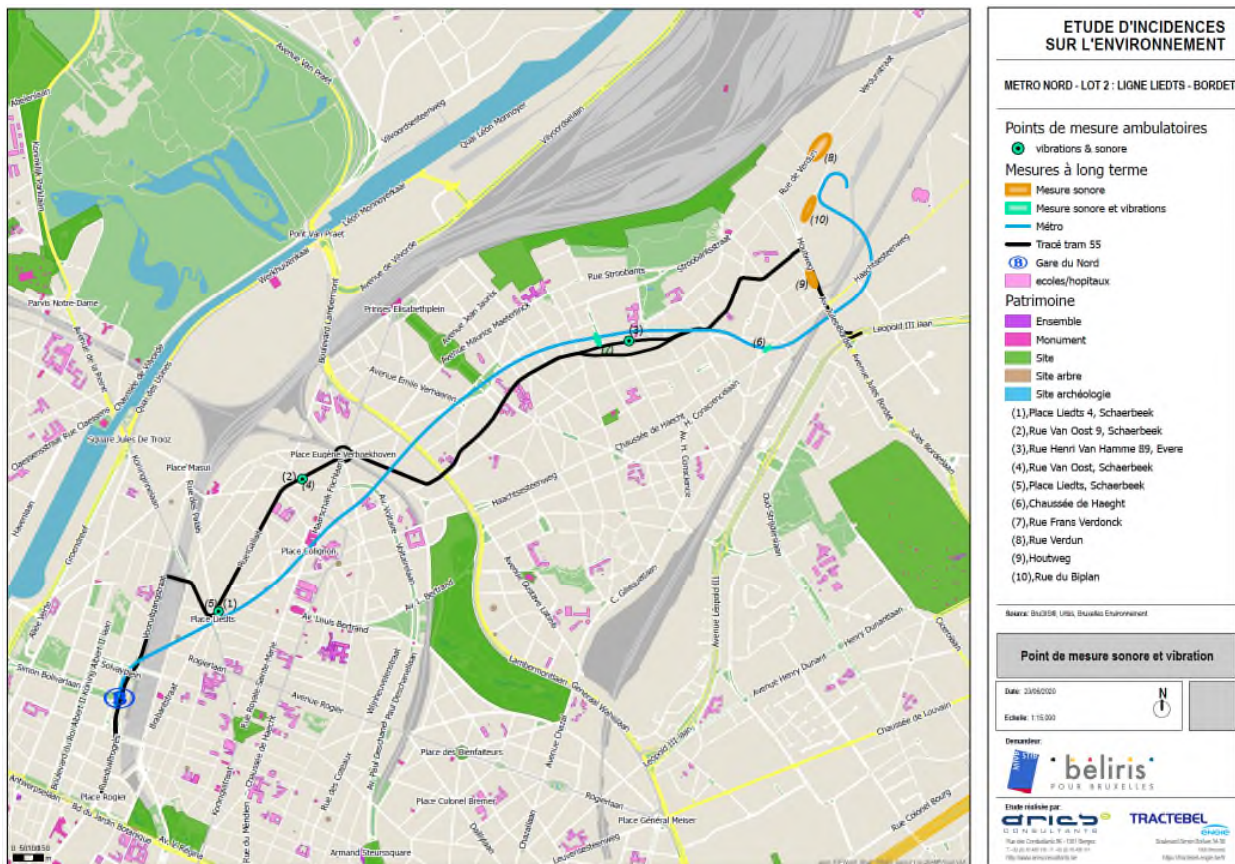
2.4.4.4. Samenvatting van de metingen

De volgende tabel bevat een samenvatting van de uit te voeren meetcampagnes.

Gebied	Nabijheid	Geluidsmeting (7 dagen)	Trillingsmeting (24 u.)	Trillingsmeting (ambulant)
Zwarte punten, comfort en gevoelige gebouwen	Van Ooststraat	X		X
	Liedtsplein	X		X
	Haachtsesteenweg	X	X	
Te beschermen comfortzones	Frans Verdonckstraat	X	X	
	Henri Van Hammestraat			X
Stelplaats	Verdunstraat	X		
	Houtweg	X		
	Tweedekkerstraat	X		

Tabel 27: Samenvatting van de meetcampagnes

De punten Van Oost, Van Hamme en Liedts werden gekozen voor de ambulante metingen omdat tram 55 momenteel door deze wegen rijdt.



