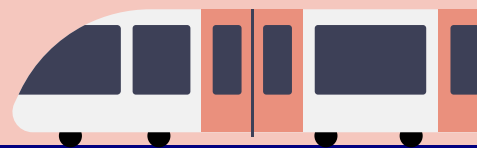




# Project- definitie



**HOV-VERBINDING**

Hasselt • Campus Diepenbeek • Genk • Maasmechelen

## HOV-VERBINDING

Hasselt • Campus Diepenbeek • Genk • Maasmechelen

**Contact en info:**

De Werkvennootschap

<https://dewerkvennootschap.vlaanderen/>

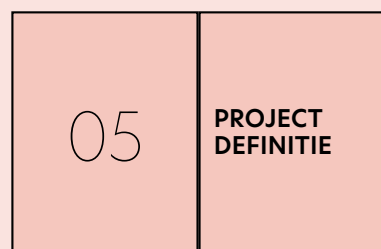
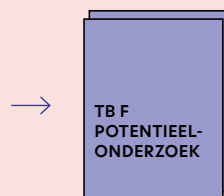
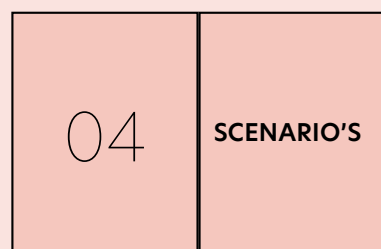
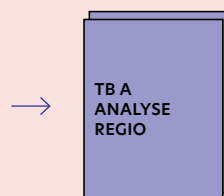
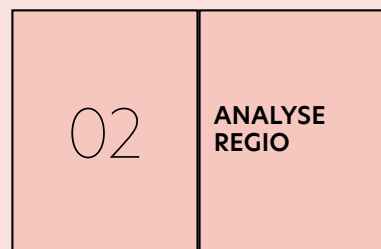
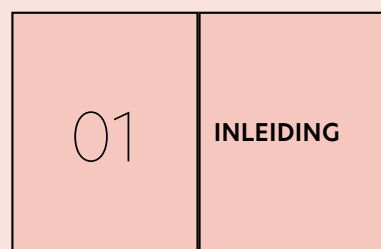
Adres: Sint-Lazaruslaan 4- 10, 1210 Brussel

# Inhoudstafel.

<b>01</b>	<b>Inleiding</b>	10
<b>02</b>	<b>Analyse regio</b>	18
<b>03</b>	<b>HOV Corridor</b>	42
<b>04</b>	<b>Scenario's</b>	80
<b>05</b>	<b>Projectdefinitie</b>	116

## **Technische bijlagen**

A	Analyse Regio
B	Haltes
C	Benchmark (voertuig)
D	Bedding bestaande toestand
E	Ontwerprichtlijnen en haalbaarheid
F	Potentieelonderzoek
G	Fiches planningscontext



# Leeswijzer.

Deze projectdefinitie vormt het sluitstuk van de oriëntatiefase binnen de opdracht om versneld een hoogwaardige openbaar vervoerscorridor te realiseren op de lijn Hasselt-Maasmechelen.

In 2020 gaf de Vlaamse Regering de opdracht aan De Werkvennootschap om versneld **infrastructurele ingrepen** voor te bereiden en bestuderen voor een **tracé** met **trambus** dat als **hoogwaardig openbaar vervoer (HOV)** wordt uitgewerkt.

De keuze om versneld van start te gaan met een trambus, behelst inherent enkele kansen maar ook uitdagingen. Een ander voertuig betekent namelijk andere mogelijke oplossingsrichtingen. Gedurende de oriëntatiefase heeft het studieteam (Studio SPL2) dan ook de tijd genomen om deze in beeld te brengen. In deze projectdefinitie worden de belangrijkste bevindingen beschreven.

De doelstellingen van de projectdefinitie zijn de volgende:

- Inzicht geven in de verplaatsingsstromen binnen de regio
- Inzicht geven in de werking van een bus-gebaseerd HOV-systeem
  - Inzicht geven in mogelijke voertuigtypes
  - Inzicht geven in de nodige infrastructurele ingrepen voor een trambus op vrije bedding
  - Inzicht geven in de procedures die nodig zijn om over te gaan tot realisatie
  - Inzicht geven in de types omgevingen waar mogelijk gehalteerd wordt
- Inzicht geven in welke parameters (tracé, snelheid, aantal haltes) het grootste reizigerspotentieel bieden

**Hoofdstuk 1** is een inleidend hoofdstuk dat zowel de historiek en context van het project schetst als vooruitblik met een aantal doelstellingen. Deze doelstellingen vormden het uitgangspunt en een leidraad doorheen het oriënterend onderzoek.

In **hoofdstuk 2** wordt de werking van de regio in beeld gebracht door het analyseren van de bestaande toestand en het gebruik binnen 3 systemen: het mobiliteitssysteem, het stedelijk systeem en het landschappelijk systeem.

**Hoofdstuk 3** gaat vervolgens dieper in op de verschillende componenten van een HOV-corridor: de gebruiker, het voertuig, de bedding en de haltes.

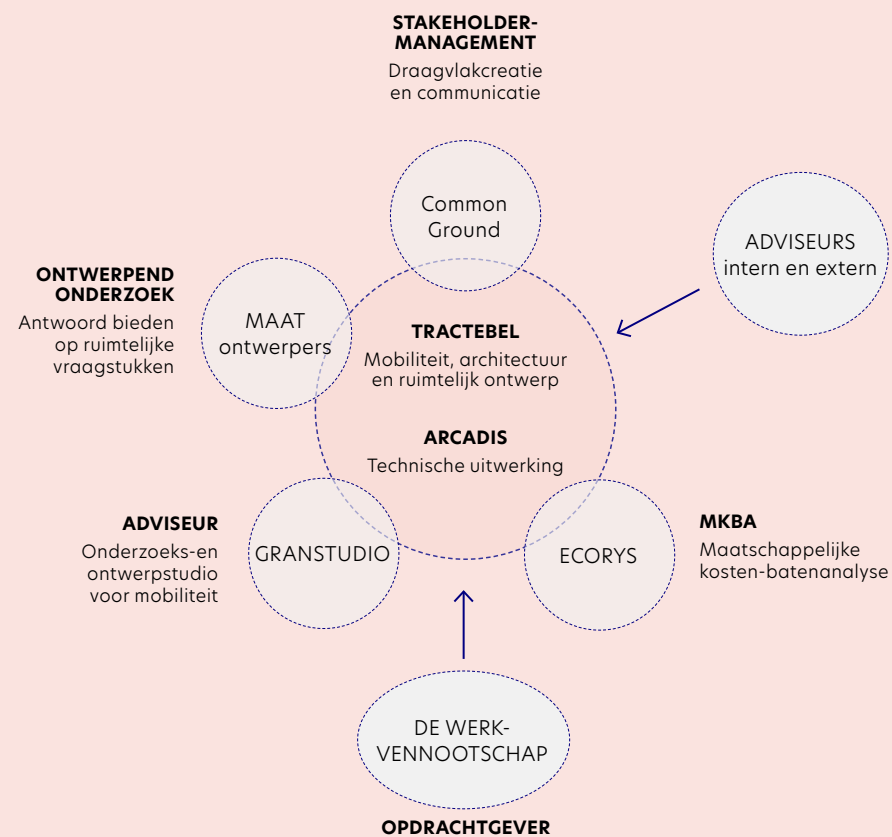
In **hoofdstuk 4** worden de resultaten gegeven van de modellering van het reizigerspotentieel van een aantal scenario's. Deze tracé varianten kwamen

in beeld omwille van kansen gedetecteerd in het regionaal onderzoek en kansen met betrekking tot het voertuig: de trambus.

Tot slot in **hoofdstuk 5** wordt de projectdefinitie afgerond met een heldere omschrijving van het toekomstig HOV-project. De projectomschrijving vertrekt vanuit enkele uitgangspunten voor de realisatie van een ambitieuze HOV-corridor, geeft aan wat nog onderzocht moet worden en wat de vervolgstappen zullen zijn.

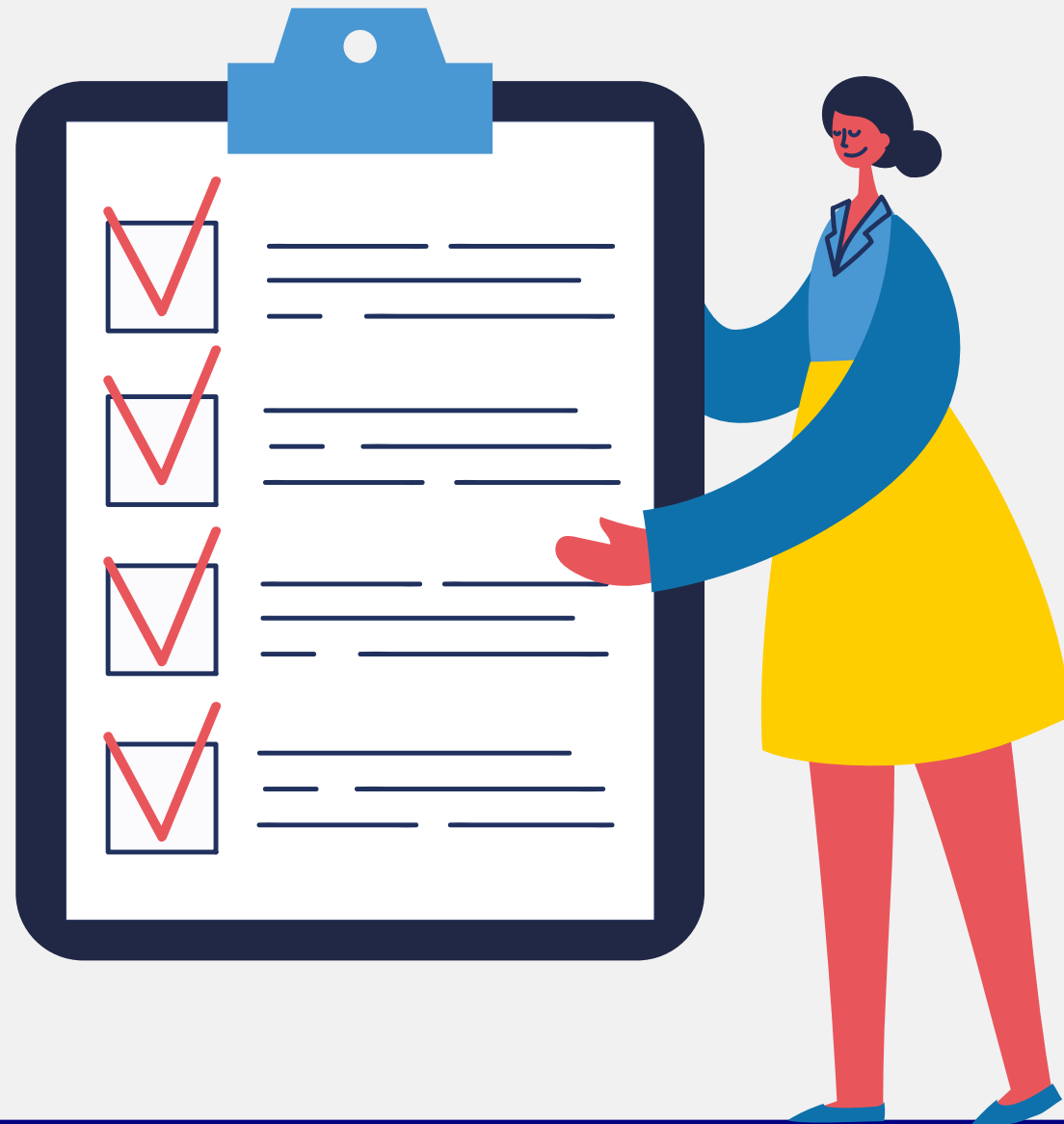
Deze nota is bewust compact gehouden, om op een heldere manier de belangrijkste bevindingen van het onderzoek weer te geven. Om de lezing doorheen het document te versnellen wordt elk hoofdstuk aangevat met een korte inleiding over het gevoerde onderzoek en afgesloten met een korte conclusie. De lezer kan uiteraard ineens overgaan naar hoofdstuk 5, waarin de projectdefinitie wordt geformuleerd.

Voor de lezer die zich wenst te verdiepen in het gevoerde onderzoek uit hoofdstuk 2, 3 en 4, kunnen de technische bijlages worden geconsulteerd.





**01**  
**INLEIDING**



# Inleiding.

## BOUWEN AAN EEN NIEUW VERHAAL

### Limburg en openbaar vervoer

Te lang heeft de provincie Limburg het moeten stellen zonder performant openbaar vervoer. Daardoor hebben de Limburgers vandaag de dag niet de verbindingen waar ze recht op hebben. Daarnaast is het noodzakelijk dat meer mensen het openbaar vervoer nemen om de verplaatsingen in de provincie te vergroenen en te verduurzamen. De connectie tussen provinciehoofdstad Hasselt en andere belangrijke steden moet daarom beter.

Daar maakt de Vlaamse regering een prioriteit van. De provincie Limburg is in volle ontwikkeling. Het openbaar vervoer kan niet achterblijven en moet integendeel een voortrekker zijn van deze omwenteling.

### Het Labo Limburg

Uit de toekomstindicator van Voka, de Kamer van Koophandel Limburg, blijkt dat het innovatieve karakter van de provincie haar grootste troef is. In Limburg zijn meer dan 200.000 mensen actief bezig met wetenschap en techniek. Vanuit verschillende beleidsniveaus wordt er ingezet op innovatie. De provincie investeert bijvoorbeeld sterk in diverse zogenaamde "incubatoren" waar innovatieve starters gehuisvest kunnen worden.

We trekken daarom volop de kaart van innovatie in de realisatie van de meest prioritaire openbaar vervoerslijnen. Het openbaar vervoer van gisteren is niet meer dat van vandaag. Moderne regio's zetten volop in op toekomstgericht en hoogwaardig openbaar vervoer. Goede verbindingen tussen steden zorgen voor een nieuwe dynamiek, en meer (jonge) bezoekers, creatieve hubs en ondernemerschap.

### Het openbaar vervoer van de toekomst

Overall ter wereld verandert en vergroent het openbaar vervoer aan sneltempo. We willen deze opdracht dan ook aangrijpen om in Limburg de best beschikbare voertuigtechnologie in te zetten. Als we over de grenzen heen kijken, zien we dat verschillende regio's in binnen- en buitenland de inspiratie bieden:

- In Nederland en Denemarken rijdt men veelal met elektrische bussen;
- In Polen zetten ze de eerste elektrische bussen tussen steden in;
- In Qatar gebruikt men volgend jaar hypermoderne Autonomous Rail Rapid Transit (ART-voertuigen), om toegang tot het wereldkampioenschap voetbal te organiseren. Deze voertuigen combineren het beste van zowel tram als bus en rijden volledig elektrisch.
- Ook in Sydney, Australië wordt deze optie bestudeerd nadat een nieuwe tram het centrum jarenlang tot een werf herleidde en de stad met een financiële kater achterliet.
- Dichter bij huis, in Vlaams Brabant, ontsluit de Ringtrambus (als onderdeel van Brabantnet) succesvol de regio met een vloot van moderne trambussen: trams zonder sporen of leidingen, in een eigen bedding.
- In Leuven worden sinds september elektrische voertuigen ingezet op de lijn Kessel-Lo-Heverlee: een eerste stap richting het emissievrij bedienen van de Vlaamse stadskernen met onder meer een snellaadpunt op de campus KU Leuven.



## Nu starten

Al te veel tijd is de voorbije decennia verloren gegaan. De Limburger verwacht terecht dat het nu vooruit moet gaan. Daarom zetten we alles op alles om de nieuwe, snelle verbinding tussen Hasselt, Campus Diepenbeek, Genk en Maasmechelen zo snel mogelijk te realiseren. We willen nu van start gaan met moderne, duurzame voertuigen in een maximaal vrije bedding. Zo kunnen we op korte termijn snelle, noodzakelijke verbindingen realiseren die ook voor de verre toekomst alle opties open laten.

## DE OPDRACHT

In 2004 werd het toekomstplan voor openbaar vervoer in Limburg voorgesteld door VVM De Lijn: het Spartacusplan. Het toekomstplan voorzag een forse reizigersgroei door efficiënt en kwalitatief openbaar vervoer aan te bieden dat concurrentieel zou zijn ten opzichte van de personenwagen. Er werden drie snelle verbindingen aangeduid die de provincie Limburg beter zouden ontsluiten:

- Lijn 1: Hasselt - Maastricht
- Lijn 2: Hasselt - Maasmechelen
- Lijn 3: Hasselt - Noord-Limburg

Deze projectdefinitie behandelt, een kleine 15 jaar later, de doorstart voor Lijn 2, de verbinding tussen Hasselt en Maasmechelen. In 2020 gaf de Vlaamse Regering De Werkvennootschap de opdracht om versneld infrastructurele ingrepen voor te bereiden en bestuderen voor een tracé met trambus dat als hoogwaardig openbaar vervoer wordt uitgewerkt. In 2021, na afronding van de oriëntatiefase, gaf de Vlaamse Regering het mandaat aan De Werkvennootschap om van start te gaan met de realisatie.

De nieuwe HOV-verbinding Hasselt-Genk-Maasmechelen vormt een kwaliteitsvol en aantrekkelijk alternatief voor de wagen. De opdracht wordt gerealiseerd door het werken op 2 sporen:

*Korte termijn: waar mogelijk wordt versneld de trambus in gebruik genomen als hoogwaardig openbaar vervoersysteem door vrije busbeddingen te realiseren binnen het bestaand openbaar domein. Op een aantal segmenten betekent dit de inname van de pechstroken.*

- Zo snel mogelijk de voordelen van een tram (betrouwbaarheid, comfort, aanvaardbare snelheid, ...) aanbieden aan reizigers
- Vrije bedding waar haalbaar, diverse doorstromingsmaatregelen aan kruispunten, ...

*Doortochten: in de doortochten Hasselt, campus Diepenbeek, Genk en Maasmechelen wordt er eveneens een vrije busbedding gerealiseerd. In de doortochten en ter hoogte van de haltes wordt er ook voldoende aandacht besteed aan de verblijfskwaliteit en multimodale overstap mogelijkheden.*

- Infrastructurele investeringen als opstap voor de lange termijn (een eventuele vertramming van het tracé in de toekomst wordt niet gehypothekeerd in de doortochten)
- Verhogen van de kostenbatenvoorhouding
- Vrije busbedding en haltes met ruimtelijke meerwaarde

Er wordt hierbij niet van een leeg blad vertrokken, want er zijn in het verleden reeds een heel aantal beslissingen genomen gebaseerd op voorgaand studiewerk:

- 11 okt 2013  
Aktename Vlaamse Regering van een stand van zaken betreffende de sneltramlijn (Plan-MER, ruimtelijk ontwerp onderzoek, MKBA en potentieelstudie)
- 4 april 2014  
Beslissing Vlaamse Regering over het voorkestracé met opdracht dit verder uit te werken, GRUP en Project-MER procedures op te starten en in de uitwerking te streven naar optimalisaties om de kostenbatenvoorhouding te verbeteren.
- 15 juli 2016  
RMC keurt de startnota goed, opgesteld in opdracht van VVM De Lijn

Maar het uitwerken van een hoogwaardig openbaar vervoerslijn met een ander voertuig, vraagt andere oplossingen. Denk maar aan het verschil in type bedding, een busvoertuig kan meerijden over de bestaande weg, een tramvoertuig heeft een aparte bedding op sporen nodig. Daarnaast dateert de startnota al van 5 jaar geleden en op 5 jaar tijd is er weer ontzettend veel veranderd zowel qua innovaties in voertuigtechnologie als qua regelgevend kader. Zo rijden er binnenkort 'Autonomous Rail Rapid Transit' of ART-voertuigen rond, aangedreven door duurzame energiebronnen en trad het geïntegreerd planproces (RUP+MER) in werking, dat nu gevolgd moet worden voor bestemmingswijzigingen.

Deze hernieuwde uitgangspunten vergden wat verkenningswerk naar nieuwe oplossingsrichtingen, die tijdens deze oriëntatiefase in beeld werden gebracht.



## DOELSTELLINGEN

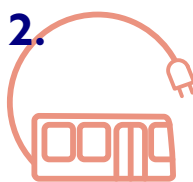
Met de trambus krijgt de HOV-verbinding een doorstart en het nieuwe voertuig biedt ook een aantal nieuwe mogelijkheden en kansen. De doelstellingen van het Spartacus Lijn 2 project, die initieel beperkt waren tot het mobiliteitsvraagstuk, worden in deze doorstart ruimer beschouwd. We maken werk van een geïntegreerd project dat stoelt op een participatief proces. We houden hierbij rekening met de eigenheid van de regio en haar ruimtelijke realiteit. Deze doelstellingen dienden als leidraad doorheen het onderzoek van de oriëntatiefase. Met het vooropstellen van de doelstellingen wordt het ambitieniveau richting realisatie van de HOV-Corridor met trambus-voertuig bewaakt.

