

April 2021

Effectenstudie

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

Perceel 2: Lijn Liedts-Bordet

BOEK VII - Algemene conclusie van de studie

Aanvrager :



Gemandateerd door :



Auteur van de studie :



**In samenwerking
met :**



1. Algemene conclusie van de studie

Deze effectenstudie (ES) wordt uitgevoerd in het kader van een gemengde procedure voor de aanvraag van stedenbouwkundige en milieuvergunningen met betrekking tot de toekomstige automatische metrolijn van de Metro Noord. Dit ontwerp kadert in de algemene ontwikkeling van het Brusselse metronet en meer bepaald in de aanleg van een noord-zuidlijn tussen Bordet en Albert door het centrum van Brussel. Het door Beliris ingediende ontwerp voorziet in de aanleg van een 4,5 km lange tunnel tussen de Aarschotstraat, naast het Noordstation, en de bestaande MIVB-stelplaats in Haren. Op dit tracé zijn ook zeven stations gepland, alsmede de bouw van een nieuwe stelplaats voor deze lijn in Haren.

Momenteel kan dit volledige traject van noord naar zuid worden afgelegd via de premetrolijnen 3-4 en vervolgens via tram 55 op het grondgebied van Schaarbeek en Evere, wat dus een overstap in het station Rogier impliceert. De onregelmatigheid van deze lijn is bijzonder belangrijk, ook al blijft ze minder problematisch voor het premetro-gedeelte. De doorkruiste wijken zijn dichtbevolkt en met name de noord-zuidverbinding is verzadigd, zowel wat de treinen als de tram betreft. Vooral omdat het Noordstation, het grootste station van het land, momenteel niet op het structurerende metronetwerk is aangesloten.

De uitdaging van dit project tussen het Noordstation en Bordet is dus niet alleen een plaatselijke uitdaging om de dienstverlening te verbeteren, maar een gewestelijke uitdaging. Het project maakt deel uit van de totstandbrenging van een aaneengesloten metronet, waarvan de noord-zuidverbinding momenteel ontbreekt. De vergunningsaanvraag voor de verbinding Albert-Noordstation is op 16 september 2017 volledig verklaard en de vergunningen zijn in 2018 afgeleverd. De vergunning voor de bouw van de constructie onder het Noordstation is afgeleverd op 25 mei 2020. De werken zijn dus aan de gang voor het gedeelte tussen het Zuidstation en het Noordstation (aanleg van keerpunt in afwachting van de verbinding Noord-Bordet). De twee grootste stations van het land zullen voortaan door de metro met elkaar worden verbonden, met drie belangrijke overstappunten naar andere lijnen in Rogier-De Brouckère-Zuid. Dit zal ook de congestie op andere lijnen tijdens de spits verminderen.

De verbinding Noord-Bordet (NB), die het voorwerp uitmaakt van deze studie, staat dus los van de bovenvermelde vergunningen. Een metrolijn kan evenwel alleen functioneren als ze wordt bevoorrad via een stelplaats waar stalling en onderhoud mogelijk zijn. De uitdaging is dus drieledig: het noorden en het zuiden van Brussel ontsluiten, voldoen aan de grote vraag van de reizigers tussen Noord en Zuid, en een stelplaats bouwen om deze nieuwe lijn te bevoorraden en robuuster te maken. Met de huidige stelplaatsen kan het rollend materieel van het stuk Noord-Albert tijdelijk worden bevoorrad en onderhouden, maar de exploitant kan zich deze oplossing op lange termijn niet voorstellen met de automatisering van de lijn en de verhoging van de frequentie met een metro om de 90 seconden tijdens de spitsuren.

Los van deze laatste overweging maakt de context van deze vergunningsaanvraag deel uit van een opeenvolging van studies en goedkeuringen (zie context in Boek I - Inleiding) die hebben geleid tot de validatie van het tracé door de Regering via GBP-kaart nr. 6 op 29 maart 2018. Tussen het Noordstation en Bordet geeft deze kaart het tracé aan van het openbaar vervoer op onafhankelijke baan en de ligging van de 7 aan te leggen stations. Hoewel gedeeltelijk bestudeerd in het kader van het MER over de herziening van het GBP, wordt de kwestie van de metro of de verbeterde tram van meet af aan aan de orde gesteld in het bestek dat als leidraad dient voor deze effectenstudie. Deze laatste is daarom opgesplitst in twee afzonderlijke studies:

- Analyse van de vergunning voor de aanleg van de metro tussen het Noordstation en Bordet (en alternatieven - zie verder);
- Alternatief voor de metro via de optimalisering van de tramlijn 55 via technische ingrepen om de commerciële snelheid en de frequentie ervan te verbeteren.

Het is een breed debat, zowel politiek als burgerlijk, over de vraag of de metro dan wel de **tram** moet worden gebruikt om de stad te ontwikkelen. Kiezen voor de tram betekent kiezen voor vervoer dat twee tot drie keer beter is dan vervoer met een gelede bus en waarmee men zich door de stad kan verplaatsen, via een lichte metro (indien in eigen baan), meestal bovengronds, en die een gemakkelijke en lokale toegankelijkheid mogelijk maakt via haltes die vaak zeer eenvoudig te verwezenlijken zijn. Maar dat betekent ook dat men kiest voor bovenleidingen die op bepaalde kruispunten in Brussel echte spinnenwebben kunnen worden, terwijl men zich tegelijkertijd grote zorgen maakt over het lawaai en de trillingen van dit minstens 50 ton wegende materieel dat zich vaak moet mengen in het verkeer, met alle risico's van dien op ongevallen.

Ofwel kiezen voor de metro, die meer passagiers vervoert met een ruimschoots bewezen frequentie en regelmaat omdat hij onafhankelijk is van onverwachte situaties bovengronds. Dit type vervoer verbruikt echter veel energie, vereist de aanleg van een tunnel en grote, vaak diepe stations, en verplicht de gebruikers om zich onder de grond te begeven.

Gelukkig hoeven we in dit geval niet van nul te beginnen en wordt deze kwestie gedeeltelijk vereenvoudigd door het feit dat er al een tramlijn is die het Noordstation met Bordet verbindt en die ongeveer het op de kaart van het GBP getekende tracé volgt.

Het doel is duidelijk vast te stellen of deze tramlijn 55 op een realistische en relevante manier kan evolueren. Niet om ze rechtstreeks te vergelijken met de metro, die nog steeds buiten categorie is wat betreft de efficiëntie in het openbaarvervoersnet van stedelijke gebieden, maar om te weten of verbeteringen mogelijk zijn om geleidelijk een openbaar vervoer met een hoge capaciteit te bereiken, met een regelmatige frequentie en een commerciële snelheid die in de buurt komt van de normen van een lichte metro, om *in fine* de huidige vraag in de spitsuren op te vangen, maar ook de toekomstige vraag in dit noordoostelijke kwadrant in volle ontwikkeling. Deze studie m.b.t. de tram moet dan ook niet worden beschouwd als een tegenontwerp voor de metro, maar als een geloofwaardig alternatief voor de metro. Met andere woorden, zou een aanzienlijke investering in tram 55 niet kunnen concurreren met de zeer grote investering van het NB-metroproject?

Maar zelfs alvorens te spreken over de financiering, de CO₂-balans en de positieve en negatieve effecten van een verbetering van lijn 55, is het noodzakelijk de voor deze lijn te bereiken doelstellingen te plaatsen in het concept van verschillende verbeteringsscenario's. Er zij aan herinnerd dat de studieverantwoordelijke op het terrein voortdurend in contact heeft gestaan met de exploitant en de bestuurders, maar ook met de verenigingen en de buurtbewoners die 'hun' tram 55 zeer goed kennen.

De rijnsnelheid van een tram is een goede indicator voor de prestaties van een openbaarvervoerslijn, omdat deze zowel de kwaliteit van de dienstverlening aan de gebruikers (kortere rijtijden, niet overvolle rijtuigen, regelmaat, voorspelbaarheid voor de gebruiker, ...) als de werkingsomstandigheden voor de operator (vermindering van de reisonderbrekingen, waardoor het aantal voertuigen voor eenzelfde frequentie kan worden verminderd) weergeeft. Daarom heeft het begeleidingscomité de verbetering van de commerciële snelheid als eerste te bereiken doelstelling gekozen, en de verhoging van de capaciteit als tweede te bereiken doelstelling. Het tracé kan eventueel gericht worden gewijzigd, maar de reikwijdte van dit

tramalternatief blijft beperkt tot het verhogen van de prestaties op het huidige tracé. Om deze lijn te laten beantwoorden aan de groei en de behoefte aan een structurerende lijn om Schaarbeek te ontlasten en Evere te ontsluiten, moet ze de normen van de CHRONO-lijnen in Brussel benaderen.

Vandaag heeft tramlijn 55 een dagelijkse gemiddelde commerciële snelheid van 14,1 km/u in beide richtingen (op basis van registraties van 6 januari tot 21 februari 2020).

Maar de gemiddelde reële snelheid tijdens de spitsuren bedraagt 13 km/u. Dit is lager dan de dagelijkse gemiddelde snelheid van het MIVB-tramnet, die 16,1 km/u bedraagt in 2019, alsook lager dan het gemiddelde van de CHRONO-tramlijnen (lijnen met een hoog dienstverleningsniveau, d.w.z. de lijnen 3, 4, 7, 8 en 9), dat 17,7 km/u bedraagt in 2020. Snelheden van minder dan 13 km/u worden geregistreerd op verschillende stukken ter hoogte van Helmet - Schaarbeekse Haard - Waelhem, maar ook in de tunnel Noordstation - Rogier.

De factoren die van invloed zijn op de snelheid kunnen in twee categorieën worden ingedeeld: vaste factoren (topografische en infrastructurele beperkingen) en variabele factoren (tramgebruik, files, ongevallen, overtredingen enz.). In een reële situatie, en als de variabele factoren buiten beschouwing worden gelaten, is de maximumsnelheid die op de tramlijn kan worden gehaald, rekening houdend met de fysieke en infrastructurele beperkingen, die welke wordt waargenomen tijdens de daluren, met name 's nachts en dus met straten zonder autoverkeer, goed voor een geregistreerde snelheid van 16,7 km/u (gebaseerd op de registraties van januari/februari 2020: meting tussen 23.00 en 00.00 uur). De frequentie van de lijn is hoog met 1 tram om de 5 minuten tussen 7u en 18u.

Alternatief 0 omvat enerzijds de op korte termijn geplande ingrepen in de zone die gevolgen hebben voor de infrastructuur van tram 55 (herinrichting van het Liedtsplein - Koninginnelaan - Thomastunnel, vernieuwing van de rails op verschillende punten van het tracé), en anderzijds ingrepen die op middellange termijn voor tram 55 kunnen worden overwogen maar waarvoor de MIVB geen specifieke studies heeft verricht, waaronder de belangrijke piste om de capaciteit te verhogen door trams van het type T4000 (252 zitplaatsen) te gebruiken in plaats van trams van het type T3000 (180 zitplaatsen).

Afgezien van het feit dat verschillende haltes zouden moeten worden aangepast aan dit rollend materieel, dat 11 m langer is dan het bestaande, is de uitvoering van dit alternatief mogelijk en zou de capaciteit van de lijn met 40% toenemen. Met deze eerste verbetering van de lijn kan echter geen significante verhoging van de commerciële snelheid worden bereikt. De verhoging van de commerciële snelheid wordt niet bereikt omdat de variabele factoren, zoals de invoeging van de tram in het verkeer, niet zijn weggenomen. Het is interessant te weten dat lijn 55 momenteel op 42% van haar tracé onafhankelijk is van het verkeer, waarvan 15% van dit percentage zich in het tunnelgedeelte tussen Rogier en het Noordstation bevindt. Iets meer dan de helft van het tracé wordt dus gedeeld met het autoverkeer.

De volgende verbetering, die door het alternatief 0+ wordt beoogd, bestaat er dus in de commerciële snelheid van lijn 55 te verbeteren door de delen waarop de weg momenteel gedeeld wordt met gemotoriseerde voertuigen (3,5 km tussen de haltes Liedts en Van Cutsem), te voorzien van een onafhankelijke baan.

Het alternatief wordt vervolgens uitgewerkt in de volgende volgorde van prioriteit:

- aanleg van een eigen trambaan,
- aanleg van trottoirs en
- aanleg van de haltes.

De breedtes van deze elementen zijn in overeenstemming met de geldende normen en aanbevelingen en liggen vast. Afhankelijk van de resterende ruimte op de rijbaan worden dan fietspaden of autorijstroken voor beperkt eenrichtingsverkeer (fietsverkeer in beide richtingen) aangelegd. Om de tram voorrang te geven, zal de eigen baan niet langer toegankelijk zijn voor auto's of fietsen en zal ze alleen nog kunnen worden overgestoken op volledige kruispunten ('T'-kruispunten worden dus doodlopend), die allemaal verkeerslichten met voorrang voor de tram zullen hebben.

Trams van het type T4000 zullen uiteraard worden gebruikt in dit scenario. Voor deze verbetering van de lijn moeten 800 parkeerplaatsen worden opgeheven en ongeveer 100 parkeerplaatsen buiten de weg ontoegankelijk worden gemaakt. Ter herinnering: in deze hypothese wordt voorrang gegeven aan de tram van lijn 55, die dan onafhankelijk wordt van het autoverkeer.

In de spits zou door de tenuitvoerlegging van dit alternatief de gemiddelde snelheid kunnen worden verhoogd van 13 tot 13,3 km/uur. Deze verbetering zal beperkt blijven in termen van commerciële snelheid, aangezien deze ingrepen met eigen banen de vertragingbronnen die verband houden met het autoverkeer wegnemen, maar geen oplossing bieden voor de fysieke beperkingen (bochten, hellingen en steeds kronkelend tracé) en de bestaande infrastructuur (wissels, doorgang Rogiertunnel, doorgang Da Vinci). Temeer daar de bestuurder ook een snelheid in acht moet nemen die hem in staat stelt te reageren indien de eigen baan wordt overgestoken door voetgangers en fietsen, die meer ruimte zullen hebben, met name in de winkelstraten.

In dit opzicht heeft de opheffing van de parkeerplaatsen negatieve gevolgen voor de gemotoriseerde buurtbewoners en voor bepaalde handelszaken die voor hun activiteiten sterk afhankelijk zijn van de auto. De verbetering van de bereikbaarheid per tram en te voet is echter positief voor het merendeel van de buurtbewoners en de leerlingen die niet gemotoriseerd zijn. Dit versterkt ook de zichtbaarheid en de commerciële aantrekkelijkheid van deze wijken, die prioritair worden omgevormd ten voordele van de actieve vervoerswijzen.

De volgende verbetering bestaat er dus in een eigen baan aan te leggen met slagbomen (Alternatief 0+, variant met slagbomen), die verhinderen dat de actieve vervoerswijzen de eigen baan gebruiken. Dit scenario leidt tot een lichte verbetering van de commerciële snelheid tot 13,8 km/u in de spits, aangezien de beperking van het voetgangersverkeer aan weerskanten van de weg de bestuurder in staat stelt de snelheid te verhogen. Maar deze configuratie met een 'trambaan' heeft een negatief effect op het vrije verkeer van de voetgangers en de PBM, en levert ook problemen op voor de toegang voor de brandweer enz.

Dit scenario biedt slechts een beperkt voordeel in termen van snelheid in vergelijking met het gebrek aan gebruiksvriendelijkheid dat het oplevert. Een andere denkpiste om de commerciële snelheid te verbeteren zou zijn de mogelijkheid te bestuderen om het aantal haltes te verminderen. Het zou ook wenselijk zijn de congestie van de tunnel Rogier-Noordstation op te lossen en het tracé minder bochtig te maken door de eindhalte Rogier bovengronds te verplaatsen en de tram in een eigen baan door de Brabantstraat te laten rijden. Deze oplossing valt echter buiten het kader van deze ES en zou slechts resulteren in een beperkte toename van de gemiddelde snelheid, die onder de op deze lijn geregistreerde pieksnelheid van 16 km/u zou blijven.

Een eenvoudige kaart die voor onze ogen wordt opengeslagen toont ons dat Schaarbeek en Evere dicht verstedelijkt zijn en dat de wijken zeer oud zijn met kronkelige wegen. Dit is het tegenovergestelde van het rasterpatroon van moderne steden, waar in verschillende wijken rechte wegen kunnen worden gebruikt. Als wij de vaste factoren drastisch willen oplossen

en de commerciële snelheid willen verhogen, zouden wij het tracé volledig moeten wijzigen om de rechtst mogelijke lijn te vinden. Dit type van analyse is uitgevoerd in het kader van de voorafgaande studies en wijst ofwel op een noordelijk tracé (Demolder-Hamoir-Stroobants), ofwel op een zuidelijk tracé (Haachtsesteenweg), die zeker rechter zijn, maar volledig losgekoppeld zijn van de huidige polen van dit kwadrant en bediend worden door lijn 55. Deze kwestie werd derhalve besproken en beslist in het MER van het GBP en is niet het voorwerp van deze ES.

Er kan dus worden geconcludeerd dat er oplossingen bestaan om het concurrentievermogen en het dienstverleningsniveau van de tramlijn 55 te verbeteren, zodat deze lijn beantwoordt aan de doelstellingen inzake gewestelijke mobiliteit en territoriale ontwikkeling. De lijn heeft momenteel de maximale capaciteit in termen van frequentie bereikt (aantal trams op de lijn), maar kan worden verbeterd in termen van passagierscapaciteit. Er kunnen oplossingen worden gevonden om de capaciteit van de lijn op te voeren tot +40%, wat op middellange termijn een capaciteitsreserve biedt, maar ook de variabele factor 'gebruik', die is aangemerkt als een van de oorzaken van de vertraging van de tram.

Met deze ingreep kan echter slechts een kleine snelheidswinst worden geboekt (ongeveer 3% in het basisscenario en 6% in de variant met de slagboom) tijdens de spitsuren, omdat de bestaande vaste beperkingen (fysieke en infrastructurele) niet worden opgelost. De reizigerscapaciteit wordt verhoogd, maar de huidige trage snelheid en frequentie (1 tram om de 5 minuten) blijven dus behouden tijdens de spitsuren. Dit heeft trouwens ernstige gevolgen voor de lokale mobiliteit van de andere vervoerswijzen op de stukken met een eigen baan.

De oplossing om een lokale bovengrondse dienst te behouden zou echter verenigbaar zijn met zwaar en structurerend vervoer zoals de metro (onder voorbehoud van verdere studie). Vanaf het moment dat deze lijn T55 bestaat en aangezien de rails hoe dan ook zullen blijven liggen, met of zonder metro (de MIVB wenst deze lijn te behouden voor de bevoorrading van haar net), zijn de bovenvermelde oplossingen niet onverenigbaar met een bovengrondse tramdienst die in de tijd (dienstregeling) en in de ruimte (opheffing, wijziging van de plaats van bepaalde haltes waardoor loodrechte lijnen naar de metro mogelijk zijn) zou worden gereorganiseerd en dus een aanvulling zou vormen op de metro.

Het **metro-ontwerp** en zijn bestek waarop deze studie betrekking heeft, zijn van 29 mei tot 27 juni 2019 onderworpen aan een openbaar onderzoek. Het heeft dus betrekking op de bouw van een nieuwe stelplaats, de tunnel tussen de Aarschotstraat en deze nieuwe stelplaats, en de bouw van 7 nieuwe stations.

In deze vergunningsaanvraag is de geplande tunnel een tunnel met één koker en een diameter van 10 m (afmetingen van het graafwiel). Het is de bedoeling een tunnelboormachine te gebruiken om de tunnel te graven, met als werkbasis de site van de huidige stelplaats in Haren. De afstand tussen de startschacht van de tunnelboormachine, in de stelplaats van Haren, en zijn eindschacht in de Aarschotstraat bedraagt 4,5 km. Het gebruik van een tunnelboormachine is een oplossing die tegenwoordig algemeen wordt toegepast in dichtbevolkte gebieden voor de aanleg van nieuwe transportlijnen of grote lijnen van technische installaties. Wanneer de kenmerken van het werk het toelaten, wordt inderdaad niet meer overwogen om vanaf de oppervlakte te werken met enorme sleuven die de stad gedurende een decennium ontsieren.

Het ontwerp van de tunnel wordt echter beperkt door de maximaal toelaatbare helling van een metro in gebruik (6%), door de minimale kromtestraal bij de vooruitgang van de tunnelboormachine (R250 m voor een tunnelboormachine met een diameter van 10 m) en

door de hoogte van de grondbedekking boven de tunnel van 2 x de diameter van de tunnel (en soms 1,5 x). De gemiddelde voortgangssnelheid van de tunnelboormachine bedraagt 10 m/dag. Een tunnelboormachine controleert voortdurend de door hem aan de oppervlakte veroorzaakte zettingen en moet deze onder de grenswaarde van 20 mm houden.

De gemiddelde diepte van de tunnel voor deze metrolijn Noord-Bordet bedraagt 20 m vanaf de oppervlakte. De maximale diepte is 30 m. Een van de voordelen van deze diepte is dat de akoestische en trillingsrisico's van de metro tijdens de bouw en de exploitatie sterk worden beperkt. In zijn configuratie met één koker zal de tunnelboormachines de 7 stations met zijperrons passeren. Voor de 7 stations liggen de perrons op 25 tot 30 m diepte, d.w.z. met 4 ondergrondse verdiepingen (of zelfs 3 voor het station Linde met een hoog plafond). Dit zullen dus de diepste stations van Brussel zijn (momenteel is dat Kruidtuin met 22 m), maar hun diepte is toe te schrijven aan de bouwwijze zoals hierboven uiteengezet.

Wat het beheer en de preventie van het brandrisico in de tunnel betreft, heeft het studiebureau in overeenkomst met het Begeleidingscomité ASET/RSET-studies uitgevoerd om aan te tonen dat de tijd die nodig is om de gebruikers te evacueren (RSET), korter is dan de tijd die beschikbaar is voor de evacuatie (ASET). Met name werd gecontroleerd of de inzittenden niet worden getroffen door rook vóór de evacuatie in geval van een brand die ontstaat in een metrostel dat vastzit in de tunnel tussen twee stations. De ASET/RSET-simulatie werd uitgevoerd op basis van zeer conservatieve, zelfs extreme omstandigheden:

- De evacuatieprocedure van de MIVB schrijft voor dat wanneer zich in een stel een incident voordoet, dit stel naar een station rijdt. Het is niet raadzaam een brandend stel in een tunnel tot stilstand te brengen. Een stel dat vast komt te zitten tussen twee stations is dus het slechtst denkbare scenario. Dit is de configuratie die werd gesimuleerd.
- Wij nemen aan dat de vuurbelasting van het stel 15 MW bedraagt. Deze waarde is zeer conservatief voor recente materieel.
- De 'worst case' tunnel tussen Verboekhoven en Riga is een van de langste (467 meter) op de lijn Noord - Bordet en maakt slechts in één richting rookafvoer mogelijk met een steile helling (4,2%).
- Wij gaan ervan uit dat zich in het stel 548 personen bevinden, waaronder PBM, en dat de brand in het midden van het stel uitbreekt, waardoor de helft van de reizigers gedwongen wordt naar het verste station te gaan, 467 meter verder, met een stijgingspercentage van 4,2%.

Het resultaat van deze analyse van de 'worst case' toont aan dat wanneer er brand uitbreekt in het stel, de veiligheid van de inzittenden die zich naar het verste station begeven, niet verzekerd is. De passagiers die neerwaarts naar het dichtstbijzijnde station gaan, zijn daarentegen allemaal veilig als ze de tunnel verlaten.

In dit verband werd aan de studieverantwoordelijke gevraagd een **alternatief ontwerp van een tunnel met twee kokers** te analyseren, evenals aanpassingen aan de 7 stations en de verbindingstructuren met het Noordstation en de stelplaats, teneinde de omvang en de diepte van de stations te beperken en hun inname te verkleinen. Deze doelstelling om de diepte van de stations zo veel mogelijk te beperken, is ook een legitieme en geformuleerde zorg van de toekomstige metrogebruikers.

Om de termijn voor de opening van het station (het streefdoel is 2030) te halen, en gezien de lengte die moet worden overbrugd en de voorgangsnelheid, worden voor de aanleg van de tunnels twee tunnelboormachines overwogen (één per tunnel). Net als bij de oplossing met één koker kunnen de twee tunnelboormachines op de site in Haren starten, maar met een tijdsverschil van 3 maanden tussen beide. De diameter van de twee kokers wordt verkleind tot 7,20 m, en de afstand tussen de twee kokers moet ten minste 18,25 m bedragen (tussen assen). De diepte wordt vergroot tot 1,5 x de diameter of 1,2 x in sommige gevallen. De helling in bedrijf blijft dezelfde (6%), terwijl de draaicirkel wordt vergroot tot R200m.

Zowel de systemen met één als met twee kokers zijn gecontroleerd om ervoor te zorgen dat de tunnel wordt verhoogd tot zijn maximumniveau. Het alternatief met twee kokers maakt het mogelijk de tunnel en de stations gemiddeld 5 m dichterbij de bovengrond te brengen (in het station wordt 1 verdieping geschrapt). De geologische en technische beperkingen verhinderen eenvoudigweg dat de tunnel en de bijbehorende stations verder worden verhoogd. De grondsoort waarin de tunnelboormachine zal werken (één koker of twee kokers) is namelijk heterogeen en impliceert dat de bufferzone van 1,5x de diameter niet wordt verkleind. Bovendien zijn er verschillende kritieke kruisingen onder structuren, zoals de doorgang onder de spoorlijnen (L161 of L26), maar ook onder het gemeentehuis van Schaarbeek en de geklasseerde fermette T'Hoeveke. Tot slot wordt deze diepte aan beide uiteinden begrensd door de aansluiting op de tunnel onder het Noordstation en de tunnel onder de stelplaats van Haren. De twee stations aan de uiteinden konden dus niet minder dieper zijn dan het ontwerp met één koker.