Figuur 219: locatie van de geluids- en trillingsmeetpunten, Tractebel 2020

2.4.5. Resultaten van de metingen

Het resultaat van de metingen wordt behandeld in de desbetreffende boeken (boeken Stelplaats, Tram en Stations).

2.4.6. Conclusie betreffende de bestaande geluids- en trillingsomgeving

De geluidsomgeving van het project wordt hoofdzakelijk beïnvloed door het verkeer en is voornamelijk gerelateerd aan het wegverkeer (auto's, vrachtwagens, motoren, bussen, trams en metro's), het spoorverkeer (treinen en trams) en het luchtverkeer (nabijheid van de luchthaven van Brussel), typisch voor een stedelijke omgeving.

De trillingsomgeving wordt voornamelijk beïnvloed door het zware wegverkeer (vrachtwagens, bussen, ...) en de bestaande tramlijnen nabij de gevels van de woningen.

2.5. Voorspelbare situatie op lange termijn buiten het project

De huidige in het studiegebied waargenomen geluidsomgeving zal in de voorzienbare situatie op termijn slechts in geringe mate veranderen indien het project niet wordt uitgevoerd.

Van de projecten die in aanmerking worden genomen om de voorzienbare situatie op termijn te kwalificeren (zie het desbetreffende hoofdstuk), zullen de mobiliteitsprojecten het meeste effect kunnen hebben op de geluidsomgeving in het studiegebied.

De verwachte effecten van deze projecten zijn een verbetering van de geluidsomgeving langs de assen waar het autoverkeer naar verwachting zal afnemen, aangezien de multimodale specialisatie van de wegen op deze assen tot doel heeft de actieve modi te ontwikkelen en de belasting van het wegverkeer te verminderen, met name door de toegang voor al het autoverkeer af te sluiten en meer ruimte te geven aan de alternatieve vervoerswijzen.

Volgens de MIVB worden bij de vernieuwing van de sporen systematisch trillings- en geluidsisolerende voorzieningen aangebracht. Op tramlijn 55 zijn onlangs meerdere kilometers vernieuwd (Houtweg, Tweedekkerstraat, Vredeplein, Fonson, Dekoster, Verboeckhoven, Van Oost, Gallait, Liedts), maar er zijn nog vele kilometers spoor die niet zijn uitgerust met antitrillingssystemen maar op termijn wel uitgerust zouden worden bij alternatief 0.

De andere in aanmerking genomen projecten liggen te ver weg om een rechtstreekse invloed te hebben op de geluidsomgeving in het studiegebied, maar ze gaan allemaal in de richting van een vermindering van het door het wegverkeer veroorzaakte lawaai (ontwikkeling van het openbaar en alternatief vervoer, alsook van het voetgangersverkeer voor alle projecten in het kader van het Gewestelijk Mobiliteitsplan Good Move, heraanleg van het wegdek in de Havenlaan, ...).

2.6. Analyse van de effecten van het project, de alternatieven en de varianten in een voorzienbare situatie

2.6.1. Evaluatie van de impact van het project en alternatieven


De voorzienbare (negatieve, positieve of neutrale; directe of indirecte) effecten van de exploitatiefase van het project worden beoordeeld overeenkomstig het *Algemeen Vademecum voor het opstellen van een effectenverslag voor de aanleg/wijziging van transportinfrastructuur*.

De beoordeling van de (directe of indirecte) effecten van de impact geschiedt door vergelijking van de berekende waarden met de maximumwaarden die (vooral 's nachts) in de geldende wetgeving zijn aangegeven.


De resultaten van de bestaande situatie worden vergeleken met die van de toekomstige situatie en er wordt aangegeven in welke gebieden de impact af- of toeneemt.


Er worden zones van het tracé van de lijn vastgesteld waarvoor geluidsmetingen of antitrillingstechnieken bij het leggen van sporen (bijvoorbeeld) nodig zijn om aan de eis van de comfortnorm te voldoen.