De HOV-verbinding beschouwen we als een:



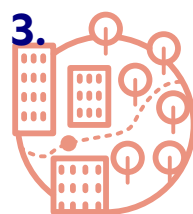
1.

Vooruitstrevend regioproject, dat inzet op **innovatie, gebruikscomfort** en een breed gedeelde **regio-identiteit** ondersteunt



2.

Duurzaam mobiliteitsproject dat vertrekt vanuit het **reizigerspotentieel**, een regionale **netwerklogica** ondersteunt en mee bijdraagt tot een **modal shift**



3.

Duurzaam ruimtelijk project dat het ruimtelijk model van de drie steden versterkt, kansen biedt voor **kernversterking** aan knooppunten en **spaarzaam** omgaat met de ruimte-inname van de **infrastructuur**



4.

Project dat **snel opgestart** kan worden en **doorgroeimogelijkheden** biedt voor de toekomst



5.

**Gedragen project**

## AANPAK ORIËNTATIEFASE

De oriëntatiefase kende drie grotere delen;

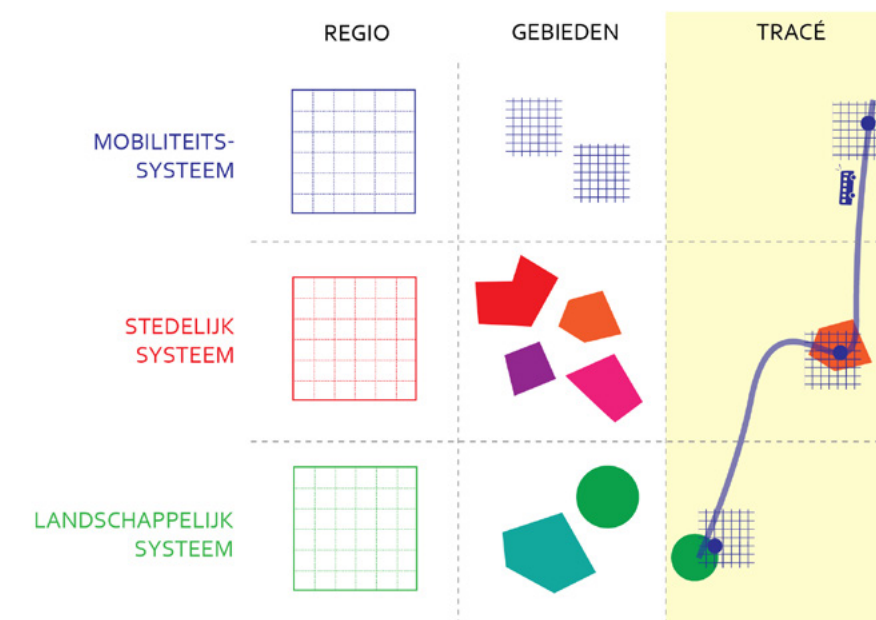
- Inventarisatie van reeds bestaand studiewerk
- Analyse
- Synthese

Het onderzoek zelf werd vervolgens georganiseerd rond vijf verweven werksporen:

1. Mobiliteits- en potentieelonderzoek: knelpunten en behoeften, analyse van het mobiliteitsnetwerk en van het te verwachten reizigerspotentieel
2. Ruimtelijke analyse en potentie: analyse van het gebied, attractiepolen, kansen en knelpunten, ...
3. Analyse evolutie voertuigtechnologie: mogelijkheden, beperkingen en opportuniteiten
4. Analyse procedures en timing: duidelijk in beeld krijgen wat de mogelijkheden en risico's zijn
5. Stakeholderanalyse: in kaart brengen stakeholderveld, bilaterale gesprekken met belangrijkste stakeholders

En elk van de 5 werksporen hanteerde onderstaand onderzoekskader tijdens de inventarisatie en analyse. Het onderzoekskader is een matrix met twee ingangen: het systeem en schaal. Er werden 3 systemen bekeken: mobiliteitssysteem, stedelijk systeem en landschappelijk systeem. En dit over 3 schaalniveaus: op niveau van de regio, gebieden en tot slot op schaal van het tracé zelf.

In hoofdstuk 2 'Analyse Regio' wordt de regio, samen met de gebieden, voor elk van de 3 systemen geanalyseerd. In hoofdstuk 3 'HOV-Corridor' wordt er ingezoomd op de deelcomponenten van een HOV-systeem en dit op schaalniveau van het tracé.





**02**  
**ANALYSE REGIO**



# Inleiding.

Zoals werd aangehaald in de inleiding, biedt de ontwikkeling van een hoogwaardige openbaarvervoerscorridor (HOV corridor) kansen voor de ontwikkeling van de omgeving. Daarom besteden we in deze studie voldoende aandacht aan de inpassing van deze corridor in zijn ruimtelijke context.

Vanuit de drie systemen – mobiliteit, stedelijk systeem en landschap – wordt de regio onder de loep genomen. De drie systemen zijn onlosmakelijk aan elkaar verbonden, met in het bijzonder de samenhang tussen ruimte en mobiliteit. De ruimtelijke locatie van bepaalde attractiepolen heeft een onmiddellijke invloed op de verkeersstromen ernaartoe. Beide samen hebben vervolgens ook weer een invloed op de belasting (of beleving) van het omliggende landschap.

De drie systemen worden 'statisch' en 'dynamisch' geanalyseerd. In de statische analyse wordt de huidige toestand beschreven: er wordt aangegeven waar de belangrijkste attractiepolen van de regio zich bevinden, welke mobiliteitsnetwerken vandaag aanwezig zijn en welke landschappen zich in de omgeving van de HOV-corridor bevinden. In de dynamische analyse wordt het 'gebruik' van het systeem in beeld gebracht op basis van een herkomst/bestemmingsanalyse. Deze analyse geeft inzicht in de verschillende verplaatsingsstromen die zich dagelijks in de regio voltrekken. De verplaatsingsstromen worden per modus (openbaar vervoer, wagen, fiets) en per bestemming (werk, onderwijs, voorzieningen) in beeld gebracht.

Het eerste systeem dat we onder de loep nemen is dat van (1) het netwerk. De aanwezige infrastructuur wordt per modus in kaart gebracht (fietswegennet, openbaar vervoersnet en wegennetwerk), de verschillende reistijden worden bekeken en de vervoersstromen zijn verbeeld. De HOV-verbinding zal op regionale schaal een belangrijke schakel vormen, maar om volledig geïntegreerd deel te laten uitmaken van een duurzame combimobiele toekomst (en volwaardig een rol op te nemen in de te realiseren modal split 60-40) zijn er nog enkele knelpunten (missinglinks in het fietsnetwerk, uitbouwen van P+R, ...).

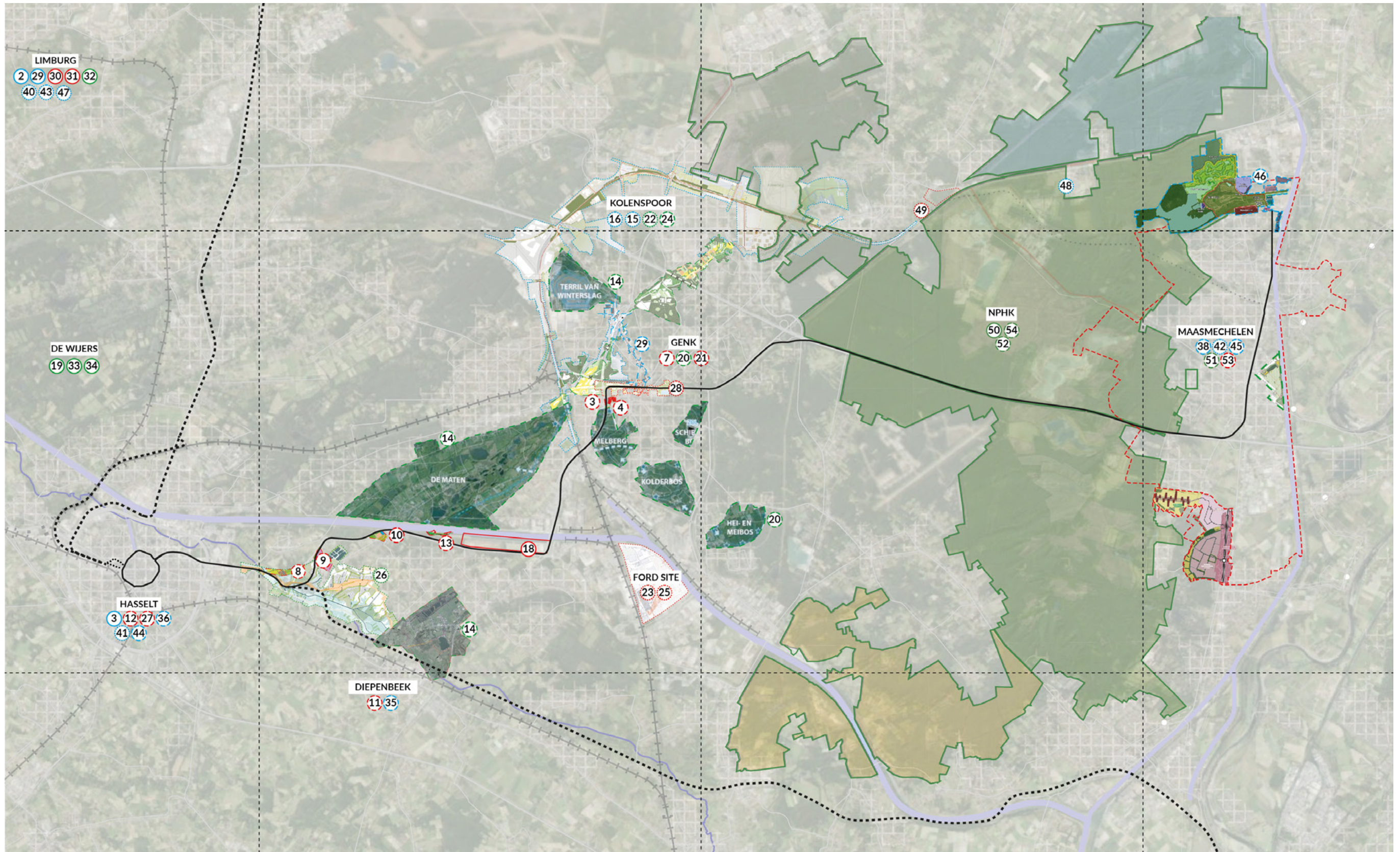
Het tweede deel behandelt het (2) stedelijk systeem. Het stedelijk systeem beschouwen we als het geheel van onderlinge relaties tussen kleinere deekernen (of tussen verschillende aantrekkingspolen). De stedelijke systemen van de kernen Hasselt-Diepenbeek-Genk-Maasmechelen, zijn telkens heel verschillend. Ze vormen de ruimtelijke basisstructuur voor de HOV-corridor. Het stedelijke systeem wordt onderzocht op basis van 4 thema's: de nederzettingsstructuur, voorzieningen, werken en onderwijs. Deze thema's vormen mee een basis om het reizigerspotentieel van de HOV-verbinding te bepalen. Ze geven al een eerste indicatie van het type reiziger dat in de toekomst gebruik zal maken van de lijn (student, pendelaar, recreant, ...).

Tot slot nemen we het (3) landschap onder de loep. Open ruimte en het behoud van het landschap vormen ook voor HOV-verbinding 2 een belangrijke doelstelling. In eerste instantie zal het landschap vooral als randvoorwaarde worden meegenomen in het onderzoek naar de inpassing van de bedding of de haltes. Maar we detecteren ook kansen voor het landschap – plekken waar de infrastructuur kan bijdragen aan het versterken van het landschap.

# Basis-inventarisatie projecten.

Om voeling te krijgen met de regio werden reeds bestaande studies, plannen en projecten in beeld gebracht. Zo'n inventarisatie vormt een eerste stap in het op zoek gaan naar mogelijke kansen en knelpunten. Deze inventarisatie werd vertaald in een overzichtskaart en in een fiche voor elke aangeduide studie. In de fiches wordt gefocust op de potentiële relatie met de nieuwe HOV-verbinding. Van deze fiches is er een aparte bijlage gemaakt.

1. Ruimtelijke Ontwikkelingskansen Limburg
2. Regionale Woningmarkten
3. Afbakening regionaal stedelijk gebied Hasselt-Genk
4. Genk: RUP ontwikkeling grote straat zuid-oost
5. Genk: RUP site shopping
6. Genk: RUP Xentro
7. Genk: RSP
8. Diepenbeek: Researchpark Diepenbeek
9. Diepenbeek: BPA Research bedrijfspark U.C.L.
10. Diepenbeek: BPA Rooierheide
11. Diepenbeek: RSP
12. Hasselt: RSP
13. Waterkrachtcentrale
14. Stiemerbeekvallei
15. Kolenspoor visienota
16. Multiproductief Kolenspoor Genk
17. CP Noord Zuid Limburg
18. Economisch Netwerk Albertkanaal (ENA)
19. De Wijers: Waterplatform
20. Genk: RUP ecologische verbindingen
21. Rasterstad Genk
22. Atelier Diepe Geothermie
23. Poort Genk: Het laboratorium voor circulair doen
24. Centraal-Limburg
25. Atelier Track Design: Ford site
26. Masterplan signaalgebied en Campus Diepenbeek
27. Masterplan Buur voor stationsomgeving Hasselt
28. Stationsomgeving Genk: open oproep 2902
29. Conceptnota Genk Coppéelaan
30. Strategisch actie-plan Limburg in het kwadraat 2013-2019
31. Ruimtelijk structuurplan provincie Limburg
32. Gewenste ruimtelijke structuur voor Landbouw, natuur en bos
33. Landinrichting de wijers
34. De wijers als breed welvarend verblijfslandschap
35. Mobiliteitsplan Diepenbeek
36. Mobiliteitsplan Hasselt-Genk
37. Mobiliteitsplan Maaseik
38. Mobiliteitsplan Maasmechelen
39. Mobiliteitsplan As
40. Typering secundaire wegen N2-N78-N79
41. Streefbeeld R71 Hasselt
42. Streefbeeld N78 Maasmechelen – Maaseik
43. Doorrekening IHKV Startnota Spartacus II
44. Doorstromingsstudie N702 Hasselt-Diepenbeek
45. Doorstromingsstudie N78 Maasmechelen
46. Terhills
47. Quicksan Spartacus L1-L2
48. Streefbeeld N75 Genk-Dilsen-Stokkem
49. Ontwikkeling Stationsite As
50. Masterplan NPHK 20-40
51. PPPL Stadslandbouw Maasmechelen
52. Voorontwerp RUP Enclaves HK
53. PRUP Afbakening kleinstedelijk gebied Maasmechelen
54. Structuurplan de Hoge kempen



# Mobiliteitssysteem.

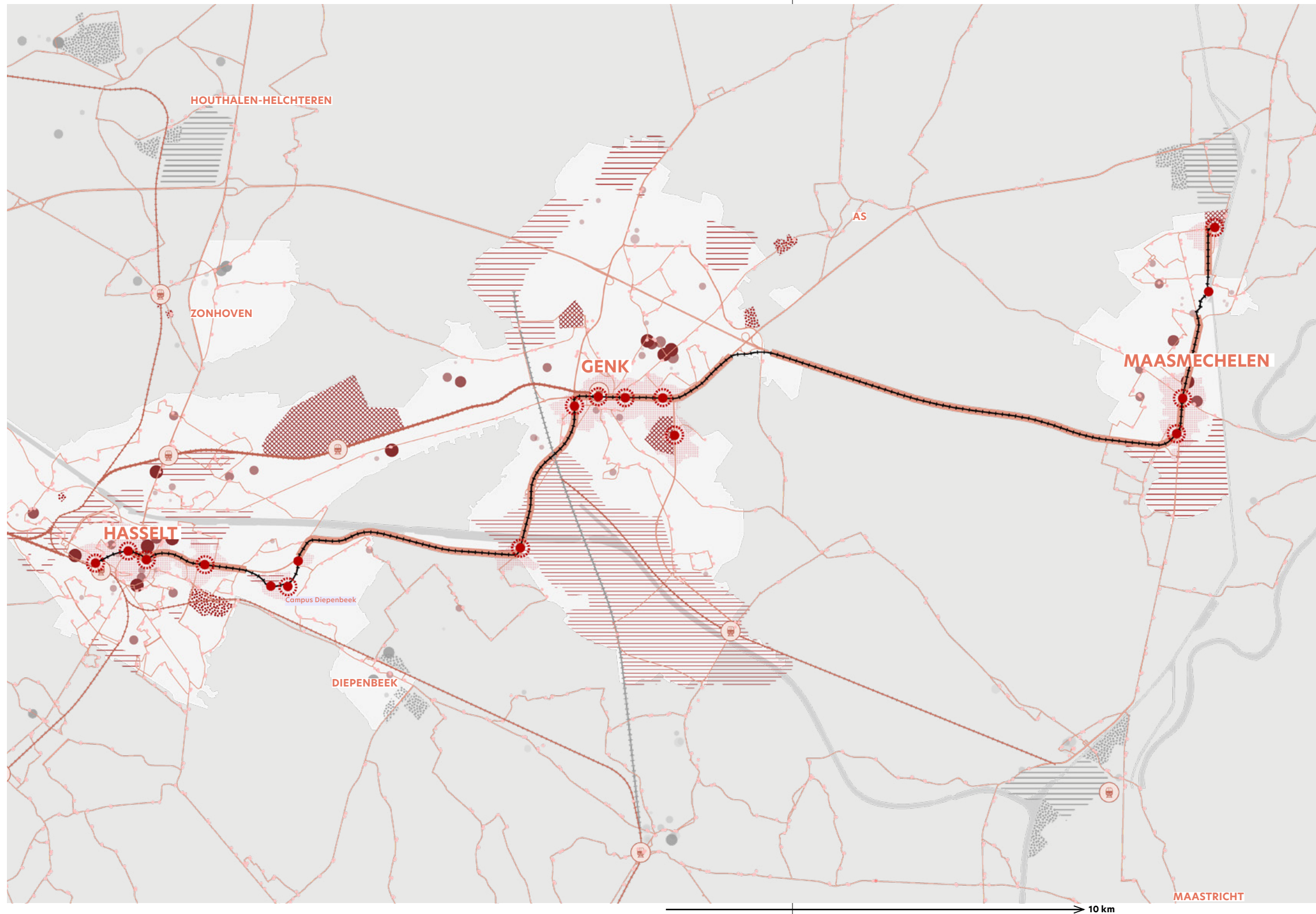
Het ontsluiten van het noordoosten van Limburg - de Maaskant - en een vlotte connectie met Genk en Hasselt via kwalitatief openbaar vervoer, is reeds zeer lang een behoefte en ambitie in de regio. Daarnaast ontstaat steeds meer mobiliteitsdruk op de Hasseltse en Genkse agglomeraties met zeer veel voorstedelijke verplaatsingen met de wagen, waardoor bereikbaarheid en leefbaarheid extra onder druk komen. Door de afwezigheid van een treinbediening in dit noordoosten - de treinbediening beperkt zich tot Hasselt en Genk - werden in het verleden ambitieuze plannen gemaakt voor een sneltramverbinding richting Maasmechelen. Het Spartacusplan werd ontwikkeld vanuit een globale visie op het openbaar vervoer in heel Limburg, opgebouwd rond een aantal performante assen.

In de inleiding werd kort de historiek van Spartacus toegelicht, waarbij de HOV-verbinding Hasselt-Maasmechelen verder bouwt op de ideeën achter Spartacus Lijn 2 - het ontwikkelen van een regionale verbinding richting het Maasland. De andere twee lijnen in het systeem kennen ook elk hun eigen verhaal. Spartacus Lijn 1 (de verbinding Hasselt - Maastricht) is in aanbestedingsfase en Spartacus Lijn 3 maakt deel uit van het onderzoek binnen het complex project Noord-Zuid Limburg. De drie lijnen kennen elk een ander eindpunt (Noord-Limburg, Maasmechelen en Maastricht), maar hebben wel dezelfde oorsprong: Hasselt. Momenteel is het nog niet helemaal duidelijk welk(e) tracé(s) er binnen Hasselt gevolgd zullen worden. Spartacus Lijn 1 is reeds het verst gevorderd in uitwerking. Spartacus Lijn 1 wordt tot op heden als tramlijn uitgewerkt, terwijl de HOV-verbinding voorlopig op korte termijn als trambusverbinding wordt gerealiseerd. Het verschil in voertuig maakt dat de bedding en haltes niet overal even compatibel zijn. Beide studies worden op elkaar afgestemd. Voor Spartacus Lijn 3 is er nog geen voertuigkeuze gemaakt.