De tunnelboortechniek wordt nu goed beheerst en de bufferzone tussen de tunnelboormachine en de funderingen van de gebouwen, met inbegrip van de grondverstevingstechnieken, zijn veilig om de risico's van zetting en beschadiging aan de oppervlakte te beperken.

De strekkende meters boring zijn noodzakelijkerwijs tweemaal zo lang voor de oplossing met twee kokers, d.w.z. 9 km in plaats van 4,5 km voor de oplossing met één koker. Het volume van de uitgravingen in de tunnel met twee kokers is echter slechts 2,4% groter dan bij de oplossing met één koker (dankzij de kleinere diameter van de tunnels). Dit verschil in volume is marginaal in vergelijking met de omvang van het project. Het volume van de uitgravingen gegenereerd door de bouw van de stations met twee kokers is iets kleiner dan dat van de oplossing met één koker (een vermindering met ongeveer 3%). Deze vermindering is het gevolg van de gewijzigde configuratie van de 5 stations, die minder dieper zijn in geval van twee kokers. Deze winst blijft echter gering omdat ze gedeeltelijk verloren gaat door de noodzakelijke verbreding voor de stations in geval van twee kokers. Voor de oplossing met één koker was het namelijk noodzakelijk om aan beide zijden van de koker perrons te boren en het station dus uit te bouwen rond één koker. Bij de oplossing met twee kokers wordt een afstand tussen de kokers aangehouden die het mogelijk maakt een centraal perron te plaatsen, maar waarvan de minimale breedte door de tunnelboormachine wordt opgelegd via een asafstand van 18 m. Het station moet dus worden ontworpen rond 2 kokers, wat meer ruimte vergt.

Voor 5 stations vereist de oplossing met twee kokers dus minder graafwerk dan de oplossing met één koker, maar de winst is marginaal, aangezien wat aan diepte gewonnen wordt, gedeeltelijk aan breedte verloren gaat. De oplossing met twee kokers is gunstiger voor de passagiersstroom omdat het station een verdieping lager ligt (voor 5 van de 7 stations) en de doorstroming intuïtiever is dankzij de toegang tot een centraal perron dat onmiddellijk in beide richtingen leidt. De oplossing met twee kokers is voordeliger omdat hierdoor de ruimte van de tussenverdieping boven het centrale perron kan worden gerationaliseerd en de toegangsinfrastructuur tot het centrale perron dus kan worden gehalveerd (roltrappen, liften,

trappen). Bovengronds blijven de stations identiek bij de oplossing met één of met twee kokers.

Als we kijken naar het uitgraven van de tunnel, kunnen we zeggen dat we qua volume op gelijke hoogte zitten met een klein voordeel voor de oplossing met één koker, maar ook dit is marginaal, aangezien de diameter van de oplossing met twee kokers zo compact mogelijk is gehouden en het volume dus concurreert met dat van de oplossing met één koker (eenvoudige geometrische berekening). Wat de zettingen betreft, moet worden gekozen tussen een diepe oplossing met één koker, die de totale absolute zettingen doet toenemen, maar met één enkele invloedzone, die dus met name in de as van de tunnel beheersbaar is, of een oplossing met twee dünnere en minder diepe kokers, dus met minder absolute zettingen, maar een veel grotere risicozone die op de bovengrondse constructie moet worden gecontroleerd. Dus het is ook een gelijkspel op dit gebied.

Het eerste punt waarop alles complexer wordt, is de voortgang van de werkzaamheden. Overschakelen op een oplossing met twee kokers betekent dat in Haren twee tunnelboormachines en dus twee schachten moeten worden gebruikt, en dat deze met een interval van drie maanden in gebruik moeten worden genomen. Dit betekent een aanzienlijke kostenpost in termen van materieel en personeel. Zelfs met een breedte van 18 m tussen de kokers is het grootste risico dat er wanorde bovengronds ontstaat, die niet mag worden verwaarloosd als gevolg van de passage van een eerste tunnelboormachine die wanorde veroorzaakt die dan wel onder controle wordt gehouden, maar die wordt gevolgd door een tweede tunnelboormachine die het risico inhoudt dat wat eerder werd gerealiseerd, wordt verzwakt.

Wat de uitgraving betreft, wordt eraan herinnerd dat het tunnelschild een waterdichte massa moet doorboren aan de ingang van elk van de 7 stations. Daarna wordt de trein van de tunnelboormachine van de ene kant van de stations naar de andere kant verplaatst ('verschuiving' genoemd), en kan het boren opnieuw beginnen. Aan het eind van de tunnel wordt het tunnelschild in een waterdichte schacht ontmanteld en keert de tunnelboormachine om. Dat vereist dus 15 waterdichte massa's. Bij een oplossing met twee kokers, zouden er dus 30 nodig zijn. Dit betekent een aanzienlijke kostenpost in termen van materieel en personeel.

Tot slot is het meest ongunstige effect van de oplossing met twee kokers ten opzichte van de oplossing met één koker de bouw van de vijf splitsingsstructuren die voor en na bepaalde stations op de lijn Noord-Bordet moeten worden geplaatst. Deze structuren zijn bedoeld om de metro in staat te stellen van spoor te veranderen in geval van verslechtering van de situatie. Bij de oplossing met één koker zijn verschillende spoorovergangen mogelijk en gepland. De aanvrager en de exploitant hebben uitdrukkelijk een technische nota overgelegd waarin de noodzaak van deze structuren in de versie met twee kokers wordt gerechtvaardigd; het aantal daarvan (5) wordt overgelaten aan het oordeel van het begeleidingscomité en de besluitvormers.

Deze constructies zijn technisch zeer complex om uit te voeren (materialen + bevrozing), zij houden een bijkomend risico in voor de bovengrondse gebouwen, alsmede een langer tijdschema voor de uitvoering dan voor het oorspronkelijke ontwerp. Van de vijf structuren zijn er twee onontbeerlijk om de sporen te kunnen samenvoegen voor de verbinding met de tunnel van het Noordstation en de tunnel die naar de stelplaats leidt.

Rekening houdend met deze structuren genereert het alternatief met twee kokers een toename met 3,6% van het totale volume uitgegraven materiaal, wat verwaarloosbaar is op de schaal van het project. Het alternatief met twee kokers verhoogt ook de kosten van het project met ongeveer 10% om dezelfde redenen (splitsingsstructuren), maar ook vanwege de

grotere hoeveelheden beton en staal die nodig zijn voor de bouw van de tunnels en de stations. Zonder de splitsingsstructuren blijven de kosten tussen een oplossing met één koker en een oplossing met twee kokers zeer vergelijkbaar (wat in de diepte gewonnen wordt, gaat verloren in de breedte).

In de praktijk is de oplossing met twee kokers minder gunstig voor interventies en onderhoud in de tunnel, omdat meestal het ene spoor wordt gebruikt om aan het andere te werken, wat niet mogelijk is met een enkel spoor. Het feit dat in twee afzonderlijke kokers wordt gewerkt, maakt ook het gezamenlijke gebruik van de signalerings- en alarmsystemen niet mogelijk. Wat het beheer en de preventie van de brandrisico's in de tunnel betreft, is de oplossing met twee kokers uit veiligheidsoogpunt beter, omdat we slechts één stel per richting hebben en dus half zoveel potentiële slachtoffers. Bovendien maakt deze oplossing de installatie mogelijk van verbindingstunnels tussen de 2 kokers, waardoor de passagiers sneller naar een veilige zone kunnen worden geëvacueerd in geval van een incident in de tunnel. In het gesimuleerde 'worst case'-scenario is het echter zelfs met de aanwezigheid van verbindingstunnels niet mogelijk alle inzittenden in veiligheid te brengen voordat zij door de rook worden bevangen.

De oplossing met twee kokers werd op alle milieuaspecten even gedetailleerd bestudeerd als de SV-aanvraag en door het begeleidingscomité gevalideerd. Deze oplossing, die interessant was om de diepte van de stations te verminderen, werd uiteindelijk niet door de studieverantwoordelijke gekozen, hoofdzakelijk om de volgende redenen:

- (1) de noodzakelijke splitsingsstructuren die zeer ingewikkeld zijn om uit te voeren,
- (2) de hogere risico's in het invloedgebied van de oplossing met twee kokers op dit sterk verstedelijkte tracé
- (3) bijkomende waterdichte massa's die moeten worden gebouwd (risico's en extra kosten),
- (4) bijkomende onteigeningen voor de tunnels, maar ook ter hoogte van de splitsingsstructuren en de grotere ondergrondse stations, en tot slot
- (5) het grotere risico op verschuivingen van de planning als gevolg van de werking van twee tunnelboormachines over zo'n lange afstand, met inbegrip van de verschuiving van de tunnelboormachines in zeven stations.

De **tunnelboormachine voor één koker** wordt in 2025 geïnstalleerd in de startschacht P0 op het terrein van de stelplaats in Haren voor een graafduur van naar schatting 26 maanden, tot de schacht P5 in de Aarschotstraat. De tunnelboormachine zal in onderdelen per speciaal konvooi worden aangevoerd en op het terrein in Haren worden geassembleerd. De tunnelboormachine moet door de reeds gebouwde en waterdichte stations gaan. Daarom wordt voorafgaand aan de doorboring voor elk station een waterdichte massa (timpaan of afdichtingsstolp genoemd) gebouwd. Dezelfde voorziening wordt aan de andere kant van het station geplaatst. Tijdens de verplaatsing van de tunnelboormachine door het station (verschuiving) wordt de tunnelboormachine geïnspecteerd en onderhouden, met inbegrip van het belangrijkste onderdeel, namelijk het graafwiel. De verschuiving van de tunnelboormachine is een procedure die verscheidene weken in beslag neemt. Tussen de verschillende verschuivingen zal de tunnelboormachine 24/7 kunnen werken, goed voor een voortgang van 10 m/dag. Er zal voortdurend materiaal worden aangevoerd dat afkomstig is van de helling van P0, en omgekeerd is het op deze plaats dat alle uitgravingen van de tunnelsecties worden afgevoerd.

De tunnelboormachine zal 300.000 m³ grond winnen (385.000 m³ in uitgezet volume), wat neerkomt op ongeveer 20.000 vrachtwagens, goed voor een stroom van 30 vrachtwagens per dag. Bovendien zullen er 7 vrachtwagens per dag zijn voor de levering van gewelfstenen (40-45 stuks per dag) en stopmortel (equivalent van 6 vrachtwagens). Alleen al het volgen van de tunnelboormachine resulteert in een totaal van 40-45 vrachtwagens per dag. Ongeacht het evacuatiekanaal moet de site van de stelplaats minstens het equivalent van drie dagen aan zwad (grondopslag) kunnen herbergen om vóór de evacuatie tests te kunnen uitvoeren. Aanbevolen wordt de opslagzone van de stelplaats uit te breiden zodat minstens 5 dagen aan zwad kan worden opgeslagen op de site vóór de overlading.

Site P0 zal beschikken over een grote werkbasis die midden in het bouwterrein voor de nieuwe **metrostelplaats** komt te liggen. De site waar deze nieuwe stelplaats komt, heeft een oppervlakte van 103.400 m² en maakt deel uit van de bestaande bus- en tramstelplaats in Haren. Het project omvat de afbraak van alle bestaande gebouwen binnen de SV-perimeter (langs de Houtweg en de Tweedekkerstraat) en de herinrichting van de externe gebieden om plaats te bieden aan de nieuwe infrastructuur en gebouwen van de metrostelplaats. De perimeter strekt zich uit van de spoorlijn (L26) tot de Tweedekkerstraat. Het ontwerp omvat de bouw van twee gebouwen, het administratieve gebouw en het werkplaats-/stallingsgebouw, die naast elkaar in het noordelijke deel van het interventiegebied zijn gelegen.

Een groot aantal installaties is ondergronds gepland, maar de plaats en de diepte van de gebouwen van de nieuwe stelplaats hangen nauw samen met de toegangshelling tot de tunnel, die op zijn beurt weer samenhangt met de plaats van het station Bordet en de kromtestraal van de tunnelboormachine.

De voorziene afmetingen zijn relatief constant. 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). Het aansluitende administratieve gebouw is kleiner in oppervlakte, modern van stijl en met een hoogte van gelijkvloers+2 (13 m). De hoogte van de gebouwen is dus vergelijkbaar met of zelfs lager dan de hoogte van de naburige huizen in de Tweedekkerstraat, die gemiddeld op een afstand van meer dan 50 meter staan. De bouwlijn in de Houtweg ligt op meer dan 100 m van toekomstige gebouwen. De hele perimeter wordt beveiligd met hekken (zoals nu het geval is).

Rond de gebouwen en de nieuwe stallingsporen is een uitgebreide 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. De verbinding tussen de tunnel en de stelplaats wordt gevormd door een toegangshelling die onder de toekomstige stelplaats loopt en parallel loopt met de Tweedekkerstraat. De toegang voor auto's tot de personeelsparkeerplaats en voor vrachtwagens tot de leveringszone is gelegen 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 voetpad naast de toegang voor voertuigen in de Tweedekkerstraat en via een voetgangersbrug vanaf de bestaande parking P18 ten noorden van de toekomstige stelplaats, die vandaag reeds toegankelijk is via de Tweedekkerstraat.

Wat de effecten van de stelplaats in werking betreft, is gezien de ligging naar het noorden, langs de Tweedekkerstraat, bijzondere aandacht besteed aan de geluids- en trillingsomgeving. Uit de analyse blijkt dat de geluidsomgeving in de omgeving van de stelplaats vooral wordt

beïnvloed door het autoverkeer op de Houtweg, de Haachtsesteenweg en de Jules Bordetlaan ($L_{den} > 70$ dB(A)).

Ook spoorweg- en luchtverkeerslawaai dragen bij, maar deze geluidsbronnen zijn gericht. Geluidsmetingen die in september 2020 zijn uitgevoerd ter hoogte van de Houtweg, de Tweedekkerstraat en de Verdunstraat bevestigen globaal de waarden verkregen via de modellering van Leefmilieu Brussel. Het ontwerp wijzigt de geluidsbronnen aangezien de metro's in de open lucht en in een bocht op het terrein zullen rijden (zij het met verminderde snelheid), nieuwe technische installaties op het dak zullen worden geïnstalleerd en de werkplaats intermitterend, fluctuerend of impulsief lawaai zal produceren als gevolg van de onderhoudsactiviteiten. Uit de modellering, die is uitgevoerd met maximalistische hypothesen (lawaaiërige activiteiten in de werkplaats op basis van werkelijke exploitatiegegevens, alle ventilatie-installaties in werking en 13 metro's rijdend tegen 12,5 km/u) en rekening houdend met de geplande geluidswal langs de Tweedekkerstraat, blijkt echter dat deze wijzigingen zeer weinig impact zullen hebben voor de omwonenden.

De maximale geluidsniveaus die zijn toegestaan op de grens van de interventieperimeter voor specifiek geluid (L_{sp}) en piekniveaus (S_{pte}) worden gerespecteerd en de bijdrage van het geluid van de stelplaats aan de bestaande situatie zal minder dan 1 dB(A) bedragen, d.w.z. een variatie van het geluidsniveau die voor het menselijk oor nauwelijks waarneembaar is. Wat trillingen betreft, is het effect op de buurt verwaarloosbaar gezien de grote afstand tussen de activiteiten van de stelplaats en de omliggende gebouwen, alsmede de lage snelheid van het metroverkeer op de site. Gezien het beperkte effect op dit gebied zijn de aanbevelingen voornamelijk gericht op preventieve en corrigerende acties in de exploitatiefase (monitoring, aanpassing van de werkingsuren, zo nodig geluidsisolatie in de tunnel enz.).

Het tweede punt van zorg betreft het verkeer en de toegang voor leveringen via de Tweedekkerstraat. De huidige stelplaats is goed bereikbaar met het openbaar vervoer, dankzij de nabijheid van het intermodale knooppunt Bordet en de stations Haren en Haren Zuid. Volgens gegevens uit het bedrijfsvervoerplan 2017 van de MIVB Haren wordt het merendeel van de verplaatsingen van het personeel echter per auto afgelegd (63%). De site telt momenteel één grote parking (P18) en twee andere parkeerterreinen (P10 en P11: in totaal 87 plaatsen); deze laatste zullen verdwijnen bij de uitvoering van het ontwerp.

De nieuwe stelplaats krijgt een parking van 40 plaatsen en een verbinding via een loopbrug met parking P18. Hoewel het ontwerp zal leiden tot een vermindering met 55 plaatsen ten opzichte van de bestaande situatie, zullen de behouden en gecreëerde plaatsen de parkeerbehoeften van de werknemers en de bezoekers dekken volgens de gebruikshypothesen. De stelplaats zal 24 uur per dag, 7 dagen per week (3 ploegen) in bedrijf zijn, met naar schatting 100 mensen per dag. Het ontwerp vermindert dus het bezoek aan de site tijdens de week met een derde (afschaffing van de activiteiten van het sportcentrum en van de bewakingsdienst). Een kleine overschrijding kan zich voordoen wanneer het personeel van de metrostelplaats elkaar overlapt.

Wat de autostromen betreft, is het van groot belang te wijzen op het evenwicht tussen de bestaande situatie en het ontwerp, dat neerkomt op een vermindering met bijna de helft van de stromen op weekdays (150 in plaats van 290 verplaatsingen) en een equivalent voor de weekends (150 in plaats van 140 verplaatsingen). Deze vermindering van de stromen in de week in de Tweedekkerstraat gaat ook gepaard met een spreiding van de uren, aangezien de verplaatsingen in verband met de metrostelplaats buiten de spitsuren plaatsvinden. Ook de vrachtwagenleveringen voor het project zullen laag zijn, met ongeveer 2-3 vrachtwagenleveringen per dag, waarvan slechts 1 à 2 leveringen per dag worden verwacht

via de toegang in de Tweedekkerstraat (de andere zullen plaatsvinden via de toegang Houtweg-Van Kerckweg). De toegangswegen en leveringszones zijn ontworpen om het manoeuvreren van zware vrachtwagens te vergemakkelijken.

Om de druk op de Tweedekkerstraat, die plaatselijk en residentieel is in het eerste stuk (richting Houtweg), verder te verminderen, wordt aanbevolen de mogelijkheid te bestuderen om de toegang tot parking P18 te verplichten via de Van Kerckweg, een weg met een lokaal karakter. Wat het parkeren van auto's betreft, beveelt de studieverantwoordelijke aan extra parkeerplaatsen voor PBM en motorfietsen aan te leggen en een algemene studie uit te voeren over het parkeren op het MIVB-terrein in Haren.

De oppervlakte van de perimeter van de stelplaats is momenteel voor het grootste deel beplant (63%), voor de helft bestaande uit gazons en braakliggende grasvlakten, en voor de andere helft uit zeer interessante boom-, struik- en heesterformaties. De kwaliteit van deze milieus wordt echter aangetast door de aanwezigheid van diverse invasieve soorten, met name de Japanse duizendknoop en de reuzenberenklauw. In totaal zal de oppervlakte van de groene ruimte worden verminderd. De geplande grondwerken en inrichtingen vereisen de verwijdering van alle vegetatie binnen de interventieperimeter, inclusief de kap van bijna 285 hoogstammige bomen. Deze laatste zullen gedeeltelijk worden gecompenseerd door de aanplant van 187 nieuwe hoogstammige bomen, waarvan de meeste evenwel uitheemse soorten zijn. Momenteel is echter een groot deel van de verwijderde groenzones van mindere kwaliteit (sportterreinzone en sierzones). De geplande gebieden, die van aanzienlijke omvang zijn, zullen actief kunnen deelnemen aan de lokale en gewestelijke ecologische netwerken, indien de aanbevelingen van de studieverantwoordelijke worden opgevolgd. De perimeter van het interventiegebied zal echter in de wijzigingsfase moeten worden herzien om de verbinding met het bestaande metrotestspoor op te nemen.

Wat het tijdschema voor de SV-aanvraag betreft, komt de periode 2022-2024 overeen met de afbraak van de bestaande gebouwen en de belangrijkste grondwerken voor de installatie van de schacht P0 en de toegangshelling, waarvoor gedurende 2 jaar ongeveer 30 vrachtwagens per dag zouden moeten worden gemobiliseerd. Vervolgens moet in 2025 de plaatsing van de tunnelboormachine worden overwogen, die op haar hoogtepunt gedurende 2 jaar 40-45 vrachtwagens per dag zal mobiliseren. Vervolgens moet tussen 2025 en 2029 worden gedacht aan de inrichting van de stelplaats, wat 30 vrachtwagens per dag zou moeten mobiliseren. Tot slot moeten tussen 2029 en 2030 de externe inrichtingen leiden tot de inzet van 10 vrachtwagens per dag.

Tussen 2022 en 2030 gaat het dus om bijna 80.000 vrachtwagens die naar de stelplaats moeten rijden. Dit werfgedeelte en de accumulatie van de verschillende zones worden aan het eind van deze conclusie beschreven.

Tussen de helling van de stelplaats en het eerste station (Bordet) zijn in de SV-aanvraag **geen verlengingswerken** gepland. Met andere woorden, volgens de SV-aanvraag stopt de metrolijn effectief aan de eindhalte Bordet om naar de stelplaats te rijden. De technische haalbaarheid van een verdere verlenging van de metrolijn voorbij Bordet is in de studie geanalyseerd. Het advies van de studieverantwoordelijke is zeer duidelijk, in die zin dat het niet voorzien in of mogelijk maken van de aanleg van een begin van de lijn naar het noordoosten nadelig zou zijn met het oog op de waarschijnlijke evolutie van de stad in dit geografische gebied van Brussel. Er zijn echter nog veel onzekerheden over de toekomstige ontwikkelingen in de perimeter Bordet/NATO/Haren en de plannen worden nu pas uitgewerkt, zodat het moeilijk is te weten waar de lijn precies moet worden doorgetrokken.

Overeenkomstig het SV-tracé van de tunnel tussen Bordet en de stelplaats, en gezien de richting die moet worden ingeslagen voor een verlenging met een maximale bedieningshoek, zou de potentiële plaats voor een uitbreidingsstructuur zich onder de huidige Decathlon bevinden. Hiervoor zouden grote werkzaamheden onder het Decathlon-gebouw moeten worden uitgevoerd, met talrijke bouwfases. Zelfs indien dit technisch mogelijk is, heeft de aanvrager in het huidige stadium van het project en de technische ontwikkelingen niet aangetoond dat het metroverkeer naar de stelplaats zo weinig mogelijk hinder zal ondervinden. Het blijkt dat deze factor van 'onderbreking' moeilijk aanvaardbaar is voor de exploitant, die permanente toegang tot de stelplaats nodig heeft voor de stalling en het onderhoud van deze specifieke lijn. De onderbreking van de lijn naar de stelplaats moet dus zo kort mogelijk zijn. In de huidige toestand van de aanvraag en gezien het veto van de MIVB als het werk later moet gebeuren, zal dit geweigerd worden door de exploitant. Het verdient dan ook aanbeveling een technische nota op te stellen waarin de kosten, de precieze beoogde techniek en de duur van de vereiste onderbreking worden gespecificeerd.

Als blijkt dat de onderbreking te lang duurt om deze aanzet rond de tunnel te bouwen en/of dat er te veel onzekerheden zijn over een bouwplaats onder de Decathlon, is de optie onder de Zweefvliegtuigstraat een oplossing. Het gaat immers om een korte aanzet buiten het terrein van de gebouwen en grotendeels onder de gelijknamige weg. Er is echter een dubbele beperking die moet worden overwonnen, aangezien deze weg een stormbekken heeft dat tijdelijk zal moeten worden uitgeschakeld. Ten tweede omdat voor deze optie het tunneltracé enkele meters moet worden verlegd, wat betekent dat deze optie moet worden beslist en gebouwd vanaf de huidige SV-aanvraag. Deze minimalistische optie zou daarentegen de voortzetting van de exploitatie van de lijn garanderen (gerichte onderbreking).

In het huidige stadium van de aanvraag is het eindstation van de lijn dus **Bordet**.

Dit station komt op een belangrijk intermodaal knooppunt met aansluitingen op lijn 26 (tussen Mechelen en Halle via Brussel-Schuman), de tram (op de Leopold III-laan) en de bussen van de MIVB en De Lijn. Als eindstation is Bordet het station met de facto het grootste invloedgebied van de 7 stations. De reizigers zullen ook gebruik maken van de auto en de fiets om dit station te bereiken en hun metrorit naar het stadscentrum snel voort te zetten. Momenteel vormt de Bordetlaan tussen Leopold III en Haacht echter een echt knelpunt voor alle vervoersmodi, aangezien dit de kruising is tussen de twee toegangssassen van de stad (Haachtsesteenweg en Leopold III-laan). In het centrum creëert L26 een stedelijke breuk, doordat deze alleen op dit kruispunt kan worden overgestoken.

Dit station is om verschillende redenen bijzonder belangrijk.

In de eerste plaats maakt het station deel uit van een gebied dat de komende jaren drastisch zal veranderen. Op middellange termijn wordt een sterke toename van de bevolking verwacht, waarvoor de Richtplannen van Aanleg (RPA) 'NATO' en 'Bordet' de bakens zullen uitzetten. De evolutie van deze zone in Brussel zal parallel lopen met de komst van de metro. Het is ook een deel van het grondgebied met een groot aantal bedrijven die momenteel slecht bereikbaar zijn vanuit het centrum van Brussel. De metro zal dit deel van het grondgebied in minder dan 15 minuten met het centrum van Brussel verbinden met een regelmatige en zeer hoge frequentie van het vervoer.

Het metrostation Bordet zal erg druk bezocht worden en zou het op twee na drukste van de 7 stations in het stuk Noord-Bordet zijn, na Verboekhoven en Liedts. Het station zoals het nu is ontworpen, is verdeeld in 3 afzonderlijke gebouwen (Bordet groot - Bordet klein - Decathlon) gescheiden door de spoorweg en de Bordetlaan.