Gezien de aard van het project is een effectenbeoordeling uitgevoerd op basis van kwantitatieve criteria waar mogelijk, en op basis van een kwalitatieve schaal van 4 niveaus in voorkomend geval. De indeling in vier niveaus geldt voor alle criteria, overeenkomstig het volgende beoordelingskader:

 Verandert de situatie niet fundamenteel en verbetert deze zelfs enigszins (afname van het geluidsniveau met minder dan 3 dB(A))

 Is zeer gunstig voor het criterium ten opzichte van de referentiesituatie (afname van het geluidsniveau met meer dan 6 dB(A))

 Eerder slecht ten opzichte van de referentiesituatie (toename van het geluidsniveau met meer dan 3 dB(A))

 Onuitvoerbaar, dit alternatief moet worden geschrapt (toename van het geluidsniveau met meer dan 6 dB(A))

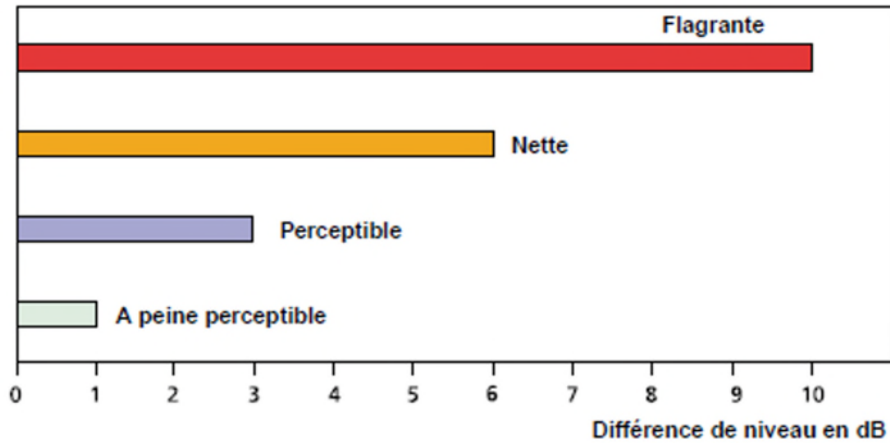
Aan deze criteria wordt een factor gekoppeld die de **directe** of **indirecte** uitdrukking van het effect verduidelijkt. De directe uitdrukking van het effect betekent dat de uitvoering van het voorgestelde project de betrokken milieuthematiek direct zal beïnvloeden. De indirecte uitdrukking betekent dat de uitvoering van het voorgestelde project een reeks acties/maatregelen met zich mee zal brengen die, op hun beurt, mogelijks een effect zullen hebben op de betrokken thematiek.

Aan het eind van het hoofdstuk is een tabel opgenomen met een overzicht van de te verwachten effecten van het project op het milieu. Deze tabel geeft een algemeen beeld van de te verwachten effecten van het project op het milieu.

Er wordt ook een tabel gegeven met een samenvatting van de aanbevelingen, en tot slot wordt een rubriek gewijd aan de interacties tussen de milieuthema's.

De onderstaande waarnemingschaal biedt de mogelijkheid om voor een luisteraar een geluidsniveauvariatie tussen twee situaties te kwalificeren. Aangezien een verandering van het

geluidsniveau voor het oor waarneembaar wordt tussen 1 en 3 dB(A) variatie, is een variatie van het geluidsniveau van minder dan 1 dB(A) nauwelijks waarneembaar voor een luisteraar.