Een goede HOV-verbinding is geen opzichzelfstaand systeem, maar kent een verknoping met het netwerk in zijn omgeving. Op deze manier ontstaat een vlot systeem, waarbij naast een snelle verbinding via de HOV-verbinding ook voor- en natransport met vlotte overstappen ervoor zorgt dan men zich binnen Limburg kan verplaatsen. Ontwikkeling van knooppunten is hierbij essentieel. Ze vormen immers het eerste contact tussen de gebruiker en het systeem en moeten multimodale verplaatsingen bevorderen.

Om een duidelijk beeld te krijgen van het bestaande netwerk in de omgeving van de HOV-verbinding Hasselt - Maasmechelen, is bij aanvang van het studietraject dan ook het bestaande netwerk geïnventariseerd. In onderstaand hoofdstuk zijn de netwerken van de verschillende modi omschreven.

Om een goed openbaar vervoernetwerk uit te bouwen, dient naast de HOV-verbinding, ook het netwerk van het overige openbaar vervoer, maar ook van de overige modi in beeld gebracht te worden. De focus ligt hier dus op het openbaar vervoer (trein en bus), de fiets en het gemotoriseerd verkeer. Per modi wordt het bestaande netwerk besproken, maar ook de optimalisaties die op korte of middellange termijn zijn gepland, worden geïnventariseerd. Deze optimalisaties zullen een effect hebben op de werking van de HOV-verbinding en dienen dus meegenomen te worden in de verdere studie.



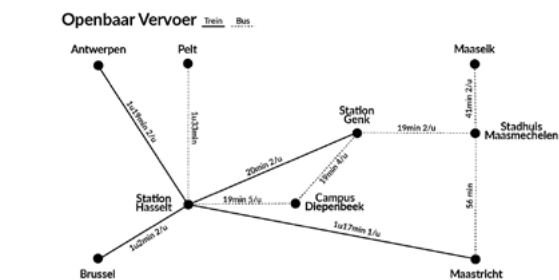
- Onderlegger**
- Kanaal
  - Grens BE-NL
  - SPL 2
  - Treinspoor
  - Kolenspoor
  - SPL 2 halte
- Spoorlijn
  - De Lijn reiswegen
  - De Lijn halte
  - Knooppuntwaarden
  - Treinstation
- Recreatiedomeinen
  - Lokaal bedrijventerrein
  - Regionaal bedrijventerrein
  - 10 min wandelen tot de halte
- Aantal studenten 8.00 – 169.00
  - Aantal studenten 169.00 – 266.00
  - Aantal studenten 266.00 – 366.00
  - Aantal studenten 366.00 – 493.00
  - Aantal studenten 493.00 – 719.00
  - Aantal studenten 719.00 – 1271.00

Weergave van het spoor- en busnetwerk alsook knooppunten stations.

## Openbaar vervoer

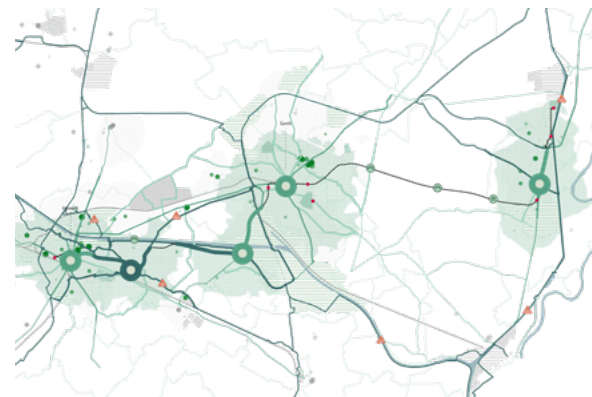
Het bestaande treinnet en busnet vormen de basis van het openbaar vervoer in de regio. Zowel het treinnet als het busnet vormen een netwerk dat hoofdzakelijk gericht is op de drie grootste trekpleisters Hasselt, Genk en Maasmechelen. Daarbovenop zijn er voor beide modi optimalisaties gepland in de toekomst: de NMBS is bezig met hun vervoersplan 2020-2023 en De Lijn heeft een nieuw OV-plan in kader van de uitrol van basisbereikbaarheid. Dit plan is recent goedgekeurd door de vervoerregio Limburg. Door de frequenties en belangrijkste richtingen/stations van het bestaande treinnet en busnet uit te zetten, kan in een latere fase gekeken worden hoe de HOV-verbinding feilloos kan aansluiten op het reeds bestaande netwerk en omgekeerd waar het bestaande netwerk aangepast kan worden aan de HOV-verbinding.

Voor busverbindingen speelt de ruimtelijke spreiding van reizigers en de spreiding van hun reisgewoontes in het voordeel van de personenwagen en in het nadeel van de bus. Het gebruik van de bus in Limburg is hierdoor veel lager dan in de rest van Vlaanderen. Dit mede door het gebrek aan hoogwaardig regionaal openbaar vervoer, dat zelfs met multimodaliteit een kleine dekking heeft van bepaalde regio's. Hierdoor is er niet enkel een modal shift, maar ook een 'mental shift' nodig om de Limburger uit de wagen te krijgen. Het grootste aantal OV-bewegingen in de regio Limburg vinden plaats tussen Genk en Hasselt, Genk en Houthalen-Helchteren, Hasselt en Diepenbeek en tot slot tussen Maasmechelen en Dilsen-Stokkem. Deze verbindingen zorgen dagelijks voor meer dan 1000 OV-bewegingen.



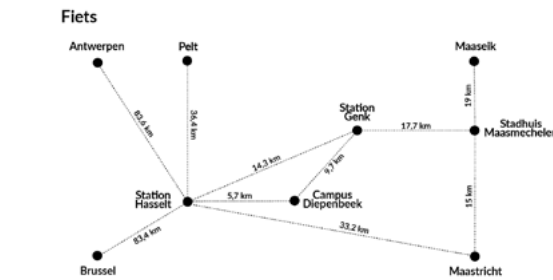
Reistijden openbaar vervoer tussen stads- en dorpskernen

## De fiets



Weergave van de fietssnelwegen, Bovenlokaal Functioneel Fietsnetwerk en het recreatief fietsnetwerk alsook belangrijke knooppunten en infrastructuur.

De fiets is een belangrijke modus in het voor- en natransport van de HOV-corridor. Goede verbindingen vanuit woonkernen naar de knooppunten van het HOV-systeem, maar ook vanaf de knooppunten naar attractiepolen, zijn dan ook belangrijk om te faciliteren. Limburg wordt steevast gepromoot als fietsparadijs. Dat is zeker het geval voor het recreatief netwerk, met een denses net van vrijliggende fietspaden. Het functioneel fietsnetwerk vertoont echter nog heel wat missing-links en het netwerk van fietssnelwegen kent zo toch een lagere densiteit dan in de rest van Vlaanderen. Het functioneel fietsnetwerk is opgezet als alternatief over langere afstanden voor de wagen of het openbaar vervoer. We maken daarom een vergelijking in reistijd tussen verschillende kernen per modi. Zo zou bijvoorbeeld de reistijd tussen Hasselt en Genk gelijk zijn aan 51 minuten met de fiets,

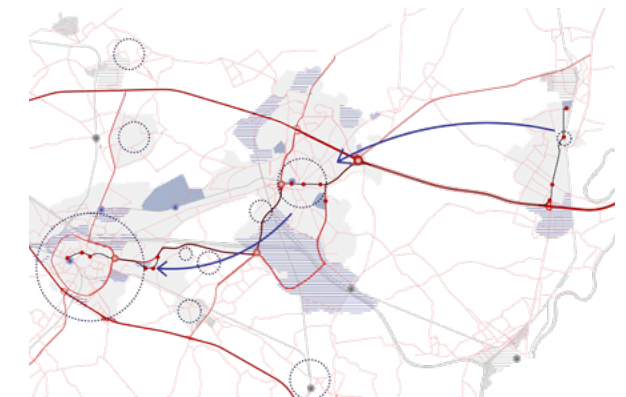


Afstanden fietsroutes tussen stads- en dorpskernen

## De wagen

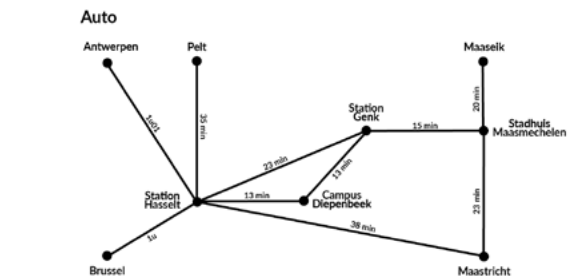
aangenomen dat een niet-elektrische fiets een snelheid heeft van 17 km/u. Wat veel langer is ten opzichte van de reistijd met het openbaar vervoer (20 minuten) en de auto (23 minuten). De fiets vormt over de langere afstanden ten opzichte van de HOV-verbinding dus niet echt concurrentie - maar beide kunnen elkaar verder versterken.

Dit zien we ook terug in de analyse van de voornaamste fietsstromen tussen de verschillende kernen op regionale schaal. We leren hieruit dat de grootste stromen over kortere afstanden worden afgelegd; de grootste stroom, met om en bij de 1100 fietsbewegingen, is deze tussen Dilsen-Stokkem en Maasmechelen. Andere belangrijke fietsstromen zijn deze tussen Genk en Diepenbeek, de relatie Hasselt - Diepenbeek en de relatie Maasmechelen - Lanaken.



Weergave van het autonetwerk

Als gevolg van de ruimtelijke spreiding van reizigers in Limburg en het gebrek aan openbaar vervoer, ligt het wagengebruik in Limburg zeer hoog. De verbinding tussen Hasselt via Genk naar Maasmechelen wordt in hoofdzaak gefaciliteerd door primaire wegen en loopt zelfs gedeeltelijk via het hoofdwegennet. De reisweg kan in 36 minuten met de wagen afgelegd worden. Enkele kruispunten op de route staan wel op de dynamische lijst met gevaarlijke punten. Voor verschillende segmenten zijn dan ook al studies uitgevoerd om de infrastructuur te optimaliseren. De combinatie van de optimalisaties van het netwerk en de HOV-verbinding hebben als doel het autoverkeer in Limburg te doen dalen en veiliger te maken voor alle weggebruikers.



Reistijden wagenverkeer tussen stads- en dorpskernen

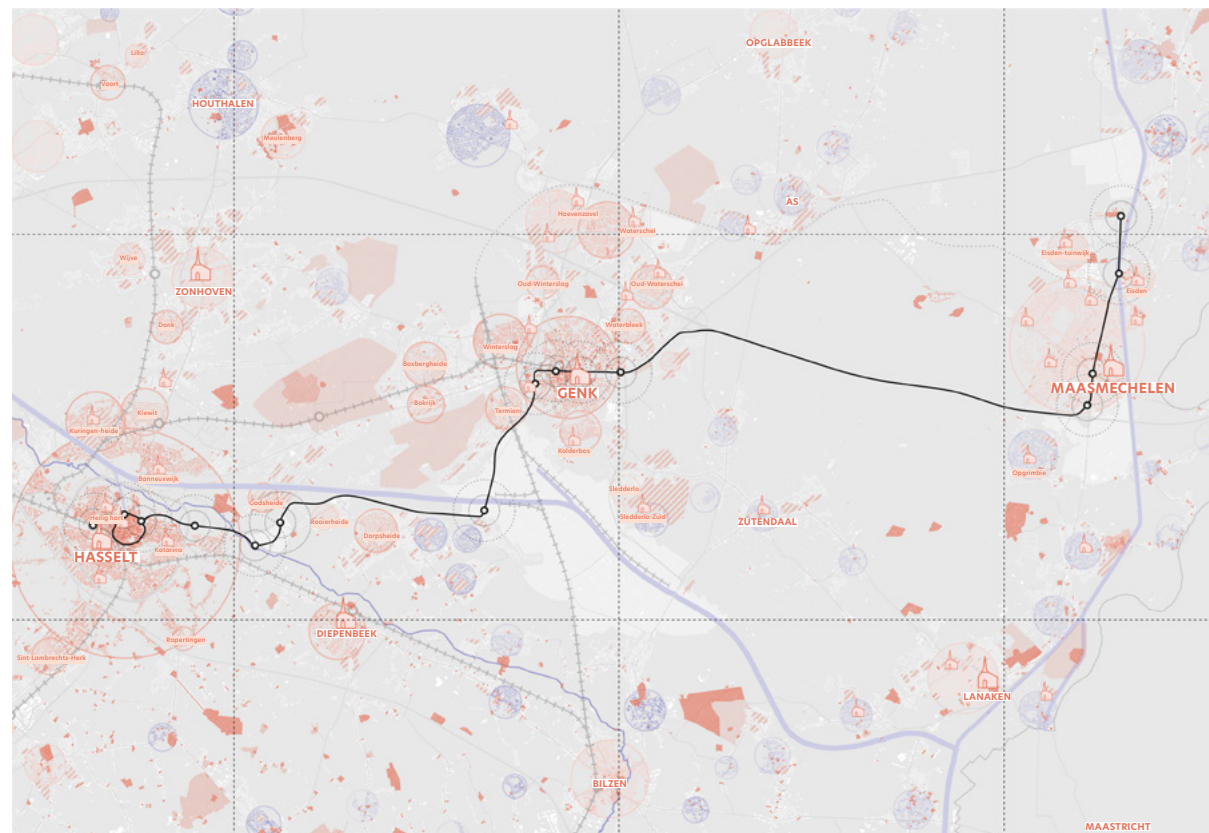


# Stedelijk systeem.

De inzet van de HOV-verbinding is het realiseren van een belangrijke 'modal shift'. Door inzicht te krijgen in de huidige functionele relaties en verplaatsingen binnen de regio kunnen we de noden beter begrijpen en van daaruit gericht op zoek gaan naar optimalisaties voor tracé en of haltes. In dit hoofdstuk wordt in beeld gebracht hoe het 'stedelijk systeem' in de regio momenteel functioneert. Op basis van verschillende statistische data bouwen we een aantal inzichten op vanuit drie specifieke thema's: voorzieningen, werken en onderwijs.

Op basis van de inzichten vanuit deze drie thema's gaan we vervolgens op zoek naar kansen voor het optimaliseren van de HOV-verbinding. Door een betere afstemming van tracé en haltes op de karakteristieken van het stedelijk systeem ontstaat een grotere hefboom voor het realiseren van de nodige modal shift en ondersteunt de HOV-corridor tegelijk de verder duurzame ruimtelijke ontwikkeling van de regio.

Om deze thema's te kunnen verkennen wordt eerst de huidige nederzettingsstructuur van de regio en het projectgebied in beeld gebracht om de ruimtelijke context goed te begrijpen.



## NEDERZETTINGEN

De HOV-verbinding Hasselt-Maasmechelen verbindt Hasselt, Campus Diepenbeek, Genk en Maasmechelen met elkaar. De lijn passeert hierbij een aantal specifieke contexten, elk met een eigen specifieke dynamiek en ruimtelijke structuur.

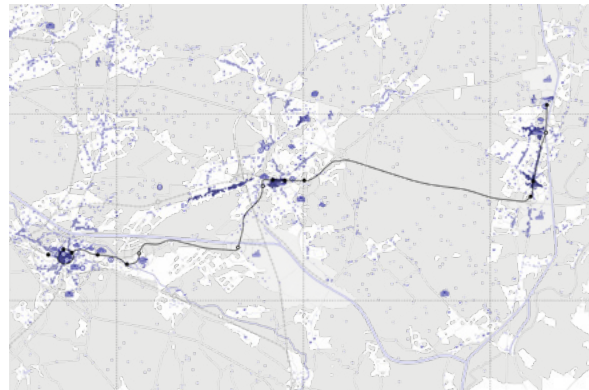
De bi-pool Hasselt-Genk functioneert als een belangrijk stedelijk gebied voor de regio. De opbouw van Hasselt als concentrisch gegroeide stad binnen de Grote Ring (R71) en de Groene Boulevard (of Kleine Ring) vraagt een andere ruimtelijke benadering dan het polycentrische Genk, gekenmerkt door verspreiding van woonwijken en kruisende infrastructuur in de rasterstad.

Tussen beide in ligt nog Campus Diepenbeek, een belangrijke aantrekkingspool zowel naar studenten als voor tewerkstelling. Campus Diepenbeek is momenteel nog volop in ontwikkeling als 'eco-campus' en zal de komende jaren groeien als aantrekkingspool.

Maasmechelen vormt de kern van een verstedelijkte band langs de Maas, die wordt afgescheiden van de bi-pool Hasselt-Genk door het Nationaal Park Hoge Kempen. Maasmechelen is minder dynamisch dan Hasselt en Genk op provinciaal niveau, maar speelt een belangrijke rol in de ruimere Maas-regio met een aantal grotere aantrekkingspolen.

Weergave van de kernwaardes doormiddel van kleur en grootte van de bebouwde cirkel alsook zones voor woonuitbreiding en beschermde monumenten en erfgoed.

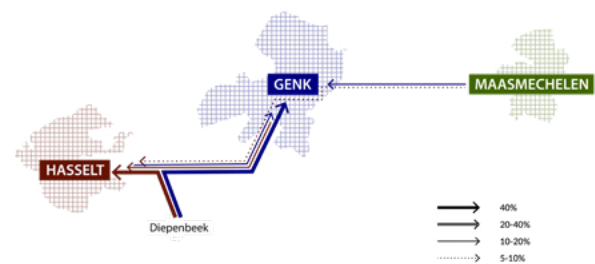
### Voorzieningen



Weergave van handelspanden, culturele voorzieningen en attractiepolen langsheen HOV-verbinding 2 alsook kern- en ondersteunende winkelgebieden.

De drie stedelijke systemen Hasselt, Genk en Maasmechelen hebben elk een ruim aanbod aan dagdagelijkse voorzieningen. Ze oefenen daarnaast ook een ruimere aantrekkingskracht uit op omliggende kernen omwille van hun voorzieningen met regionale uitstraling.

Het stedelijk systeem Hasselt-Genk is een pool voor Centraal-Limburg, Maasmechelen is een pool voor het Maasland. Hasselt heeft een kenmerkend historisch winkel-wandel gebied, Genk heeft een aantal grotere shoppingcentra en Maasmechelen pakt uit met Maasmechelen Village. Vooral het regionale voorzieningenaanbod in Hasselt en Genk trekt stromen aan van zowel nabij als wat verder uit de regio.



projectie periodieke koopstromen op HOV-verbinding 2, cijfers via Interprovinciale studie detailhandel - feitenfiches

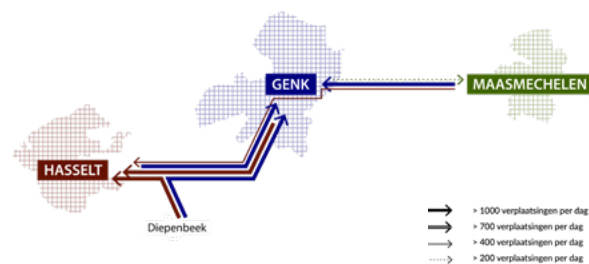
### Werken



Weergave van regionale en lokale industrieterreinen en andere plaatsen voor bedrijvigheid gekoppeld aan het kanaal, snelweg of goederenspoor alsook het incubatorennetwerk.

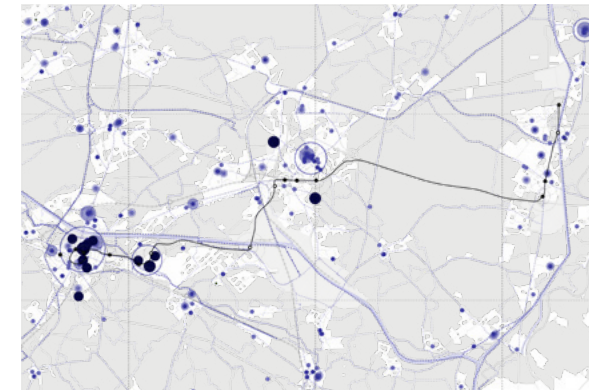
Een netwerk van bedrijventerreinen en innovatiehubs spreidt zich uit over de regio. Ze worden verbonden door het kanaal, treinsporen of snelwegen en hebben vaak een duidelijk historisch verleden.

Het gebied Hasselt-Genk vormt de belangrijkste tewerkstellingspool voor de regio. Dat kunnen we ook zien in de toestroom van pendelaars richting de bi-pool. Door de goede verbinding met Nederland, Brussel en Leuven zien we ook heel wat pendel relaties buiten de provincie.