Het ontwerp van dit station wordt bemoeilijkt door het feit dat het ook het NMBS-station Bordet moet integreren, waarvan de perrons zich op een lager niveau bevinden dan de gelijknamige laan, om een optimale intermodaliteit te verzekeren. De busverbinding situeert zich op het bovenste niveau in Bordet, terwijl de metro 26 m lager ligt. De verweving van de trein-, metro- en busperrons op verschillende niveaus en de meervoudige toegangen vanaf de wegen maken het parcours van de reiziger binnen station complex en weinig intuïtief. In totaal zijn 7 liften en verschillende gangen nodig om de verschillende niveaus met elkaar te verbinden. Bovengronds wordt de verbinding aan weerszijden van de spoorweg tot stand gebracht via een voetgangersbrug, hetzij door een ondergrondse gang. De positie van de 2 busperrons is niet optimaal en ruim onvoldoende om tegemoet te komen aan de uitdrukkelijke vraag van de MIVB en De Lijn om 8 perrons te hebben in dit eindstation.

Het station bevindt zich op een momenteel onbebouwd terrein. De sobere architectonische behandeling en de indeling van de drie toegangsgebouwen tot het station hebben bepaalde kwaliteiten, maar ook verscheidene gebreken. De studieverantwoordelijke is namelijk van mening dat het station niet voldoende gebruik maakt van het verschil in topografie tussen de verschillende assen bovengronds en de trein eronder. Het belangrijkste probleem is het gebrek aan zichtbaarheid en leesbaarheid van dit eindstation, dat een markering zou moeten zijn voor de toegang tot de stad. Bovendien is het op de huidige locatie niet haalbaar om de spoorlijn tot vier sporen uit te breiden en een GEN-halte met een centraal perron te bouwen, waarvoor een vrije breedte van 31 m nodig zou zijn. De uitvoering van deze optie, die momenteel een Infrabel-invariant is, zou de verplaatsing en de bijna volledige herconfiguratie van het station impliceren.

Indien het inderdaad de bedoeling is de mogelijkheid te laten om over te schakelen op 4 sporen, moeten in het stadium van de wijzigingen verschillende belangrijke oplossingen worden overwogen. De eerste bestaat erin de gebouwen verder uit elkaar te plaatsen, maar dit zal een nog negatievere invloed hebben op de compactheid van het station en op het parcours van de reiziger. De tweede bestaat erin gebruik te maken van de topografie en de gekruiste ligging van de spoorlijn en de metro (zoals in Schuman) om verticaal te werken en de spoorlijn te bedekken met een plaat die de bouw mogelijk maakt van een station met één enkel, functioneel en compact gebouw. Deze compactheid zou het mogelijk maken het station terug naar het westen te verplaatsen om meer ruimte te geven aan de flessenhals in de Bordetlaan en een betere zichtbaarheid van het station in de openbare ruimte mogelijk te maken. Hierdoor zou ook het terrein in de richting van Leopold III vrijkomen voor andere mogelijke functies en een meer kwalitatieve situering van de bushaltes.

Indien de aanvrager en de administraties ervoor kiezen geen rekening te houden met deze overwegingen en derhalve geen wijziging van het object van het station te initiëren, moet de vergunningsaanvraag niettemin worden verbeterd. De westwaartse verschuiving van het hoofdgebouw blijft van toepassing. Het ontwerp van de voetgangersbrug zal ook moeten worden herzien om het mogelijk te maken dat deze tegelijkertijd door fietsers, voetgangers en PBM kan worden gebruikt. Het tracé van de fietspaden moet worden herzien om potentiële conflicten met voetgangers te vermijden.

Ook zullen de busperrons moeten worden gereorganiseerd, waarbij het aantal perrons wordt verhoogd tot ten minste vier in plaats van de huidige twee. Dit zal slechts gedeeltelijk tegemoet komen aan de eisen van de MIVB en De Lijn. Gezien de potentiële ontwikkelingen in het gebied (RPA NATO, RPA Bordet, Haren) zal het, indien de lijn niet wordt verlengd, onvermijdelijk noodzakelijk zijn lussen te creëren om de reizigers terug te brengen naar dit intermodale knooppunt, waarvoor eventueel meer perrons nodig zullen zijn.

Gezien de lengte en breedte van de Bordetlaan tussen Leopold III en Haacht, is het niet mogelijk meer perrons te bouwen zonder het stationsgebied en de Decathlon-site in het gedrang te brengen. Er zullen oplossingen buiten de perimeter van de aanvraag moeten worden gevonden om de ontbrekende perrons te plaatsten. De studieverantwoordelijke is geen voorstander van de buswachtzone op de Schiphollaan (ter herinnering: de behoefte is geraamd op 4 extra perrons op Schiphol), omdat deze oplossing het probleem buiten de perimeter van het station verplaatst zonder een kwalitatieve oplossing te bieden voor de chauffeurs die op hun dienst aanvang moeten wachten. In de studie werden mogelijke oplossingen aangereikt, maar het gaat hier om een grootschaligere interventie, die buiten het kader van deze ES valt en waarvoor een algemene beslissing over de mobiliteit in dit gebied vereist is.

De bouwplaats van het station Bordet zal gedurende enkele jaren (ongeveer 6 jaar) worden gecombineerd met die van de stelplaats en de tunnel, aangezien de toegangsschacht van de tunnelboormachine zich op de site van de stelplaats bevindt, juist ten noorden van het kruispunt Bordet / Haacht. Via deze schacht zal de uitgegraven aarde van de tunnelconstructie worden afgevoerd.

Wat het verkeer betreft, zal de impact van het transport van deze drie werven op de twee kruispunten van de Bordetlaan onbeduidend blijven indien en alleen indien de materialen vertrekken en komen vanaf het noorden en de Haven van Brussel. Indien deze routeoptie niet haalbaar is, met name omdat de Leeuwoprit niet zou worden gerenoveerd, zouden de kruispunten Bordet/Houtweg/Haacht en Bordet/Leopold III een verplicht doorgangspunt worden van en naar de stelplaats en de toegangsschacht van de tunnel. Tussen 2022 en 2030

zullen naar verwachting maar liefst 80.000 vrachtwagens de stelplaats en de tunnelboormachine beleveren. Als men de uitgravingen van het station Bordet daarbij optelt, stijgt dit cijfer tot 87.500 vrachtwagens, het materiaal dat van het station wordt aangevoerd niet meegerekend. We kunnen dus schatten dat het equivalent van 100.000 vrachtwagens ofwel de Leeuwoprit ofwel Leopold III zal gebruiken.

Daarom is de overstapoplossing vanaf L26, met of zonder de Leeuwoprit, een oplossing die door de aanvrager verder moet worden uitgewerkt en waarover met de betrokken operatoren (Infrabel, MIVB, Beliris) moet worden onderhandeld om het terrein voor te bereiden voor de ondernemingen die een offerte zullen indienen.

Door de aanleg van een laadspoor ten oosten van de Bordetbrug zou een gemeenschappelijke werfbasis ten zuiden van de site van de stelplaats kunnen worden gebruikt voor zowel de tunnelboormachine als de werf van de stelplaats en de werf van het station Bordet (torenkraan + transportband boven of onder het kruispunt). Het is inderdaad zo dat niet al het materiaal per trein kan worden aangevoerd, maar de grootste bekommernis blijft in de eerste plaats de grondwerken van deze drie werven en vervolgens de aanvoer van beton en staal, die zeer concurrerend per spoor kan geschieden (waaronder de gewelfstenen voor de tunnel). Een groot deel van de naar schatting 100.000 vrachtwagens zou dus kunnen worden vermeden, zo niet alle.

Wat het beheer en de preventie van het brandrisico in het station Bordet betreft, heeft het studiebureau in overleg met het Begeleidingscomité ASET/RSET-studies uitgevoerd om aan te tonen dat de tijd die nodig is voor de evacuatie van de gebruikers (RSET) korter is dan de tijd die beschikbaar is voor de evacuatie (ASET) voor twee stations die uit het oogpunt van evacuatie als de slechtste worden beschouwd, namelijk de 'worst case' stations Verboekhoven (dieper en langer) en Riga (meer handelsruimtes). Er werd met name geverifieerd dat de inzittenden niet door rook zouden worden bevangen vóór de evacuatie in het geval van een brand in het midden van een metrostel met 548 passagiers, waaronder PBM. Uit de analyse van de geëxtrapoleerde simulatie van de worst cases (Riga en Verboekhoven) blijkt dat de veiligheid van de inzittenden gewaarborgd is als zij het perron bereiken. De valide reizigers kunnen het station dus via de gecompartmenteerde trappen verlaten voordat zij door de rook worden bevangen, en dit zonder dat er paniek uitbreekt. Er moeten ook voldoende schuilzones zijn waar personen met beperkte mobiliteit in veiligheid op hulp kunnen wachten. Dit komt overeen met 23 m² op het perron in de richting van de stelplaats en 7 m² in de richting van het Noordstation. De schuilzones moeten zo worden geplaatst dat zij de doorstroming van de valide personen niet belemmeren. Er zullen nog meer simulaties van het gewijzigde ontwerp moeten worden uitgevoerd om te bevestigen dat de mensen in geval van brand veilig geëvacueerd kunnen worden.

Concluderend kunnen we stellen dat de belangrijkste beslissingen die in dit station moeten worden genomen, verband houden met:

1. Infrabel en Beliris over het al dan niet openlaten van de mogelijkheid om naar 4 sporen te gaan;
2. De compactheid, waarbij meer voordeel wordt gehaald uit de topografie en de breuk van L26.

Het gaat erom een echt gekoppeld station te ontwerpen tussen het spoor en de metro, zoals in Schuman. Een station dat zichtbaarder en efficiënter is dan de huidige drie gebouwen;

3. Met een meer intuïtief parcours voor de reiziger vanaf de bovengrond tot aan de metro,

4. De reorganisatie van het fietsverkeer aan beide zijden van Bordet;
5. De reorganisatie van de bovengrondse bushaltes en de overschakeling op ten minste 4 losperrons, weg van het autoverkeer;
6. De mogelijke optimalisatie van de werf via een koppeling aan de werf van de stelplaats in Haren.
Ernstige overweging van het gebruik van L26, zowel naar de voorhaven als naar plaatsen buiten Brussel.
7. Simulatie van een evacuatie in geval van brand voor het definitieve ontwerp

Het volgende station is **Vrede**. Het zal worden gevestigd op het gelijknamige plein in de gemeente Evere. Dit is een lokale handelskern met een groot aantal winkels rond het plein. Naast deze commerciële functie bestaat het gebied rond het Vredeplein uit een overwegend residentieel weefsel. Het is dicht bebouwd en bestaat hoofdzakelijk uit aanpalende eengezinswoningen of appartementsgebouwen van vergelijkbare grootte als het omliggende weefsel.

De gemeentelijke muziekacademie en een cultureel centrum liggen ook dicht bij het plein, langs de Edouard Stuckensstraat, de hoofdweg binnen deze perimeter, waar tram 55 nu door rijdt. De perimeter van het station omvat een deel van de esplanade voor de academie, het Vredeplein en, tussen beide, twee gebouwen (Stuckensstraat nr. 137 en nr. 139) die zullen worden afgebroken om plaats te maken voor het stationsgebouw. Dit metrostation is een gelegenheid om deze openbare ruimte opnieuw in te richten, het leven in deze historische wijk van Evere dynamischer te maken en, dankzij zijn ligging op het kruispunt tussen het Vredeplein en het Academieplein, deze twee open ruimten met elkaar te verbinden.

Volgens de macromobiliteitsmodelleringen zal het station Vrede het minst bezochte station zijn op het traject Noord-Bordet. Dit station zal hoofdzakelijk een lokale dienst verlenen en zal geen belangrijk intermodaal knooppunt op de lijn vormen. Dankzij de metro zal het hypercentrum van Brussel zich op minder dan 15 minuten van het Vredeplein bevinden, waardoor dit deel van Evere ontsloten kan worden via een meer gestructureerd en regelmatig vervoerssysteem dan tram 55.

Het station bestaat uit één gebouw met één ingang boven 4 ondergrondse verdiepingen, met 3 roltrappen voor de toegang tot de perrons. De perrons liggen 24 meter onder de grond. Met behulp van de tunnelboormachine (één koker) en de grondverstevingstechnieken is het niet mogelijk de diepte van het station te verminderen. Gezien de ligging en het gebruik van het station Vrede is er geen commerciële functie aan verbonden. Het voordeel van dit station bovengronds is dat het via twee liften (één per perron) rechtstreeks toegang biedt tot de perrons. De studieverantwoordelijke beveelt aan dit aantal te ontdebellen.

Bovengronds wordt het ontwerp van het station niet in vraag gesteld. Op architecturaal vlak is het gebaseerd op de structuur van het aangrenzende gebouw. Het volume van het gebouw is vergelijkbaar en de afmetingen zijn kleiner dan die van de omringende gebouwen. Voor het station worden materialen gebruikt (baksteen, beglazing en staal) die het gebouw een lichter aanzien geven en aan de bestaande gebouwen doen denken. Door zijn inplanting structureert het paviljoen de openbare ruimte van de Stuckensstraat door een doorlopende bouwlijn te creëren, dankzij de band op de eerste verdieping, die voor visuele continuïteit zorgt en de openbare ruimte afbakent. Bovendien maakt de insprong van de gelijkvloerse verdieping het mogelijk de openbare ruimte te verbreden door een dynamiek in de gevel. Wat de visuele impact betreft, zal het ontwerp alleen zichtbaar zijn vanaf direct aangrenzende ruimten.

De lawaaiërie elementen zullen zich hoofdzakelijk in het gebouw bevinden, waardoor de verspreiding van het lawaai wordt beperkt. Zowel overdag als 's nachts zal het door het ontwerp veroorzaakte geluidsniveau de in de Ordonnantie betreffende de strijd tegen geluidshinder in een stedelijke omgeving vastgestelde waarden echter niet overschrijden. Met name het lawaai van de roltrappen zal niet waarneembaar zijn voor de omwonenden. Hetzelfde geldt voor het liftblok op het Academieplein. Het meest ongunstige element is het rookafvoersysteem, wetende dat het geluid op 1 m van het rooster niet hoger zal zijn dan 45 db(A), wat overeenkomt met een gesprek op normale toon. Bovendien zal het rookafvoerrooster alleen in werking zijn wanneer rook moet worden geëvacueerd, d.w.z. potentieel nooit.

Het stationsontwerp beoogt de herinrichting van een deel van de openbare ruimte, waarbij zowel de esplanade van de academie als het Vredeplein en de omliggende assen gedeeltelijk worden geïntegreerd. Deze heraanleg zal de beschikbare ruimte voor voetgangers en PBM binnen de interventieperimeter vergroten. De bouw van dit metrostation zal gepaard gaan met een toename van de verplaatsingen te voet en met de fiets in het studiegebied. In de studie wordt daarom aanbevolen bepaalde elementen met betrekking tot het voetgangersverkeer aan te passen, met name wat betreft de voetgangersoversteekplaatsen en de toegankelijkheid van het gebouw van het ONE ten noorden van de academie. Een ander punt van zorg is de locatie van een gebouw voor rookafzuiging dat in conflict zou komen met het busverkeer op de hoek van de Parijsstraat.

Wat de openbare ruimte betreft, is de site momenteel sterk gemineraliseerd. De huidige lage vegetatiegraad beperkt in sterke mate de deelname van de site aan het ecologische netwerk. De in het kader van het project uitgevoerde vergroening en beplanting is beperkt. Het project voorziet in de kap van 10 bomen, terwijl er slechts 6 worden terug geplant. De ecologische waarde van de perimeter (die in de bestaande situatie al zeer laag is) zal na de aanleg van het station lager zijn. De ruimten zullen sterk gemineraliseerd blijven met geen andere aanleg dan een klein beplant eiland in het midden van het plein en een paar bomen in bakken langs het station, wat niet bijdraagt tot een drastische vermindering van het hitte-eilandeffect.

In de openbare ruimte zijn geen waterpartijen gepland. Het project voorziet niet in een groendak op het nieuwe gebouw, wat jammer is gezien zijn blootstelling, zijn omvang en zijn potentieel om het hitte-eilandeffect te verminderen. Daarom wordt aanbevolen het dak van het paviljoen (intensief dak) van het station te vergroenen en meer bomen te planten op het Vredeplein. Om de ecologische rol van de site te verbeteren, wordt een reeks aanbevelingen gedaan om de vegetatie van de site in het algemeen te versterken en om de ecologische verbinding door de interventieperimeter mogelijk te maken, zodat de groene zones in het noorden en het zuiden van de perimeter met elkaar worden verbonden.

Het project voorziet in het behoud van de circulaties en stroken zoals in de bestaande situatie. Het project zal derhalve geen gevolgen hebben voor het autoverkeer. Wat het parkeren van auto's betreft, voorziet het project in de opheffing van 25 parkeerplaatsen en 2 Cambioplaatsen binnen de studieperimeter. Dit zou kunnen leiden tot een toename van de parkeerdruk in de aangrenzende straten. Deze schrapping is echter het gevolg van de aanleg van een metrostation, structurend vervoer dat deze wijk zal ontsluiten en zo het gebruik van de auto voor voorzieningen, omwonenden en winkels zal verminderen. Het verlies van deze plaatsen wordt dus grotendeels gecompenseerd door de aanleg van de nieuwe metrolijn. Wat de fietsenstalling betreft, moet het aantal plaatsen worden verdubbeld tot 100 gediversifieerde plaatsen (beugels, beveiligde plaatsen, Villo!, bakfietsen en speciale fietsen enz.).

De huidige planning voor de bouw van het station Vrede voorziet in de start van de werkzaamheden in september 2022. De werf zal naar verwachting ongeveer zeven jaar duren (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de uitrusting en de voltooiing van de lokalen van het station).

De eerste fase van de werf is de afbraak van de gebouwen op de nummers 137-139 en de voorbereidende werkzaamheden voor de bestrating van de Stuckensstraat voor het station, waarbij al het verkeer gedurende vier maanden wordt afgesloten. Daarna volgt een complexe werf voor de bouw van het station, de perrons met consolidatie van de grond, bepaalde funderingen en de installatie van een paraplugewelf. Het verkeer op de bouwplaats, dat hoofdzakelijk verband houdt met de uitgravingen en het vervoer van bouwmaterialen, wordt geraamd op ongeveer 15 tot 20 vrachtwagens per werkdag, gedurende minimaal 60 maanden.

Tijdens de piekperiode van de uitgravingen kan dit cijfer oplopen tot 30 à 40 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met een gemiddelde van 5 voertuigen per uur.

Afhankelijk van de fase zullen de transportroutes via de Stuckensstraat en/of de Parijsstraat lopen. De afvoer van de uitgravingen is (volgens de vergunningsaanvraag) gepland via de Dekosterstraat, in de richting van de Houtweg en vervolgens in de richting van de Leeuwoprit. Gezien de beperkte ruimte op de bouwplaats van dit station zijn andere oplossingen mogelijk, zoals het centraliseren van het afgegraven materiaal en de opslag van een deel van de materialen op de site van de stelplaats of een ander terrein in de buurt. Maar dit zal afhangen van de voortgang van de renovatie van de Leeuwoprit en de beslissing die zal worden genomen wanneer de metrowerken worden gegund.

De grootste zorg van de studieverantwoordelijke is de organisatie van deze bouwplaats op zo'n kleine oppervlakte tussen winkels en huizen, voornamelijk rond het Vredeplein. Het is absoluut noodzakelijk voortdurend over de evolutie van de bouwplaats te communiceren met de handelaars, de gebruikers van de uitrusting en de bewoners van de wijk. Het bouwterrein EN de levensbasis moeten zodanig worden ingericht dat de winkels en de huizen op het Vredeplein zo goed mogelijk zichtbaar en toegankelijk blijven. Ook moeten het lawaai en de trillingen van deze bouwplaats, die 7 jaar zal duren, worden gecontroleerd (muziekacademie en omwonenden).

Wat het beheer en de preventie van het brandrisico in het station Vrede betreft, blijkt uit de analyse van de geëxtrapoleerde simulatie van de worst cases (Riga en Verboekhoven) dat de veiligheid van de inzittenden gewaarborgd is als zij het perron bereiken. Er moeten ook voldoende schuilzones zijn waar personen met beperkte mobiliteit in veiligheid op hulp kunnen wachten. Dit komt overeen met 23 m² op het perron richting station Bordet en 11 m² richting Noordstation. Er zullen nog meer simulaties van het gewijzigde ontwerp moeten worden uitgevoerd om te bevestigen dat de mensen in geval van brand veilig geëvacueerd kunnen worden.

Concluderend kunnen we stellen dat de belangrijkste beslissingen die in dit station moeten worden genomen, verband houden met:

1. Het verhogen van de hoeveelheid vegetatie in de perimeter van de aanvraag (op het station en in de openbare ruimten);
2. De ontdubbeling van de liften;
3. Meer fietsenstallingen (groter en gediversifieerd aanbod);
4. Verduidelijking van de doorgang van de Leeuwoprit ten aanzien van zijn renovatieplanning en de planning voor de start van de bouwplaats Vrede. De mogelijke optimalisatie van de bouwplaats door ze te koppelen aan de site van de stelplaats in Haren.
5. De actieve communicatie over de evolutie van de bouwplaats naar de handelaars, de voorzieningen en de bewoners van de wijk. Een passende inrichting van de bouwplaatsinstallaties voorzien om een maximale zichtbaarheid en toegankelijkheid van de handelszaken en de woningen op het Vredeplein mogelijk te maken;
6. Het toezicht op het niveau van het lawaai en de trillingen van deze bouwplaats, die 7 jaar zal duren (muziekacademie en omwonenden).
7. Simulatie van een evacuatie volgens het definitieve ontwerp

Het volgende station is **Linde**. Het komt aan de Frans Verdonckstraat in Evere, 150 m ten oosten van de huidige halte Linde van tram 55 en de gelijknamige straat. De site waarop het station komt, wordt de 'wijk Picardie' genoemd. Het betreft een open ruimte met verschillende grote woongebouwen, omgeven door een park, sportterreinen en recreatiezones. Tegenover deze gebouwen staan woonblokken die hoofdzakelijk uit rijwoningen bestaan. Het is dan ook een overwegend op huisvesting gerichte wijk. De dichtstbijzijnde winkels bevinden zich ongeveer 200 m naar het westen, aan het eind van de Helmetsesteenweg. Er zijn ook voorzieningen zoals scholen in de wijk: o.a. de gemeenteschool La Source, de vrije school Saint Joseph en het Institut de la Sainte-Famille de Helmet.

Tertiaire en industriële activiteiten zijn te vinden in de Stroobantsstraat, ten noorden van de site. Deze wijk wordt ook gekenmerkt door de aanwezigheid van een groot gebied met collectieve moestuinen. Het station komt midden in deze moestuinen. Dit is ook de inspiratiebron geweest voor het thema van dit station, dat is gepland als een volledig glazen serre omringd door nieuwe moestuinen die na de bouw van het station opnieuw zullen worden aangelegd.

Dit station zal het op één na minst bezochte station zijn op het traject Noord-Bordet. Gezien de ligging van het station zal het hoofdzakelijk een lokale dienst verlenen en geen belangrijk intermodaal knooppunt op de lijn vormen. De geometrie van het station Linde is de eenvoudigste van de 7 stations van de Metro Noord. Het gaat eigenlijk om een parallellepipedum van 24 m breed, 100 m lang en 32 m diep. Het gebouw in de vorm van een serre bedekt gedeeltelijk dit grote stationsblok; de rest van het stationsblok wordt overdekt door de Verdonckstraat.

De perrons bevinden zich op een diepte van 26,8 m onder de grond, op -3. Er zijn drie roltrappen om de perrons te bereiken. Twee liften leiden rechtstreeks naar de perrons vanaf verdieping 0. Aanbevolen wordt deze liften te ontdebelen om te voldoen aan de PRM-behoefte in geval van een defect. De diepte van het station wordt beperkt door het feit dat de metrotunnel onder het geklasseerde monument 'T Hoeveke loopt, dat zich 100 m oostelijker en in een bekken bevindt, wat betekent dat de tunnelboormachine zijn diepte moet behouden bij de doorgang door de Verdonckstraat. De 3 niveaus van het station hebben daardoor een hoog plafond. In het midden van het station zijn de niveaus -1 en -2 open, waardoor natuurlijk licht kan doordringen tot de perrons.

Over het geheel genomen wordt het project zoals het is voorgesteld door de studieverantwoordelijke niet in twijfel getrokken. De inplanting van het gebouw (open, onder een hoek ten opzichte van de straat) is in overeenstemming met de woonblokken ten noorden van de site. De luifel rond het paviljoen volgt de lijn van de aangrenzende gebouwen in het zuiden, waardoor de twee bestaande inplantingsmodellen worden gearticuleerd. Wat het visuele effect betreft, helpen de verbreding van de trottoirs, de insprong ten opzichte van de lijn en de beglazing van het gebouw om het visuele effect te verzachten.

Het thema is ook interessant door het concept van een station in de vorm van een serre. Dat maakt het effectief mogelijk dit parallellepipedum lichter te maken, ook al leidt dit concept tot een aandachtspunt in verband met het probleem van oververhitting. De hoogte van het paviljoen is lager dan die van de naburige gebouwen aan de zuidkant.

De omgeving is momenteel rustig. De meest gevoelige gebruikers en degenen die de meeste kans lopen door het project te worden beïnvloed, zijn de woningen in de Van Hamme- en de Edouard Stuckensstraat, en in mindere mate in de Picardie- en de Pierre Aldersonstraat. In het geval van het station Linde zijn er buiten echter geen roltrappen of liften aan de buitenkant, waardoor de mogelijke overlast beperkt blijft.