Figuur 220: Schaal voor de waarneming van geluidsvariaties

VERTALING VAN DE LEGENDS

Blz	Français	Nederlands
14	Carto + Plan	Kaart + 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 van het GBP en het regeringsbesluit over de stations en het tracé
	Rappel des études antérieures et des objectifs de chalandise	Herinnering aan eerdere studies en doelstellingen van het verzorgingsgebied
	Présentation du tracé + 7 stations + dépôt	Voorstelling van het tracé + 7 stations + stelplaats
	Présentation des alternatives à étudier	Voorstelling van te bestuderen alternatieven
	Alternative tram	Alternatief tram
	Livre Tram 55	Boek Tram 55
	Situation existante	Bestaande situatie
	Situation prévisible	Voorzienbare situatie
	Incidences avec nouveau matériel roulant et 'quick win'	Effecten met nieuw rollend materieel en 'quick win'
	Incidences de la mise en site propre	Effecten van de aanleg van een eigen bedding
	Incidences site propre sécurisé	Effecten van een beveiligde eigen bedding
	Recommandations	Aanbevelingen
	Conclusions Tram	Conclusies Tram
	Bilan CO2	CO2-balans
	Livre Tunnel	Boek Tunnel
	Situation existante	Bestaande situatie
	Situation prévisible	Voorzienbare situatie
	Monotube	Eén buis
	Bitube	Twee buizen
	Var. de gestion des eaux	Var. van waterbeheer
	Incidences projet	Effecten project
	Incidences variante	Effecten variant
	Incidences chantier	Effecten bouwwerken
	Recommandations	Aanbevelingen
	conclusions	conclusies
	Projet Métro	Project Metro
	Généralités stations	Algemeen stations
	Livre stations	Boek stations
	7 livrets (1/station)	7 boekjes (1/station)
	Alt./Var. pour 3 stations	Alt./Var. voor 3 stations
	Incidences des ALT	Effecten van de ALT
	Conclusions Métro	Conclusies Metro
	Conclusions générales	Algemene conclusies
	Livre Dépôt	Boek Stelplaats

21	Figuur 4	
	Ajustement du modèle 2011	Aanpassing van het model 2011
	Test sur 2001	Test op 2001
	Modèle de répartition modale basé sur préférence déclarée	Model van modale verdeling gebaseerd op uitgesproken voorkeur
	Part modale vélo	Modaal aandeel fiets
	Comparaison avec les comptages VP et TC	Vergelijking met tellingen van auto en OV
	Matrices VP et TC 2011 calées	Matrices auto en OV 2011 afgestemd
	Matrice 2001 mécanisée (VP+TC)	Matrix 2001 gemechaniseerd (auto+OV)
	Matrice extrapolée 2001 (VP+TC+vélo)	Geëxtrapoleerde matrix 2001 (auto'+OV+fiets)
	Calage des matrices TC/VP/vélo	Afstemming van de matrices OV/auto/fiets
	Affectation TC et VP 2001	Toewijzing auto en OV 2001
	Modèle d'affectation TC et VP calé sur 2011	Toewijzingsmodel auto en OV afgestemd op 2011
	Maioration	Vermeerdering
	Données de population et d'emplois (2001 et 2011)	Bevolkings- en werkgelegenheidsgegevens (2001 en 2011)
	Controle de temps de parcours	Controle van de reistijd
25	Figuur 6	
	itinéraire quartier dense	route dichtbebouwde wijk
	itinéraire Schaerbeek gare	route Schaarbeek station
	itinéraire L. bertrand/Ch. Haecht	route L. bertrand / Haachtsesteenweg
28	Figuur 8	
	itinéraire dense	drukke route
	extension schaarbeek formation	uitbreiding schaarbeek vorming
	extension OTAN/diegem	uitbreiding NAVO/diegem
41	Figuur 12	
	alternative NB/N	alternatief NB/N
	alternative NB/M	alternatief NB/M
	alternative NB/M H	alternatief NB/M H
	alternative NB/S	alternatief NB/S
	tracé nord: 7 stations dont 3 noeuds intermodaux avec SNCB: Bordet, Schaerbeek Gare, Verboeckhoven	noordelijk tracé: 7 stations waaronder 3 intermodale knooppunten met de NMBS: Bordet, Station Schaarbeek, Verboeckhoven
	tracé médian: 7 stations dont 2 noeuds intermodaux avec SNCB: Bordet et Verboeckhoven	middentracé: 7 stations waaronder 2 intermodale knooppunten met de NMBS: Bordet en Verboeckhoven
	tracé médian via Helmet: 7 stations dont 2 noeuds intermodaux avec SNCB: Bordet et Verboeckhoven	middentracé via Helmet: 7 stations waaronder 2 intermodale knooppunten met de NMBS: Bordet en Verboeckhoven
	tracé sud: 6 stations dont 2 noeuds intermodaux avec SNCB: Bordet et Kurth	zuidelijk tracé: 6 stations waaronder 2 intermodale knooppunten met de NMBS: Bordet en Kurth