Projectie woon-werk pendel op HOV-verbinding 2, cijfers via Vlaamse Arbeidsrekening Steunpunt Werk

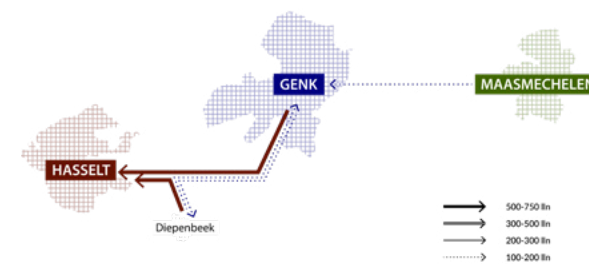
### Onderwijs



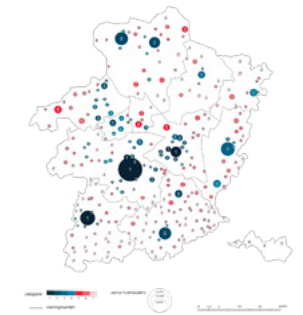
Weergave van basis, secundair en hoger onderwijs naargelang leerlingenaantal alsook het fietsnetwerk (fietsnelwegen,- Boven Functioneel Fietsnetwerk en lokaal netwerk).

Vijf woon-schoolarrondissementen werden geïdentificeerd en verbeeldde de relaties in de regio. Hasselt vormt een belangrijke pool voor leerlingen die niet in eigen gemeente school lopen. Zowel openbaar vervoer als een goed aanvullend fietsnetwerk kunnen ervoor zorgen dat leerlingen veilig van en naar school kunnen pendelen.

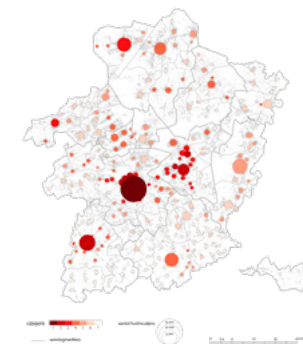
Daarnaast vormt de aanwezigheid van hogescholen en universiteiten in het arrondissement van Hasselt, Campus Diepenbeek meegerekend, een belangrijke aantrekkingskracht voor de regio en daarbuiten. De HOV-verbinding zal voor studenten van het hoger onderwijs een belangrijke verbinding vormen.



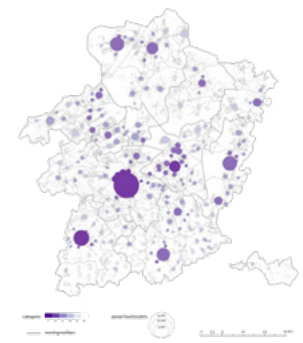
Projectie woon-school pendel op HOV-verbinding 2, cijfers via provincies.incijfers.be



Ruimtelijk weergeven van de kern, opgedeeld in 7 categorieën - studie regionale woningmarkten, provincie Limburg



Scoring tewerkstelling, opgedeeld in 7 categorieën - studie regionale woningmarkten, provincie Limburg



Scoring voorzieningenniveau, opgedeeld in 6 categorieën - Studie regionale woningmarkten, provincie Limburg

# Landschappelijk systeem.

Waar het netwerk en het stedelijk systeem sturende factoren zullen zijn bij het bepalen van de haltes of het tracé, zal het landschappelijk systeem veeleer randvoorwaarden definiëren die de ruimtelijke inpassing in het landschap mogelijk moet maken.

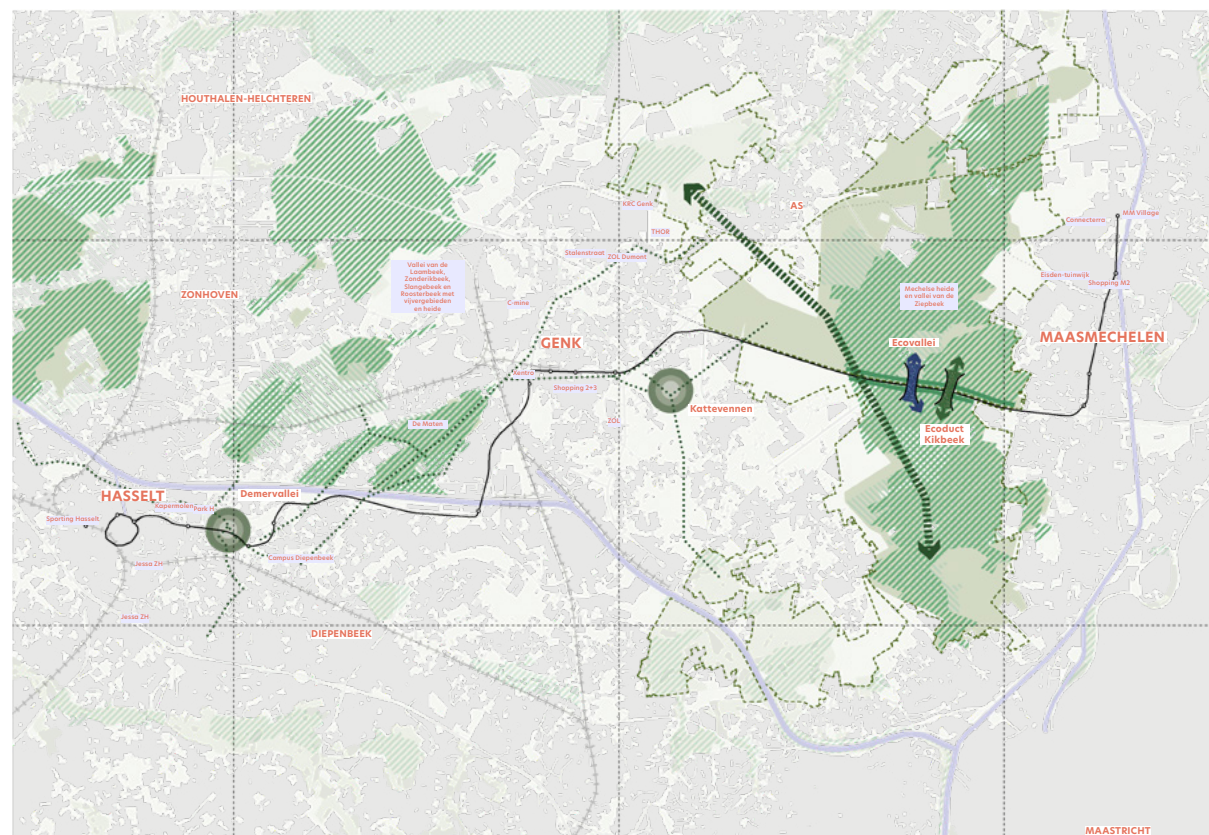
Maar de landschappelijke lezing biedt ook kansen. Zo moet de realisatie van de HOV-verbinding niet louter als een nieuwe barrière worden gezien, maar zeker ook als een hefboom voor landschappelijke opportuniteiten. We zoeken naar een evenwicht tussen de realisatie van een infrastructuurproject en het behoud en waar mogelijk ook het versterken van waardevolle natuur. Het landschappelijk systeem zoals het hier wordt gepercipieerd telt drie deelcomponenten; het biotisch & statutair landschap, het hydrologisch landschap en het toeristisch landschap.

## BIOTISCH & STATUAIR LANDSCHAP

Het projectgebied wordt gedefinieerd door de aanwezigheid van belangrijke en waardevolle natuurgebieden. Aangezien natuur geen grenzen kent, is het net deze densiteit die de grensstreek zo waardevol maakt. De Maasvallei, de bos- en heidegordel op het Kempens Plateau, het Demerbekken met de Demerdepressie, de Vallei van de Zwarte Beek en de natuur in Voeren maken allen deel uit van de natuurlijke structuur met een betekenis op Europees niveau.

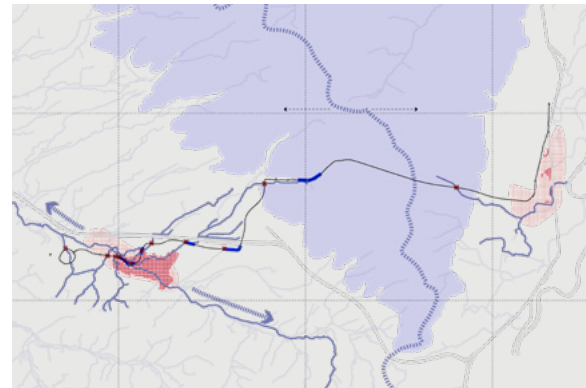
Deze belangrijke natuurwaarden werden ook juridisch verankerd door het vastleggen van Speciale Beschermingszones, gebieden van het Vlaams Ecologisch Netwerk, natuurreservaten...

Om versnippering te vermijden worden kleinschalige waardevolle natuurgebieden vaak geclusterd onder de noemer van een grotere landschapsentiteit. Binnen het projectgebied onderscheiden we zo niet alleen het Nationaal Park Hoge Kempen, maar ook De Wijers. Ter hoogte van de E314 doorkruist het tracé de contouren van het NPHK: de ruimtelijke inpassing zal hier dan ook cruciaal zijn om verdere versnippering tegen te gaan.



Weergave van SBZ-gebied, VEN en biologisch waardevolle zones alsook mogelijke impact en ecologische verbindingen langs de HOV-verbinding.

## HYDROLOGISCH LANDSCHAP



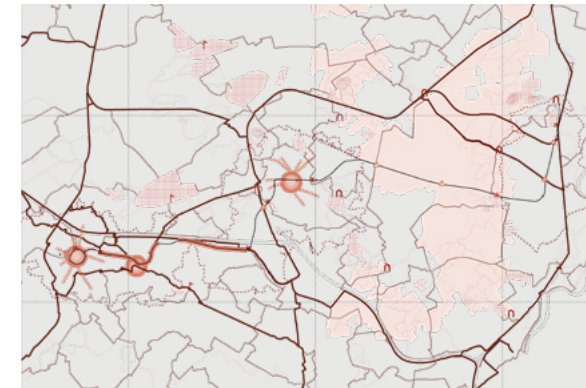
Weergave van signaalgebieden en overstromingsgevoelige zones alsook waterlopen en het Kempens plateau

De regio wordt gekenmerkt door een reeks zeer karakteristieke landschappelijke entiteiten, elk met een specifieke interactie tussen topografie, water en bodem: het Kempens plateau, het Demerbekken en de Maasvallei.

Het tracé van de HOV-verbinding zit opgespannen tussen de Demerdepressie en de Maasvallei. De grenslijn voor de afstroming richting een van beide valleien bevindt zich op het Kempens Plateau. Tussen Genk en Maasmechelen moeten dan ook heel wat hoogtemeters overwonnen worden.

Ter hoogte van Campus Diepenbeek loopt het tracé van HOV-verbinding parallel aan de Demer. Deze zone is aangeduid als signaalgebied en zal bijkomende aandacht vragen bij de realisatie van de nieuwe infrastructuurlijn(en). In deze zone worden reeds heel wat beken (o.a. de Stiemerbeek en de Mieserikbeek), die de Demer voeden, gedwarst door infrastructuur. Aangezien het samenvloeiingsgebied van het Demerbekken, verder stroomopwaarts, een van de belangrijkste toegangspoorten vormt voor de natuur in Vlaanderen moet verdere versnippering en aantasting van de natuurwaarden van deze beken vermeden worden.

## TOERISTISCH LANDSCHAP

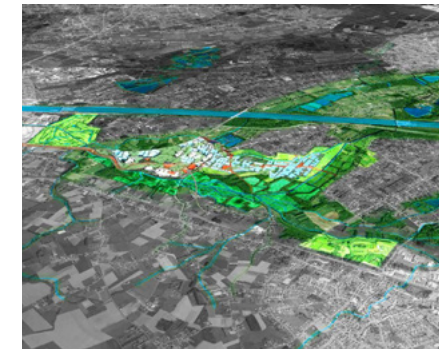


Weergave van recreatiedomeinen en toegangspoorten naar NPHK en de wijers alsook koppeling aan het fiets- en wandel-netwerk

De regio wordt gedefinieerd door een rijk, divers en ruimtelijk verspreid aanbod van hoog- en laagdynamische recreatieve gebieden die vaak werken als geïsoleerde en autonome entiteiten, maar het potentieel in zich dragen om met elkaar en met hun omgeving te worden verbonden.

Een gebrek aan een Limburgs toeristisch-recreatief samenhangend product resulteert in een erg versnipperd landschap. Grote landschappen als het Nationaal Park Hoge Kempen en de Wijers proberen hier echter verandering in te brengen en doen dit door de introductie van een soort hiërarchie van attractiepolen die elk op hun manier toegang verlenen tot het grotere geheel.

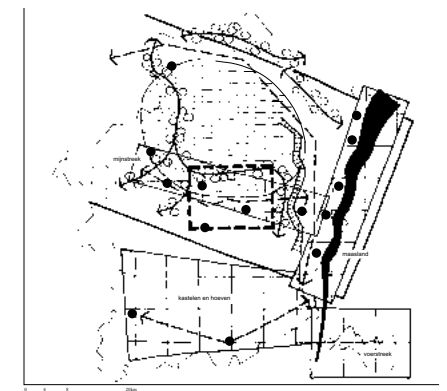
Het dense (recreatief) fietsnetwerk dat de provincie rijk is, tracht natuurlijk ook bij te dragen aan de realisatie van een samenhangend geheel. In de toekomst wordt dan ook gefocust op het uitdiepen van die fietsbeleving en dit door middel van slimme ingrepen (Fietsen door het Water, Fietsen door de Heide, ...) maar vooral ook door de realisatie van comfortabelere kilometers.



Campus Diepenbeek als schakel in een netwerk van natuurlijk waardevolle gebieden, Masterplan Signaalgebied en Campus Diepenbeek



Figuur van het Kempens Plateau duidelijk zichtbaar in de topografie van de regio



Gewenste toeristisch-recreatieve structuur - Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan

# Conclusie Analyse Regio.

Op regionaal niveau identificeren we volgende kansen en knelpunten:

## **Knelpunten:**

- De regio is ontzettend vlot bereikbaar met de wagen. Het concurrentieel uitbouwen van de HOV-verbinding vraagt om een ambitieus project waarbij we keuzes durven maken (ten voordele van duurzame modi). Dit project gaat verder dan het louter realiseren van een vrije bedding, het gaat om een integrale kijk op mobiliteit (op basis van het STOP-principe) in elk van de te doorkruisen contexten. Maar ook in de verbinding tussen steden moet het STOP-principe gehanteerd worden, met doorstromingsmaatregelen ten voordele van de HOV-verbinding. Enkel dan zal de modal-split behaald kunnen worden.
- De HOV-verbinding doorkruist enkele zeer kwetsbare landschappen (Signaalgebied Demerbekken en NPHK). De nodige bijkomende infrastructuur voor het realiseren van een vrije busbedding mag deze landschappen niet verder onder druk zetten.

## **Kansen:**

- Het verknopen van de 3 regionale HOV-verbindingen in Hasselt zal elk van de drie lijnen afzonderlijk ook verder versterken.
- Het fietsnetwerk kan nog beter afgestemd worden op de HOV-verbinding, zeker als vorm van voor- en natransport richting de halte.
- De historisch gegroeide concentrische structuur van Hasselt biedt kansen voor het verder uitbouwen van de ruimtelijke structuur rondom de Grote Ring. De ruimtelijke structuur binnen de Kleine Ring is op vandaag reeds verzadigd, in deze zeer dichte binnenstad kan niet verder verdicht worden. In de band rondom de binnenstad tot aan de Grote Ring zijn er echter wel nog kansen voor ontwikkeling en het verder uitbouwen van de stad. We onderzoeken of het tracé van de HOV-verbinding over de Grote Ring een hefboomfunctie hierin kan vervullen.
- Zoals werd beschreven is de stedelijke structuur van Genk heel anders opgebouwd en wordt deze eerder omschreven als polycentrisch binnen een rasterstad. Twee aantrekkingspolen binnen dit systeem die vandaag geen deel uitmaken van het tracé zijn C-Mine en Thor (en de woonwijken errond). We onderzoeken of deze aantrekkingspolen een rol kunnen vervullen op het tracé van de HOV-verbinding.

We bouwen verder op dit onderzoek in hoofdstuk 4, waar we aan de hand van verschillende tracé-scenario's het reizigerspotentieel in beeld brengen.



03

# HOV CORRIDOR



## Inleiding.

Een hoogwaardig openbaar vervoerscorridor bestaat uit 3 deelcomponenten: het voertuig, de bedding en de haltes. Ze zijn onlosmakelijk aan elkaar verbonden en vormen samen een geïntegreerd systeem. Elk apart moeten ze zo performant mogelijk worden ontworpen om samen het hoogwaardig openbaar vervoerssysteem te vormen waar de regio nood aan heeft. We stellen hierbij de gebruikerservaring ten opzichte van de HOV-verbinding voorop. Het is tenslotte de gebruiker die verleid moet worden om te kiezen voor de HOV-verbinding, en de wagen te laten staan.

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste bevindingen uit de oriëntatiefase met betrekking tot elk van de deelcomponenten toegelicht. Er wordt gestart met de gebruikerservaring, waarbij de noden van toekomstige gebruikers in beeld worden gebracht en deze vervolgens worden doorvertaald naar wat dit concreet betekent voor het voertuig, de bedding en de halte.

In het tweede deel wordt ingezoomd op het (2) voertuig. Er wordt hier een nieuw referentiekader naar voorgeschoven voor het omgaan met openbaar vervoer richting de toekomst. De trambus en de daarbij horende nodige infrastructuur (vrij liggende bedding) bieden namelijk interessante doorgroeimogelijkheden richting geassisteerde busvoertuigen en later ook geautomatiseerde busvoertuigen. Wat vooral betekent dat er future proof moet worden ontworpen zodat we slimme investeringen kunnen maken naar de toekomst.

Het derde deel van dit hoofdstuk gaat over de (3) bedding. Zoals werd geformuleerd in de beslissing van de Vlaamse Regering wordt er maximaal gestreefd naar een eigen bedding over het gehele tracé. Zo'n vrije bedding is noodzakelijk voor de doorstroming, zodat de trambus de vooropgestelde reistijden tussen Hasselt-Maasmechelen structureel haalt en dus betrouwbaar is als systeem. Daarnaast moet de reistijd voldoende concurrentieel zijn ten opzichte van de wagen. Omdat de trambus mee over de bestaande weg kan rijden, in tegenstelling tot een tram, kan er versneld overgegaan worden tot het organiseren van een vrije bedding binnen het openbaar domein. Procedureel biedt dit ook kansen, omdat er geen bijkomende ruimte-inname is, hoeft het geïntegreerd planproces niet opgestart te worden. Er kan gewerkt worden binnen het vergunningetraject.

Tot slot wordt in het laatste deel de (4) haltes besproken. De halte vormt de overgang tussen het HOV-systeem en de omgeving. Het is daarom belangrijk dat elk van de haltes de juiste overgang faciliteert en dit telkens eigen aan de specifieke omgeving. Aangezien de HOV-verbinding een bovenlokale, regionaal verbindende lijn betreft zal deze uitstraling ook nagestreefd moeten worden in de uitwerking van de haltes. De haltes worden gecategoriseerd volgens ruimtelijke context en plek binnen het mobiliteitsnetwerk, om later prestatie-eisen aan te verbinden.



## Gebruiker.

Sinds enkele jaren is er een fundamentele verschuiving aan de gang rond hoe een mobiliteitsaanbod wordt benaderd en hoe mobiliteitsaanbieders zich daarbinnen profileren. Het doet er niet enkel meer toe hoe comfortabel het zitje is, maar ook wat je als reiziger allemaal door moet maken om in die comfortabele stoel te kunnen gaan zitten. Dit tweede luik wordt des te belangrijker als het gaat over een regionaal vervoersmiddel dat meer in regel dan in uitzondering aansluitend gebruikt zal worden op voor- en natransport.

Deze verschuiving betekent intrinsiek dat de kwaliteit en dus aantrekkelijkheid van een mobiliteitsoplossing een groter speelveld beslaat dan enkel een voertuig of een halte. Het potentiële succes van een vervoersoplossing ligt onvermijdelijk in het creëren van een aangename reiservaring van deur tot deur. De HOV-verbinding vormt hierbij het zwaartepunt van de reis.