Het rookafzuigrooster langs de tuinen van de omwonenden in de Van Hammestraat mag niet meer dan 30 db(A) produceren, wat overeenkomt met fluisteren. Bovendien mag dit rooster alleen functioneren in geval van rook in het station, dus mogelijk nooit. De luchtinlaten en luchtafvoerkanalen voor de technische lokalen zullen zich bovenaan de gevels van het gebouw bevinden, op enige afstand van de omwonenden. Bovendien zal de afvoer geen effect hebben gezien de afgelegen ligging ten opzichte van de dichtstbijzijnde gebouwen, temeer daar deze luchtafvoer zal worden gefilterd.

Het meest positieve effect betreft de grotere toegankelijkheid van het noordoostelijke kwadrant van Brussel en van deze wijk, die de gemeenten Evere en Schaarbeek overlapt, wat zal bijdragen tot de vergroting van de aantrekkelijkheid ervan. De komst van de metro in de wijk Picardie zou over het algemeen een gunstig effect moeten hebben op de economische activiteiten en op de inwoners die zich dan op iets meer dan 10 minuten van het hypercentrum zullen bevinden.

Het project zal geen significante gevolgen hebben voor het autoverkeer. De heraanleg van de Verdonckstraat na de werf is ook een kans die de aanvrager niet heeft aangegrepen om de beplanting en het straatmeubilair te verbeteren en deze as veel kwalitatiever te maken dan in de bestaande situatie (massa auto's).

In dit opzicht voorziet het ontwerp in de opheffing van 92 parkeerplaatsen binnen de studieperimeter. De parkeerdruk zal dan ook toenemen, met name ten aanzien van de niet-gereguleerde parkeerplaatsen op privéwegen. Deze schrapping is gedeeltelijk toe te schrijven aan de aanleg van de openbare ruimten van het metrostation, voor structurerend vervoer dat deze wijk zal ontsluiten en zo het gebruik van de auto zal verminderen voor de voorzieningen, de omwonenden en de tertiaire sector ten noorden van de site. Het verlies van deze plaatsen wordt dus grotendeels gecompenseerd door de aanleg van de nieuwe metrolijn.

Wat het parkeren van fietsen betreft, is er geen beveiligd fietsenlokaal voorzien en is het aantal fietsbeugels bovengronds ontoereikend. De studieverantwoordelijke beveelt aan 150 plaatsen voor fietsen te voorzien, waarvan 90 beveiligde. Naast het aantal plaatsen moet de fietsenstalling een verscheidenheid aan voorzieningen bieden, d.w.z. parkeren op straat in de vorm van beugels, maar ook beveiligde stalling op middellange termijn en stalling voor speciale fietsen.

De perimeter is grotendeels opgenomen in het ecologische verbindingsgebied en maakt derhalve deel uit van het ecologische netwerk, met name in relatie tot de nabijgelegen ontwikkelingsgebieden. Momenteel is de site gedeeltelijk gemineraliseerd, maar ze bevat ook 3 aangeplante gebieden die deel uitmaken van het ecologische netwerk. De groenvoorzieningen en de beplanting die in het kader van het project zijn aangebracht, zijn ontoereikend.

De beplante gebieden die in de beoogde situatie voorzien zijn, zullen kleiner worden, waarbij de oppervlakte van de moestuinen aanzienlijk zal afnemen. Het project zal leiden tot een daling van de BAF+, die een indicator is van de ecologische waarde. Het station Linde zal een aanzienlijke negatieve impact hebben op het Brusselse ecologische netwerk, niet alleen omdat het gelegen is in verbindingsgebieden, maar ook omdat het gedeeltelijk binnendringt in een ontwikkelingsgebied van het ecologische netwerk tussen de achterkant van het toekomstige station en de Henri Van Hammestraat. Deze laatste speelt in dit ecologische netwerk een belangrijke rol in de verbinding tussen het gebied van het Moeraske en het Albert I- en Josaphatpark. Bovendien voorziet het ontwerp in de kap van ongeveer 63 bomen en de aanplant van 29 nieuwe bomen, d.w.z. een verlies van 34 hoogstammige bomen.

Gezien het veroorzaakte verlies betreft de studieverantwoordelijke dat geen proactieve ontwikkelingsmaatregelen zijn genomen voor de Verdonckstraat, maar ook voor het plein (aan de andere kant van de H. Van Hammestraat), dat in de perimeter van de aanvraag is opgenomen en dat momenteel weinig toegevoegde waarde heeft. Hetzelfde geldt voor de moestuinen, aangezien de bouw van het station een vermindering met 4.000 m² zal vergen. In het project is geen enkele compensatie voorzien. De studieverantwoordelijke beveelt aan om er elders te voorzien, om het verlies zo goed mogelijk te compenseren.

Ook de graad van waterdichtheid neemt toe en wordt elders in de perimeter niet gecompenseerd. Gezien de ligging van dit station binnen de moestuinen en in het Picardiepark is de studieverantwoordelijke van mening dat het beheer van het regenwater in dit station en binnen de perimeter sterk kan worden verbeterd om te streven naar nullozing in de riolering (gebouw + openbare ruimten). In het stationsboek zijn hieromtrent verschillende aanbevelingen geformuleerd.

Het serreconcept zal een positieve invloed hebben op de lichtinval, maar zal het thermische comfortniveau van het station sterk beïnvloeden. Verschillende elementen zullen het risico van oververhitting in de zomer verminderen: zonnenschermen op de zuidgerichte delen van het dak, luifels aan de west-, noord- en oostzijde en opening aan de bovenzijde door middel van luiken op de daknokken om een transversale ventilatie in de uitwisselingshal mogelijk te maken. Tijdens de exploitatiefase moet bijzondere aandacht worden besteed aan het eventueel afstellen van het debiet van de natuurlijke ventilatie en aan de controle van de optimale werking van de zonnewering.

Wat het beheer en de preventie van het brandrisico in het station Linde betreft, blijkt uit de analyse van de geëxtrapoleerde simulatie van de worst cases (Riga en Verboekhoven) dat de veiligheid van de inzittenden gewaarborgd is als zij het perron bereiken. Er moeten ook voldoende schuilzones zijn waar personen met beperkte mobiliteit in veiligheid op hulp kunnen wachten. Dit komt overeen met 23 m² op het perron richting station Bordet en 14 m² richting Noordstation. Er zullen nog meer simulaties van het gewijzigde ontwerp moeten worden uitgevoerd om te bevestigen dat de mensen in geval van brand veilig geëvacueerd kunnen worden.

De beveiliging rond het station (zuidgevel) moet worden versterkt door middel van toegangscontrole en afsluitingen. Ook vanaf de achterzijde van de omliggende huizen aan de zuidzijde zal het gebouw duidelijk zichtbaar zijn aan de achterkant van de tuin. Bijzondere aandacht wordt aanbevolen voor het beheer van de uitzichten van en naar de binnenkant van het station, bijvoorbeeld via zeefdruk op de gevels van het gebouw, maar ook, zoals aanbevolen door de studieverantwoordelijke, via het gebruik van zonneweringen (ook 's nachts om lichtvervuiling te voorkomen) op de daken en de verticale muren die naar de tuinen in het zuiden zijn gericht.

De huidige planning voor de bouw van het station Linde voorziet in de start van de werf eind 2023. De werf zal naar verwachting ongeveer 6 jaar duren (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de uitrusting en de voltooiing van de lokalen van het station).

De vergunningsaanvraag voorziet in de installatie van een tijdelijke eindhalte van de tram in het zuidelijke deel van de Frans Verdonckstraat. Deze eindhalte zal gedurende 8 maanden worden gebruikt, terwijl de dakplaat van het station Vrede wordt geplaatst.

De bouwplaats van het station Linde is de minst problematische van de 7 stations. De bouwplaats zal plaatsvinden op een open terrein met weinig beperkingen. De uitgraving van

het stationsblok zal in stross gebeuren, d.w.z. onder een beschermende plaat. Gegoten muren zullen de structuur van het station vormen.

De Verdonckstraat zal tijdens de eerste fasen ter hoogte van het station voor het verkeer worden afgesloten, terwijl de gietwanden en de dakplaat van de westelijke zone worden gerealiseerd. Na ongeveer een jaar zal het verkeer worden hervat en zullen de werkzaamheden aan het oostelijke deel worden voortgezet, met de realisatie van een dakplaat en de uitgraving van het stationsvolume onder deze plaat. De afbouwfase (inclusief het betonneren van de perrons) zal op het einde plaatsvinden, na de doorgang van de tunnelboormachine.

Het verkeer op de bouwplaats, dat hoofdzakelijk verband houdt met de uitgravingen en het vervoer van bouwmaterialen, wordt geraamd op ongeveer 15 tot 20 vrachtwagens per werkdag. Tijdens de piekperiode van de uitgravingen kan dit cijfer oplopen tot 30 à 40 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met een gemiddelde van 5 voertuigen per uur. De door de aanvrager voor dit vervoer beoogde route loopt via de Verdonckstraat in noordelijke richting naar de Stroobantsstraat. Het herinrichtingsproject van de Verdonckstraat dat door de gemeente Evere wordt uitgevoerd, voorziet echter in de vorming van een doodlopend stuk in deze straat met het oog op een globale ontwikkeling met een wijkvoorziening op het kruispunt van de Verdonckstraat en de Picardiestraat.

Deze route voor het transport is dus in strijd met het gemeentelijke project. Ofwel wordt beslist om de heraanleg uit te stellen tot het einde van de bouw van het station (2029), ofwel moet een alternatief tracé worden gekozen, maar dat wordt sterk afgeraden in de woonstraten (Anderson, Linde, Van Hamme). Andere oplossingen zijn voorgesteld door de studieverantwoordelijke en moeten door de aanvrager in overweging worden genomen bij de wijziging van het project. Een van de oplossingen is de aanleg van een tijdelijke werfweg naar het zuidelijke einde van de Picardiestraat.

Net zoals bij de stations in het oosten is er de kwestie van de route naar de Leeuwoprit of naar de Houtweg.

Concluderend kunnen we stellen dat de belangrijkste beslissingen die voor dit station moeten worden genomen, verband houden met het volgende:

1. Het vermeerderen van de vegetatie in de perimeteer van de aanvraag;
2. De verbetering van het beheer van het regenwater aan de bron binnen de hele perimeteer, de opslag en het intensere hergebruik van water in de moestuinen.
3. De ontdubbeling van de liften;
4. Meer fietsenstallingen (groter en gediversifieerd aanbod);
5. De verduidelijking van de doorgang van de Leeuwoprit ten aanzien van zijn renovatieplanning en de planning voor de start van de bouwplaats Linde.
6. De verduidelijking van de route voor het werfverkeer, hetzij door te kiezen voor de Verdonckstraat via de nieuwe gemeentelijke uitrusting, hetzij door de aanleg van een werfweg aan de achterzijde van het station via de Picardiestraat (achter de gemeenteschool La Source)
7. Monitoring van het lawaai en de trillingen van de bouwplaats ter hoogte van de huizen die direct grenzen aan de Van Hammestraat, maar ook ter hoogte van de school La Source;
8. Simulatie van brandevacuatie volgens het eindontwerp

9. De monitoring om het risico van oververhitting van het glazen gebouw te voorkomen.

Het station **Riga** ligt in het midden van het stuk Noord-Bordet. Het zal gevestigd worden op het gelijknamige trapeziumvormige plein, in het noorden van de gemeente Schaarbeek. Het projectgebied omvat het gebied rond de Heilige-Familiekerk en het centrale (rechthoekige) en zuidwestelijke (driehoekige) deel van het François Rigaplein. Het Rigaplein, dat in het begin van de 20e eeuw werd aangelegd in het kader van het ontwikkelingsplan voor de wijk Monplaisir-Helmet, maakt deel uit van de stedelijke as die de Heilige-Familiekerk via de Huart Hamoiriaan verbindt met het station van Schaarbeek.

Wat het erfgoed betreft, is het gedeelte van de Huart Hamoiriaan tussen het Rigaplein en het Prinses Elisabethplein een beschermd landschap. Het Rigaplein is opgenomen in de wettelijke inventaris van landschappen en maakt deel uit van de beschermingszone van het bovenvermelde beschermde landschap. Bovendien zijn verschillende gebouwen rond het Rigaplein, evenals de Heilige-Familiekerk, opgenomen in de wetenschappelijke Inventaris van het bouwkundig erfgoed van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Wat het natuurlijke erfgoed betreft, staan er verschillende opmerkelijke bomen binnen de perimeter.

Het Rigaplein vormt in de bestaande situatie geen intermodaal knooppunt als dusdanig, aangezien er geen tram- of buslijnen over lopen. De tramlijnen 55 en 32 rijden echter langs de nabijgelegen Helmetsesteenweg. Het station van Schaarbeek ligt in de as van de Huart Hamoiriaan, maar niet in de onmiddellijke nabijheid van de site.

Wat het aantal reizigers betreft, zal dit het op drie na drukste station zijn na Verboekhoven, Liedts en Bordet. Het station van Riga is bedoeld om zowel het winkelcentrum aan de Helmetsesteenweg als de omliggende woonwijk te bedienen. Dit station vormt geen groot intermodaal knooppunt, maar zal een lokale dienstverlenende functie hebben met als doel deze wijk te ontsluiten dankzij een gestructureerd vervoerssysteem dat veel efficiënter is dan de huidige tram 55 en een verbinding met het stadscentrum in minder dan 10 minuten. Zo zal de metro het mogelijk maken om klanten uit andere wijken van Brussel naar deze locatie te lokken.

Het voorgestelde station bevindt zich in het midden van het Rigaplein. Gezien het erfgoedkarakter van het plein en de noodzaak om de structuur ervan in stand te houden, zijn de enige constructies die op het plein zijn gepland de twee (beglaasde) liftsystemen die toegang verlenen tot de binnenkant van het station. Er is geen paviljoen of uitsteeksel gepland. De toegangen tot het station zijn ontworpen aan weerszijden van het rechthoekige deel van het plein, om de symmetrie in de as van de Huart Hamoiriaan te respecteren. Er is echter een wijziging gepland in de parkeerregeling rond het rechthoekige deel van het plein: dit wordt vrijgemaakt van auto's om meer ruimte te laten voor voetgangers en om de vergezichten in de as vrij te maken. Aangezien het voorgestelde station alleen gevolgen zal hebben voor de openbare ruimte langs de weg, moet geen privégrond worden onteigend.

De perrons bevinden zich op een diepte van 24,9 m onder het niveau van het terrein op het hoogste punt, d.w.z. op het niveau van de ingang van het voorplein voor de kerk. Er zijn 4 niveaus om de perrons te bereiken (4 roltrappen). Dit is een diep station met hoge plafonds. De grote diepte van het station wordt beperkt door het feit dat de metrotunnel onder het spoor doorloopt ter hoogte van het naburige station Verboekhoven, dat zich op een laag punt van het tracé bevindt. Om opnieuw te stijgen tot Riga, kan de tunnel de maximale helling die door de tunnelboormachine (10 m bij één koker) en door de in gebruik zijnde metro wordt opgelegd (6%) niet overschrijden en de afstand tussen de stations laat dus niet toe om het station Riga hoger te brengen.

Wat het metrostation betreft, draagt het project bij tot de versterking van het gevoel van subjectieve veiligheid door de verschillende binneninrichtingen die zijn gepland (openheid van

de openbare ruimten, hoge plafonds, afwezigheid van nissen, aanwezigheid van twee winkels, ...). De diepte van de perrons en de totale afwezigheid van natuurlijk licht zullen evenwel het gevoel van onveiligheid van de gebruikers doen toenemen. Daarom zijn in dit verband aanbevelingen gedaan.

Wat het beheer en de preventie van het brandrisico in het station Riga betreft, blijkt uit de simulatie van de brandevacuatie dat de veiligheid van de inzittenden gewaarborgd is als zij het perron bereiken. De valide reizigers kunnen het station dus via de gecompartmenteerde trappen verlaten voordat zij door de rook worden bevangen, en dit zonder dat er paniek uitbreekt. Er moeten ook voldoende schuilzones zijn waar personen met beperkte mobiliteit in veiligheid op hulp kunnen wachten.

Dit komt overeen met 23 m² op het perron richting stelplaats en 17 m² richting Noordstation. Er zullen nog meer simulaties van het gewijzigde ontwerp moeten worden uitgevoerd om te bevestigen dat de mensen in geval van brand veilig geëvacueerd kunnen worden.

Bovengronds zal het station niet zichtbaar zijn via een groot gebouw zoals bij de 3 vorige stations. Alleen de liften en het muurtje van de toegangshelling zullen zichtbaar zijn. Het voordeel van dit ontwerp is dat de perrons voor PBM rechtstreeks via de liften vanaf de bovengrond toegankelijk zijn.

De geluidsomgeving op het Rigaplein wordt gekenmerkt door een relatief luidruchtige sfeer. De in de Ordonnantie betreffende de strijd tegen geluidshinder in een stedelijke omgeving vastgestelde drempelwaarden voor het globale geluidsniveau worden zowel overdag als 's nachts overschreden. Dit is voornamelijk te wijten aan het wegverkeer. Wat de effecten betreft, bevinden de roltrappen en liften buiten zich op een aanzienlijke afstand van de omwonenden. Het geluidsniveau op 1 m van de apparatuur zou minder dan 55 dB(A) bedragen, wat overeenkomt met een gesprek op normale toon. Het geluidseffect van het ontwerp zal niet merkbaar zijn vanwege het overheersende lawaai van het wegverkeer, dat zowel overdag als 's nachts reeds aanwezig is.

Op de grote tussenverdieping op -2 bevinden zich twee winkelruimtes, evenals een lokaal met een geldautomaat. De winkelzone in het station bestaat uit winkels die gewoonlijk in MIVB-stations te vinden zijn en niet concurreren met die in de winkelzone van de Helmetsesteenweg. Er is een beveiligd fietsenlokaal voorzien. Dit lokaal bevindt zich op -1, is toegankelijk via een antisiphelling en biedt plaats aan 60 fietsen. In de nabijheid van het station zijn ook 60 extra fietsparkeerplaatsen in de vorm van fietsbeugels voorzien. Gelet op de geraamde behoeften voorziet het ontwerp in te weinig fietsparkeerplaatsen in het station en in de openbare ruimten. Dit aantal plaatsen zal moeten worden verhoogd (tot een totaal van 150 parkeerplaatsen, waarvan 90 in een beveiligde zone) om aan de toekomstige vraag te voldoen. Naast het aantal plaatsen moet de fietsstalling een verscheidenheid aan voorzieningen bieden, d.w.z. parkeren op straat in beugels, maar ook beveiligde stalling op middellange en lange termijn en stalling voor speciale fietsen.

Een dergelijk groot aanbod aan fietsstallingen in en rond het project wordt gerechtvaardigd door de grote toekomstige vraag als gevolg van de afstand van het station tot andere modale knooppunten (stations), de nabijheid van het commerciële knooppunt van de Helmetsesteenweg en de aanwezigheid van verschillende gemeentelijke fietsroutes binnen een omtrek van 500 m rond het project.

Wat het parkeren van auto's betreft, voorziet het ontwerp in de schrapping van ongeveer 100 parkeerplaatsen. Aangezien de parkeerdruk in de bestaande situatie hoog is, wordt aanbevolen het parkeren voor omwonenden aan weerszijden van de kerk te handhaven.

Bovengronds is het de bedoeling om de hele openbare ruimte op bijna identieke wijze opnieuw in te richten. De herstelling na de werken zal de kwaliteit van deze openbare ruimte verbeteren, met name door:

- de eenmaking van de vloerbedekkingen binnen de perimeter,
- de gerichte verbreding van bepaalde voetpaden en van het voorplein van de kerk (dankzij de opheffing van verschillende bestaande parkeerplaatsen) en
- de plaatsing van geïntegreerd en gestandaardiseerd straatmeubilair binnen de perimeter

Er zij echter op gewezen dat tussen de verschillende plannen van het project enkele grafische inconsistenties in de voorgestelde inrichtingen zijn vastgesteld. Er moet bijzondere aandacht worden besteed aan de homogeniteit van de inrichtingen, de stijl van het straatmeubilair (momenteel nogal uiteenlopend) en de beplanting buiten de perimeter, om de samenhang van de hele as Huart Hamoir te verzekeren.

In dit verband dreigt de uitsluiting van de driehoekige middenberm ten noordoosten van de interventieperimeter te leiden tot inconsistenties tussen de verschillende delen van het plein op het gebied van de oppervlaktebedekking en het straatmeubilair. Daarom wordt aanbevolen deze driehoek op te nemen in de perimeter van het project.

De renovatie van het Rigaplein gaat gepaard met een vermindering van het parkeeraanbod in de wijk. Deze vermindering zal de parkeerproblemen voor de verschillende gebruikers van de wijk (bewoners, werknemers en bezoekers van de wijk) doen toenemen. Anderzijds zal het beperkte gevolgen hebben voor de economische levensvatbaarheid van de winkels aan de Helmetsesteenweg gezien de komst van de metro, die de afhankelijkheid van de auto in de wijk moet verminderen, en het beperkte autogebruik door de klanten van de handelspool in de bestaande situatie.

De belangrijkste verandering is de wens om een ontmoetingszone te creëren tussen de ingang van het station en de Helmetsesteenweg, zodat de beschikbare ruimte beter kan worden benut door de voetgangers en PBM binnen het interventiegebied. De geplande heraanleg bovengronds zal dus ten goede komen aan een betere toegankelijkheid voor de voetgangers. Het project zoals het thans is gepland, is echter niet in overeenstemming met de gewestelijke richtlijnen voor de aanleg van een ontmoetingsplaats. Bovendien wordt het verkeer voor het voorplein gehandhaafd. Deze inrichting zal dus niet de mogelijkheid bieden om een ontmoetingsruimte te creëren en zal tot gevolg hebben dat het voorplein mogelijk slechts een plaats van doorgang blijft.

Ook zal de zichtbaarheid van de winkels vanaf het station minder zijn dan vanaf de bestaande tramhaltes, waardoor het positieve effect van de komst van de metrohalte op sommige winkels in de handelspool Helmet beperkt zou kunnen blijven. Daarom wordt aanbevolen een duidelijke bewegwijzering aan te brengen vanaf het station in de richting van de Helmetsesteenweg en de commerciële cellen.

Een alternatieve locatie is door de studieverantwoordelijke bestudeerd. Het voorstel dat voor de bestudering van dit alternatief is geselecteerd, voorziet in een verschuiving van de toegangen tot het station in de richting van het voorplein van de kerk om iets dichterbij de Helmetsesteenweg te komen, zonder echter de plaats van de perrons te wijzigen. Het tracé van de tunnel wordt niet gewijzigd, aangezien het bij eerdere studies is gevalideerd en is aangegeven op kaart 6 van het GBP. In dit alternatief worden de niveaus -1, -2 en -3 van het station dichterbij de kerk gebracht.

Dit houdt in dat een deel van het stationsgebouw onder het voorplein van de kerk moet worden aangelegd om er de toegangen in te richten. Vanaf niveau -3 sluit deze overkapping aan op de hoofdstationsgebouw onder het plein. Dit alternatief houdt in dat het voorplein van de kerk wordt afgesloten voor het autoverkeer om het rechtstreeks met het plein te verbinden, waardoor een grotere ruimte ontstaat voor de actieve vervoerswijzen, zonder onderbreking tussen het plein en de kerk.

De noodzaak om het tracé van het GBP te handhaven zonder lange, angstwekkende gangen onder de kerk te creëren (het traject kan dan even goed bovengronds worden aangelegd), betekent dat de toegangen slechts 30 m dicht bij de Helmetsesteenweg komen. Dit alternatief voorziet in andere uitvoeringsoplossingen dan het basisproject ter hoogte van het plein, waardoor mogelijk meer bomen behouden kunnen blijven. Dit is echter niet gegarandeerd, gezien de dichtheid en de potentiële dekking van de verschillende wortelstelsels. Het traject van de reiziger is ook minder intuïtief en langer.

Uiteindelijk resulteert de wens om het plein te behouden in een minder ergonomisch en minder kwalitatief station voor de reiziger, terwijl het behoud van de opmerkelijke bomen op het plein niet gewaarborgd is. Bovendien wordt de extra bouwtijd voor dit alternatief geraamd op ten minste één jaar, met alle ongemakken van dien in termen van lawaai en trillingen. De extra kosten (theoretisch gezien, gezien de definitie van het alternatief) zijn ook zeer hoog. Anderzijds is de oplossing van de afsluiting van het voorplein van de kerk in de studie getest en geëvalueerd en wordt aanbevolen om deze oplossing in het project op te nemen.

De studieverantwoordelijke bevestigt dat de diepte van het station maximaal beperkt is, gezien de technische beperkingen die worden opgelegd door de doorgang van de TBM en door het tracé zoals dat in het GBP is goedgekeurd. Afgezien van deze grote bezorgdheid over de diepte, blijft er de kwestie van het behoud van het bovengrondse plantenerfgoed. In het zuidwestelijke deel van de interventieperimeter staan namelijk vijf opmerkelijke bomen. Het project voorziet in de overplanting van drie van deze opmerkelijke bomen (in goede gezondheid) die zich in de ondergrondse zone van het station bevinden, enkele tientallen meters verder in zones met volle grond buiten de perimeter van het station, maar in dezelfde ophoging. Eén van de andere opmerkelijke bomen blijft behouden zoals in de bestaande situatie, en de vijfde wordt geveld. Het vellen van deze laatste (een rode beuk van 17 m hoog en 16 m diameter) wordt gerechtvaardigd door het feit dat dit exemplaar ziek is. Een zeer groot aantal andere bomen op het plein en rond de kerk zal worden geveld. In totaal voorziet het ontwerp in de kap van 52 hoogstammige bomen in het hele interventiegebied, maar er zullen 69 nieuwe bomen worden geplant.

Om te trachten de gevolgen voor de bomen te beperken, werd een alternatieve uitvoering bestudeerd. In dit alternatief blijven de positie en het ontwerp van het station ongewijzigd ten opzichte van het project. De toegangen blijven behouden in de rechthoekige ruimte van het plein. Het aanbevolen alternatieve bouwconcept bestaat erin de hoofdstructuur van het station in het rechthoekige deel van het plein te bouwen met behulp van de 'cut & cover'-techniek (d.w.z. licht graven, de grond bedekken met een plaat en de uitgraving onder de plaat voortzetten). Het westelijke gebouw wordt dan gebouwd met galerijen onder het plein vanaf het hoofdbouwwerk. Het kleine gebouw voor de nooduitgang wordt gerealiseerd in secanspalen en ook uitgegraven via cut & cover.