56	Figuur 15	
	Raisons professionnelles (aller travailler, déplacement pour le travail) Loisirs (sport, culture, prendre un repas à l'extérieur, se promener, ...)	Professionele redenen (naar het werk gaan, verplaatsingen voor het werk) Vrije tijd (sport, cultuur, uit eten, wandelen, ...)
	Rendre visite à la famille ou amis	Familie of vrienden bezoeken
	Aller à l'école	Naar school gaan
	Passage/retour à la maison	Passage / terugkeer naar huis
	Faire des courses	Boodschappen doen
	Déposer/aller chercher quelqu'un	Iemand afzetten / ophalen
	Autres	Andere
56	Figuur 16	
	Domicile-travail	Woon-werk
	Domicile-école	Thuis-school
	Déplacement professionnel	Professionele verplaatsingen
	Aller déposer / chercher quelqu'un	Iemand afzetten / ophalen
	Courses / services	Boodschappen / diensten
	Loisirs	Vrije tijd
	Autre	Andere
	Général	Algemeen
58	Figuur 19 & 20	
	Distance (km)	Afstand (km)
	Durée (min)	Duur (min)
	Jour ouvrable scolaire	Werkdag schooltijd
	Jour ouvrable non scolaire	Werkdag schoolvakantie
	Samedi	Zaterdag
	Dimanche et jour férié	Zondag en feestdagen
59	Figuur 21	
	Flux internes	Interne stromen
	Flux entrants et sortants	In- en uitgaande stromen
	STIB	MIVB
	Train	Trein
	Vélo	Fiets
	Voiture	Auto
	Marche	Te voet
	Autres	Andere
64	Figuur 25	
	Het Brussels Fietsobservatorium 2019 (provelo.org)	Het Brussels Fietsobservatorium 2019 (provelo.org)

68	Figuur 27	
	PILIER 1 2 3	PIJLER 1 2 3
	Voiture respectueuse de l'environnement	Milieuvriendelijke auto
	Moyens de transport durables + loyer et intérêt prêt hypothécaire (rayon de 5 km) + indemnité vélo	Duurzaam vervoer + huur en hypotheekrente (straal van 5 km) + fietsvergoeding
	Une fois/an, en liquide, au plus tard le mois qui suit la période de référence	Eenmaal/jaar, in contanten, uiterlijk in de maand volgend op de referentieperiode
89	Figuur 35	
	Avenue des Croix du Feu (R21)	Vuurkruisenlaan (R21)
	Avenue de Vilvoorde (N1)	Vilvoordelaan (N1)
	Chaussée de Haecht (N21)	Haachtsesteenweg (N21)
	Boulevard Léopold III (N22)	Leopold III laan (N22)
	Boulevard Lambermont (R21)	Lambermontlaan (R21)
	Quai de Willebroeck (N201)	Willebroekkaai (N201)
	Ring intérieur (R20)	Binnenring (R20)
	Chaussée de Louvain (N2)	Leuvensesteenweg (N2)
	Ring R0	Ring R0
	Pénétrantes principales	Belangrijkste toegangswegen
	Tracé Métro Nord	Tracé Metro Noord
	Station Métro Nord	Station Metro Noord
90	Figuur 36	
	Pôles économique / emplois	Economische / werkgelegenheidscentra
	Gare du Nord	Brussel Noord
	Quai des usines	Werkhuizenkaai
	Bordet (OTAN, Décathlon...)	Bordet (NATO, Decathlon...)
	Rue de Brabant	Brabantstraat
	Pôles multimodaux	Multimodale knooppunten
	Gare du Nord	Brussel Noord
	Zaventem-aéroport	Luchthaven Zaventem
	Autres pôles	Andere knooppunten
	Bruxelles-Centre	Brussel Centrum
	Tracé Métro Nord	Tracé Metro Noord
	Station Métro Nord	Station Metro Noord
95	Figuur 40 & 41	
	voir site MIVB	zie MIVB-website
126	Figuur 60	
	DIRECTION GARE DE SCHAARBEEK	RICHTING STATION VAN SCHAARBEEK
	DIRECTION CHAUSSEE DE HELMET	RICHTING HELMETSESTEENWEG
	ACCES DEPUIS SQUARE RIGA	TOEGANG VANAF RIGASQUARE
	SORTIE DE SECOURS	NOODUITGANG
	QUAIS METRO	METROPERRONS