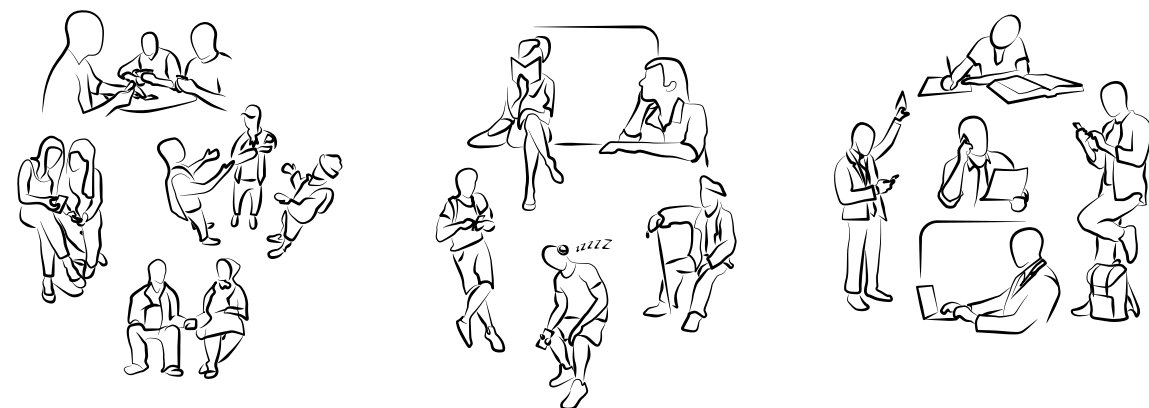
Een kwalitatieve gebruikerservaring zit vaak verscholen in kleine details, maar de som van al die details kan een groot verschil maken voor de beleving over de gehele lijn. Veel aspecten en criteria die hierbij komen kijken zijn op een kwantitatieve manier uit te drukken en laten zich dan ook makkelijk op een objectieve manier evalueren. Maar evengoed zijn er een groot aantal kwaliteiten die zich niet simpelweg laten manifesteren in fysieke of visuele aspecten, maar in hoe die aspecten worden beleefd (comfort, toegankelijkheid,...). Een op gebruikerservaring gebaseerde aanpak garandeert dat we een echt menselijk perspectief nemen bij het ontwerpen, ons in de geest van de reizigers plaatsen, en vanuit hun camerastandpunt begrijpen welke elementen hun ervaring echt beïnvloeden en hoe deze onderling moeten samenwerken om een succesvol en attractief vervoerssysteem te realiseren.

Het centraal stellen van de gebruiker is een methode die al langer goed ingeburgerd is in vakgebieden zoals productdesign. Bij het ontwerpen van premium gebruiksvoorwerpen gaat extra aandacht naar de elementen waarmee een gebruiker rechtstreeks in contact komt, terwijl de onzichtbare en onvoelbare elementen slechts een minimum prestatiedrempel moeten halen. Ditzelfde principe kan ook toegepast worden op mobiliteitsprojecten: prioriteit geven aan investeringen waarmee de gebruiker rechtstreeks in aanraking komt en dus in directe zin doorwegen op het eindresultaat kan een enorme meerwaarde creëren voor de reiziger. Haltes zijn hier een goed voorbeeld van: het zijn erg belangrijke plekken waar heel wat tijd gespendeerd wordt en die zeer sterk de identiteit van het hele project uitdragen.



## DE NODEN VAN DE TOEKOMSTIGE GEBRUIKER

Wat de toekomst brengt is niet louter een extrapolatie van het heden: zeker op vlak van technologie wordt radicale voortgang gemaakt met rasse schreden. Deze nieuwe technologische mogelijkheden scheppen ook voortdurend veranderende verwachtingen van reizigers. Als we willen dat de gebruikerservaring van de HOV-verbinding ook in een verdere toekomst relevant blijft moeten we de grote toonaangevende gedrags- en verwachtingsveranderingen van reizigers nu al goed proberen in te schatten. Uit uitvoerig trendonderzoek schuiven we de 3 meest betekenisvolle tendensen naar voren voor dit mobiliteitsproject.



Drie types van tijdsbesteding tijdens een rit: sociaal, ontspanning, en concentratie

### 1. Flexibiliteit en ad-hoc'isme

Beïnvloed en ondersteund door digitale toepassingen (in eerste plaats dankzij onze smartphone, maar ook steeds meer dankzij wearables en zelfs slimme kledij) vertonen mensen steeds meer een 'ad hoc'-gedrag waarbij beslissingen ongepland en spontaan genomen worden op basis van allerhande real-time informatie. De vanzelfsprekende onmiddellijke beschikbaarheid en laagdrempeligheid (zero-threshold) van apps en digitale services wordt langzamerhand ook de maatstaf voor onze fysieke verplaatsingen. We verwachten stilaan dat het navigeren naar een bestemming net zo vlot gaat als het navigeren naar een website. Doordat we constant bereikbaar zijn worden afspraken ook alsmat later vastgelegd, wat een grotere mate van flexibiliteit vergt in vervoer: het niet hoeven plannen van een trip is vaak van doorslaggevend belang bij de keuze van een geschikt vervoersmiddel. Dergelijke vorm van flexibiliteit wordt vaak terecht in één adem genoemd met frequentie en diensturen. Beide zijn inderdaad belangrijke operationele aspecten, maar vertellen niet het volledige verhaal. Ook vlotte betalingsmogelijkheden, een uiterst betrouwbare dienstverlening, de mogelijkheid onderweg nog plannen te wijzigen, en een goede aansluiting op andere modi (zie volgend punt) zijn belangrijke flexibiliteitsfactoren.



### 2. Identiteit en fluiditeit

Het mobiliteitsaanbod wordt hoe langer hoe meer divers. De klassieke opdeling in trein, tram, bus, auto en fiets vervaagt langzamerhand nu nieuwe spelers radicaal nieuwe vervoersvormen introduceren (voertuigen en services). Wandelen is niet meer de enige basismaatstaf voor een verplaatsing: ook micromobiliteit (gemakshalve te omschrijven als alle vervoersvormen die zich situeren tussen wandelen en fietsen) wordt een vaste waarde waarmee rekening dient gehouden te worden. Daarnaast worden de komende jaren vooral veel nieuwe vervoersvormen verwacht in de ruimte tussen fiets en auto: een groene groep die ook specifieke eisen zal stellen voor randinfrastructuur, zoals aangepaste stallingsmogelijkheden en het opladen van batterijen. De verhoogde diversiteit van het mobiliteitsaanbod zorgt ervoor dat voertuigen en services steeds beter aansluiten bij de persoonlijke eisen, verlangens en gebruiken van een reiziger. Diverse oplossingen worden naar eigen goeddunken bij elkaar gepuzzeld tot een multimodale verplaatsing op maat. Als de HOV-verbinding een aantrekkelijk puzzelstuk wil worden in het mobiliteitsvraagstuk moet het goed ingepast kunnen worden in het ruime vervoersaanbod, en moet het inzetten op een optimale persoonlijke reizigerservaring.

### 3. Toegankelijkheid, comfort en tijdsbesteding

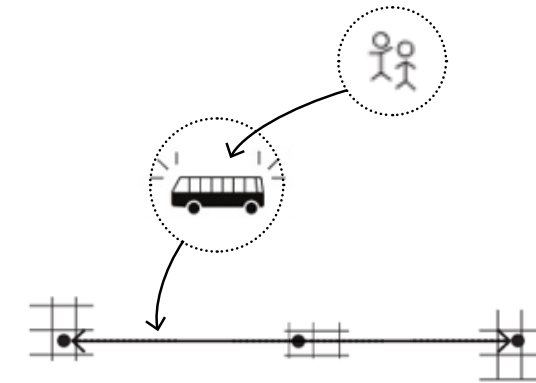
Mobiliteit is niet langer meer enkel en alleen dat 'ding' om je van A naar B te verplaatsen: voertuigen en bijhorende infrastructuur bieden bewegingsruimte die we kunnen gebruiken. Deze perceptieverandering verandert drastisch hoe we omgaan met voertuigen en wat we ervan verwachten. De grenzen tussen huis, school of werk, en openbare ruimte vervagen: voertuigen worden een extensie van het café, van het bureau, van de woonkamer; hetgeen zich weerspiegelt in de activiteiten die we (zouden willen) uitvoeren tijdens een verplaatsing. Deze extensie wordt op een integraal toegankelijke wijze ontworpen, om zo attractief mogelijk te zijn voor zoveel mogelijk verschillende types reiziger.

Het zinvol of aangenaam beleven van de tijd in een voertuig krijgt meer aandacht en het zich verplaatsen wordt slechts één van de dingen die we aan boord doen. De specifieke aard van deze activiteiten varieert per gebruikersgroep en naargelang de beschikbare tijd. Algemeen zijn er drie types van activiteiten te onderscheiden: sociale activiteiten (bv. interactie met andere reizigers zoals praten, spelen, maar ook het samen bezig zijn met een smartphone), ontspanning (bv. social media, lezen, maar ook dagdromen of zelfs dutten), en activiteiten die concentratie vereisen (bv. huiswerk maken, leerstof herhalen, e-mailen, afspraken maken, rapporten lezen). Vooral deze twee laatste categorieën stellen hoge eisen aan comfort: uiteraard zitcomfort, maar ook geluid, bewegingen, ruimte, inrichting, enz...

## KEYFRAMES VOOR EEN GOEDE GEBRUIKSERVARING

Als we mobiliteit definiëren als een persoon die zich verplaatst in een voertuig dat gebruik maakt van een infrastructuur (bedding en halte) geeft ons dit een beperkt aantal structurerende elementen waarmee we aan de slag kunnen gaan om een hoogwaardige gebruikerservaring te creëren. Elk van deze elementen is onlosmakelijk met de andere verbonden: ze leggen elkaar restricties op, maar scheppen evengoed ook mogelijkheden. Het is hierbij belangrijk op te merken dat technologische innovatie nooit een doel op zich kan zijn, maar slechts een werktuig is dat ten dienste staat van het beter bereiken van een wenselijke ervaring. Dat geldt ook voor alle niet-tastbare services en dienstverleningen (gebaseerd op smartphone of wearable, als facilitering van het fysieke mobiliteitsaanbod) die in een latere fase geïntegreerd kunnen worden in het project.

Om een duidelijk beeld te krijgen van op welke manier de combinatie van voertuig, bedding en haltes de gebruikerservaring kunnen beïnvloeden, zijn een aantal specifieke cases bestudeerd. Op basis daarvan synthetiseerden we 8 keyframes die elk een ander belangrijk aspect van een goede gebruikerservaring belichten (in willekeurige volgorde).



Mobiliteit in haar simpelste vorm: een persoon verplaatst zich in een voertuig dat gebruik maakt van infrastructuur: bedding en haltes.

### Gewenste gebruikerservaring

1



De HOV-verbinding speelt ook als recreatieve verbinding een relevante rol. Recreatieve polen trekken een type gebruiker aan die beide handen nodig heeft voor het dragen van aankopen of het duwen van een kinderwagen. Om competitief te blijven met de auto moet het gebruik van de HOV-verbinding dergelijk gedrag faciliteren en moet het **vervoersproces volledig vloeiend en hands-free** kunnen uitgevoerd worden.

### Bijdrage voertuig

Rij-assistentie laat toe nauwkeurig aan te sluiten op de halte, zonder spleet of niveauverschil. Brede deuren gaan automatisch open, en er is voldoende ruimte voorzien voor kinderwagens of bagage.

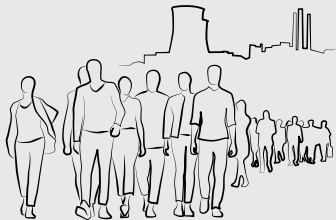
### Bijdrage bedding

Bochten kunnen in helling aangelegd worden, afgestemd op de beoogde rijnsnelheid. Op die manier vallen tassen niet om. Het afgescheiden rijden van ander verkeer vermijdt onverwachte manoeuvres.

### Bijdrage halte

Door goede communicatie tussen voertuig en halte is het mogelijk aan te geven waar een deur zal opengaan. De halte maakt gebruik van hellingsbanen om het perron te bereiken, zonder obstructies.

2



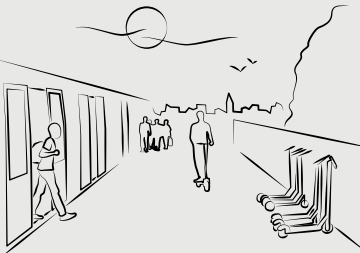
Langs het tracé liggen enkele bestemmingen die sterk tijdsgebonden activiteiten huisvesten: scholen, de universiteitscampus, maar ook industriezones waar nog frequent aan de hand van een ploegensysteem gewerkt wordt. Als pendelaar wil je ook tijdens piekmomenten **op een persoonlijke manier behandeld worden**, zonder te verdinken in de massa of lange rijen te moeten trotseren.

Een vraaggestuurd aanbod wordt klassiek gegenereerd door aanpassing van frequentie, niet van voertuig. Nieuwe technologieën laten alsmat meer toe dat dit ook op voertuigniveau gerealiseerd wordt.

/

Een perron heeft niet slechts één toegang. Indien nodig neemt de halte een actieve rol op in de verspreiding van een menigte. Dit kan geïntegreerd zijn in het ontwerp, maar ook actief gestuurd worden.

3



Het gebruik van regionaal openbaar vervoer gaat bijna altijd gepaard met voor- en natransport. Als reiziger wil je dat de modi die je gebruikt **absoluut naadloos op elkaar aansluiten**, zonder dat je extra moeite moet doen om van voertuig te veranderen. Deel- en micromobiliteit spelen hierbij een steeds belangrijkere rol, maar allicht blijven eigen (elektrische) fiets en (elektrische) auto nog wel geruime tijd de hoofdmoot uitmaken.

Bepaalde voertuigen zullen mee aan boord genomen kunnen worden. Er moet hiervoor aan boord voldoende ruimte voorzien worden met aangepaste materialen voor eventuele regen of modder.

Het is niet ondenkbaar dat bepaalde andere voertuigen gebruik kunnen maken van de HOV-bedding. Dit kan echter grote implicaties hebben voor de doorstroom en moet verder onderzocht worden.

De halte wordt zo ontwikkeld dat de afstand tussen het voertuig en het voor- of natransport zo klein mogelijk is. Uiteraard zijn goede en veilige stallingen nodig voor o.a. fiets, incl. mogelijkheid tot opladen.

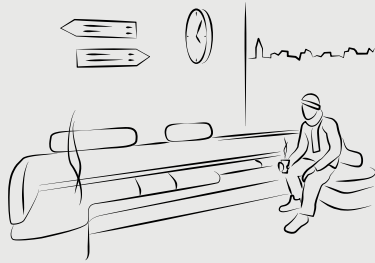
## Gewenste gebruikerservaring

## Bijdrage voertuig

## Bijdrage bedding

## Bijdrage halte

4



Wachten is nooit leuk; een korte pauze aangeboden krijgen wel. Het verschil tussen beide is soms subtiel, maar draait naast **fysiek comfort** vooral rond voorspelbaarheid, **betrouwbaarheid**, en het aanreiken van een reeks services die precies de te wachten tijdspanne kunnen vullen. We zijn inmiddels gewoon geworden te beschikken over continue real-time informatie en baseren ons sterk op die info voor het nemen van instant beslissingen.

Het voertuig seint continu zijn positie en snelheid door naar de infrastructuur. Deze informatie wordt gesynthetiseerd weergegeven in de stations en op de voertuigen zelf.

Een vrije bedding met zo weinig mogelijk interferentie van gemengd verkeer verhoogt drastisch de voorspelbaarheid van een rit, waardoor vertrek- en aankomsttijd gegarandeerd kunnen worden.

Een hoog comfort (afscherming van weer en wind, verwarmde zitjes) en het correct weergeven van wachttijd is essentieel. Een snack, wifi, of andere services zoals een postpunt zijn handig meegenomen.

5



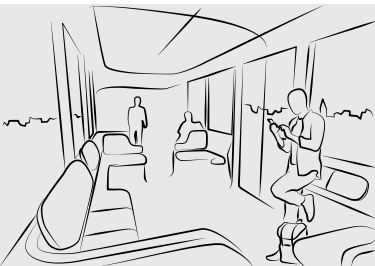
Een verplaatsing of rit **niet te hoeven plannen** is bijzonder belangrijk voor het gebruiksgemak. Naast een hoge frequentie is het vooral een uitdaging de betalingen vlot te laten verlopen. De klassieke ticketverkoop via automaten wordt uitgefaseerd ten voordele van apps op de smartphone, maar nog meer toekomstgericht zijn de wearable trackers en smartwatches, die elke vorm van ticketing volledig drempelloos kunnen maken.

Om een goede tracking en correcte billing in de toekomst te kunnen garanderen moet elk voertuig uitgerust zijn met sensoren die contact kunnen maken met de wearables van de reizigers.

/

Haltes spelen hoe langer hoe minder een actieve rol in het afhandelen van betalingen. Tijdens de overgangperiode behouden ze echter wel relevantie als back-up.

6



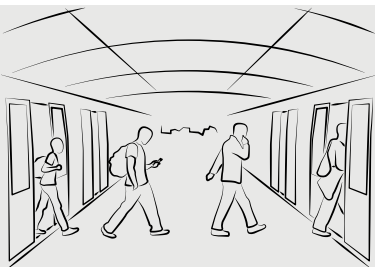
Gebruikmakend van het openbaar vervoer kan **reistijd benut worden als eigen tijd**, zowel recreatief als productief. Een groeiende groep werkgevers is bereid productieve pendeltijd te beschouwen als werktijd, waardoor er dagelijks meer vrije tijd over blijft. In vergelijking met de auto is het openbaar vervoer beter geschikt voor sociale interactie, maar is het aanbieden van een persoonlijke cocon om je even in terug te trekken een uitdaging.

Het interieur is ontworpen als rijdende verblijfsruimte. Het automatiseren van optrekken, remmen, en bochtsnelheid biedt sterk verhoogd rijcomfort, en laat flexibele banken toe in plaats van individuele zitjes.

De afwezigheid van ander verkeer, en de gegunde prioriteit aan gelijkgrondse kruisingen vermijdt onverwachte manoeuvres. Een perfect wegdek draagt bij tot een hoogwaardig 'treingevoel'.

Zeker nu telewerken ingeburgerd is kunnen ook haltes de nodige tools aanreiken voor een zinvolle of aangename tijdsbesteding, weerspiegeld in comfort en programma.

7



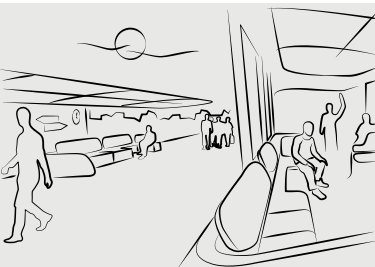
**Overstappen** hoeft niet noodzakelijk een domper te zijn. Twee voertuigen komen op exact hetzelfde moment toe aan weerszijde van hetzelfde perron. De op elkaar uitgelijnde deuren openen op exact hetzelfde moment. Reizigers stappen uit, steken het perron over, en stappen dadelijk weer in. De voertuigen vertrekken simultaan. Het gevoel deel uit te maken van een perfect geoliede machine kan zelfs voldoening geven aan de overstappers.

Voertuigen hebben deuren aan weerskanten, en geven aan welke zijde zich opent aan de volgende halte. Automatisering zorgt ervoor dat de deuren perfect tegenover elkaar uitgelijnd kunnen worden.

Het klokvast rijden als een Zwitsers horloge vergt een zeer hoge mate van voorspelbaarheid. Om dit te kunnen garanderen is een vrijliggend tracé absoluut onontbeerlijk.

Om een dergelijke overstap te kunnen realiseren moeten twee voertuigen die in dezelfde richting rijden parallel aan een perron kunnen aanmeren. Dit vergt specifieke halte-infrastructuur.

8



Een goede mobiliteitservaring moet zoveel mogelijk benaderd worden als **een vloeiend continuüm van start tot aankomst**. Een aankleding en inrichting die haltes en voertuigen benadert als twee zijden van hetzelfde continuüm kan in perceptie een sterk effect hebben op de continuïteit van de gehele reiservaring. Het eventuele wachten baadt in dezelfde sfeer als de verplaatsing zelf: het voelt al aan als 'onderweg zijn'.

Voertuigen kunnen worden uitgerust met eenzelfde type meubilair als de haltes. Ook in gebruik van kleur en materialen zouden beide naar elkaar kunnen refereren.

/

Veel mensen voelen zich onveilig tijdens het wachten aan een halte bij gebrek aan sociale controle. Op een speelse manier kunnen bijvoorbeeld publieke schermen tonen wat er in andere stations gaande is.



## Voertuig.

Bij de aanvang van het Spartacus Lijn 2 project (in 2004) was het uitgangspunt een sneltramverbinding realiseren. Dit bleek alles behalve evident te zijn, want het betekende een alles of niets aanpak over het hele tracé. Op basis van nieuwe inzichten rond flexibiliteit en het gefaseerd kunnen inzetten van trambussen, heeft de Vlaamse Regering beslist over te gaan tot een versnelde realisatie van de HOV-verbinding tussen Hasselt-Maasmechelen. In dit hoofdstuk trachten we een helder oriënteringskader te scheppen waarmee de principes van potentiële voertuigen en hun doorgroeimogelijkheden op een doeltreffende manier kan vergeleken worden.

Laat het duidelijk zijn dat het hierbij niet de bedoeling is reeds te komen tot een extensieve lijst met gewenste voertuigspecificaties waarmee een aanbestedingsopdracht kan uitgeschreven worden. Dergelijke activiteit wordt slechts in de eerstvolgende projectfase aangevat, en zal gepaard gaan met een grondige marktverkenning van de reeds beschikbare voertuigen om te implementeren op korte termijn, en concrete technologische vernieuwingen die bij diverse constructeurs reeds op de radar staan en op een later tijdstip kunnen geïntroduceerd worden via vernieuwing of upgrade van een eerste generatie rollend materieel.