Dit alternatief bemoeilijkt de uit te voeren werkzaamheden, waardoor de duur van de werf toeneemt en de alternatieve uitvoering ook duurder wordt dan het project. Theoretisch zou dit uitvoeringsalternatief het mogelijk maken meer bomen op het plein te behouden (25 te kappen bomen in plaats van 52 in het basisontwerp), en in het bijzonder de opmerkelijke

bomen (geen te kappen). Hoewel het op plan mogelijk is deze bomen te behouden, zijn het behoud en de levensvatbaarheid van de bomen in werkelijkheid niet gegarandeerd op termijn, enerzijds wegens mogelijke bodemverzakkingen en stabiliteitsrisico's, en anderzijds wegens de complexiteit en dichtheid van de verschillende wortelstelsels die zelfs in diepe galerijen onvermijdelijk zullen worden geraakt. Bovendien is deze variant 'in galerijen' technisch zeer moeilijk, onder meer wegens de aanwezigheid van de grondwaterspiegel op geringe diepte. Tenslotte brengt deze bouwtechniek grotere risico's voor de mens met zich mee. Deze oplossing wordt door de studieverantwoordelijke niet aanbevolen.

De huidige planning voor de bouw van het station Riga voorziet in de start van de werf midden 2023. De werf zal naar verwachting ongeveer 6 jaar duren (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de uitrusting en de voltooiing van de lokalen van het station). De werf van het station Riga bevindt zich op een open terrein, maar wordt beperkt door de aanwezigheid van een groot aantal bomen. Afhankelijk van de situatie zullen deze vóór het begin van de werf worden beschermd, geveld of verplant. Het verkeer op de bouwplaats, dat hoofdzakelijk verband houdt met de uitgravingen en het vervoer van bouwmaterialen, wordt geraamd op ongeveer 15 tot 20 vrachtwagens per werkdag, en dit gedurende 49 maanden. Tijdens de piekperiode van de uitgravingen kan dit cijfer oplopen tot 30 à 40 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met een gemiddelde van 5 voertuigen per uur. De werf zal twee toegangen hebben, beide rond het Rigaplein aan weerszijden van de werf.

De door de aanvrager voor dit vervoer beoogde route loopt via de Demolderlaan naar het westen, naar de Lambermontlaan en vervolgens de Haven van Brussel. Er is geen redelijke alternatieve route voor het verkeer, dat onvermijdelijk per vrachtwagen zal gaan. Als de Leeuwoprit wordt gerenoveerd, kan een traject naar de Georges Eekhoudlaan worden overwogen om de route naar de haven van Brussel te verkorten.

Concluderend kunnen we stellen dat de belangrijkste beslissingen die in dit station moeten worden genomen, verband houden met het volgende:

1. De harmonisatie van de bovengrondse inrichting (meubilair, bestrating, beplanting);
2. Het in aanmerking nemen van het noordoostelijke deel van het plein binnen de perimeter van de aanvraag;
3. Het behoud van de opmerkelijke bomen en de bomenrijen tijdens de bouwplaats;
4. Meer fietsenstallingen (groter en gediversifieerd aanbod);
5. Het afsnijden van het verkeer voor het voorplein en een goede bewegwijzering van de route naar de pool Helmet;
6. De verduidelijking van het parcours voor het werfverkeer, hetzij via Lambermont, hetzij via de Leeuwoprit, hetzij via een alternatieve route indien de Leeuwoprit niet op tijd wordt gerenoveerd;
7. De simulatie van een evacuatie in geval van brand volgens het definitieve ontwerp;
9. Het behoud van de parkeermogelijkheden ook aan de linkerkant van de kerk.

Het station **Verboekhoven** ligt aan de Waelhemstraat, in het noordwestelijke deel van de gemeente Schaarbeek, op 250 m van het Verboekhovenplein (Berenkuil), dat de kern vormt van de wijk met zijn handelslint. Een ander deel van het station bevindt zich binnen het blok Lambermont/Courouble/Waelhem. Het station strekt zich dus uit tussen enerzijds de NMBS-spoorlijn nr. 161 ten zuiden van de Waelhemstraat (waar in de toekomst mogelijk een halte van het GEN zal worden aangelegd) en anderzijds de Lambermontlaan voor de verbinding met tram 7.

De wijk is hoofdzakelijk residentieel, maar wordt onderbroken door talrijke winkels en voorzieningen. Het is een dichtbebouwd gebied, waardoor er weinig ruimte is voor het station. De binnenkant van het bovengenoemde blok wordt momenteel ingenomen door garages en een Lidl-supermarkt, terwijl het terrein tussen de spoorweg en de Waelhemstraat, waar het hoofdgebouw van het station zal komen, momenteel wordt ingenomen door een afvalsorteercentrum dat wordt gebruikt door de diensten Openbare Werken en Groene Ruimten van de gemeente Schaarbeek. Het is het enige niet-bebouwde terrein in het gebied. Op dit terrein naast het station zal een gemeentelijke seniorie worden gebouwd. Het is de bedoeling van de gemeente om dit terrein, dat haar eigendom is, op termijn te herontwikkelen, met name met een project voor gemeentelijke faciliteiten bovenop het station.

Dit station wordt het op één na belangrijkste intermodale knooppunt van het nieuwe traject, net na Bordet. Maar dit station zal het drukste zijn op de lijn. In Verboekhoven kruist de metro immers tramlijn 7, een hoogfrequente lijn die de Middenring bedient. Volgens de macro-mobiliteitsmodellen (MUSTI-model gevalideerd door Brussel Mobiliteit) zal 80% van de reizigersstromen in verband met het station Verboekhoven naar de overstap met tram 7 op Lambermont gaan. Het station Verboekhoven zal ook intermodaliteit met de trein mogelijk maken, indien op deze plaats een GEN-station wordt aangelegd. Lijn 161 verbindt het Schumanstation met de lijnen 28, 50 en 60 die via het station van Schaarbeek en/of Brussel Noord lopen. De aanleg van een halte van het GEN in Verboekhoven is echter niet gegarandeerd. Volgens de NMBS staat dit niet meer op de agenda en behoort dit niet tot de prioriteiten van Infrabel voor de ontwikkeling van het Brusselse spoorwegnet.

Het ontwerp van het station wordt beperkt door de keuze om de metro aan te sluiten op zowel tramlijn 7 (Lambermontlaan) als spoorlijn 161 (aan de kant van de Waelhemstraat), wat resulteert in een lang en gespreid station. Het is ontworpen in twee delen: een hoofdgebouw met een ondergronds gedeelte langs de Waelhemstraat ('zuidelijk gebouw'), op de gelijkvloerse verdieping en trapeziumvormig. Het is de bedoeling van de gemeente om bovenop het station een faciliteit te installeren voor economische ontwikkeling/werkgelegenheid/opleiding. De benedenverdieping van de SV-aanvraag voorziet in ruimten om toegang te verlenen tot deze bovenbouw, alsook in een versterking van de structuur en het creëren van ruimten voor de technieken en circulaties die reeds zijn voorzien in de SV-aanvraag.

Aan de andere kant een gebouw met een ondergronds gedeelte aan de binnenkant van het blok ('noordelijk gebouw') met een cilindrische vorm en een klein uitsteeksel in metalen structuur, met een glazen gevel. Deze twee gebouwen bevinden zich direct boven het tunneltracé en de perrons verbinden deze twee gebouwen via een ondergrondse galerij onder een deel van de huizen in de Courouble-/Waelhemstraat.

De toegang tot het noordelijke gebouw loopt via een gang die door de benedenverdieping van het huis in de Lambermontlaan nr. 117 is gemaakt. Het gaat om een herenhuis in eclectische stijl dat opgenomen is in de Inventaris van het bouwkundig erfgoed van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Een secundaire toegang tot het noordelijke gebouw is voorzien via het

portaal in de Couroubelstraat 26, en dit enkel voor fietsers met een badge (om toegang te krijgen tot de beveiligde fietsenruimte), de onderhoudsdiensten en in geval van evacuatie van het station. De interventieperimeter omvat ook de volledige halte 'Demolder' van tram 7, die zal worden heringericht, en een deel van de Waelhemstraat. Naast het zuidelijke gebouw omvat het project de bouw van een voetgangersbrug over de spoorweg naar de Voltairelaan. Aan weerszijden van het gebouw van Waelhem zijn twee pleintjes gepland.

Aan de binnenkant van het blok is de afbraak gepland van de Lidl-winkel en de bijbehorende parking, om plaats te maken voor de bouw van het metrostation. Voor het vervolg van de werf is geen vergunning aangevraagd. Bij de exploitatie van de lijn zal de toegang via dit terrein tot het gebouw aan de binnenkant van het blok gehandhaafd moeten blijven voor de toegankelijkheid van de voertuigen van hulpdiensten. In afwachting van een nieuw project op deze plaats beveelt de studieverantwoordelijke aan het perceel na de werf van de metro te herstellen door er een groene zone aan te leggen, beveiligd met een afsluiting.

Aan de andere kant strekt het gemeenteterrein tussen de Waelhemstraat en de spoorlijn zich uit tot aan de Helmetsesteenweg, langs de sporen. Dit deel van het terrein zal ook tijdens de werf worden gebruikt. Ook hier geeft de aanvrager geen details over wat er na de werf zal gebeuren (afgezien van het gebouw en de voetgangersbrug).

De metroperrons zullen op een diepte van 30 m onder het niveau van de toegang in Lambermont en 25 m onder het niveau van de toegang in Waelhem liggen.

De toegangsgang vanaf Lambermontlaan nr. 117 leidt naar 1 roltrap en 1 lift, die naar het tussenniveau gaan. De toegangsgang vanaf de Lambermontlaan is hier en daar (bij de doorgang onder de woning) slechts 2,2 m breed. Deze toegang is voorzien van slechts 3 toegangspoorten, waarvan 1 voor PBM. De breedte van de gang maakt het niet mogelijk om op deze plaats een extra trap te installeren. Personen met beperkte mobiliteit moeten dus gebruik maken van een van de andere twee bovengenoemde liften om naar de perrons te gaan. In het huidige ontwerp van het station is het niet mogelijk om een rechtstreekse liftverbinding tussen de Lambermontgang en de perrons te realiseren.

In het zuidelijke gebouw bevindt de wisselhal van het station zich op -1. Er zijn geen winkels in dit station. Reizigers moeten 4 roltrappen nemen om de perrons te bereiken. Twee liften (één per perron) verbinden de begane grond met de perrons. Gezien de verwachte stromen zijn dit gebouw en de toegangen te groot bemeten. Ook voor dit gebouw werd een alternatief ontwerp geëvalueerd. Deze variant verwijst naar het feit dat een gebouw moet worden geplaatst boven het zuidelijke gebouw van het station Verboekhoven, gelegen aan de Waelhemstraat.

Dit toegangsgebouw tot het station telt immers slechts 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 toegankelijkheid in verband met de komst van de metro. Uit de analyse van deze variant is gebleken dat het station zo is ontworpen dat er in de toekomst extra verdiepingen boven het zuidelijke gebouw kunnen worden gebouwd. Op de gelijkvloerse verdieping van het station zijn hiervoor trouwens ruimten gereserveerd. Deze ruimten zouden echter groter mogen zijn en mogelijkheden moeten bieden voor openstelling naar de openbare ruimte voor een betere sociale activering/controle (Waelhemstraat en zuidplein). Wat de werf betreft, zou de bouw van de voorzieningen boven het zuidelijke gebouw tegelijk met de bouw van het station het mogelijk maken een groot deel van de door de twee bouwplaatsen veroorzaakte effecten te bundelen, door de duur van deze effecten te verkorten (delen van barakken en kranen, kortere afsluiting

van het verkeer in de straat, besparing op materiaal en arbeid enz.). De tenuitvoerlegging van deze variant wordt dan ook sterk aanbevolen.

Aan weerszijden van het zuidelijke gebouw, langs de Waelhemstraat, zullen twee pleintjes worden aangelegd. Het pleintje aan de westzijde van het gebouw geeft toegang tot de loopbrug over de spoorweg, over de bovenleidingen. Aan elke kant van de brug bieden twee extra liften toegang tot de brug. Er zijn ook trappen met goot voorzien, zodat de voetgangersbrug niet gemakkelijk toegankelijk zal zijn voor fietsers (tenzij ze afstappen). Deze voetgangersbrug vereist twee overstappen voor personen met beperkte mobiliteit en is derhalve niet geschikt voor fietsen. Ze is ook niet geschikt voor een eventuele 4-sporige spoorweg met een centraal perron. Bovendien zal deze voetgangersbrug, die de wijk Waelhem met de wijk Voltaire moet verbinden, een aanzienlijke visuele impact hebben op de achterkant van de woningen aan de Voltairelaan en waarschijnlijk problemen opleveren op het gebied van de veiligheid, aangezien deze brug weinig gebruikt zal worden bij gebrek aan een halte van het GEN.

In het stationsontwerp is de voetgangersbrug Voltaire ontworpen met het idee om de toekomstige treinperrons te kunnen bedienen in het geval dat er een halte wordt gebouwd in Verboekhoven. Ze zou dan een verbinding vormen tussen het metrostation en de twee treinperrons, en tussen de Waelhemstraat en de Voltairelaan. Het ontwerp laat vier sporen voor de spoorlijn echter niet toe (31 m breedte nodig voor de 4 sporen en een centraal perron), en dient derhalve te worden herzien om deze mogelijkheid in de toekomst wel te bieden. In het tegenovergestelde geval bestaat het risico dat ze moet worden ontmanteld op de dag dat Infrabel overschakelt op 4 sporen, wat uiteraard een verspilling van overheidsgeld zou zijn. Er zij ook aan herinnerd dat deze voetgangersbrug alleen kan worden gebruikt door fietsers die van hun fiets stappen (trap met goot) en dat PBM gebruik moeten maken van 2 liften (één aan elk uiteinde) om de brug over te steken.

Bij afwezigheid van een halte van het GEN is de studieverantwoordelijke van mening dat de voetgangersbrug Voltaire minder nuttig is. In dit geval zijn de verwachte stromen immers zeer beperkt. De Voltairelaan heeft geen belangrijke aantrekkingspolen en dit gedeelte van de laan is bijna uitsluitend woongebied, zodat de bushalte er niet aan gekoppeld hoeft te worden, aangezien de verbinding met het station ook stroomopwaarts kan worden verzorgd. De voetgangersbrug is trouwens niet nodig om een goede bereikbaarheid van het metrostation te garanderen. Dit lage gebruiksniveau zou tot veiligheidsproblemen kunnen leiden. Bovendien biedt de positie van de voetgangersbrug boven de bovenleidingen een rechtstreeks zicht op de nieuwe woningen aan de Voltairelaan, waartegenover zij zal worden gebouwd. Bij afwezigheid van een halte van het GEN, die in dit stadium hypothetisch blijft, wordt aanbevolen deze voetgangersbrug niet aan te leggen, omdat ze te weinig gebruikt zou worden en *a contrario* veel overlast zou veroorzaken.

Het project voorziet in drie overdekte en beveiligde fietsenstallingen bij het station Verboekhoven: twee stallingen met elk 64 plaatsen in het noordelijke gebouw en één stalling met 30 plaatsen in het zuidelijke gebouw. Bovendien zijn er 38 buitenfietsenstallingen en een Villo!-station met 20 plaatsen gepland in de onmiddellijke nabijheid van het zuidelijke gebouw. Dit grotere aantal beveiligde fietsplaatsen dan in de andere stations is bedoeld om rekening te houden met de aanwezigheid van het fiets-GEN naar Lambermont en de verschillende gewestelijke fietsroutes (Rocade B en Maalbeek (MM)) die in de buurt passeren.

Niettemin bedraagt de in de studie berekende behoefte aan fietsenstallingen 300 plaatsen, waarvan er 250 beveiligd zijn. Daarom moet de capaciteit binnen het station worden vergroot. Naast een voldoende aantal plaatsen moet de fietsenstalling diverse faciliteiten bieden, d.w.z.

parkeren op straat in beugels, maar ook beveiligde stalling op middellange en lange termijn en stalling voor speciale fietsen. De toegang tot Courouble vanuit Lambermont is niet erg intuïtief en blijkt niet gebruiksvriendelijk. Er zijn mogelijkheden aan het zuidelijke gebouw en het gemeenteterrein, maar deze locatie is ook niet intuïtief ten opzichte van het fiets-GEN naar Lambermont.

Wat de visuele impact betreft, zal door de indeling van de gebouwen en hun omvang op de begane grond alleen het zuidelijke gebouw zichtbaar zijn vanaf de openbare ruimte. Vanaf de Waelhemstraat zal de voorgevel van dit gebouw worden waargenomen als zijnde geïntegreerd in de discontinue bouwlijn aan deze kant van de straat. Het uitzicht vanaf de achterzijde van dit gebouw zal waarschijnlijk gedeeltelijk worden afgeschermd door de begroeiing van de wintertuin die voorzien is tussen het gebouw en de spoorweg (hoewel deze zich onder het gebouw bevindt).

Wat het beheer en de preventie van het brandrisico in het station Verboekhoven betreft, blijkt uit de simulatie van de brandevacuatie dat de veiligheid van de inzittenden gewaarborgd is als zij het perron bereiken. De valide reizigers kunnen het station dus via de gecompartmenteerde trappen verlaten voordat zij door de rook worden bevangen, en dit zonder dat er paniek uitbreekt. Er moeten ook voldoende schuilzones zijn waar personen met beperkte mobiliteit in veiligheid op hulp kunnen wachten.

Dit komt overeen met 26 m² op het perron richting stelplaats en 24 m² richting Noordstation. Er zullen nog meer simulaties van het gewijzigde ontwerp moeten worden uitgevoerd om te bevestigen dat de mensen in geval van brand veilig geëvacueerd kunnen worden.

De huidige planning voor de bouw van het station Verboekhoven voorziet in de start van de werf midden 2022. De werf zal naar verwachting ongeveer zeven jaar duren (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de uitrusting en de voltooiing van de lokalen van het station). De bouw van dit station zal zeer complex zijn, zowel voor de tijdelijke bovengrondse omleiding van tram 55 als voor de aanleg van de cilindrische schacht in het midden van het blok en de aanleg van de tunnel met de perrons tussen de twee gebouwen. Het enige voordeel is dat het terrein van het gemeentelijke depot als uitvalsbasis voor de werkzaamheden kan worden gebruikt en de bouw van het zuidelijke gebouw mogelijk kan worden gemaakt.

Tijdens bepaalde fasen van de werkzaamheden (in totaal ongeveer 1 jaar) zal het verkeer voor voertuigen worden afgesloten op de Waelhemstraat tussen de Couroublestraat en de huidige toegang tot de Lidl. Vanaf de Helmetsesteenweg zal het oostelijke stuk van de Waelhemstraat dus doodlopen. De straat zal dan vanaf fase D weer voor het verkeer worden opengesteld.

Het verkeer op de bouwplaats, dat hoofdzakelijk verband houdt met de uitgravingen en het vervoer van bouwmaterialen, wordt geraamd op ongeveer 20 tot 30 vrachtwagens per werkdag, en dit gedurende 58 maanden. Tijdens de piekperiode van de uitgravingen kan dit cijfer oplopen tot 50 à 60 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met een gemiddelde van 8 voertuigen per uur. Ook het extra verkeer afkomstig van de werf Colignon mag niet over het hoofd worden gezien; de totale hoeveelheid daarvan is door de aanvrager niet concreet geraamd.

Concreet roept het ontwerp zelf van het station Verboekhoven vragen op in deze vergunningsaanvraag. Het absolute verlangen om L161 en tram 7 met elkaar te verbinden is problematisch, aangezien deze afstand de lengte van de perrons van een station ruimschoots overschrijdt. Het station is dus verdeeld tussen Lambermont en Waelhem. We hebben een station in het zuiden dat te ruim bemeten is om de stromen van een potentiële GEN-halte op

te vangen, en een noordelijk deel dat moet worden ontsloten via een smalle gang onder een huis door voor een verbinding met tram 7.

De NMBS (lid van het begeleidingscomité) stelt echter dat de realisatie van een GEN-halte in Verboekhoven niet gegarandeerd is. Volgens de NMBS staat dit trouwens niet meer op de agenda. Een GEN-halte op deze plaats zou in feite een redundant aanbod zijn met de metro, en zou beperkt blijven tot een zichtbaar zeer lokale dienst, aangezien er stroomopwaarts en stroomafwaarts van dit station overstapmogelijkheden met de metro worden geboden aan passagiers van L161 (met name in Brussel Schuman en in Brussel-Noord). De enige interessante overstap, die echter grote infrastructuurwerken aan de wissels in Brussel-Noord zou vereisen, is die voor de reizigers uit Jette, van wie de treinen niet naar het Noordstation zouden worden omgeleid en voor wie de eerste overstap dus Verboekhoven zou zijn. De regering heeft dus nog niets beslist over de verwezenlijking van deze halte, die volledig hypothetisch blijft.

Anderzijds wordt verwacht dat 80% van de passagiersstromen (ter herinnering, het drukste station op de as Noord-Bordet) afkomstig zal zijn van Lambermont en tram 7. Zij moeten dan gebruik maken van een 4 m brede gang met op een bepaald punt een doorgang van 2,20 m die leidt naar 1 portaal per richting, 1 enkele lift (wat in geval van een defect), 1 enkele roltrap per richting. Bovengronds betreden de passagiers een smal voetpad ter hoogte van een ventweg die moet worden overgestoken om de tramperrons te bereiken, met een niet goed gepositioneerde voetgangersoversteekplaats. In het station moet de reiziger vervolgens verschillende roltrappen gebruiken om de perrons te bereiken, die aan het noordelijke uiteinde liggen.

De toegang binnen in het blok via een discreet portaal in de Couroublestraat zal alleen bestemd zijn voor fietsers met een badge of onderhoudspersoneel. De route voor de fietsers is niet intuïtief vanaf het GEN Lambermont. De ligging van het noordelijke gebouw van het station Verboekhoven aan de binnenkant van het blok veroorzaakt een reeks ongemakken voor de omwonenden errond. In de eerste plaats is er sprake van visuele hinder, aangezien het noordelijke gebouw aan de binnenkant van het blok van glas zal zijn, wat doorkijk zal geven naar de achtergevels van de huizen van het blok. Er zij echter aan herinnerd dat de enige personen die toegang hebben tot de binnenkant van het blok de fietsers zijn die beschikken over een toegangsbadge voor het beveiligde lokaal en het onderhoudspersoneel van het station. De reizigers die de Lambermontgang gebruiken om het station binnen te gaan, zullen evenwel geen zicht hebben op de binnengevels van het blok.

Ten tweede impliceert het glazen aspect van het gebouw hinder in verband met lichtvervuiling ten gevolge van de verlichting van het station. Tot slot mag niet worden voorbijgegaan aan de overlast in verband met de bouwplaats, die meerdere jaren zal duren (ongeveer 7 jaar).

Een alternatieve locatie werd door de studieverantwoordelijke ontworpen en op alle milieugebieden bestudeerd. In dit alternatief wordt het zuidelijke gebouw van het station in de Waelhemstraat verwijderd en wordt het station grotendeels verlegd onder de Lambermontlaan om de intermodaliteit met tram 7 te verbeteren. Het gebouw dat in het ontwerp binnen in het blok was gepland, is verwijderd en de toegang tot deze binnenkant van het blok is alleen nog nodig tijdens de bouwfase. Alleen een ondergronds gebouw blijft over aan de binnenkant van het blok, met als enige zichtbare element tijdens de exploitatiefase de luiken van de nooduitgangen.

De toegang van het publiek tot de binnenkant van het blok via het portaal in de Couroublestraat wordt derhalve geschrapt voor het gebruik van het station (behalve in geval van evacuatie van het station, d.w.z. mogelijk nooit). Wat de toegang betreft, wordt de

doorgang via de gelijkvloerse verdieping van de Lambermontlaan nr. 117 niet gerealiseerd, net zomin als de toegang via de Couroublestraat (behalve in uitzonderlijke gevallen: onderhoud en evacuatie). In dit alternatief worden alle toegangen geconcentreerd rond het kruispunt Lambermont/Demolder om een betere leesbaarheid op deze twee belangrijke assen mogelijk te maken en een toegang dicht bij de tramperrons te houden.

Bij afwezigheid van de realisatie van het GEN-station Verboekhoven, waarvan de bouw geen prioriteit is voor de ontwikkeling van het NMBS-net, gelet op het zeer aanzienlijke potentieel aan overstappen tussen tram 7 en de metro, is het relevant de toegangen en de zichtbaarheid van het station te concentreren aan de kant van Lambermont in plaats van de Waelhemstraat/Lijn 161.

Het voorgestelde alternatief biedt de mogelijkheid een positief antwoord te geven op de verschillende problemen van het basisontwerp, met name wat de sterke verbinding betreft die voor de voetgangers en PBM tot stand moet worden gebracht tussen de halte van tram 7 en het metrostation, wat niet werd gegarandeerd via gebouw nr. 117. Dit alternatief maakt het ook mogelijk om toegangen te creëren aan beide zijden van de Lambermontlaan met behoud van een snelle verbinding met het Verboekhovenplein. Dit alternatief omvat ook voldoende beveiligde fietsenstallingen op niveau -1 van het station, rechtstreeks toegankelijk vanaf het fietspad van Lambermont.