144	Figuur 78	
	Cul de sac de manoeuvre et voie d'accès à voie d'essais	Doodlopend spoor voor manoeuvreren en toegangsspoor tot het testspoor
	Zone de transfert	Transfertzona
	Voie de contournement	Omloopspoor
	Atelier	Werkplaats
	Voie d'accès à la ligne	Toegangsspoor naar de lijn
	Bâtiment administratif	Administratiegebouw
	Bâtiment remisage	Gebouw stalling
	Voie By-pass	Bypass-spoor
	Atelier infrastructure - voies train de travaux	Infrastructuurwerkplaats - werktreinsporen
	Voies de remisage en surface	Bovengronds opstalspoor
	Voie d'essai	Testspoor
	Conduite manuelle	Handmatige besturing
	Conduite automatique	Automatische besturing
175	Figuur 94	
	Coupe type 1 - Avec fosses de plantation	Snijtype 1 - Met plantkuilen
	Trottoir	Trottoir
	Plant. Stat.	Plant. Stat.
	Piste cycle	Fietspad
	Voirie	Rijweg
184	Figuur 100	
	Accomoder la demande de trafic	Tegemoetkomen aan de verkeersvraag
	Espace public + mobilités urbaines dégradées pour tous	Openbare ruimte + verslechterde stedelijke mobiliteit voor iedereen
	Conflits insolubles d'aménagement et de partage de l'espace	Onoplosbare conflicten over ruimtelijke ordening en verdeling
	Maîtriser la demande de trafic	Beheer van de verkeersvraag
	Espace public + mobilités équilibrées et performantes pour tous	Openbare ruimte + mobiliteit die evenwichtig is en efficiënt voor iedereen
	Capacité d'accueil de l'espace public + équilibre des usages urbaines	Onthaalcapaciteit van de openbare ruimte + evenwicht tussen stedelijk gebruik
221	Figuur 127	
	Intérieur d'ilot	Binnenkant huizenblok
	Longueur util quais: +- 100m	Bruikbare lengte perrons: +- 100m
	Longueur du puits de forage: 230 m	Lengte van het boorgat: 230 m
	Rue Waelhem	Waelhemstraat
	SNCB	NMBS
228	Figuur 134	
	Niveau TN (m DNG)	Niveau TN (m DNG)
	Voute tunnel monotube (m DNG)	Gewelf tunnel een buis (m DNG)
	Radier tunnel bi-tube (m DNG)	Funderingsplaat tunnel twee buizen (m DNG)
	Niveau nappen (m DNG)	Grondwaterpeil (m DNG)
	Radier tunnel monotube (m DNG)	Funderingsplaat tunnel een buis (m DNG)

	Base des murs (m DNG)	Basis van muren (m DNG)
	Voute tunnel bi-tube (m DNG)	Gewelf tunnel twee buizen (m DNG)
	Tilleul	Linde
	Paix	Vrede
	LONGEUR DU TUNNEL EN M	LENGTE VAN DE TUNNEL IN M
253	Figuur 153	
	Poly. (Porte de Schaerbeek)	Poly. (Schaarbeeksepoort)
	Poly. (Place Philippe Werrie)	Poly. (Philippe Werrieplein)
	Poly. (Porte d'Anvers)	Poly. (Antwerpsepoort)
	Poly. (Pont Van Praet)	Poly. (Van Praetbrug)
	Poly. (Porte de Flandre)	Poly. (Vlaamsepoort)
263	Figuur 158	
	Avenue des Croix du Feu (R21)	Vuurkruisenlaan (R21)
	Avenue de Vilvoorde (N1)	Vilvoordelaan (N1)
	Quai de Willebroeck (N201)	Willebroekkaai (N201)
	Boulevard Lambertmont (R21)	Lambermontlaan (R21)
	Ring intérieur (R20)	Binnenring (R20)
	Chaussée de Louvainj (N2)	Leuvensesteenweg (N2)
	Boulevard Léopold III (N22)	Leopold III laan (N22)
	Chaussée de Haecht (N21)	Haachtsesteenweg (N21)
	Pénétrantes principales	Belangrijkste toegangswegen
	Tracé Métro Nord	Tracé Metro Noord
	Station Métro Nord	Station Metro Noord
287	Tabel 15	
	Population	Bevolking
	Emplois	Jobs
	Total par rôle (Croissance absolue)	Totaal per rol (Absolute groei)
	Quartier Européen	Europese Wijk
	Quartier du Midi	Zuidwijk
	Haut de la Ville	Bovenstad
	Boulevards du Centre	Centrale lanen
	Quartier Nord	Noordwijk
	Cité Administrative	Administratief centrum
	Autre	Andere
	Total par rôle (Croissance absolue)	Totaal per rol (Absolute groei)
288	Scenario 2030 Good Moove	
	voiture	auto
	passagers	passagiers
	marche	te voet
	vélo	fiets
	TC	OV
	totaux	totalen
	plus de 25 km	meer dan 25 km