## EEN NIEUW REFERENTIEKADER

Onderzoek toont aan dat een succesvolle vervoersoplossing best zo nauw mogelijk aansluit bij de wensen van de reizigers (zie ook vorig hoofdstuk over gebruikservaring). De belangrijkste kernwoorden die steeds opnieuw naar voor geschoven worden zijn comfort, flexibiliteit en identiteit: parameters die op een directe manier beïnvloed worden door de onlosmakelijk verbonden mix van voertuig en infrastructuur. Het is dan ook vanzelfsprekend dat de keuze voor een voertuig dat beantwoordt aan deze eisen niet los gezien kan worden van de infrastructuur waarvan het gebruik maakt. We onderscheiden dan ook 3 grote voertuiggroepen: voertuigen op de openbare weg, op een dedicated lane, of op spoor. Elke groep gaat op een andere manier om met de gebruikseisen, en heeft specifieke voor- en nadelen.

	Sporen	Dedicated Lane	Openbare Weg
Bestuurd	<b>(SNEL)TRAM</b>	<b>TRAMBUS</b>	<b>BUS</b>
De duurste operationele component is de bestuurder. Uiteraard zijn er meerdere bestuurders per voertuig in dienst.	Vb: Alstom Citadis Dualis Vb: Siemens S700 (Avanto) Energievoorziening: bovenleiding	Vb: Van Hool ExquiCity Prijssorde: €1.25M (elektrisch 24 m) Energievoorziening: batterij	Vb: Mercedes-Benz eCitaro Prijssorde: €700K (12 meter) Energievoorziening: batterij
Geassisteerd	<b>(SNEL)TRAM+</b>	<b>TRACKLESS TRAM</b>	<b>BUS+</b>
Automatisering van bepaalde momenten van de rit heeft een sterke invloed op de reiskwaliteit en de precieze aansluiting op de infrastructuur.	Project in onderzoeksfase in Duitsland, vb: Siemens AStrID. Retrofit veiligheidssystemen in gebruik, vb: Bombardier COMPAS.	Vb: CRRC ART Prijssorde: €2,0M (32 meter) Energievoorziening: batterij	Vb: Bus uitgerust met Siemens Optiguide technologie. Prijssorde: tussen 2% en 5% van de prijs van een nieuw voertuig.
Autonoom	<b>RAIL PODS</b>	<b>STREET PODS</b>	<b>/</b>
Een beperkte ploeg operators kan een grote vloot voertuigen monitoren (en indien nodig aansturen) vanuit een centraal controlecentrum.	Vb: Metro Kopenhagen (AnsaldoBreda) Prijssorde: €5.9M (trein 5 wagens) Energievoorziening: 3e rail	Vb: EasyMile ParkShuttle 3.0 Prijssorde: €300K (model 2.0) Energievoorziening: batterij	Volledig autonoom rijden over een aanzienlijk traject in gemengd verkeer zal nog geruime tijd praktisch en/of wettelijk onmogelijk blijven.

## VOERTUIGEN OP DE OPENBARE WEG

Het klassieke openbaar vervoersmiddel dat gebruik maakt van de openbare weg is de bus. Zowel de staat van de rijweg als de aanwezigheid van ander verkeer zijn moeilijk in de hand te houden. Rustieke bestrating, beschadigingen of putten zijn een dagelijkse realiteit waar de bus een antwoord op probeert te bieden met een aangepaste ophanging en vering. Bussen worden met andere woorden expliciet gebouwd voor de slechts mogelijk denkbare condities, hetgeen resulteert in het typische zwalperige rijgedrag. Daarnaast veroorzaakt het overige verkeer vaak situaties waardoor de bus op het laatste moment moet uitwijken of remmen. Dit alles tezamen maakt dat bussen doorgaans als niet erg comfortabel bestempeld worden: een identiteit die sterk in de hand gewerkt wordt door het alomtegenwoordig gebruik van (hybride) dieselmotoren, die lawaai maken en trillingen veroorzaken – hoewel dit type motor op middellange termijn zeker baan zal ruimen voor een beter geschikte aandrijving. Daartegenover staat wel dat een bus een bijzonder flexibel voertuig is dat voor een veelheid aan situaties goed ingezet kan worden.

## VOERTUIGEN OP SPOOR

Naast de zware stoptrein is het klassieke spoorvoertuig voor een regionale context de sneltram. De manier waarop dit voertuig een antwoord biedt op de gestelde gebruikseisen is exact het omgekeerde van de benadering van de bus. Bij een sneltram wordt er zwaar geïnvesteerd om een perfecte omgeving te creëren waarbij zoveel mogelijk controle behouden wordt over de rij situatie: een vrijliggende bedding vrij van ander verkeer, perfect vlakke sporen, aangepaste bochtstralen die soms zelfs geïnclineerd aangelegd worden om te compenseren voor de snelheid van het voertuig, ... Dit alles maakt dat bij ontwerp van het voertuig zelf bijzonder weinig rekening dient gehouden te worden met onvoorziene omstandigheden: de ophanging en vering zijn dan ook erg rigide, en de tramwagens zijn bijzonder log en zwaar. Het rijcomfort komt dus als het ware hoofdzakelijk van de infrastructuur, en niet van het voertuig. Doordat de

aandrijving elektrisch is kan er op een meer geleidelijke manier geaccelereerd worden en heeft de tram doorgaans een groen imago. Daartegenover staat wel dat een tram erg weinig flexibiliteit biedt in gebruik. Het is onmogelijk een extra lusje te rijden als de situatie dat vraagt of uit te wijken voor een onvoorziene obstakel.

## VOERTUIGEN OP DEDICATED LANE

Voertuigen op dedicated lane is een relatief nieuwe groep die sterk aan populariteit wint omdat ze de flexibiliteit van een voertuig op de openbare weg combineert met het comfort van aangepaste infrastructuur. Een typisch voorbeeld van een voertuig in deze categorie is een trambus op eigen bedding. Het is echter belangrijk de kanttekening te maken dat de voorbeelden die we hiervan in Vlaanderen kennen niet helemaal conform de ware aard van de groep zijn – het gaat dan veeleer over dubbelgelede bussen in plaats van voertuigen die specifiek ontworpen worden voor een aangepast rijvlak. Dit laatste is erg belangrijk voor het rijgedrag: een hoogkwalitatieve eigen bedding laat toe de ophanging en vering op een andere manier te ontwerpen, zodat het voertuig veel meer als een tram aanvoelt. Zeker als daarenboven gebruik gemaakt wordt van waterstof of elektrische aandrijving en dus trillingen en geluid zeer sterk gereduceerd worden, kan deze groep rekenen op een zeer positief imago. Een groot voordeel is dat dergelijke voertuigen indien nodig tijdelijk hun infrastructuur kunnen verlaten om op die manier onvoorziene obstructies te omzeilen of het verderop liggende depot te bereiken.

Het HOV-project moet vanzelfsprekend ook over enkele decennia nog steeds relevant zijn en kunnen blijven concurreren met het toekomstige vervoersaanbod. Het is daarom erg belangrijk voldoende ver in de toekomst te kijken en te anticiperen op technologieën in opmars – vooral op vlak van automatisering en wat dit zou kunnen betekenen voor comfort, flexibiliteit en identiteit. Om dit goed te kunnen inschatten onderscheiden we 3 stappen van toenemende automatisering: bestuurd, geassisteerd en autonoom.

## BESTUURDE VOERTUIGEN

Bij klassiek bestuurde voertuigen moet de bestuurder te allen tijde alle handelingen zelf uitvoeren. Hij of zij is dus onvermijdelijk voor een zeer groot deel verantwoordelijk voor het rijgedrag van het voertuig. Deze menselijke factor maakt het erg moeilijk harde garanties te bieden voor een hoog standaardcomfort: het verschil tussen een gezapige rit of op een eerder bruske manier proberen verloren tijd in te halen laat zich sterk voelen aan de passagiers. Bovendien zijn aspecten zoals bijvoorbeeld het aanmeren op millimeters van een perron sterk afhankelijk van de kunde en ervaring van de bestuurder.

## GEASSISTEERDE VOERTUIGEN

Wanneer het voertuig een aantal taken van de bestuurder overneemt kan dit een sterke invloed hebben op de reiskwaliteit en de precieze aansluiting op de infrastructuur. Assistentie komt in vele vormen en maten, dus het behoeft geen verwondering dat dit een relatief grote groep is, waarbinnen de graad van automatisering sterk kan verschillen. Hoe meer processen of aspecten autonoom door het voertuig worden uitgevoerd, hoe hoger de theoretische garantie op precisie en consistentie in rijgedrag. Zo kan bijvoorbeeld met behulp van sensoren bij elke haltering het volledige aankomst- en vertrekproces geautomatiseerd worden. Het gecontroleerd vertragen, op een uiterst precieze plaats tot stilstand komen, en nadien weer versnellen kan zeer nauwgezet geprogrammeerd worden - rekening houdend met de gestelde comforteisen - en consistent herhaald worden. Dit voorbeeld kan toegepast worden voor elk type voertuig, en heeft als bijkomend voordeel dat wachtende reizigers exact weten waar de deur van het aankomende voertuig open zal gaan. De grotere controle die assistentie biedt over het rijgedrag van een voertuig heeft in beperkte mate ook een gunstig effect op de slijtage en het onderhoud van componenten.

Voor een voertuig op dedicated lane is het bovendien mogelijk de gehele route te markeren of registreren als een virtueel spoor, zodat het zich in principe gedraagt alsof het zich effectief op een spoor bevindt. Hierdoor is er minder marge nodig in de breedte van de infrastructuur en wordt rijden op een smal karrenspoor in principe mogelijk. Dit is het principe van een Trackless Tram, ook gekend onder de naam Autonomous Rail rapid Transit (ART). De meest geavanceerde vorm wordt onder wereldwijde belangstelling sinds geruime tijd in China met een publiek project getest. Tussenvormen van deze technologie worden al op grote schaal toegepast onder de vorm van bijvoorbeeld 'lane assist' in personenwagens, en in Rouen (FR) en Castellón (SP) rijden er stadsbussen die gebruik maken van een optisch systeem om stukken van het traject zeer nauwgezet te kunnen volgen.

Een andere assistentievorm die tot deze groep wordt gerekend is het zogenaamde 'platooning'. Hierbij volgen één of meerdere autonome voertuigen op zeer korte afstand het exacte pad van een leidend voertuig dat een bestuurder aan boord heeft. De technologie laat toe dat de voertuigen zich gedragen als een treintje zonder dat er sprake is van fysieke koppeling. Het voordeel van dergelijke technologie is dat er kan worden gebruikgemaakt van flexibele voertuigcapaciteit: zo kan bijvoorbeeld het aanbod in de spits verhoogd worden zonder meer bestuurders in te moeten zetten. Het niet fysiek koppelen is vooral interessant voor voertuigen die niet op spoor rijden: de technologie zorgt er immers voor dat exact dezelfde lijn wordt aangehouden als het eerste voertuig. Bij het fysiek koppelen van voertuigen op de weg wordt steevast de bocht afgesneden door de laatste voertuigen, hetgeen een aanzienlijk effect heeft op de vereiste bochtverbreding bij de aanleg van de infrastructuur.

## AUTOMATISCHE VOERTUIGEN

Het volledig automatiseren van voertuigen kent reeds enkele jaren ruime publieke belangstelling. Het is echter duidelijk geworden dat het volledig bestuurdersloos rijden over een aanzienlijk traject in gemengd verkeer nog lange tijd praktisch en/of wettelijk onmogelijk zal blijven. Sporen of een dedicated lane bieden echter condities waarbinnen volautomatisch rijden in principe mogelijk is. Het voordeel van een volledig geautomatiseerd systeem is dat er zonder grote meerkost sterk kan ingezet worden op toenemende flexibiliteit.

De duurste operationele component van openbaar vervoer is de bestuurder. Een beperkte ploeg operators kan een grote vloot voertuigen monitoren (en indien nodig aansturen) vanuit een centraal controlecentrum. Dit betekent theoretisch dat elk groot voertuig vervangen kan worden door meerdere kleine voertuigen, ten gunste van een hogere frequentie - een zeer belangrijk aspect voor flexibel gebruik. Eveneens kan dergelijke oplossing flexibel in de tijd ingezet worden, zodat het vervoersaanbod beter in overeenstemming is met de reële vraag, en grote voertuigen niet onnodig bijna leeg rond hoeven te rijden.



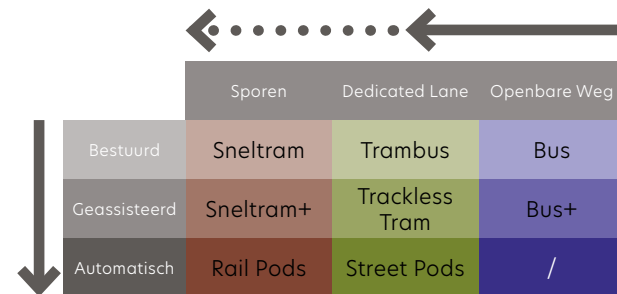
Boven: Van Hool ExquiCity, Midden: Irisbus Citelis met Siemens Optiguide, Onder: CRRC ART. Alle beeldmateriaal onder Creative Commons licentie.

## TENDENSEN & INNOVATIVITEIT

Binnen dit referentiekader zijn er enkele duidelijke tendensen. Referentieonderzoek toont aan dat eens een stap genomen is in een bepaalde richting er slechts zelden wordt teruggedaan naar een vorige situatie. Dat geldt zowel voor automatisering (van boven naar onder) als voor infrastructuur (van rechts naar links). Het is echter belangrijk op te merken dat, mede dankzij de voortgang die technologie heeft gemaakt op vlak van assistentie, de hang naar spoorinfrastructuur als ideale eindoplossing in bepaalde situaties sterk afneemt.

De mogelijke bewegingsrichtingen binnen het referentieveld worden erg belangrijk wanneer we diverse tijdshorizonten in acht nemen. Als er volop ingezet wordt op spoorinfrastructuur, worden inherent heel wat toekomstige opties en flexibiliteit uitgesloten. Wordt daarentegen de keuze gemaakt minimaal te investeren in infrastructuur, dan moet het vereiste comfort enkel uit het voertuig geput worden. Dergelijke oplossing houdt zo goed als alle opties open voor de toekomst, maar de kwaliteit die op een bepaald moment geboden kan worden is afhankelijk van de evolutie van technologie.

Een voertuig op dedicated lane is een mix van beide: dankzij degelijke infrastructuur kan onmiddellijke gebruikskwaliteit gegarandeerd worden, terwijl een vrij breed toekomstperspectief behouden blijft. Met de huidige voortgang van technologie is het erg moeilijk te voorzien wat de mogelijkheden zullen zijn wanneer de eerste generatie voertuigen afgeschreven wordt. De vraag naar een innovatieve oplossing omhelst onomwonden ook dit aspect: iets wat vandaag de dag gezien wordt als innovatief ideaalbeeld kan over een paar decennia hopeloos verouderd zijn. Bepaalde gemaakte keuzes kunnen een blijvende aanwezigheid in de voorhoede van moderne mobiliteit op termijn gaan bemoeilijken - niet in het minst de aanleg van specifieke infrastructuur. Ware innovativiteit bestaat eruit een evenwicht te vinden in wat we vandaag al kunnen realiseren zonder daardoor toekomstige mogelijkheden te hypothekeren.



## VERDERE STAPPEN

In een aparte benchmarking wordt dieper ingegaan op de specifieke eigenschappen van trambus, sneltram, en trackless tram (een preselectie aan mogelijke oplossingen voor korte en lange termijn). Dat referentiedocument kijkt naar het voertuig zelf alsook naar de nodige infrastructuur, neemt enkele referentieprojecten onder de loep, en gaat na wat de kansen en beperkingen zijn wanneer het ene systeem eventueel doorgroeit in het andere.

In een volgende fase wordt gewerkt naar een sluitend document met specifieke vereisten voor de introductie van een voertuig op korte termijn, en wordt nagegaan welke reeds ontwikkelde voertuigen in dienst zouden kunnen gesteld worden op korte termijn.



## Bedding.

Een trambus heeft de mogelijkheid om in gemengd verkeer te rijden. Om te spreken van hoogwaardig openbaar vervoer, rijdt de trambus bij voorkeur in een eigen bedding. Door deze eigen bedding te voorzien wordt de trambus niet gehinderd door het overige verkeer. Er ontstaat een performant en hoogwaardig openbaar vervoersysteem, dat stip kan rijden en dus betrouwbaar is voor de reizigers.

Naast het aanwezig zijn van een vrije bedding, is ook de kwaliteit van de vrije bedding belangrijk. Een vlakke ondergrond, beperkte bochtstralen,... zorgen ervoor dat het comfortniveau van de reiziger verhoogd. Naast het comfortniveau voor de reiziger is ruimtelijke kwaliteit van het publiek domein een belangrijk aspect. Busbanen kunnen in een minimale vorm aangelegd worden, door markeringen aan te brengen op het wegdek. Hiernaast kan naar een meer kwaliteitsvolle publieke ruimte gestreefd worden door de busbaan als volwaardig deel van het publiek domein in te richten. Versterken van de groenstructuur en beperken van de bijkomende verharding zijn hierbij uitgangspunten.

De trambedding zoals reeds uitgetekend in de startnota had voornamelijk een groen karakter en was ingetekend naast de bestaande wegenis, waardoor nieuwe gebieden dienen aangesneden te worden. Voor de trambus wordt voornamelijk gekeken hoe we busbanen binnen het bestaande openbaar domein kunnen integreren om zo ook de bijkomende verharding te beperken.

*In de technische bijlage wordt er ingezoomd op elk segment van het tracé. Voor elk segment werd uitgezocht of de trambus binnen het bestaand openbaar domein georganiseerd kan worden en wat de huidige onderliggende bestemming is.*



**Minimaal****Maximaal****Snelweg****KWALITATIEVE BEDDING**

Aangezien we binnen deze opdracht de implementatie van de trambus dienen te onderzoeken om op korte termijn een hoogwaardig openbaar vervoersysteem te kunnen implementeren tussen Maasmechelen en Hasselt, zijn in eerste instantie de gewenste kwaliteitseisen van de trambusbedding in beeld gebracht.

**Quick wins**

Maatregelen die op korte termijn mogelijk zijn en als quick wins beschouwd worden, zijn maatregelen die met beperkte middelen gerealiseerd kunnen worden. Onder deze maatregelen verstaan we:

- Aanpassingen aan de bestaande verkeerslichtenregeling om de doorstroming van het openbaar vervoer te bevorderen
- Aanleg van een busbaan met beperkte ruimtelijke impact, bijvoorbeeld in aanloop van een kruispunt
- Optimalisatie van bestaande halte infrastructuur

Deze 'quick wins' zullen vooral gerealiseerd kunnen worden op de tussenliggende segmenten, de segmenten gelegen tussen de stedelijke centra, gelegen in het open ruimte gebied.

**Eindbeeld**

Om op lange termijn van hoogwaardig openbaar vervoer te kunnen spreken, is het ook voor de trambus wenselijk om maximaal een vrije bedding te voorzien. Deze vrije bedding kan op een minimale manier geïntegreerd worden binnen het bestaande openbaar domein, bijvoorbeeld door het markeren van 'BUS' op het wegdek. Op andere locaties, we denken hierbij bijvoorbeeld aan de doortochten, is het wenselijk om naar een kwaliteitsvolle herinrichting van het openbaar domein te gaan, met ruimte voor de verschillende verkeersdeelnemers maar ook ruimte voor groen, zodat een aangenaam verblijfsgebied ontstaat.