Afgezien van de lichtinval die werd geboden op de eerste verdiepingen van de gebouwen van het ontwerp, wat in dit alternatief niet langer aan de orde is, zien wij voor alle andere domeinen een verbetering of een *ex aequo*. De bouwplaats verschuift meer onder Lambermont, met inderdaad alle problemen van het kappen, de toegang tot de 4 rijbanen en het onderhoud van de tramlijn. Voor de tram zijn verschillende oplossingen mogelijk om deze in bedrijf te houden tijdens de bouwfase. Wat het autoverkeer betreft, moet de vermindering van het verkeer tijdens de werf ernstig worden aangepakt. Hetzelfde geldt voor de bomenrijen, ook al hebben we het hier over een stuk of twintig bomen.

Rekening houdend met deze overwegingen beveelt de studieverantwoordelijke de alternatieve locatie aan in plaats van het ingediende ontwerp, omdat ze minder negatieve gevolgen heeft dan het laatstgenoemde en de mogelijkheid biedt om de uitdagingen van dit station beter aan te pakken. Er zij echter op gewezen dat de technische haalbaarheid en de effecten van dit alternatief in de effectenstudie alleen zijn geanalyseerd op basis van principeschema's en niet van een reeks precieze plannen op het detailniveau van een SV-aanvraag. Indien voor dit alternatief wordt gekozen, zou het op detailniveau van de vergunningsaanvraag moeten worden uitgewerkt en opnieuw moeten worden getest wat de milieuthema's betreft. In dat geval zou het alternatief verder moeten evolueren om de toegangen tot de openbare ruimte op het kruispunt Demolder/Lambermont zo goed mogelijk te ontwerpen en te positioneren, en meer bepaald ter hoogte van de ventweg. Ook wordt aanbevolen een verbreding van de tramperrons te overwegen, bijvoorbeeld ten koste van een rijstrook voor het autoverkeer.

Indien niet voor dit alternatief wordt gekozen en de gebouwen aan de binnenkant van het blok en in het zuiden behouden blijven zoals in de vergunningsaanvraag is gepland, moet een andere oplossing worden gevonden om de kwaliteit van de verbinding tussen tram 7 en de metro te garanderen. In de studie zijn verschillende mogelijke opties geïdentificeerd, zoals het verbreden van de toegangsgang via de Lambermontlaan nr. 117 door de onteigening van naburige gebouwen, of het creëren van een toegangsgang onder de bouwlijn van Lambermont, met integratie van de toegangen in de ventweg.

Deze opties moeten worden bestudeerd in het kader van de wijzigingen van het project om een werkelijk doeltreffende oplossing voor te stellen in termen van capaciteit en zichtbaarheid van de metrotoegang op de Lambermontlaan.

De te nemen beslissingen worden niet opgesomd zoals voor de andere stations, omdat het doel van het station Verboekhoven zelf volledig moet worden herzien. Het nieuwe ontwerp zal het voorwerp moeten uitmaken van een aanvullende studie die bij de effectenstudie zal worden gevoegd

Het station **Colignon** komt op het gelijknamige plein, voor het gemeentehuis van Schaarbeek. Het plein, dat deel uitmaakt van de stedelijke as die de Koninklijke Sint-Mariakerk en het station van Schaarbeek met elkaar verbindt, ligt in een historische wijk met een grote erfgoedwaarde. De symmetrie van de straten en hun vergezichten op het gemeentehuis versterken het monumentale karakter van dit gebouw. Het plein, gebouwd aan het eind van de 19e eeuw, vormt de kern van de wijk. De meeste benedenverdiepingen worden ingenomen door horecazaken of buurtwinkels. Het plein is echter nog steeds hoofdzakelijk residentieel, en het administratieve gebouw van het gemeentehuis neemt de belangrijkste functie van het plein in. Het gemeentehuis en een reeks van drie art-nouveauhuizen ten noorden van het plein zijn beschermde monumenten. De erfgoedwaarde van het plein is dan ook zeer hoog.

Het Colignonplein is geen belangrijk intermodaal knooppunt. Het wordt immers alleen bediend door bussen van De Lijn en de nieuwe MIVB-buslijn 56. Tram 92 rijdt in de buurt van het plein en een van de haltes is gelegen op het Poggeplein, naast het Colignonplein. Tram 55 rijdt ook niet ver van het Colignonplein. De door de bouw van het station Colignon nagestreefde doelstellingen omvatten in de eerste plaats de integratie in het hartje van een historische wijk, vlakbij het gemeentehuis van Schaarbeek. De bouw van dit metrostation is een kans om de openbare ruimte te herontwikkelen en tegelijkertijd deze historische wijk van Brussel op een belangrijke vervoerslijn te plaatsen.

In het ontwerp wordt het midden van het plein vrijgemaakt van auto's en parkeerplaatsen die de ruimte onoverzichtelijk maken, ten gunste van de actieve vervoerswijzen. Het plein wordt voornamelijk voetgangersgebied. Het tracé van de metrotunnel kruist het Colignonplein op een as van zuidwest naar noordoost. Gezien deze beperking en de noodzaak om de symmetrie van het plein te respecteren, is het station ontworpen in de vorm van een hoofdgebouw in het zuidwestelijke deel van het plein, met twee 'uitsteeksels' voor de toegangen, aan weerszijden van de hoofdingang van het gemeentehuis. Zoals in Riga voorziet het ontwerp niet in een uitsteeksel of paviljoen voor het beschermde monument (met uitzondering van de glazen liften voor PBM). De ingangen van de metro zijn op een open en sobere manier aangelegd, rechtstreeks in de grond. De belangrijkste uitdaging bestaat erin bij de inplanting van het nieuwe station het stedelijke weefsel te respecteren en het erfgoedkarakter van het plein te bewaren.

Het station Colignon zal de tweede halte zijn na het Noordstation (na Liedts). Wat het aantal reizigers betreft, staat het op de vijfde plaats onder de zeven stations op het stuk Noord-Bordet, na Riga en vóór Linde. Het gaat dus om een lokale bediening, maar dit station zal ook zorgen voor een betere toegang tot het gemeentehuis, dat een van de meest bezochte van Brussel is.

De metroperrons komen gedeeltelijk onder het gemeentehuis te liggen, op een diepte van 26 m onder de grond, op -4. Deze aanzienlijke diepte van het station hangt samen met de noodzaak om risico's te vermijden wanneer de tunnelboormachine onder het beschermde monument van het gemeentehuis doorgaat. De uitwisselingshal bevindt zich op -1, waar twee commerciële cellen voorzien zijn (voor een totale oppervlakte van 169 m²). De liften die van bovengronds komen, stoppen in deze uitwisselingshal. Voor de toegang tot het gecontroleerde gebied zijn 14 klassieke poorten en 2 poorten voor PBM voorzien. Voorbij de toegangspoorten geven twee andere liften toegang tot de perrons vanaf dit niveau -1 (één lift per perron). Het is aanbevolen de liften te ontdebellen. We wijzen erop dat er vier roltrappen nodig zijn om naar de perrons te gaan. De studieverantwoordelijke bevestigt dat deze diepte van het station noodzakelijk is in overeenstemming met de keuze van de TBM met een diameter van 10 m en de consolidatiemaatregelen die nodig zijn om elke impact op het gemeentehuis te vermijden.

Bovengronds zullen het hele Colignonplein en het begin van elke straat die ernaartoe leidt, worden heraangelegd. De geplande herontwikkeling zal de ruimte voor voetgangers vergroten ten koste van de parkeerruimte. Deze wijzigingen zullen dus de toegankelijkheid voor de voetgangers verbeteren. Sommige elementen zullen echter moeten worden aangepast, met name wat de oversteekplaatsen voor voetgangers betreft en de toegankelijkheid van het centrale plein met de ingangen van het station en het gemeentehuis.

De parking voor de ingang van het gemeentehuis en het merendeel van de parkeerplaatsen rond het plein worden opgeheven. In het ontwerp worden zo in totaal 126 parkeerplaatsen geschrapt. In de beoogde situatie zal de parkeerdruk dus zowel overdag als 's avonds groot zijn. De huidige parkeergelegenheid op en rond het plein is immers bestemd voor de bewoners van de wijk, maar ook voor de winkels, werknemers en bezoekers van het gemeentehuis. De parkeerdruk is overdag en 's avonds al erg groot.

Het is waar dat de ruimte rond het gemeentehuis momenteel grotendeels wordt ingenomen door auto's. Hoewel het verlies aan parkeerplaatsen wordt gespreid aan weerskanten van dit gebouw, zal het aanzienlijk zijn ten gunste van grote openbare ruimten voor de voetgangers. Dit is te danken aan de ambitie van dit station om plaats te maken voor de actieve vervoerswijzen en tegelijkertijd de visuele vergezichten naar het gemeentehuis vrij te maken. De bouw van het metrostation Colignon zal ook de bereikbaarheid van dit zenuwcentrum van de gemeente verbeteren met openbaar vervoer met een regelmaat en frequentie die momenteel niet op dit plein te vinden zijn, wat het verlies aan parkeerplaatsen grotendeels compenseert. Zo wordt de parking voor de hoofdingang van het gemeentehuis vervangen door een voetgangersplein, waar ook de ingang van het metrostation zich bevindt.

Aan de zijkanten van het gemeentehuis is het parkeren dat nu aan beide kanten van de weg mogelijk is, alleen nog mogelijk aan de binnenkant van het plein, zodat er bredere en comfortabelere trottoirs zijn aan de kant van de bewoners. Een van de uitdagingen heeft ook betrekking op de leveringsgebieden met betrekking tot het gemeentehuis, aangezien die in het ontwerp geschrapt zijn. Het is aanbevolen deze aan weerszijden van het gemeentehuis te voorzien en de toegang tot het portaal aan de achterzijde van het gemeentehuis vrij te houden voor de bezorgers. In het ontwerp wordt deze ruimte heringericht en veel breder gemaakt, waardoor specifieke zones voor leveringen voorzien kunnen worden.

Het Villo!-station zal dicht bij de toegangen van het station worden verplaatst. Het ontwerp voorziet in slechts 10 fietsparkeerplaatsen aan de Verwéestraat, d.w.z. ongeveer 40 minder dan in de bestaande situatie. Gezien de geraamde behoeften voorziet het ontwerp in te weinig fietsparkeerplaatsen in de openbare ruimte. Dit aantal plaatsen zal aanzienlijk moeten worden verhoogd om aan de toekomstige vraag te kunnen voldoen. Het ontwerp moet dus voorzien in ongeveer 120 plaatsen, waarvan ten minste 70 beveiligde plaatsen op verdieping -1 van het station. Naast het aantal plaatsen moet ook de diversiteit van het aanbod voldoende groot zijn, d.w.z. parkeren op straat in beugels, maar ook beveiligd parkeren op middellange en lange termijn en parkeerplaatsen voor speciale fietsen.

Het ontwerp voorziet in de aanplant van bomen langs de zijgevels van het gemeentehuis en het noordelijke deel van het plein, alsook langs de gebouwen aan de zuidkant. De openbare ruimte van het plein voor de hoofdgevel van het gemeentehuis zal echter volledig worden gemineraliseerd met een lichtgrijze granieten deklaag. Voor dit deel van het plein is geen aanplanting voorzien, waardoor het plein een ongezellige aanblik zou kunnen krijgen.

Voor deze bijzonder emblematische stationslocatie betreurt de studieverantwoordelijke dat de aanvrager de inrichting van de openbare ruimten op dit plein niet volledig heeft gerealiseerd.

Dit is te wijten aan het feit dat beslist was een architectuurwedstrijd uit te schrijven voor het ontwerp van de openbare ruimten van elk station. Deze wedstrijd heeft echter nog niet plaatsgevonden.

Het algemene ontwerp van het station Colignon wordt door de studieverantwoordelijke niet in twijfel getrokken.

Enkele bovengrondse effecten leiden tot aanbevelingen, zoals het plaatsen van een bank in cirkelboog over een groot deel van de ruimte voor het gemeentehuis. Onder de bank bevinden zich de luchtafvoeren van de hygiënische ventilatie van de technische en commerciële lokalen van het station, die geurhinder kunnen veroorzaken voor de mensen die op de bank zitten en voor de voorbijgangers.

Er werden aanbevelingen gedaan om de luchtafvoer naar elders te leiden. Parallel met deze aanbeveling kan dit zitelement op twee plaatsen (naast de toegangen, door middel van een kleine trede) open zijn, maar het zal een obstakel vormen in het midden van het plein, waardoor de toe-eigening van het voorplein wordt belemmerd. De ruimte wordt immers in tweeën gedeeld en het wordt moeilijker om tijdelijke installaties voor bijvoorbeeld festiviteiten op te zetten. Daarom wordt ook aanbevolen deze bank te verwijderen. Indien de bank wordt verwijderd, moet worden nagegaan of de trede kan worden vervangen door een lichte helling om het niveauverschil te overbruggen. Wat de gezelligheid van het plein betreft, moet deze betonnen bank uiteraard worden vervangen door ander straatmeubilair.

Gezien de gevolgen voor het verkeer van de actieve modi op het Colignonplein is de laatste aanbeveling een oplossing te vinden om de doorgang voor de voetgangers te verbeteren. Het doel is de impact van de aanwezigheid van auto's visueel te verminderen en de doorstroming van de actieve vervoerswijzen in het algemeen te verbeteren. Een van de manieren om dit te bereiken, is het creëren van een ontmoetingszone voor het hele plein en het projectgebied (inclusief de Verwéestraat).

Bij deze inrichting hebben voetgangers voorrang op auto's en is het verkeer beperkt tot 20 km/u. Bij deze oplossing kunnen de voetgangers op elk punt oversteken en zijn er geen zebrapaden nodig, aangezien de voetgangers voorrang hebben. Het voordeel van deze oplossing is ook dat het verkeer voor de school in de Verwéestraat veiliger wordt. De doorgang van de bussen is ook verenigbaar met de aanleg van een ontmoetingszone. De aanleg van een ontmoetingszone is een voorbeeld van een oplossing om dit doel te bereiken, maar er zijn ook andere manieren om dit te bereiken. Niettemin is dit de oplossing die ons vanuit milieuoogpunt het meest relevant lijkt.

Indien wordt beslist het gebied niet als ontmoetingszone in te delen, wordt aanbevolen de positie van de voetgangersoversteekplaatsen te herzien, aangezien deze momenteel slecht zijn geplaatst en voetgangers omwegen moeten maken.

Voor het stallen van fietsen zou, afhankelijk van de configuratie van het station, op niveau -1 ruimte beschikbaar zijn voor het creëren van beveiligde fietslokalen met een kleine uitbreiding van de uitsteeksels van het ondergrondse gebouw in de richting van de toegangen. Gezien de steilte van de trappen naar -1 zou een fietsgoot onpraktisch zijn om de fietslokalen te bereiken. De aanbevolen oplossing is dan ook dat fietsers de liften gebruiken. De aldus gecreëerde fietsenstallingen zouden kunnen voorzien in de parkeerbehoefte van de reizigers die gebruik maken van de metro, maar ook, waarom niet, in een behoefte van de omwonenden en/of de werknemers van het gemeentehuis.

Een aanbeveling is ook om de vegetatie in het interventiegebied te verhogen, met name rond het gemeentehuis.

Een laatste probleem betreft de installatie van twee rookafvoerkanalen die, op verzoek van de DBDMH, zijn omgeven door een lage muur van 1 m hoog om ze ontoegankelijk te maken. De eerste ventilatieopening bevindt zich in de cirkelboog van het zuidwestelijke deel van het plein. De tweede opening bevindt zich langs de oostelijke zijgevel van het gemeentehuis, juist tegenover een secundaire ingang die, volgens het door de gemeente ontwikkelde masterplan, een van de belangrijkste ingangen tot het gemeentehuis moet worden voor de bevolking. Er zij op gewezen dat deze roosters mogelijk nooit zullen moeten werken. Voor de eerste wordt dan ook aanbevolen om in de openbare ruimte een andere bestemming te vinden voor een specifiek gebruik voor de winkels en de horeca (een geïntegreerde bank bijvoorbeeld). Voor de tweede wordt aanbevolen de opening naar de zijkant van het gemeentehuis te verplaatsen, zodat de opening zich niet meer tegenover de ingang van het gemeentehuis bevindt.

Wat het beheer en de preventie van het brandrisico in het station Colignon betreft, blijkt uit de analyse van de geëxtrapoleerde simulatie van de worst cases (Riga en Verboekhoven) dat de veiligheid van de inzittenden gewaarborgd is als zij het perron bereiken. Er moeten ook voldoende schuilzones zijn waar personen met beperkte mobiliteit in veiligheid op hulp kunnen wachten. Dit komt overeen met 23 m² op het perron richting stelplaats en 26 m² richting Noordstation. Er zullen nog meer simulaties van het gewijzigde ontwerp moeten worden uitgevoerd om te bevestigen dat de mensen in geval van brand veilig geëvacueerd kunnen worden.

De grootste uitdaging betreft de bouwplaats. Deze zal naar verwachting ongeveer zeven jaar duren (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de uitrusting en de voltooiing van de lokalen van het station). De bouwplaats onder het gemeentehuis vereist de toepassing van complexe technieken om de stabiliteit ervan tijdens alle fasen en na de voltooiing van het station te garanderen. De uitgraving van het hoofdgebouw, een techniek die bijzonder geschikt is voor deze stedelijke omgeving, zal worden uitgevoerd volgens de 'bottom-up'-methode, onder de vloerplaat.

De bouwplaats van het station Colignon, in dit dichtbevolkte en sterk verstedelijkte gebied, vormt de grootste uitdaging van alle stations. Gedurende enkele jaren zal het een impact hebben op het gemeentehuis, zijn werknemers en bezoekers, maar ook op alle gebouwen en huizen in de omgeving, vooral wat lawaai (het gemeentehuis is voorzien van enkele beglazing), trillingen en stof betreft.

Tijdens de eerste fase van de werkzaamheden (ongeveer een half jaar) zal het gedeelte van het plein tussen de Verhasstraat en de Koninklijke Sinte-Mariastraat voor het autoverkeer worden afgesloten. Het zuidelijke deel tussen deze laatste straat en de Verwéestraat zal een tweerichtingsstraat worden. In de tweede fase wordt het afgesloten gedeelte terug geopend en wordt het verkeer hervat in de vorm van een grote rotonde rond het gemeentehuis, zoals nu het geval is. Tijdens de duur van de bouwplaats zal het hele zuidelijke deel van het plein voor het gemeentehuis gebruikt worden voor de bouwplaats. Een groot deel van de oostzijde van het plein, langs het gemeentehuis, zal ook worden gebruikt. De bouwplaats zal worden omgeven door 3 m hoge houten schuttingen met daaraan zeilen waarop uitleg over de bouwplaats staat. Naast de hoofdfunctie van afbakening van de werfzone en de informatiefunctie zullen deze schuttingen een deel van het uitgestoten stof tegenhouden en het geluidsniveau verminderen.

Het verkeer op de bouwplaats, dat hoofdzakelijk verband houdt met de uitgravingen en het vervoer van bouwmaterialen, wordt geraamd op ongeveer 15 tot 20 vrachtwagens per werkdag, en dit gedurende 61 maanden. Tijdens de piekperiode van de uitgravingen kan dit cijfer oplopen tot 30 à 40 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met een gemiddelde

van 5 voertuigen per uur. De door de aanvrager voor dit werfverkeer beoogde route is een inrit vanaf de Verhasstraat, met uitrit in de as van de Verwéestraat in de richting van G. Eenens in fase A. Inrit ter hoogte van de Koninklijke Sinte-Mariastraat en uitrit in de as van de Verwéestraat richting Generaal Eenens in de latere fasen.

Er zij aan herinnerd dat de bouwplaats op deze plaats uiterst complex is en dat er zeer weinig grond beschikbaar is voor de bouwplaats. Daarom is de werfbasis van Colignon ook verbonden met die van het naburige station Verboekhoven. Wegvervoer zal onvermijdelijk zijn, aangezien er geen alternatief is gezien de ligging van de bouwplaats. De machines en de werkzaamheden zullen zoveel mogelijk worden 'ingekapseld', maar een voortdurende controle in het gemeentehuis en in de aangrenzende gebouwen wordt aanbevolen om de bouwtechnieken dienovereenkomstig aan te passen. Een goede communicatie met alle omwonenden van de bouwplaats is essentieel.

Concluderend kunnen we stellen dat de belangrijkste beslissingen die in dit station moeten worden genomen, verband houden met:

1. De rookafvoerinstallaties die verplaatst of herwerkt moeten worden in het concept;
2. Het ventilatierooster onder de bank in het midden van het plein, dat moet worden verplaatst;
3. De betonnen bank in het midden van het plein, die moet worden verwijderd en vervangen door ander meubilair,
4. De vegetatiegraad van de interventieperimeter die moet worden verhoogd;
5. Het toezicht op de bouwplaats en de communicatie (nauwkeurige kalender, akoestiek en trillingen);
6. De fietsenstalling die moet komen op -1.
7. Het zeer aanzienlijke verlies aan parkeer ruimte dat niet volledig wordt gecompenseerd door de komst van de metro. Er zullen oplossingen moeten worden gevonden in de parkeerzones buiten de perimeter, met name via Parking.Brussels.
8. De simulatie van een evacuatie in geval van brand volgens het gewijzigde ontwerp;

Het station **Liedts** komt op het gelijknamige plein in het westelijke deel van de gemeente Schaarbeek.

Het Liedtsplein is een belangrijk verkeersknooppunt in het centrum van de driehoek die gevormd wordt door het grondgebied van Laken, Schaarbeek en de Brusselse vijfhoek. Vandaag is het een groot V-vormig kruispunt, dat functioneert als een rotonde, waar het auto- en tramverkeer veel ruimte in beslag neemt, zodat er voor voetgangers heel weinig overblijft.

Het hele gebied is niet erg gebruiksvriendelijk en zeer ongevalsgevoelig voor alle vervoersmodi. Oversteekplaatsen voor voetgangers zijn in het hele gebied bijzonder problematisch. De openbare ruimte is zeer druk en ongestructureerd: veel bushokjes, bovenleidingen, rails die elkaar kruisen, reclameborden, verkeersstromen, veelvoudige wegmarteringen, veelvoudige voetgangersoversteekplaatsen, middenbermen, slagbomen enz. Dit alles maakt de leesbaarheid van deze ruimte kakofonisch.

Het gebied is dicht bebouwd en dicht bevolkt en is een belangrijk handelscentrum met in het bijzonder de Brabantstraat en de Gallaitstraat, twee straten die naar het Liedtsplein leiden. De meeste benedenverdiepingen worden ingenomen door winkels, terwijl de rest van de gebouwen wordt gebruikt voor woondoeleinden, maar met verschillende voorzieningen in de nabijheid. Het plein is nu bijna volledig gemineraliseerd, met hier en daar enkele bomen.

Bovendien maakt het Liedtsplein deel uit van het 'Koninklijke tracé', een route die het Koninklijk Paleis van Brussel en het kasteel van Laken met elkaar verbindt. Dit tracé route omvat de Koningsstraat, de Paleizenstraat, de Koninginnelaan en de Koninklijk Parklaan. Sommige huizen rond het Liedtsplein zijn opgenomen in de Inventaris van het bouwkundig erfgoed van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Onder het plein bevindt zich een bunker uit de Tweede Wereldoorlog die in het kader van het ontwerp zal moeten worden afgebroken. De hele interventieperimeter bestaat uit onbebouwde ruimte.

Het station Liedts zal de eerste halte zijn na het Noordstation richting Bordet, voor Colignon.

Wat het aantal reizigers betreft, is dit het op één na drukste van de zeven stations op het traject Noord-Bordet, na Verboekhoven maar voor Bordet.

In de geplande situatie bevindt het toekomstige station zich in het midden van het Liedtsplein. De enige bouwwerken die op het plein zijn gepland, zijn de twee gebouwen die toegang verlenen tot de binnenruimte van het station, en de overkapping van de tramhalte. De volledige herinrichting van het plein die in het ontwerp is gepland, is ook een gelegenheid om het verkeersplan te herzien om de kruisingen tussen de voertuigen en de trams te beperken en dit verkeersknooppunt te ontlasten.

Het tracé van de metrotunnel loopt loodrecht op het Liedtsplein. Dit houdt in dat het station in kruisvorm wordt gebouwd vanaf de bovengrond naar de perrons. De perrons zullen zich op een diepte van 25 m onder de grond bevinden (ten opzichte van het gebouw op het hoogste deel van het plein). Deze aanzienlijke diepte van het station is verplicht omwille van de verbinding met het Noordstation en de nieuwe metrotunnel onder het station (die het voorwerp uitmaakt van een andere vergunning die al is afgeleverd).

Er zullen vier roltrappen nodig zijn om naar de perrons te gaan. De uitwisselingshal van het station bevindt zich op -1, waar twee commerciële cellen voorzien zijn (voor een totale oppervlakte van 263 m²). Om het gecontroleerde gebied binnen te gaan, zijn op -2 14 klassieke poorten en 1 poort voor PBM voorzien.

Wat het beheer en de preventie van het brandrisico in het station Liedts betreft, blijkt uit de analyse van de geëxtrapoleerde simulatie van de worst cases (Riga en Verboekhoven) dat de

veiligheid van de inzittenden gewaarborgd is als zij het perron bereiken. Er moeten ook voldoende schuilzones zijn waar personen met beperkte mobiliteit in veiligheid op hulp kunnen wachten. Dit komt overeen met 35 m² op het perron richting stelplaats en 25 m² richting Noordstation. Er zullen nog meer simulaties van het gewijzigde ontwerp moeten worden uitgevoerd om te bevestigen dat de mensen in geval van brand veilig geëvacueerd kunnen worden.

Bovengronds hebben de toegangsgebouwen een hedendaagse architectuur met voornamelijk glazen wanden, daken in aluminium en luifels rondom. Binnen elk gebouw bestaat de verticale circulatie uit een trap, twee roltrappen en een lift. Het hele Liedtsplein en het begin van alle wegen die ernaartoe leiden, zullen in het kader van het ontwerp opnieuw worden ingericht. Er zijn wijzigingen voorzien voor de verkeersstroom op het plein, zodat er meer ruimte beschikbaar is voor de voetgangers. De grote uitdaging in verband met het ontwerp van dit station is de herinrichting van de verkeerswegen.