293	Figuur 170	
	Lignes de tram STIB	Tramlijnen MIVB
	STIB...	MIVB...
294	Figuur 171	
	Ligne	Lijn
	Sens	Richting
	Headway	Headway
	Vitesse HPM	Snelheid HPM
299	Figuur 176	
	Légende:	Legende:
	Zone non modifiée	Niet gewijzigd gebied
	Nouvelle zone	Nieuw gebied
	Ancienne zone	Voormalig gebied
	Réseau de train / métro / tram / prémétro	Trein / metro / tram / premetro-netwerk
312	Figuur 183	
	Réacteur d'avion à 100 m	Straalmotor vliegtuig op 100 m
	Coup de tonnerre	Donder
	Coup de feu	Vuurwerk
	Concert de rock	Rockconcert
	Marteau piqueur	Drilboor
	Tondeuse, tronçonneuse	Grasmaaier, kettingzaag
	Restaurant bruyant, circulation intense	Lawaaiig restaurant, druk verkeer
	Grand magasin, cantine	Warenhuis, kantine
	Environnement de travail	Werkomgeving
	Conversation à voix normale	Gesprek met normale stem
	Chambre calme	Rustige kamer
	Chuchotement	Fluisteren
	Seuil de perception	Waarnemingsdrempel
	Désert	Leeg
	DANGER Perte irréversible	GEVAAR Onherstelbaar verlies
	RISQUE SERIEUX	ERNSTIG RISICO
	INCOMFORT	ONGEMAK
	FATIGUE	VERMOEIEND
	AUCUN RISQUE	GEEN RISICO
314	Figuur 185	
	Nombre de voitures générant un niveau de pression acoustique de 80 dB à 1 m	Aantal auto's dat een geluidsdrukniveau van 80 dB op 1 m genereert
	Niveau de pression acoustique total résultant à 1 m de l'ensemble des voitures	Totale geluidsdrukniveau op 1 m van alle auto's
316	Figuur 187	
	ETUDES D'INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT	MILIEUEFFECTENSTUDIE
	METRO NORD - LOT 2 : LIGNE LIEDTS - BORDET	METRO NOORD - PERCEEL 2: LIJN LIEDTS-BORDET
	Périmètre d'intervention	Interventieperimeter