Voor de ligging van de trambusbedding ten opzichte van de wegen voor het gemotoriseerd verkeer zijn verschillende opties mogelijk:

- Vrije bedding aan weerszijde van de rijweg
- Aparte bedding in twee richtingen aan één zijde
- Centrale bedding in 2 richtingen

Naast de vrije bedding zijn de kruispunten cruciale punten voor het bekomen van een vlotte doorstroming. Ook hier zijn verschillende ambitieniveaus voorop te stellen, die weliswaar ook een grote impact kunnen hebben op de kostprijs van de gewenste infrastructuur:

- Ongehinderd doorrijden aan alle kruispunten: ongelijkvloerse kruisingen
- Voorrang bij aantocht, al dan niet gestuurd door verkeerslichten

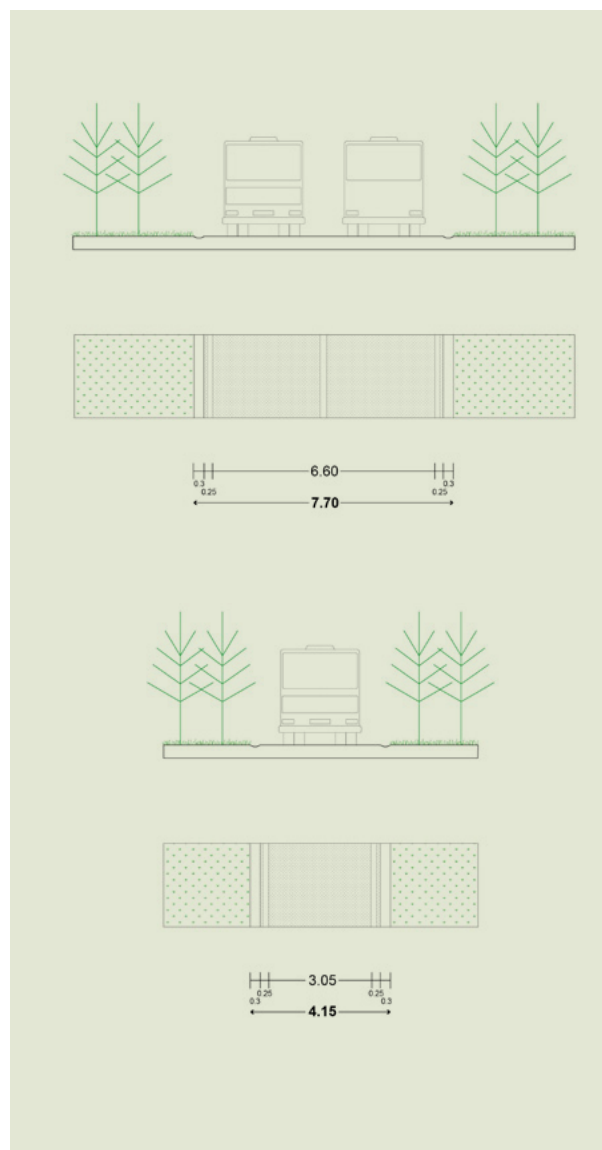
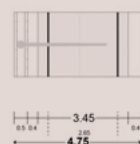
**Future proof infrastructuur**

Als we nog verder doorkijken richting de toekomst, ons zeker bewust van alle onzekerheden dat die met zich meebrengt, willen we een vrije bedding realiseren waar toekomstige voertuigen ook gebruik van kunnen maken. Bij het uittekenen van het tracé en de bedding zal er daarom, waar mogelijk, ontworpen worden met een zekere vrijgeveige overmaat, zonder hierbij verkwistend om te gaan met de beschikbare ruimte. Het gaat dan om bochtstralen die mogelijks iets ruimer moeten zijn voor langere voertuigen in de toekomst, of halte omgevingen zo vormgeven dat ze ook dienst kunnen doen als volwaardige ontmoetingsruimte,... Verder zal er bij uitwerking van de vrije bedding voor gezorgd worden dat een latere vertramping niet gehypothekeerd wordt.

**Dubbel spoor**



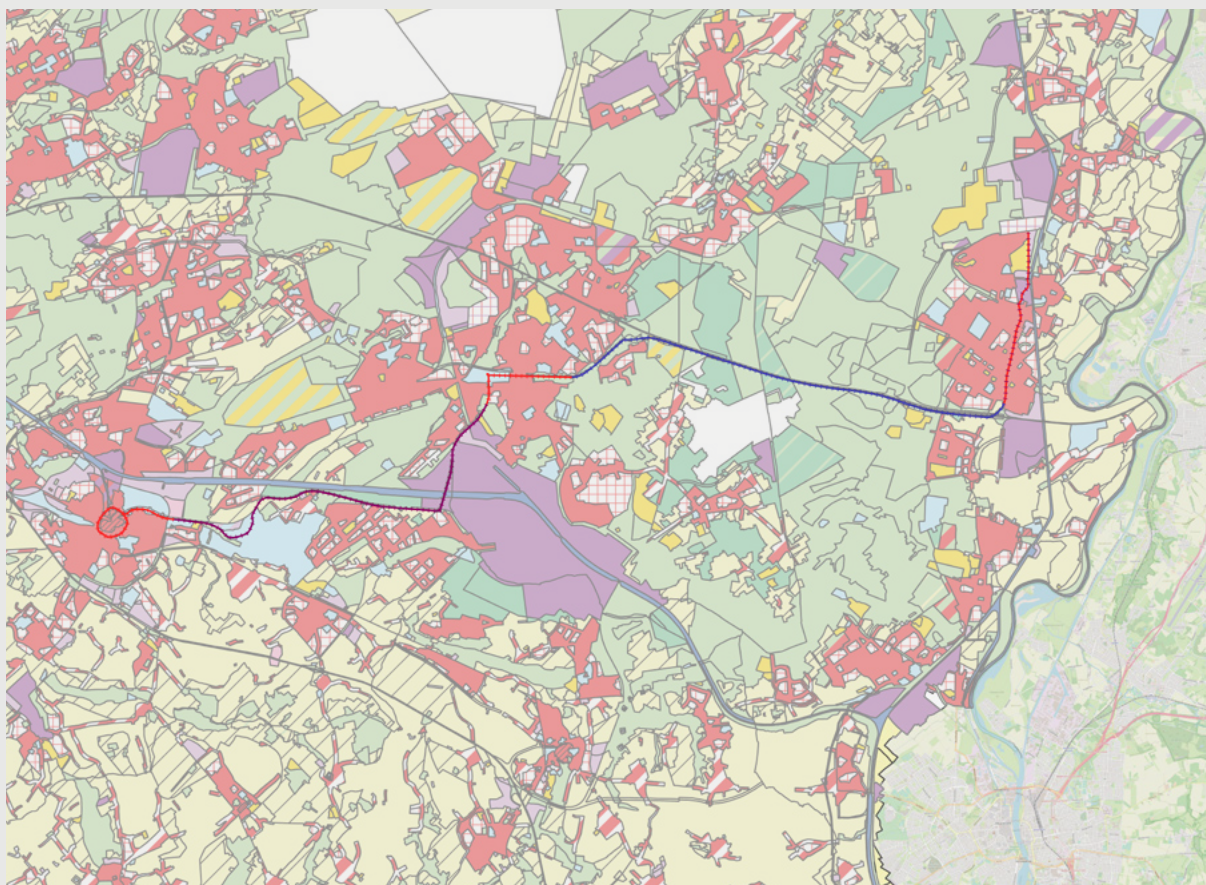
**Enkel spoor**



**INRICHTINGSEISEN TRAMBUS VS. SNELTRAM**

Om de impact op de ruimte te kunnen inschatten voor de trambus, zijn de inrichtingseisen van een vrije bedding in beeld gebracht. Ter vergelijking van de impact van de sneltram, zijn eveneens de inrichtingseisen van de sneltram meegenomen.

(SNEL)TRAM	TRAMBUS
Voor de sneltram is het noodzakelijk om het gehele traject te realiseren voor dat de sporen in dienst genomen kunnen worden.	Voor een trambus wordt er op termijn gestreefd naar maximale vrije bedding op het tracé. Rijden in gemengd verkeer is echter wel mogelijk met een trambus, waardoor een stapsgewijze implementatie mogelijk is. Aandrijving: hybride
De bedding van de sneltram wordt bij voorkeur gescheiden van het overige verkeer gerealiseerd. Zeker op segmenten waar hoge snelheden gehaald worden, dient de bedding van de sneltram benaderd te worden als treininfrastructuur.	De bedding van de trambus kan parallel aan de rijstroken voor het overige verkeer voorzien worden.
Voor de sneltram is het wenselijk om de bedding van beide richtingen naast elkaar te realiseren, o.a. in functie van het plaatsn van bovenleidingen. Binnen het concept zoals uitgewerkt in de startnota zijn er ook segmenten waar enkelspoor aanwezig is, die door de sneltrams in twee richtingen gebruikt worden. Op een aantal locaties zijn wisselsporen/uitwijksporen voorzien.	Scheiding van de bedding per rijrichting is mogelijk.
Voor een sneltram zijn maximaal ongelijkvloerse kruisingen wenselijk, rekening houdend met de hoge snelheid die de sneltram haalt. De sneltram wordt in dit opzicht beschouwd als treinverkeer.	Aan kruispunten is een vlotte doorstroming noodzakelijk. Ongelijkvloerse kruisingen zijn niet nodig.
De benodigde breedte van een trambedding bedraagt 3.45m, rekening houdend met een trambreedte van 2.65m. Bijkomend dient een veiligheidsstrook van min 0.5m voorzien te worden aan de buitenzijde.	De verhardingsbreedte is afhankelijk van de toegelaten snelheid. Voor hoogwaardig openbaar vervoer wordt uitgegaan van een rijstrookbreedte van 3.05m exclusief belijning en redresseerstroken.
De sneltram heeft nood aan ruime bochtstralen (afhankelijk van de snelheid).	In bochten dient er rekening gehouden te worden met de nodige bochtverbredingen.
Voor de sneltram is een groene bedding mogelijk.	De trambus heeft nood aan een verharde bedding. Rekening houdend met het feit dat een trambus geen vast spoor volgt, is ook een gedeeltelijk groene bedding minder evident.
<b>HALTES</b> Een sneltram heeft deuren aan 2 zijde, waardoor de halte perrons aan beide zijde voorzien kunnen worden.  Een sneltram is 43m lang, waardoor een lager perron noodzakelijk is.  De vloerhoogte bedraagt 35 cm, waardoor een hogere perronhoogte noodzakelijk is.	<b>HALTES</b> Een trambus is vergelijkbaar met een bus en heeft deuren aan 1 zijde. Deuren aan 2 zijdes is een verder te onderzoeken optie. Extra deuren zorgen echter wel voor een beperking van het aantal zitplaatsen. Rekening houdend met de specifieke omstandigheden van het tracé van de HOV-corridor, is dit mogelijks niet de beste keuze voor de trambus.  Een trambus is 18m - 24m lang, afhankelijk van de benodigde capaciteit.  De vloerhoogte is 29 cm, waardoor een lager perron noodzakelijk is dan bij een sneltram.  Haltehavens zijn te vermijden i.f.v. het comfort van de reizigers.



#### LEGENDE

- Bebouwde omgeving - Hasselt, Genk en Maasmechelen
- Open ruimte tussen Hasselt - Genk en Genk - Maasmechelen

## RUIMTE-INNAME

We onderscheiden twee ruimtelijke omgevingen waar we met de HOV-verbinding ruimte zullen innemen: de stedelijke context en de tussenliggende open ruimte.

De HOV-verbinding Hasselt - Maasmechelen doorkruist de stedelijke context in Hasselt centrum, Campus Diepenbeek, de Europalaan in Genk en de Rijksweg in Maasmechelen. De inpassing van een vrije bedding in elk van deze omgevingen vraagt een aanpak op maat van de verschillende contexten. We streven hier naar een volwaardige integratie van de vrije bedding binnen het publiek domein. De trambus (en haltes) zullen integraal deel uitmaken van hun stedelijke context.

Voor de tussenliggende segmenten (N702, N76, N75, E314), die deels door (waardevolle) open ruimtegebieden passeren, onderzoeken we hoe de vrije bedding georganiseerd kan worden binnen het openbaar domein. Op deze manier hoeft er geen bijkomende open ruimte te worden aangesneden (in tegenstelling tot de ruimte inname van de sneltrambedding). Vooral het segment E314 dat door het Nationaal Park Hoge Kempen gaat en aangeduid is als beschermd natuurgebied (SBZ), heeft baat bij een maximale bundeling van de infrastructuur om versnippering zoveel mogelijk tegen te gaan.

Procedureel levert het werken binnen het bestaand openbaar domein ook een voordeel op in functie van een versnelde realisatie: er hoeven niet langer bestemmingswijzigingen te gebeuren als er geen bijkomende ruimte-inname is. Dit betekent dat het opmaken van een RUP volgens het 'nieuw' geïntegreerd planproces niet nodig is. De vrije busbedding zou gerealiseerd kunnen worden via het vergunningentraject. Het verder onderzoek zal uitwijzen op welke manier we zullen omgaan met mogelijke milieu effecten. Indien er geen cumulatieve effecten te verwachten zijn over het hele traject, kunnen we de opmaak van een project-MER beperken tot de segmenten waar het nodig is. Het bestaande planMER, goedgekeurd in 2013, kan hiervoor als kader dienen.

*In de technische bijlage zijn de resultaten van de eerste screening van de inpasbaarheid van de trambusbaan binnen het bestaand openbaar domein opgenomen.*

## INCREMENTELE REALISATIE

Aangezien de trambus gemengd met het overige verkeer kan rijden, is een stapsgewijze ontwikkeling van de bedding mogelijk.

- Fase 1. Kleine maatregelen die ervoor moeten zorgen dat de trambus het traject kan afleggen
- Fase 2. Start aanleg vrije bedding op deelsegmenten om de doorstroming te verbeteren, optimalisatie kruispunten, aanleg van haltes
- Fase 3. Doorgroeien tot een volledig vrije bedding

Om te kunnen spreken van hoogwaardig openbaar vervoer, dat voldoende concurrentieel is met de wagen, is het belangrijk om een hoog ambitieniveau voorop te stellen. Op termijn kan de bedding in de doortochten gevormd worden tot een bedding voor de sneltram, of gebruikt worden voor een innovatiever toekomstgericht niet spoorgebonden voertuig.

*Ter illustratie werd in de technische bijlage aangegeven hoe hiermee wordt omgegaan binnen het project Brabantnet, waar de trambus als opstap naar een latere eventuele tramlijn momenteel wordt uitgerold.*



# Typeren van halte.

De halte vormt de overgang tussen het HOV-systeem en de omgeving. Het is daarom belangrijk dat elk van de haltes de juiste overgang faciliteert en dit telkens eigen aan de specifieke omgeving. De haltes worden daarom gecategoriseerd volgens hun ruimtelijke context en plek binnen het mobiliteitsnetwerk, om later prestatie-eisen aan te verbinden.

In de onderstaande analyse werden de haltes uit de startnota (2016) overgenomen, zowel de haltes die aangeduid werden om minimaal aan te doen als de optionele haltes. Daarnaast worden ook enkele bijkomende haltes bestudeerd, haltes die voortvloeiden uit de regionale analyse (hoofdstuk 2) en het tracé onderzoek (hoofdstuk 4).

Haltes minimaal aan te doen:

- Hasselt Station/Hasselt Bampslaan
- Hasselt Kanaalkom
- Hasselt Elfde Linie
- Hasselt Provinciehuis
- Campus Diepenbeek
- Genk Station
- Genk Shopping
- Maasmechelen Park&Ride
- Maasmechelen Gemeentehuis
- Maasmechelen Village

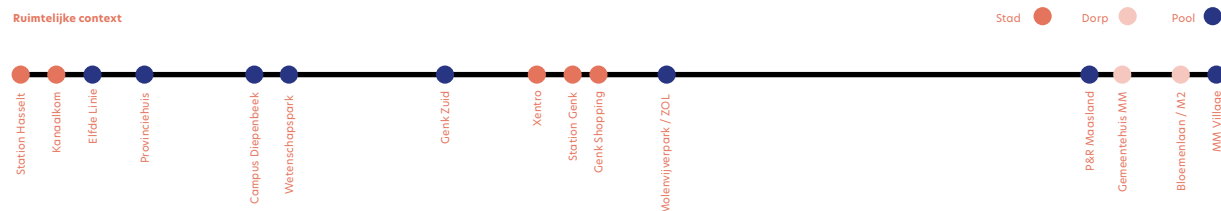
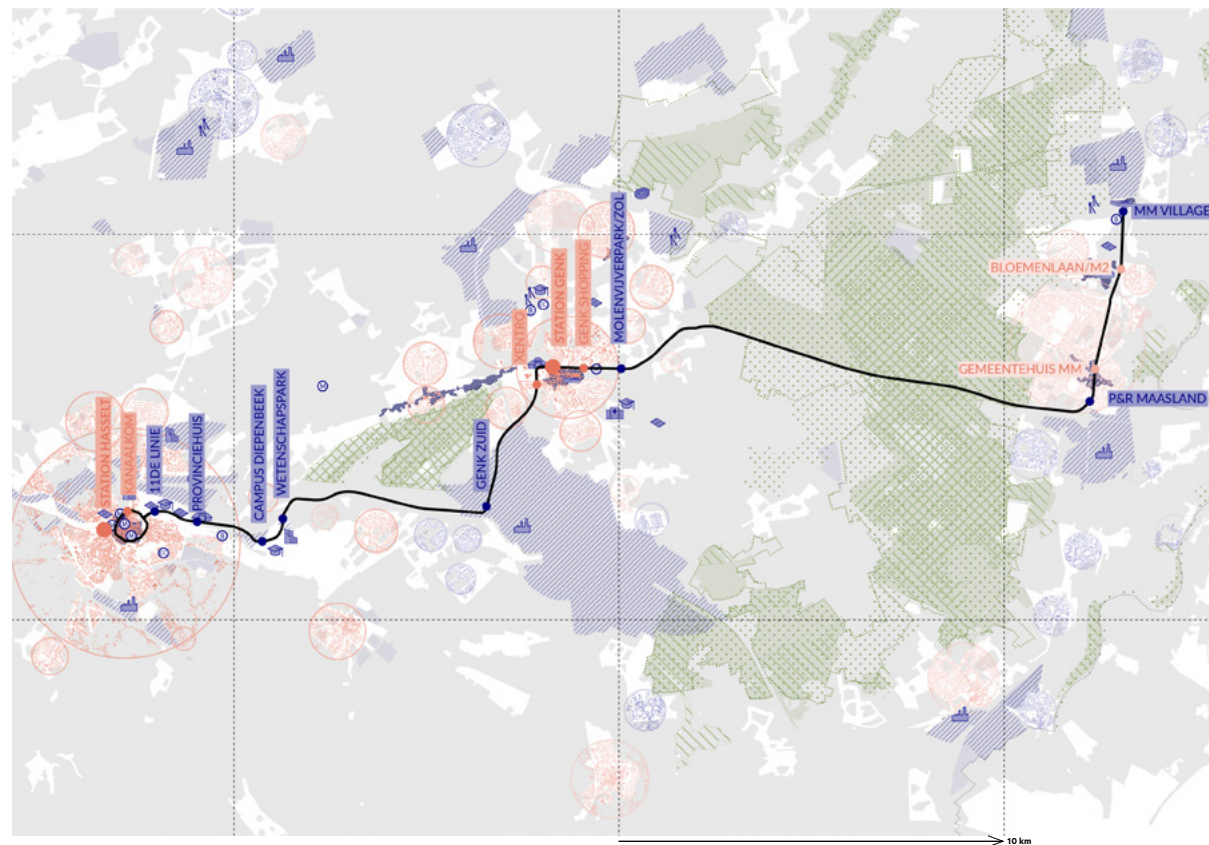
Optionele haltes:

- Campus Wetenschapspark
- Genk Zuid
- Genk Xentro
- Genk ZOL
- Maasmechelen Bloemenlaan

Bijkomend onderzochte haltes

- Hasselt Herkenroode
- Hasselt Kempische Ssteenweg
- Genk C-Mine
- Genk Thor
- Genk Europalaan

*In de technische bijlage wordt er ingezoomd op elk van de haltes. Ze worden dan telkens omschreven aan de hand van 3 insteken: de halte als schakel in het netwerk, plek in zijn context en hefboom voor ontwikkeling.*



## RUIMTELIJKE CONTEXT

We onderscheiden drie types ruimtelijke context waar de HOV-verbinding zal halteren: stad, dorp en pool.

### Stad:

De HOV-verbinding vormt de link tussen de stedelijke bi-pool Hasselt - Genk. Haltes die zich binnen deze stedelijk omgeving bevinden worden gekarakteriseerd door een hoge dynamiek van aantrekkende voorzieningen, gedurende de hele dag. In Hasselt gaat het om de haltes Station/Bampslaan en Kanaalkom/Stadhuus. Beide haltes vormen een toegangspoort tot het bruisende centrum. Ze bedienen aankomende reizigers, stedelingen uit het historisch centrum en stedelingen in de 20e eeuwse gordel. In Genk zijn het de haltes Xentro, Station en Shopping die zijn gesitueerd binnen de meest verstedelijkte kern van de rasterstad Genk. Ook hier worden overstappende reizigers bediend, shoppende bezoekers of omwonenden.