De belangrijkste verkeersas zal de Paleizenstraat zijn. De Koninginnelaan wordt een lokale verkeersweg met alleen opwaarts verkeer (d.w.z. zuidwaarts). Het plein oversteken in west-oostelijke richting is niet meer mogelijk, met name tussen de Brabantstraat en de Gallaitstraat. Er is ook geen verkeer meer mogelijk tussen de Koninginnelaan en de Paleizenlaan (noordelijke tak) en omgekeerd. Vanaf het Noordstation zal het verkeer in de wijk Aarschot-Brabant worden afgezet. De Brabantstraat wordt eenrichtingsverkeer naar het Noordstation. Tot slot wordt de positie van de tramsporen op het plein herzien om de sporen alleen in het verlengde van de Koninginnelaan te laten liggen, evenals de sporen die uit de Gallaitstraat komen en aansluiten op de Koninginnelaan. De tramhaltes bevinden zich direct naast het zuidelijke gebouw. Bovendien voorziet het ontwerp in de opheffing van de bestaande dienstsporen tussen de Paleizenstraat ten zuiden van het Liedtsplein en de Gallaitstraat. Volgens de MIVB zijn deze technische verbindingssporen evenwel noodzakelijk om de doorstroming van het net te verzekeren in geval van problemen op andere lijnen. Indien deze tramsporen uiteindelijk worden gepland, is het raadzaam ze te integreren in het autoverkeer van de Paleizenstraat om de voetgangersruimten niet te hinderen.

Het hele Liedtsplein, de Koninginnelaan en de straatkoppelen aan de westelijke kant worden heraangelegd. Er is een aanplant van bomen gepland in het lager gelegen deel van het plein en op de hoek van de Paleizenstraat en de Gallaitstraat, in een kleine driehoek die bestemd is voor een ondergronds onderstation (vergunning afgeleverd in 2018). Andere alleenstaande bomen zijn voorzien op de hoek van de Gallaitstraat en de Vandeweyerstraat en in de Brabantstraat. Het aantal hoogstammige bomen zal worden teruggebracht van 44 tot 37.

De aanleg van het omliggende gebied omvat 48 fietsparkeerplaatsen, exclusief hokjes, alsmede de verplaatsing van het Villo!-station met 25 plaatsen. Er zij op gewezen dat gezien de beperkte beschikbaarheid van infrastructuur onder het plein en de opzettelijk kleine omvang van de gebouwen, geen beveiligde fietsenstalling voor dit station is voorzien. Het ontwerp voorziet in de opheffing van 23 parkeerplaatsen rond het plein (van de 69 bestaande plaatsen) met handhaving van het aantal plaatsen dat specifiek is gereserveerd voor taxi's, Cambio, PBM en politievoertuigen. De parkeerdruk in de omliggende wijken zal dus niet noemenswaardig toenemen, gezien de compensatie die de komst van de metro biedt.

Wat de leveringszones in deze handelswijk betreft, behelst het ontwerp een halvering van de leveringsruimten. Deze vermindering en de verplaatsing van bepaalde zones zullen aanzienlijke gevolgen hebben voor de leveringen aan de winkels op het plein. Het aantal leveringsfaciliteiten moet worden uitgebreid om aan de vraag te voldoen.

Het hoofddoel van het bovengrondse ontwerp is de voetgangersruimte te vergroten ten koste van de parkeerruimte. Deze wijzigingen zullen derhalve de toegankelijkheid voor de voetgangers in het algemeen verbeteren. Sommige elementen zullen echter moeten worden aangepast, met name wat betreft de voetgangersoversteekplaatsen in de Paleizenstraat. Het centrale deel van het plein en de doorlaatbaarheid ervan worden beperkt door de aanwezigheid van de twee toegangsgebouwen tot het station en door de bouw van trappen die het voetgangersverkeer en vooral het verkeer van personen met beperkte mobiliteit beperken. De grote voetgangersstroom die de Gallaitstraat en de Brabantstraat met elkaar verbindt, zal dus worden gekanaliseerd naar de beperkte ruimte tussen het noordelijke gebouw en de trappenruimten. De aanwezigheid van trappen in een beperkte openbare ruimte, zoals die hier is aangelegd, zal leiden tot verkeersconflicten (knelpunten en samenvloeiing van stromen) en zou ongevallen kunnen veroorzaken (risico om van de trappen te vallen enz.). Het is aanbevolen om deze inrichting te herzien. Op het vlak van de metro-uitgangen worden de gebruikers door de positie van de toegangen tot de gebouwen naar de buitenkant van het plein en niet naar de binnenkant geleid.

Een ander conflictpunt betreft de plaatsing van een 1 m hoge rookafvoerschacht aan de ingang van de Brabantstraat. Op de 6 meter brede stoep zal slechts 2,96 m aan de ene kant en 1,16 m aan de andere kant van de rookafvoerschacht overblijven. Dit element zal een knelpunt zijn op deze zeer drukke locatie.

De uitdaging voor dit station bestaat erin de openbare ruimte en dus de oriëntatie aan de oppervlakte en op niveau -1 van dit station verder te verbeteren.

De bouw van het noordelijke gebouw dat in het ontwerp wordt voorgesteld, belemmert de visuele continuïteit en de doorstroming van de klanten, waardoor de commerciële dynamiek tussen de Brabantstraat en de Gallaitstraat wordt onderbroken. Het begin van de Gallaitstraat en haar commerciële cellen moeten door de klanten echter worden gezien als de voortzetting van het handelscentrum van de Brabantstraat. Door de aanwezigheid van dit toegangsgebouw en door de plaatsing van trappen in het centrale gedeelte van het plein, waardoor het voetgangersverkeer en met name het verkeer van personen met beperkte mobiliteit wordt beperkt, zal de grote voetgangersstroom die de Gallaitstraat en de Brabantstraat met elkaar verbindt, worden gekanaliseerd naar de beperkte ruimte tussen het noordelijke gebouw en de trapruimten.

Ook de voorziene beplanting op het plein speelt een rol in de stedelijke compositie ervan. Zoals in de vergunningsaanvraag wordt voorgesteld, belemmeren de bomen rond het noordelijke gebouw het uitzicht langs de as Brabant-Gallait. Bij de plaatsing van de bomen moet rekening worden gehouden met het behoud van de historische uitzichten.

Meer in het algemeen wordt bij de herinrichting niet ten volle gebruik gemaakt van het potentieel van het plein. Het minerale karakter van de hele ruimte blijft sterk aanwezig en de concentratie van de meeste bomen die in het noorden van het plein zijn voorzien, draagt niet bij tot de vergroening van het geheel. Er is geen andere aanplanting gepland, zodat het plein bijna volledig ondoorlaatbaar blijft. Het ontwerp voorziet in de aanleg van ruimten die de sociale interactie in het midden van het plein kunnen bevorderen, maar deze voorzieningen zijn niet voldoende uitgebreid (gezien de plaats die wordt ingenomen door de twee gebouwen) of niet voldoende kwalitatief.

De tramperrons komen aan het zuidelijke uiteinde van het plein, in de punt van de driehoek. Deze locatie maakt een goede verbinding mogelijk met het zuidelijke gebouw, dat vanuit het zuiden toegankelijk is. Deze positie is echter uit het midden ten opzichte van het plein in zijn geheel en met name ten opzichte van de as Brabant-Gallait. De tramperrons zijn smal en slecht

gepositioneerd ten opzichte van de passagiersstromen, wat tot ongevallen kan leiden bij het oversteken.

Met het belang van de economisch pool van de Brabantstraat is in het ontwerp onvoldoende rekening gehouden. Dit blijkt uit de tegengestelde toegangen van de twee gebouwen ten opzichte van deze belangrijke verkeersas.

Tot slot is de stedenbouwkundige vergunning 'Koningin-Thomas' in 2018 afgeleverd en is het stationsontwerp niet in overeenstemming met de verkeerslus die in deze vergunning is vastgelegd.

Ook hier betreurt de studieverantwoordelijke dat de aanvrager de inrichting van de openbare ruimten op dit plein niet volledig heeft gerealiseerd. Dit is te wijten aan het feit dat beslist was een architectuurwedstrijd uit te schrijven voor het ontwerp van de openbare ruimten van elk station. Deze wedstrijd heeft echter nog niet plaatsgevonden. De in dit stadium voorgestelde inrichtingen zijn dan ook meer een antwoord op de technische beperkingen in verband met de bouw van het station en omvatten geen echte wens om de openbare ruimte te verbeteren, hoewel deze behoefte bijzonder acuut is in het geval van het Liedtsplein.

De studieverantwoordelijke heeft een alternatief ontwerp getekend. Het omvat de vervanging van het zuidelijke toegangsgebouw door een ingang die geïntegreerd is in de benedenverdieping van het hoekgebouw tussen de Brabantstraat en de Koninginnelaan (Brabantstraat 272) en de uitbreiding van het noordelijke gebouw door de onthaalfaciliteiten te verdubbelen. Deze nieuwe configuratie van de toegangen verhoogt de onthaalcapaciteit van het station, ook al was de capaciteit van het basisontwerp reeds voldoende wat de toegankelijkheid van het station voor voetgangers betreft. Het ontwerp had ook tot doel de werking en de onthaalcapaciteit van één enkel gebouw op het plein te verifiëren.

Het alternatieve ontwerp van het station Liedts zal tot negatief gevolg hebben dat het gebouw in de Brabantstraat nr. 272 en de winkel op de benedenverdieping van dit gebouw onteigend moeten worden. Anderzijds maakt het alternatief het mogelijk de toegang tot het station zo dicht mogelijk bij de Brabantstraat, de hoofdslagader van de handelskern van de Brabantstraat, te situeren en tevens openbare ruimte vrij te maken op het zuidelijke deel van het Liedtsplein.

Wat het bovengrondse verkeer betreft, heeft het alternatief het voordeel dat het rechtstreeks toegang biedt van en naar de Brabantstraat, zonder dat voetgangers en PBM de Koninginnelaan en de tramsporen moeten oversteken. De verwijdering van het zuidelijke gebouw van het plein en de vervanging ervan door een ingang in de Brabantstraat 272 zal echter leiden tot een toename van de trajecten en de reistijd tussen de tram- en metroperrons.

Het alternatief voorziet ook in de integratie van een maximum aan technische elementen (luchtinlaten en -uitlaten, rookafvoerkanalen) in de bebouwde omgeving om de openbare ruimte vrij te maken. Uit de analyse blijkt dat het niet mogelijk is al deze elementen alleen in gebouw nr. 272 te integreren wegens een gebrek aan beschikbare ruimte, en dat voor een volledige integratie in de bebouwde omgeving bovendien het naburige gebouw onteigend zou moeten worden.

Concluderend kan worden gesteld dat dit alternatief niet wordt gekozen gezien de onteigening die het met zich mee zou brengen in verhouding tot het geringe voordeel dat het zou opleveren in termen van bovengronds verkeer en zichtbaarheid. Anderzijds blijkt uit de analyse van het alternatief dat het interessant is om slechts één gebouw op het Liedtsplein te plaatsen.

In de studie werd vervolgens een verkeersvariant geanalyseerd. Die analyse levert verschillende punten op die in het ontwerp moeten worden geïntegreerd. Ten eerste wordt aanbevolen het verkeer aan de westzijde van het Liedtsplein tussen de Groenstraat en de Brabantstraat af te sluiten en daar een voetgangerszone in te richten. Dit zou het voetgangersgebied vergroten en een directe verbinding tot stand brengen tussen het winkelgebied in de Brabantstraat en de tramperrons (die naar het noorden moeten worden verplaatst) en het metrostation.

Deze afsnijding van het verkeer moet dan gepaard gaan met een omkering van de rijrichting in de Groenstraat, zodat men het Liedtsplein kan bereiken en vervolgens rechtsaf de Paleizenstraat kan inslaan. Aan de noordzijde van het plein beveelt de studieverantwoordelijke aan het tweerichtingsverkeer op de Koninginnelaan te behouden en de mogelijkheid te overwegen naar de Koninginnelaan te gaan via de Gallaitstraat/Paleizenstraat, wat momenteel niet in het ontwerp is opgenomen. Deze toegang tot de Koninginnelaan vanaf het Liedtsplein zou auto's toegang geven tot de oneven en even nummers van de laan, maar zou beperkt moeten blijven tot plaatselijk verkeer. Op de Paleizenlaan voorziet het ontwerp de plaatsing van een verkeerslicht. Aanbevolen wordt om op deze plaats linksafslaand verkeer naar de Koninginnelaan toe te staan.

Tot slot wordt de in de verkeersvariant voorgestelde optie van een behouden verbinding tussen de Paleizenstraat/Gallait en de Brabantstraat afgeraden, omdat deze zou leiden tot een aanzienlijke kruising van de verkeersstromen met de tramsporen en een potentieel hoog doorgangsniveau in de Brabantstraat zou aanmoedigen, terwijl het de bedoeling van het Gewest is de verkeersstroom in de Brabantstraat te beperken ten gunste van de actieve vervoerswijzen. Indien nodig zullen/moeten deze effecten op grotere schaal worden bestudeerd in het kader van specifieke studies van de verkeersweefsels op een schaal die veel verder reikt dan de basisanalyse van de effectenstudie van de metro.

Rekening houdend met deze overwegingen beveelt de studieverantwoordelijke aan de optie van één gebouw op het plein in overweging te nemen om de openbare ruimte vrij te maken op deze reeds zeer smalle driehoek. Een andere optie bestaat erin één enkel gebouw te behouden, maar ook een of meer andere toegangen tot het station te hebben, die zouden worden gerealiseerd door een onoverdekte toegang zoals voorzien in Colignon of Riga. Eén gebouw zou qua capaciteit echter voldoende zijn, mits de verticale circulatie wordt verdubbeld (2 roltrappen in elke richting, 2 liften per perron, één trap). Deze oplossingen maken het mogelijk aan compactheid te winnen en de ruimte die de metro-toegangen innemen te beperken, maar garanderen tegelijkertijd een goede zichtbaarheid van het station en de universele toegankelijkheid ervan. Deze optie verdient de voorkeur boven een oplossing waarbij het gebouw volledig wordt geschrapt en alleen ondergrondse ingangen behouden blijven.

Als slechts één gebouw behouden wordt, moet dit in het midden van het plein komen, maar buiten de as Brabant-Gallait, om het uitzicht tussen deze twee straten vrij te maken en zo de leesbaarheid te verbeteren en de doorstroming van de klanten te vergemakkelijken. Het uitzicht in de as van het Koninklijke tracé moet ook worden gehandhaafd. Het gebouw moet open en toegankelijk zijn via twee tegenoverliggende zijden, zodat het volledig toegankelijk is voor voetgangers vanaf het noorden en het zuiden van het plein. Bovendien mag de plaats van het gebouw in de inrichting van het plein het oversteken van het plein niet belemmeren. De doorstroming van voetgangers en fietsers op het plein moet in alle richtingen adequaat zijn. Daartoe wordt aanbevolen de treden te schrappen die voorzien zijn in het midden van het plein. Het niveauverschil van het plein zou binnen het centrale gebouw kunnen worden beheerd.

Voor de architectuur van het gebouw zijn verschillende keuzes mogelijk: ofwel een zeer neutrale, functionele en sobere architectuur, zoals de gebouwen die momenteel in het ontwerp zijn voorzien, ofwel een ambitieuzer architecturaal ontwerp, eventueel onderworpen aan een wedstrijd. Ook wordt aanbevolen het gebouw te omgeven door een luifel.

Wat het voetgangersverkeer betreft, wordt aanbevolen de tramperrons naar het midden van het plein te verplaatsen, tussen de Groenstraat en de Brabantstraat, en de verbinding tussen de toegang tot de metro en de tramperrons optimaal te maken. De hierboven vermelde aanbevelingen (één gebouw in het midden van het plein, verplaatsing van de tramhaltes + integratie van het rookafzuigrooster) moeten op een geïntegreerde manier worden doordacht (werk van de projectauteur) en ook met de werking van het station.

Ook de bouwplaats zal een uitdaging vormen. In theorie zou het station Liedts een van de laatste stations moeten zijn dat wordt aangevat (in tegenstelling tot de ingang van de tunnelboormachine). Maar voordat het station kan worden gebouwd, moet een aantal riolen worden omgelegd, moeten bomen worden gekapt en moet de bunker worden afgebroken. De tramhaltes op het plein zullen worden verplaatst om het plein vrij te maken (afzonderlijke vergunning reeds verleend). Daarom voorziet de huidige planning voor de bouw van dit station in de start van de bouw medio 2023. De werf zal naar verwachting ongeveer 6 jaar duren (deze periode omvat het graven van de tunnel en het station, de installatie van de uitrusting en de voltooiing van de lokalen van het station).

In dit dichtbevolkte en verstedelijkte deel van de stad is de bouw van het station Liedts een echte uitdaging. Er is zeer weinig ruimte beschikbaar voor de bouwbasis. Het werfterrein zal beperkt blijven tot het plein zelf en tot de Paleizenstraat aan de oostelijke rand van het plein, die voor het verkeer zal worden afgesloten. Tijdens bepaalde fasen zal het werfterrein worden uitgebreid tot het begin van de aangrenzende straten. Het tramverkeer zal tijdens de hele bouwperiode gehandhaafd blijven. Tijdens de werf zullen veel parkeerplaatsen worden opgeheven. Voor de voetgangers zal het niet langer mogelijk zijn het plein over te steken en het verkeer zal via de rand van het plein gaan.

Het verkeer op de bouwplaats, dat hoofdzakelijk verband houdt met de uitgravingen en het vervoer van bouwmaterialen, wordt geraamd op ongeveer 20 tot 30 vrachtwagens per werkdag, en dit gedurende 53 maanden. Tijdens de piekperiode van de uitgravingen kan dit cijfer oplopen tot 50 à 60 vrachtwagens per werkdag, wat overeenkomt met een gemiddelde van 8 voertuigen per uur. Wegvervoer is onvermijdelijk. De door de aanvrager voor dit vervoer beoogde route loopt naar het noorden, via de Paleizenstraat, naar de Haven van Brussel. Toegang tot de bouwplaats (voor het vervoer van materialen) zou mogelijk zijn vanuit het noorden of het zuiden van het plein.

Concluderend kunnen we stellen dat de belangrijkste beslissingen die in dit station moeten worden genomen, verband houden met:

1. Het belang van de as en de historische visuele perspectieven van het Koninklijk tracé en het Brabanttracé. Daarom moet de verwijdering van het noordelijke gebouw worden overwogen.
2. Het belang van de economische pool en de verwachte stromen naar Brabant en dus de stationstoegangen gericht naar deze as;
3. De plaats van de tramperrons, die meer naar het noorden moeten worden verplaatst tussen de Groenstraat en de Brabantstraat;
4. De samenhang met de vorige mobiliteitsstudies en de SV Koningin-Thomas;

5. De consistentie van de materialen, het straatmeubilair en de integratie in de bouwkundige en erfgoedcontext;
6. De afsluiting van het weggedeelte tussen de Brabantstraat en de Groenstraat voor het autoverkeer, om een sterke verbinding met de Brabantstraat tot stand te brengen;
7. De technische haalbaarheid van slechts één gebouw in het midden van het plein;
8. Het toezicht op de bouwplaats en de communicatie (nauwkeurige kalender, akoestiek en trillingen);
9. De simulatie van een evacuatie in geval van brand volgens het gewijzigde ontwerp;

Cumulatie van de bouwplaatsen van dit project 'Metro Noord'.

Het totale volume grond voor het project wordt geraamd op 1.450.000 m³ (aanwezige grond), wat neerkomt op vijf keer de heuvel van de Leeuw van Waterloo. Bovendien zal 500.000 m³ materiaal moeten worden vervoerd voor de gesloten ruwbouw van de stations, de stelplaats en de tunnel. In totaal schatten wij het vervoer voor de duur van de aanleg van deze metrolijn NB en de bijbehorende stelplaats op het **equivalent van 150.000 vrachtwagens**.

Wat de kalender betreft, zijn er onvermijdelijk overlappende fasen tussen de 7 stations, de stelplaats en de tunnel. De stations moeten namelijk worden gebouwd (ruwbouw) voordat de tunnelboormachine door elk van de stations gaat. De eerste stations, aan de kant van Evere, zullen dus snel van start gaan (voorlopige planning 2023), met inbegrip van het eerste station waar de tunnelboormachine zal door gaan, namelijk Bordet (doorgang van de tunnelboormachine in 2025). Gezien de geplande snelheid van de TBM (ter herinnering: 26 maanden tussen Bordet en het Noordstation) moeten de stations op het grondgebied van Schaarbeek echter tussen 2026 en 2027 worden gebouwd om de TBM te kunnen laten passeren. Dit betekent dat de werkzaamheden aan de 4 stations op het grondgebied van Schaarbeek ook in 2023-2024 van start zullen gaan.

Naast de stations zal de stelplaats in Haren tussen 2022 en 2025 ook worden voorbereid voor de installatie van de werkbasis van de TBM en de startschacht, evenals de toegangshelling voor de TBM. Het is de bedoeling om in 2025 volledig operationeel te zijn voor de lancering van de TBM. Wat de stelplaats betreft, is het de bedoeling van de aanvrager om met de bouw van de gebouwen te beginnen zodra de TBM een paar honderd meter heeft afgelegd, wat ook betekent dat in 2025 wordt begonnen. Zoals u kunt zien, is er qua tijdschema een overlapping van alle grote fasen die werfverkeer genereren tussen 2022 en 2027.

De routes voor het vervoer zijn vastgesteld, maar zijn afhankelijk van een evacuatie- en vervoersnetwerk dat in het stadium van deze effectenstudie nog niet bekend is (wij kennen de bedrijven en het bestek van de werven nog niet). Twee voorkeursopties werden door de studieverantwoordelijke bestudeerd, namelijk evacuatie via het water en evacuatie per spoor. Maar om dit te bereiken is het, gezien de stedelijke integratie van 6 van de 7 stations, onvermijdelijk dat een hybride oplossing met wegvervoer zal moeten worden gebruikt.

Indien de voorkeur wordt gegeven aan de wegverbinding naar de haven van Brussel, is het van essentieel belang dat de Leeuwoprit wordt gerenoveerd om de route door de stad te verkorten. Als de **Leeuwoprit** gerenoveerd is, is de mogelijke route: Stelplaats → Houtweg → Stroobants → Leeuwoprit → Haven van Brussel. **In dit stadium lijkt deze renovatie hypothetisch, of zouden er in ieder geval snelle beslissingen en acties nodig zijn om tot een overeenstemming te komen met de planning van de werven.**

Indien de Leeuwoprit niet wordt gerenoveerd, zou dit een omleiding van 7 km betekenen via de Leopold III- en Lambermontlaan en toegang tot de haven via de reeds zwaar overbelaste Van Praetbrug. Een alternatief zou zijn de Haachtsesteenweg te nemen naar de industriezone van Buda, en vervolgens de Vilvoordelaan. Ook deze route betekent een omweg van 7 km.

Om het vervoer naar de haven van Brussel door de stad te beperken, geeft de studieverantwoordelijke de voorkeur aan een oplossing waarbij gebruik wordt gemaakt van L26 door een laadspoor aan te leggen tussen het testspoor van de metro en de bestaande sporen van Infrabel. Hiervoor zijn voorbereidende werkzaamheden nodig via de ondersteuning van het testspoor en een aansluiting op L26, maar deze werkzaamheden blijven anekdotisch ten opzichte van het metroproject in zijn geheel, aangezien het hier gaat om de ondersteuning of lichte verplaatsing van een testspoor van de metro waarvan de perimeter is opgenomen in

de SV-aanvraag en waarvan het feitelijke gebruik voorlopig, en tot 2026, zeer incidenteel is. Vanaf deze laadplaats zouden de werktreinen onafhankelijk zijn van het reizigersverkeer. Eenmaal geladen kunnen de treinen het grondgebied van Brussel verlaten of zich via de doorgang aan de Vilvoordelaan naar de voorhaven begeven. Maar net zoals voor de Leeuwoprit moet er snel een politieke beslissing genomen worden om dit spoor op de Vilvoordelaan te behouden, want het Koninklijk Besluit van 30/12/2004 vraagt om de ontmanteling ervan, wat betekent dat de treinen geen toegang meer hebben tot de Haven van Brussel! De haven en het Gewest hebben een gerechtelijke procedure ingeleid om de ontmanteling te voorkomen. Deze procedure loopt nog steeds. Deze spoorverbinding is nog steeds operationeel, **maar om deze optie te consolideren en de bedrijven in staat te stellen een offerte in die zin in te dienen, moeten er snel beslissingen worden genomen en acties worden ondernomen om tot een overeenstemming te komen met de planning van de werven.**

Onafhankelijk van het verkeer op L26 zouden de wagons geladen kunnen worden via een transportband die over de site van de stelplaats (boven de Van Kerckweg) zou lopen. Tegelijkertijd zou de installatie van een torenkraan langs de Van Kerckweg het mogelijk maken de wagons te lossen om de werkbasis van de TBM en van de stelplaats te bevoorraden met de talrijke geprefabriceerde elementen.

Er wordt van uitgegaan dat het grootste deel van het uitgegraven materiaal en de geprefabriceerde onderdelen via de voorhaven van Brussel wordt gemobiliseerd, maar de hypothese van het gebruik van de spoorlijn maakt ook andere leveringen in België en Europa mogelijk. Bovendien zou dit tijdelijk spoor later eventueel door Infrabel gebruikt kunnen worden voor een bufferzone of een uitbreiding van L26 tot 4 sporen. Deze optie vereist snelle beslissingen en acties tussen de aanvrager, de MIVB en Infrabel om tot overeenstemming te komen met de planning van de werf.

Het gebruik van de spoorweg zal niet alles oplossen, maar het zal de hoeveelheid wegvervoer van en naar de haven van Brussel voor het bouwgebied rond Bordet drastisch verminderen.