	Périmètre acoustique 50m	Akoestische perimeter 50m
	écoles/hopitaux	scholen/ziekenhuizen
	Patrimoine	Erfgoed
	Ensemble	Geheel
	Monument	Monument
	Site	Site
	Site arbre	Site boom
	Arbres remarquables	Opmerkelijke bomen
	Arrêt de tram	Tramhalte
	Tracé tram 55	Tracé tram 55
	Gare du Nord	Brussel Noord
	Stations métro	Metrostations
	Station Tilleul	Station Linde
	Station Paix	Station Vrede
	Dépôt Haren	Stelplaats Haren
	Vue générale	Algemeen zicht
	Date:	Datum:
	Echelle:	Schaal:
	Source	Bron
319	Tabel 17	
	PK	PK
	Adresse	Adres
	Ecart à l'axe de criticité	Afwijking van de kritische as
	Couverture	Dekking
	Description	Beschrijving
	... étages avec beaucoup de vitrage	... verdiepingen met veel beglazing
	... étages	... verdiepingen
	Maison Communale de Schaerbeek	Gemeentehuis van Schaarbeek
	... étages avec beaucoup de vitrage et mitoyen que d'un côté	... verdiepingen met veel beglazing en slechts aan één zijde gesloten
	... étages et mitoyen que d'un côté	... verdiepingen en slechts aan één zijde gesloten
	Institut Champagnat de Schaerbeek	Institut Champagnat van Schaarbeek
	Fermette 't Hoeveke (XVI ^{ième} siècle)	Boerderij 't Hoeveke (16e eeuw)
	Académie de Musique d'Evere	Muziekacademie van Evere
	Bâtiment très large de 7 étages	Zeer breed gebouw van 7 verdiepingen
	Rue Brabant	Brabantstraat
	Rue Vandeweyer	Vandeweyerstraat
	Rue Locht	Lochtstraat
	Rue Rubens	Rubensstraat
	Place de Colignon s/n	Colignonplein s/n
	Boulevard Lambermont	Lambermontlaan
	Rue Dahlia	Dahliastraat
	Eugène Demolder	Eugène Demolder
	Avenue E. Demolder	E. Demolderlaan

	Place de Riga	Rigaplein
	Rue F. Severin	F. Severinstraat
	Rue de Marne	Marnestraat
	Rue de Stuckens	Stuckensstraat
	Place de la Paix	Vredeplein
	Rue du Planeur	Zweefvliegtuigstraat
319	Tabel 18	
	voir tab 17	zie tab 17
	Rue d'Aerschot	Aarschotstraat
	Rue d'Hoogvorst	Hoogvorststraat
	Rue Brabant	Brabantstraat
322	Figuur 196	
	Méto	Metro
	Tracé tram 55	Tracé tram 55
	écoles/hopitaux	scholen/ziekenhuizen
	Bâtiment sensible	Gevoelig gebouw
335 tot 348	Figuur 201 & 202 & 203 & 204 & 207 & 208 & 209 & 210 & 211 & 212	
	ETUDE D'INCIDENCES	MILIEUEFFECTENSTUDIE
	SUR L'ENVIRONNEMENT	
	METRO NORD	METRO NOORD
	LIGNE	LIJN
	Tracé	Tracé
	tram	tram
	Patrimoine	Erfgoed
	Ensemble	Geheel
	Monument	Monument
	Site	Site
	Site arbre	Site boom
	Arbres remarquable	Opmerkelijke bomen
	Bruit	Geluid
	aériés	van luchtverkeer
	Carte de bruit	Geluidskaart
	ferroviaire	van spoorverkeer
	Site archéologie	Archeologische site
	écoles/ hopitaux	scholen/ziekenhuizen
353	Figuur 217 (zie hierboven en onder)	
	Points de mesure ambulatoires	Ambulante meetpunten
	bruit	lawaai
	vibrations	trillingen
	vibration & bruit	trillingen & lawaai
	Rue Henri Van Hamme	Henri Van Hammestraat
	Points de mesure ambulatoire	Ambulante meetpunten

354	Figuur 218	
	Point de mesure	Meetpunt
	Métro	Metro
	Tracé tram 55	Tracé tram 55
355	Figuur 219	
	voir fig 216 etc.	voir fig 216 etc.
	Mesures à long terme	Metingen op lange termijn
	Mesure sonore	Geluidsmeting
	Mesure sonore et vibratoire	Geluids- en trillingsmeting
	Place Liedts	Liedtsplein
	Rue Van Oost	Van Ooststraat
	Flagrante	Flagrant
	Nette	Duidelijk
	Perceptible	Merkbaar
	A peine perceptible	Nauwelijks merkbaar
	Différence de niveau en dB	Niveaunderschil in dB



aries[®]
CONSULTANTS

Rue des Combattants 96 | B-1301 Bierges
Rue Royale 55 - 3^{ème} étage | B-1000 Bruxelles
T +32 (0) 10 430 110 | T +32 (0) 2 655 86 50
info@ariesconsultants.be | www.ariesconsultants.be