Voor de studieverantwoordelijke is de oplossing dus een hybride oplossing tussen het spoor en de waterweg. De bouwplaats kan dus in 4 zones worden verdeeld:

Zone 1: Bordet, stelplaats, tunnel, Vrede = preferentieel gebruik van L26 op een laadperron langs de stelplaats van de MIVB

Zone 2: Linde = Stroobants – Leeuwoprit (indien tijdig gerenoveerd). Indien de oprit niet wordt gerenoveerd, beveelt de studieverantwoordelijke aan zone 2 samen te voegen met zone 1.

Zone 3: Riga, Verboekhoven, Colignon = Lambermont, Van Praet en bestemming voorhaven van Brussel

Zone 4: Liedts = Koninginnelaan en Werkhuizenkaai, bestemming voorhaven van Brussel.

Concluderend kan worden gesteld dat de mobiliteitsstudie voor de bouwplaats, als we elk station en de stelplaats afzonderlijk beschouwen, heeft aangetoond dat het vervoer van en naar de bouwplaatsen van de stations geen blokkering zal veroorzaken omdat de verwachte stromen in het verkeer kunnen worden ingepast (verwaarloosbare stromen in verhouding tot de belasting van de verschillende gebruikte wegen). Het transport voor elk station zal uiteraard potentiële overlast veroorzaken, die door de studieverantwoordelijke in elk stationsboek is vermeld onder Bouwplaats. De studieverantwoordelijke heeft aanbevelingen geformuleerd om de overlast te verminderen.

Het is inderdaad in zijn globaliteit en zijn duur dat de bouwplaats aandacht vereist voor het wegvervoer. De zones 3 en 4 lijken onvermijdelijk verbonden met het wegvervoer dat de meest directe route naar de Haven van Brussel volgt, maar er moeten hybride opties worden overwogen voor de zones 1-2 om de Leeuwoprit te vermijden, waarvan de renovatie momenteel niet kan worden gevalideerd via een vergunningsdossier dat deze optie zou consolideren. Maar zelfs met de renovatie van de Leeuwoprit (in het beste geval aangekondigd voor 2023) is het van essentieel belang een alternatieve oplossing te vinden om het transport van de zone Bordet-stelplaats (met inbegrip van de basis voor de tunnelwerken) tot het strikte minimum te beperken, gezien de mogelijkheid (volgens de studieverantwoordelijke) om een laadspoor aan te leggen langs de site van de MIVB.

Het hele terrein zal worden beheerd door de aanvrager en de administraties in 'hypercoördinatie'. Dit valt buiten het kader van deze effectenstudie omdat deze hypercoördinatiegroep nu pas zal worden opgericht, maar de in deze effectenstudie uiteengezette richtsnoeren zullen de aanvrager en de administraties in staat stellen met kennis van zaken beslissingen te nemen. In ieder geval moet de aanvrager in de wijzigingsfase de impactcriteria verduidelijken en aangeven hoe deze zullen worden beoordeeld. Vervolgens moet de gemaakte keuze worden uitgewerkt en in de werfvergunning worden voorgesteld.

De studieverantwoordelijke dringt aan op de begeleidende maatregelen voor de verschillende bouwplaatsen die in deze volgende fase van hypercoördinatie zullen moeten worden ingevoerd (met name het cruciale punt van communicatie en begeleiding van de omwonenden in de verschillende werfgebieden).

In het bestek werd een variant voor het waterbeheer gevraagd.

Het oorspronkelijk ingediende ontwerp voorziet in de lozing in de riolering van infiltratiewater (grondwater) dat hoofdzakelijk wordt opgevangen op het laagste punt van alle stations en van de tunnel. Het regenwater dat bovengronds ter hoogte van de stations wordt opgevangen, wordt (met enige vertraging) eveneens naar de riolen afgevoerd. Het doel van deze variant is na te denken over een alternatieve methode voor het beheer van het infiltratiewater en het regenwater, waarbij het **niet** nodig is al dit water terug te voeren naar de riolering, en dit voor het hele tracé.

Zoals voor het regenwaterbeheer blijven verschillende criteria van toepassing (opslag, infiltratie, lozing naar het bovengrondse net)

Wat het regenwater en het oppervlaktewater betreft, wordt - zoals gedetailleerd in de boeken over de stations - bovengrondse infiltratie als prioriteit aanbevolen, om te streven naar nullozing in de riolering en lokaal waterbeheer, zo dicht mogelijk bij de plaats waar het valt. Wanneer de totale hoeveelheid neerslag niet door infiltratie kan worden beheerd, moet het overschot eerst naar een bovengrondse afvoer worden geleid, indien er een waterloop in de buurt is, en niet naar de riolering.

In overleg met Leefmilieu Brussel zijn twee afvoeren aangewezen:

Afvoer 1: Noordstation - Wadi Bolivar. Het is de bedoeling dat het infiltratiewater van de helft van de stations en de tunnel (Linde → P5) in deze afvoer wordt geloosd, die op zijn beurt uitmondt in de Zenne. Deze hypothese moet met de nodige voorzichtigheid worden gevolgd, want op het moment dat deze effectenstudie wordt afgesloten, is het project Max aan de Zenne, dat voorziet in de aanleg van deze wadi, nog niet goedgekeurd.

Afvoer 2: Linde - Kerkebeek (Moeraske). Het is de bedoeling het infiltratiewater van de andere helft van de tunnel en de stations (Bordet → Linde) te verzamelen om het naar de oppervlakte

te brengen en vervolgens een zwaartekrachtleiding naar de Kerkebeek aan te leggen. Er zij op gewezen dat de aanvrager geen controle heeft over deze laatste interventie, aangezien de perimeter van de aanvraag ophoudt aan de Picardiestraat. Om deze lozing mogelijk te maken, is het derhalve noodzakelijk de goedkeuring van de betrokken administraties en beheerders te verkrijgen. Deze optie en het traject ervan moeten worden gevalideerd met Leefmilieu Brussel en dit laatste moet indien nodig dienovereenkomstig worden aangepast.

Er zijn geen andere potentiële afvoermogelijkheden geïdentificeerd binnen de perimeter van de aanvraag of in de omgeving daarvan.

Om de verenigbaarheid van de werkzaamheden te waarborgen, is in het kader van deze analyse het slechtst denkbare scenario geraamd. Als men er dan rekening mee houdt dat al het opgevangen regenwater van de 7 stations + het infiltratiewater door de 2 afvoeren moet worden opgevangen, komt men uit op een maximaal debiet van 28 l/sec. voor afvoer 1 (Noordstation) en 53 l/sec. voor afvoer 2 (Kerkebeek). Dit is aangetoond voor lozing naar de Kerkebeek (bestaand) en voor de wadi Bolivar (als voor deze optie wordt gekozen, zal de dimensionering van het wadiproject moeten worden verzekerd). Dit zou echter een pessimistische hypothese zijn, aangezien daarbij geen rekening wordt gehouden met de aanbevelingen voor regenwaterbeheer zo dicht mogelijk bij de bron, d.w.z. aan de 7 stations zoals aanbevolen in de 'stationsboeken'. Het lijkt ook ongepast om regenwater in de stations en de tunnel te laten stromen die, gezien de hoogspanning, zoveel mogelijk gevrijwaard moeten blijven van vochtigheid...

Daarom is het meest geloofwaardige scenario dat alleen het infiltratiewater dat zich op de bodem van de structuren verzamelt, in de twee afvoeren wordt geloosd. Het debiet wordt geraamd op 6 l/sec. voor het verzamelde water in schacht P5 en 4 l/sec. voor het water verzameld in Linde.

Gezien het tracé van de tunnel zal een groot deel van de leidingen bestaan uit zwaartekrachtleidingen. In Bordet en Verboekhoven moeten echter pompen worden geïnstalleerd om de helling van dit tunnelgedeelte te ondervangen.

De stations Linde en Liedts zullen worden uitgerust met opvoerpompen die zich onder de perrons bevinden. De pompen moeten verdubbeld en gecompartmenteerd worden om onderhoud en reparaties te kunnen uitvoeren terwijl verder water wordt geloosd.

Met Leefmilieu Brussel werd overeengekomen dat dit water moet worden gefilterd vóór lozing in het bovengrondse net of infiltratie. Om voor de hand liggende redenen van onderhoudsgemak en bypass bij onderhoud of reparatie (bv.: zuigwagen), moet het filterlokaal zich zo dicht mogelijk bij de bovengrond en binnen de interventieperimeter van het project bevinden.

Wat de verontreinigingsbelasting betreft, is een voorafgaande diagnose opgesteld betreffende het risico van verontreiniging rond het tracé. Uit de analyse blijkt dat de resulterende verontreinigingsbelasting niet uitsluitend afkomstig is van de in de stations geïdentificeerde verontreinigende bronnen, maar met name afhankelijk zal zijn van de vermenging tussen deze verontreinigende bronnen en de perifere of diepe wateren, die al dan niet in verschillende mate verontreinigd kunnen zijn. De meest waarschijnlijke bron van verontreiniging zijn gechloreerde oplosmiddelen en in mindere mate nitraten. Het is in dit stadium onmogelijk te beoordelen welke hoeveelheden op deze diepten aanwezig zijn. Op het moment van de bouw is het waarschijnlijk dat een grote hoeveelheid in de bodem aanwezige verontreinigende stoffen zal migreren en zich zal concentreren in het gebied waar de uitgravingen plaatsvinden. Daarom wordt de installatie aanbevolen van een pilootstation in Linde en Liedts (of aan P5) met een olieafscheider, zandfiltratie of een equivalent systeem en een actieve-koolkolom. Dit

systeem zal moeten worden gecontroleerd om een geleidelijke verlichting van de installatie te overwegen door stabilisering van de debieten en de verontreinigende belasting tijdens de exploitatiefase.

Zoals gezegd, zijn de afvoerkanalen ook afhankelijk van de wil en de acties van andere partijen dan de aanvrager. Daarom wordt aanbevolen om in het stadium van de wijzigingen de contacten met de administraties voort te zetten om na te gaan welke mogelijkheden er zijn om dit project te koppelen aan de geplande herinrichtingen op de tracés van de twee afvoerkanalen (wegvernieuwing, nutsvoorzieningen, nieuwe inrichting bovengronds enz.) die uitgevoerd worden tijdens de bouwplaats van de metro.

In ieder geval bevelen we aan een wachtluik (inspectieluik) te plaatsen ter hoogte van het station Linde en het afvoerwater (na filtratie) te lozen in het regenwatercircuit, dat zelf in overeenstemming is met de aanbevelingen in het boek 'Linde', d.w.z. infiltratie van dit water binnen de perimeter van de aanvraag. Indien later een bestemming voor het afvoerwater wordt vastgesteld, zal een aansluiting op dit inspectieluik volstaan.

Voor het water dat in het station Liedts wordt verzameld, hebben we niet voldoende gegevens over de precieze positie van de grondwaterspiegel en het infiltratiepotentieel. Op basis van de eerste peilingen is het duidelijk dat de grondwaterspiegel dicht bij de oppervlakte ligt, maar wij zullen het infiltratiepotentieel pas echt kennen nadat een echte testcampagne heeft plaatsgevonden (zie aanbeveling - bodem - station Liedts).

De aanbevolen oplossing voor het naar Liedts teruggevoerde water bestaat erin dit water naar de kant van de Aarschotstraat te leiden, waar zich het wachtluik voor de evacuatie van het infiltratiewater van perceel 1 (tunnel Noordstation) bevindt, en daar het filtratieapparaat te plaatsen. Als het project 'Max aan de Zenne' doorgaat, is het nog steeds mogelijk om de leidingen op een later tijdstip via de tunnel van het Noordstation naar de Vooruitgangstraat te laten lopen.

De **koolstofbalans** die is uitgevoerd in het kader van de effectenstudie van het project Metro Noord bestaat uit een evaluatie van de broeikasgasemissies die door de uitvoering van het project worden gegenereerd.

Het principe van de berekening van een koolstofvoetafdruk is gebaseerd op de onderverdeling van het project in een reeks emissiebronnen waarvoor de emissies in ton CO₂-equivalent worden geëvalueerd. Deze bronnen komen overeen met activiteiten die broeikasgasemissies in de atmosfeer genereren.

De eerste doelstelling van de koolstofbalans is het ramen van de emissies van het basisproject met één koker, om de belangrijkste emissiebronnen te identificeren en gevoeligheidsstudies uit te voeren met betrekking tot bepaalde aspecten van het project. Deze raming wordt vervolgens uitgevoerd voor de alternatieven (twee kokers, tram). De resultaten worden vervolgens in de context van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest geplaatst. Het uiteindelijke doel is een basis voor brainstorming en een besluitvormingstool voor aanvragers en overheden te bieden.

De gebruikte methodologie bestond in eerste instantie uit het afbakenen van de studieperimeters, het afbakenen van de bij de beoordeling in aanmerking te nemen emissies, de gehanteerde terminologie en de emissiefactoren (bv. berekening van het metrostuk Noord Bordet of Albert Bordet, de herkomst van de materialen, de arbeiders, de plaats waar de grond vertrekt, de soorten machines en de technieken op de bouwplaats enz.). Dit alles is in de projectfase uiterst complex omdat er nog veel onzekerheden zijn.

Om de hypothesen te consolideren en een zo betrouwbaar mogelijke berekening te verkrijgen, is het project opgesplitst in twee grote analysegebieden, die overeenkomen met respectievelijk de aanleg van de infrastructuur en de exploitatie van de lijn, die op hun beurt weer zijn opgesplitst in verschillende emissieposten.

De eerste pijler omvat de emissies in verband met de bouw van de 7 stations, de tunnel, de toegangshelling naar de tunnel, de schacht P0 en de stelplaats.

De tweede pijler omvat de emissies in verband met de dagelijkse werking van de lijn, door het verbruik van energie voor de tractie, de stations en de stelplaats, alsook de emissies in verband met de onderhoudswerkzaamheden, inclusief de occasionele vernieuwing van de infrastructuur en uitrusting. De emissies ten gevolge van de exploitatie van de lijn worden beschouwd binnen een tijdsbestek van 50 jaar.

De operationele perimeter betreft de verschillende in aanmerking genomen punten. In het geval van het project Metro Noord bestaan de belangrijkste geïdentificeerde posten uit emissies die verband houden met productiemiddelen, wat overeenkomt met de fabricage van goederen die worden verbruikt tijdens de uitvoering van het project, inkomende en uitgaande vracht voor het vervoer van goederen of afval, energieverbruik (direct wanneer het gaat om verbranding of indirect wanneer het gaat om elektriciteitsverbruik), vluchtige emissies in verband met de accidentele lozing van koelvloeistoffen afkomstig van klimaatregelingsinstallaties, afschrijving, rekening houdend met de emissies in verband met de productie van voor de uitvoering van het project gebruikte goederen, zoals werfmachines, de verwerking van het geproduceerde afval en de verplaatsingen.

Het evaluatieproces is vervolgens uitgevoerd met behulp van een in het kader van het project ontwikkelde rekentool, waarmee rekening kon worden gehouden met de specifieke kenmerken van het project (verschillende structuren) en dat kon worden aangepast aan het soort beschikbare gegevens.

Het is belangrijk op te merken dat de koolstofbalans is uitgevoerd vóór de uitvoering van het project. Daarom zijn de beoordelingen uitgevoerd op basis van de bronnen en de gegevens die ten tijde van de ontwikkeling beschikbaar waren, alsmede op basis van hypothesen die gedurende het hele proces door het Begeleidingscomité en de projectontwerper (BMN) zijn gevalideerd. Bovendien vond de evaluatie plaats op een bepaald moment, in een bepaalde context. Gezien het tijdschema en de omvang van het project zullen sommige parameters in de loop der tijd waarschijnlijk veranderen, afhankelijk van de technologische ontwikkelingen, innovaties, opportuniteiten enz.

Wat de aanleg van de infrastructuur betreft, bestonden de gevoeligheidsstudies enerzijds uit het variëren van het soort cement in de samenstelling van het gebruikte beton, en anderzijds uit het veranderen van de wijze van vrachtvervoer voor het geplande transport over het water, door dit te vervangen door weg- en spoorvervoer.

Wat de resultaten betreft, worden de totale emissies met betrekking tot de aanleg van de infrastructuur geraamd op ongeveer 225.000 ton CO₂-equivalent. In termen van belangrijkheid vormen de productiemiddelen de belangrijkste post, met meer dan 190.000 ton CO₂-equivalent, met inbegrip van de vervaardiging van beton, staal en glas, alsook de vervaardiging van bepaalde uitrustingen (liften en roltrappen). Beton en staal zijn elk verantwoordelijk voor 40% van de totale emissies van de bouw. Met emissies van ongeveer 20.000 ton CO₂-equivalent is het directe energieverbruik de tweede post. De helft heeft betrekking op het gebruik van de werfmachines, en de helft op de bevoering van de perrons van bepaalde stations. De derde post betreft de emissies van inkomende en uitgaande vracht samen, en wordt geraamd op 5.000 ton CO₂-equivalent. Afhankelijk van de materialen en het uitgegraven materiaal die in aanmerking worden genomen, verschillen de wijzen van vervoer en de afstanden. De afschrijvingen, die overeenkomen met de emissies te wijten aan de bouw van de tunnelboormachine die op de bouwplaats wordt gebruikt, en het woon-werkverkeer van de werknemers die ter plaatse komen om de stations te bouwen, vormen de vierde en vijfde post en worden elk op ongeveer 2.500 ton CO₂-equivalent geraamd. Het elektriciteitsverbruik, dat verband houdt met de werking van de tunnelboormachine en het gebruik van de werfvoorzieningen, bedraagt ongeveer 1.500 ton CO₂-equivalent.

Wat het relatieve belang van de verschillende onderdelen van het project betreft, is de bouw van de stations verantwoordelijk voor ongeveer twee derde van de emissies in verband met de bouw (ongeveer 150.000 ton CO₂-equivalent), gevolgd door de tunnel (ongeveer 50.000 ton CO₂-equivalent). De stelplaats en de toegangshelling tot de tunnel, alsook de schacht P0, vertegenwoordigen samen ongeveer 30.000 ton CO₂-equivalent.

Uit de gevoeligheidsstudie bleek een sterke invloed van het soort cement dat in de samenstelling van het beton wordt gebruikt: het gebruik van CEM I in plaats van CEM III leidt tot een toename van meer dan 50.000 ton CO₂-equivalent, of ongeveer 24%. Bovendien leidt de verschuiving van het vrachtvervoer over water naar vrachtvervoer met vrachtwagens tot een toename met ongeveer 10.000 ton CO₂-equivalent, of ongeveer 5%.

Het meest gunstige scenario komt overeen met het gebruik van CEM III-cement voor het merendeel van het te gebruiken beton en het zoveel mogelijk bevorderen van de binnenvaart.

Wat de exploitatie van de lijn betreft, zijn de door het project veroorzaakte emissies berekend over een periode van 50 jaar, die als tijdsbestek is beschouwd, hoewel bekend is dat de exploitatie veel langer dan 100 jaar kan duren (de eerste metrotunnel in Londen werd in 1863 aangelegd en is nog steeds in bedrijf).

Gedurende deze periode wordt de totale uitstoot geraamd op ongeveer 265.000 ton CO₂-equivalent, waarvan het grootste deel (86%) is toe te schrijven aan het energieverbruik in verband met de dagelijkse werking van de lijn: tractie van het rollend materieel, gebruik van de stations en de stelplaats, beheeractiviteiten. De tweede post komt hoofdzakelijk overeen met de productiemiddelen die nodig zijn voor het onderhoud en de instandhouding van de lijn. De rest is marginaal en bestaat uit afschrijvingen in verband met de fabricage van de stellen, de vluchtige emissies ten gevolge van het lekken van koelgas uit de airconditioninginstallaties, vracht voor het vervoer van materieel dat van tijd tot tijd wordt vernieuwd, het beheer van het door de reizigers en de activiteiten van de stelplaats gegenereerde afval, alsmede het woon-werkverkeer van het personeel.

Hoofdzakelijk wegens de grotere hoeveelheden benodigd materiaal en de toename van het vrachtvervoer die dit met zich meebrengt, bedragen de in het geval van het alternatief met twee kokers geraamde emissies ongeveer 280.000 ton CO₂-equivalent voor de aanleg van de infrastructuur, in het meest waarschijnlijke scenario (CEM III en bevordering van vrachtvervoer over water). De gevolgen voor de exploitatie van de lijn zijn beperkt en bestaan slechts uit een marginale vermindering van het energieverbruik. De geraamde emissies voor de beschouwde periode van 50 jaar bedragen eveneens ongeveer 265.000 ton CO₂-equivalent.

De evaluatie van het tramalternatief, met betrekking tot lijn 55, werd eveneens uitgevoerd, maar met een minder grote mate van gedetailleerdheid dan het ingediende ontwerp. Er werden drie scenario's geanalyseerd: de bestaande situatie, die overeenkomt met het huidige energieverbruik van lijn 55 bij gebruik van T3000-trams, alternatief 0, dat overeenkomt met het energieverbruik van de lijn na integratie van de T4000-trams en de technische ingrepen en operaties die nodig zijn voor de integratie van deze nieuwe trams, en alternatief 0+, dat overeenkomt met de invoering van een eigen baan voor het hele tracé Liedts-Bordet dat wordt bediend door T4000-trams.

Wat de exploitatie van lijn 55 betreft, blijkt uit een kwalitatieve analyse dat de theoretische toename van het energieverbruik voor de tractie van een T4000 ten opzichte van een T3000 moet worden genuanceerd omwille van het grotere aantal vervoerde personen en, in het geval van het alternatief 0+, door de aanleg van een eigen baan om de regelmatigheid van de lijn te verbeteren, wat een vermindering van het verbruik in verband met het opeenvolgend versnellen en afremmen oplevert. De emissies in verband met de renovatiewerkzaamheden in het kader van de alternatieven 0 en 0+ zijn beoordeeld in termen van de productiemiddelen en het energieverbruik in verband met de werkzaamheden. Wat het alternatief 0 betreft, bestaan deze werken uit de vernieuwing van bepaalde stukken sporen (rails) en de aanpassing van bepaalde haltes met het oog op de exploitatie van T4000's, en bedragen de geraamde emissies ongeveer 600 ton CO₂-equivalent. In het geval van alternatief 0+ omvatten de werkzaamheden de volledige vernieuwing van de rails en een interventie langs de baan, waarbij wordt uitgegaan van een hypothese van gevel tot gevel over het hele tracé van de lijn. De emissies worden dan geschat op ongeveer 8.000 ton CO₂-equivalent.

De aanleg van de lijn NB zal dus 26x meer CO₂ produceren dan de aanpassing van tramlijn 55. Maar deze vergelijking houdt hier op, eenvoudigweg omdat een metro en een bovengrondse tramlijn niet vergelijkbaar zijn. Zelfs als we erin slagen lijn 55 te verbeteren, zal deze nooit zo concurrerend zijn als een metro in termen van capaciteit/frequentie/regelmaat/voorspelbaarheid/ongevalsrisico. Op middellange en lange termijn zijn de doelstellingen van deze twee vervoersmodi, die voor- en nadelen hebben, helemaal niet dezelfde.

De bouw van nieuwe infrastructuur brengt onvermijdelijk CO₂ voort; het is de bedoeling deze productie tijdens de bouw en de exploitatie te beperken, maar ook deze productie te compenseren door het gebruik van de infrastructuur en emissies buiten het project door domino-effect te verminderen.

Deze laatste gegevens over de compensatie zijn echter bijna onmogelijk in te schatten, omdat ze afhangen van politieke beslissingen (over stimulansen en beperkingen), individuele beslissingen van de reizigers om al dan niet van het openbaar vervoer gebruik te maken, en tot slot het ontwikkelingsbeleid van dit geografische gebied van Brussel, dat volop aan het veranderen is.

De resultaten met betrekking tot de uitvoering van het project werden vervolgens gecontextualiseerd in het kader van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. De onderstaande cijfers hebben betrekking op het basisontwerp met één koker. Algemeen liggen de resultaten ongeveer 10% hoger in het geval van het alternatief met twee kokers.

Rekening houdend met de geraamde gemiddelde jaarlijkse emissies vertegenwoordigt de exploitatie van de lijn ongeveer 0,5% van de jaarlijkse vervoeremissies van de gewest, die gemiddeld ongeveer 1.000 kt CO₂-equivalent bedragen. Als we daar de emissies bij optellen die verband houden met de aanleg van de infrastructuur, afgeschreven over een periode van 50 jaar, bedraagt dit percentage ongeveer 1%.

Brussel moet deze CO₂-uitstoot dus over een periode van 50 jaar met 1% verminderen om de aanleg en de exploitatie van de lijn NB te compenseren. Na deze 50 jaar zal alleen de exploitatie overblijven die jaar na jaar moet worden afgeschreven.

Het aantal voertuigkilometers per jaar voor personenauto's dat zou moeten worden vermeden om de jaarlijkse emissies van de aanleg en exploitatie te compenseren, is geraamd op ongeveer 50.000.000 voertuigkilometers per jaar, rekening houdend met de hypothesen met betrekking tot de emissiefactor van een personenauto en met de jaarlijkse emissies van de aanleg en de exploitatie van de lijn.

Dit cijfer kan vervolgens worden vergeleken met het aantal voertuigkilometers voor personenauto's in het Good Move-plan 2016, dat 3.084.413.000 bedraagt voor het hele Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

Ervan uitgaande dat dit aantal gedurende de periode van 50 jaar constant blijft (pessimistisch scenario), zouden de aanleg en de exploitatie van de metro in het geval van het basisproject met één koker goed zijn voor 1,7% van de in dat jaar met een particuliere auto afgelegde ritten, uitgedrukt in voertuigkilometers, terwijl de exploitatie alleen goed zou zijn voor 0,9%.

Op de schaal van Brussel is de CO₂-balans van de aanleg en de exploitatie van de lijn dus heel relatief. De afschrijving van deze lijn zal grotendeels afhangen van de politieke beslissingen inzake stimulansen en beperkingen.



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