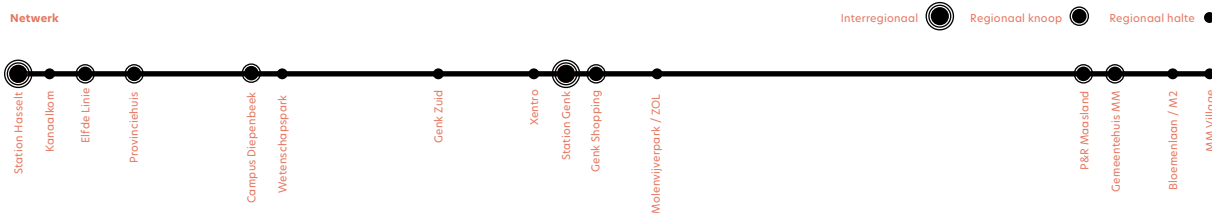
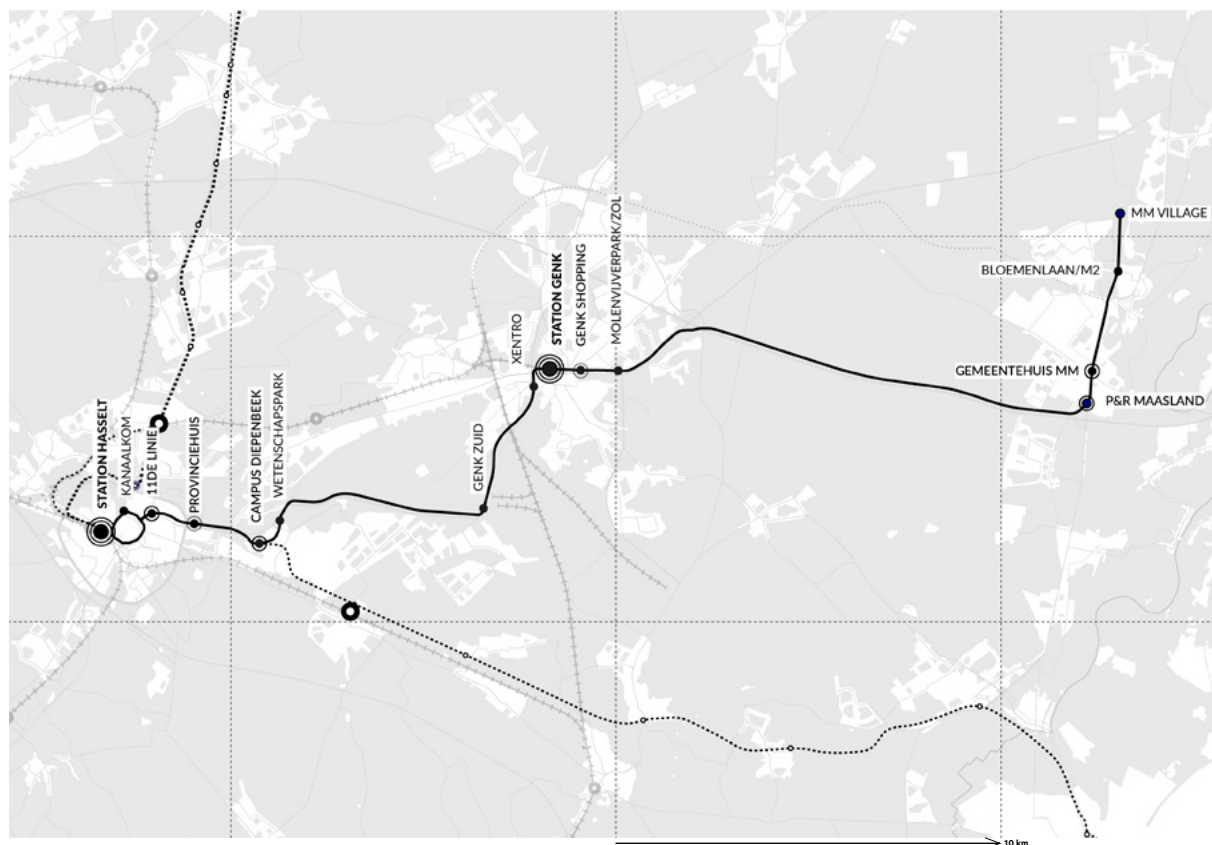
### Dorp:

Maasmechelen is een stedelijk systeem waarvan de ruimte laag dynamischer is dan dat van de steden Hasselt en Genk. Het wordt dan ook geklasseerd als 'dorp'. De halte Gemeentehuis bevindt zich in het centrum met de belangrijkste functies in zijn omgeving. De halte Bloemenlaan bevindt zich op de rand van het 'dorpscentrum' en retailpark M2, en bedient vooral bewoners van de omliggende wijken.

### Pool:

Haltes die functies bedienen en niet zozeer bewoners van een bepaald gebied worden geklasseerd als pool. Het gaat hier vooral over de bestemming en de aantrekkingskracht van de betreffende pool. Het gaat hierbij om haltes die gedurende de dag op piekmomenten een grotere aantrekkingskracht kennen, 's morgens gaat het op polen om toekomstige reizigers en 's avonds om vertrekkende reizigers. De polen onderling verschillen uiteraard ook. De pool Genk-zuid zal niet hetzelfde soort reiziger bedienen als de pool Campus Diepenbeek.

Andere haltes die als pool worden beschouwd zijn Hasselt Herkenrode, Elde Linie, Kempische Steenweg, Provinciehuis, Campus Wetenschapspark, Genk ZOL, Maasmechelen Park&Ride en Maasmechelen Village.



## NETWERK

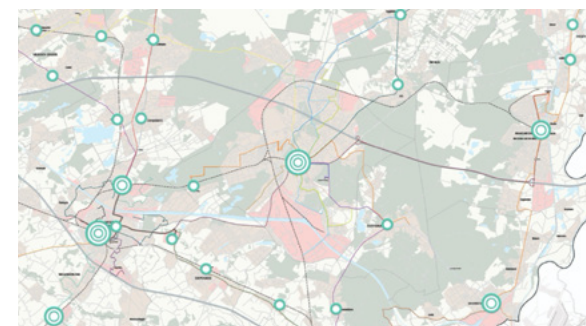
De HOV-verbinding Hasselt-Maasmechelen is een project van regionaal niveau, de haltes worden daarom geklasseerd als minimaal van regionaal niveau. We maken een onderscheid tussen interregionale knopen, regionale knopen en regionale haltes. Aan een interregionale knoop kan er worden overgestapt op andere interregionale bus- of spoorverbindingen. Aan een regionale knoop kan de overstap gemaakt worden op andere regionale busverbindingen. De regionale haltes bieden geen kansen meer tot overstappen op andere verbindingen, de attractiepolen ter hoogte van deze haltes vormen hier de belangrijkste aanleiding tot op- of afstappen.

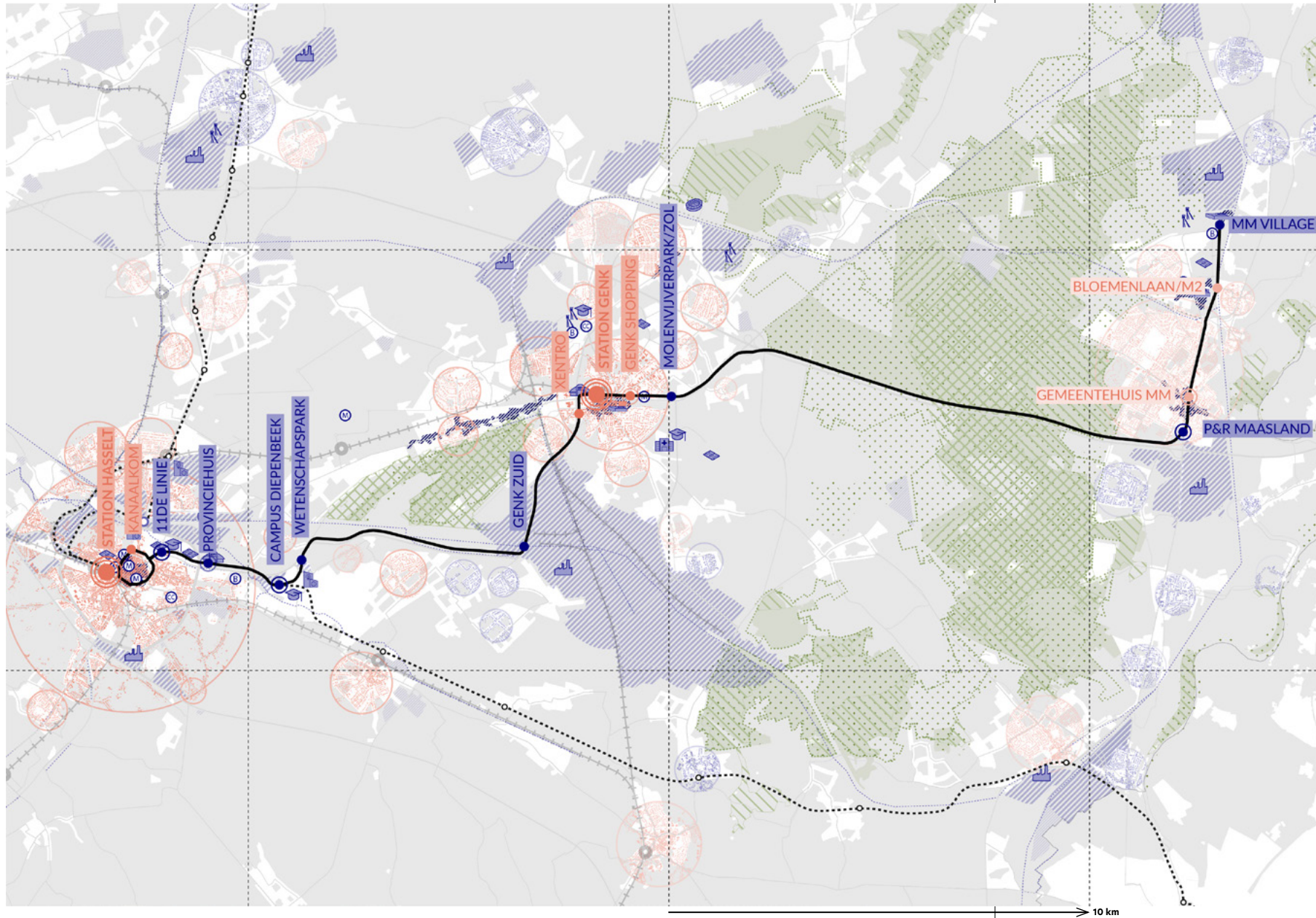
In het vervoerregioplan Limburg worden de knopen lichtjes anders benoemd, maar dezelfde lading wordt gedekt. In dit document hanteren we de eigen benamingen voor de verschillende haltes. We kiezen voor een eigen benaming om nuance te introduceren over de verschillende haltes. We wensen in het klasseren van de haltes een groter onderscheid te maken tussen haltes waar kan worden overgestapt op ander openbaar vervoer en haltes die een regionale attractiepool bedienen (maar waar de overstap mogelijkheden beperkt zijn).

De stations Genk en Hasselt bieden een overstap naar gebieden buiten de regio en worden dus als interregionale knoop geklasseerd. Hasselt biedt een rechtstreekse verbinding met de regio's Brussel en Leuven, het station van Genk maakt via het station in Hasselt verbinding met dezelfde regio's.

De volgende haltes worden als regionale knoop geklasseerd: Elfde Linie, Campus Diepenbeek, Genk Shopping, P&R Maasmechelen en Gemeentehuis Maasmechelen. Elk van deze haltes biedt overstap mogelijkheden op andere regionale buslijnen. De halte Gemeentehuis Maasmechelen wordt in het vervoerregioplan Limburg getypeerd als regionale knoop. Aan deze halte zullen namelijk al heel wat regionale bussen verknopen, wat deze halte een belangrijk plaats in het netwerk geeft. Bussen richting Genk, Maaseik en Nederland verknopen hier aan een hoge frequentie. Verder worden de haltes Campus Diepenbeek en Elfde Linie ook als knopen aangeduid in het vervoerregioplan. Ook hier is sprake van een belangrijke verknoping met Spartacus Lijn 1, eventueel ook Lijn 3 vanuit het noorden, en andere regionale buslijnen. Halte Campus Diepenbeek is de laatste halte waar de overstap tussen de twee lijnen mogelijk is.

De overige haltes worden geklasseerd als regionale halte. Deze onderscheiden zich van de regionale en interregionale knopen omdat ze geen verknoping in het netwerk voorzien. Ze zijn louter ter bediening van een bepaalde pool of woonwijk. De haltes Kanaalkom en Stadhuis in Hasselt, Xentro in Genk en Bloemenlaan in Maasmechelen zijn haltes die het stedelijk weefsel bedienen. Er is geen verdere aansluitingen op het netwerk. Haltes Wetenschapspark, Genk Zuid, Molenvijverpark (ZOL) en Maasmechelen Village zijn haltes die louter als functie hebben de nabijgelegen pool te bedienen. Het grootste aandeel reizigers maakt gebruik van deze halte om gelinkt aan de specifieke bestemming aan de halte.



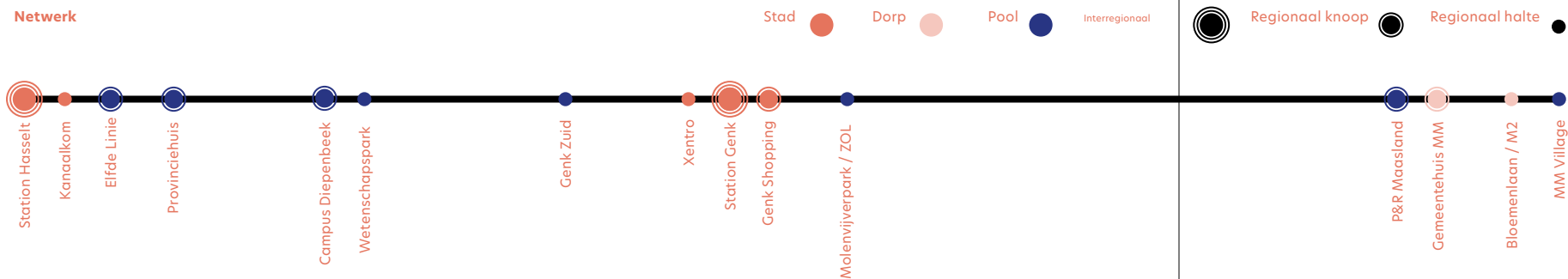


### Typering van de halte

Wanneer we beide lagen op elkaar leggen komen we tot de klassering hier in kaart gebracht. Binnen de ruimtelijke context van de bi-pool Hasselt - Genk komen alle types haltes voor: (inter)regionale knopen/ haltes en dit zowel centraal stedelijk (stad) als aan specifieke polen (zoals het Provinciehuis of Molenvijverpark (ZOL)). Maasmechelen werd als laag dynamischer omschreven, er komen hier enkel haltes voor van het type 'dorp' of 'pool'. Vanuit Maasmechelen zijn er ook geen knopen van interregionaal niveau.

Buiten de stedelijke contexten vallen er twee grotere polen op Campus Diepenbeek en bedrijventerrein Genk Zuid.

Over de hele lijn worden er geen haltes in de open ruimte aangedaan, maar de halte Maasmechelen Village biedt met Connecterra wel mogelijkheden om het landschap, het NPHK, recreatief te ontsluiten.



## Conclusie HOV-Corridor.

Het is duidelijk dat de verschillende deelcomponenten onlosmakelijk aan elkaar verbonden zijn: keuzes rond de doorgroeimogelijkheden van het voertuig hebben een implicatie op ontwerpkeuzes en investeringen voor de bedding en zullen uiteindelijk ook mee de halte inrichting bepalen... en dit uiteindelijk in het voor- of nadeel van de gebruiker.

Wat verder ook duidelijk is, is dat de trambus mogelijkheden biedt om versneld van start te gaan. Door de vrije bedding binnen het bestaand openbaar domein te organiseren kan het vergunningentraject worden gevolgd. De procedure voor de opmaak van een RUP (nu volgens het geïntegreerd planproces, waarbij er een nieuw plan-MER zou moeten worden opgemaakt) is niet langer nodig, in tegenstelling tot wat in de startnota van de sneltram werd voorzien.





04  
SCENARIO'S



# Inleiding.

De centrale doelstelling voor de HOV-verbinding Hasselt-Maasmechelen is, zoals meermaals doorheen deze projectdefinitie benadrukt, het uitbouwen van een duurzaam mobiliteitsproject dat een regionale netwerklogica ondersteunt en substantieel bijdraagt tot de duurzame modal shift in Limburg. We willen een HOV project realiseren dat enerzijds de snelle verbinding tussen Hasselt en Maasmechelen realiseert, en anderzijds een zo groot mogelijk reizigerspotentieel langsheen het tracé bedient.

Dit hoofdstuk onderzoekt welke keuzes een groter reizigerspotentieel opleveren op de HOV-verbinding om zo maximaal deze doelstelling te behalen.

Het huidig verkeersmodel biedt nieuwe mogelijkheden om de impact van bepaalde variabelen op het reizigerspotentieel inzichtelijk te maken. Deze mogelijkheden waren nog niet beschikbaar bij de opmaak van de startnota in 2016.

Het effect op het reizigerspotentieel wordt onderzocht voor 3 variabelen: het tracé, het aantal en de ligging van de haltes en de snelheid. Door scenario's te ontwikkelen die verschillen op deze variabelen, kunnen we inzichten opbouwen over de impact ervan op het reizigerspotentieel. Met deze variabelen zijn zeven scenario's opgebouwd.

In het eerste deel van dit hoofdstuk wordt ingezoomd op de zeven scenario's. Voor elk van de scenario's wordt geduid welk tracé wordt gevolgd in Hasselt (Grote Ring of Groene Boulevard, met of zonder halte station Hasselt), welk tracé wordt gevolgd in Genk (doorgaande HOV-corridor of een verknoping), welke haltes worden aangedaan (minimaal of maximaal), en welke snelheid wordt gehanteerd (hoge of lage snelheid, afhankelijk van het voertuigtype).

In het tweede deel van dit hoofdstuk (2) modeldoorrekening worden de resultaten van het potentieelonderzoek geanalyseerd. De scenario's worden ten opzichte van elkaar vergeleken om inzicht te krijgen over volgende onderzoeksvragen:

- Voor het tracé in Hasselt onderzoeken we het effect op het aantal reizigers bij het al dan niet aandoen van het station, en het rijden via de Groene Boulevard versus het rijden via de Grote Ring.
- Voor het tracé in Genk bekijken we een doorgaande HOV-Corridor, zoals opgenomen in de startnota, en een HOV-corridor met een stedelijke verknoping.
- Voor de haltes onderzoeken we welke (optionele) haltes effectief meer reizigers opleveren.
- Ook de impact van de snelheid en de reistijd op het aantal reizigers wordt onderzocht. We onderzoeken een hoge snelheid (zoals van een sneltram) en een lagere snelheid (zoals van een trambus).

# Opbouw van de scenario's.

Voor de opbouw van de scenario's is gestart van het tracé zoals reeds was vastgelegd in de startnota. Een aantal variabelen scheppen echter mogelijkheden om varianten of scenario's verder te onderzoeken op hun reizigerspotentieel: keuze van het voertuig, beslissingen binnen de processen van de andere Spartacuslijnen, de verdere ontwikkeling van bepaalde aantrekkingspolen over de jaren, ....

## VOERTUIG

De keuze van het voertuig (sneltram of trambus) heeft impact op de snelheid van de verplaatsing, maar biedt ook enige flexibiliteit om op het tracé mogelijks aanvullende attractiepolen te bedienen.

### Snelheid

Binnen de startnota werd uitgegaan van het tijds knopenmodel. Een tijds knopenmodel zet in op het verknopen van vervoersstromen (trein, tram en bus) in verschillende richtingen rond een vaste tijds knoop. De startnota vertrok van een 45 minutenfrequentie tussen de tijds knopen Hasselt en Maasmechelen, gezien de afstand te lang is voor een halfuurfrequentie. We laten dit theoretisch tijds knopenmodel, dat de basis vormde voor de keuzes aangaande de sneltram uit de startnota even los, om de mogelijke kansen voor een trambus grondig te onderzoeken. De nadruk van de scenario's ligt op het effect van het voertuig en de snelheid op het reizigerspotentieel.

Snelheid	Tracé		Haltes
	Hasselt	Genk	
Hoge snelheid	Groene Boulevard zonder station	Doorgaande HOV-corridor	Minimaal
	Groene Boulevard met station		
Lage snelheid	Grote Ring met station	HOV-corridor met stedelijke verknoping	Maximaal (minimale + optionele haltes)

## TRACÉ

De keuze voor het voertuig trambus zorgt ervoor dat er enige flexibiliteit ontstaat in het te volgen tracé. In het concept sneltram is het logisch dat de HOV-verbinding tussen Hasselt en campus Diepenbeek hetzelfde tracé volgt als Spartacus Lijn 1, waarvan het ontwerp van de trambeding reeds wordt uitgetekend. Bij de keuze voor de trambus, komt een alternatief tracé via de Grote Ring in Hasselt in het vizier. Uit de regionale analyse blijkt een tracé over de Grote Ring in Hasselt potenties te bieden voor verdere verstedelijking. De HOV-verbinding kan hier een hefboom rol in vervullen. Daarnaast wordt ook voor Spartacus Lijn 3 de Grote Ring ook als één van de tracévarianten onderzocht. Afhankelijk van de tracékeuze voor Spartacus Lijn 3 scheidt een verknoping ter hoogte van de Kempische Steenweg kansen die verder te onderzoeken zijn.

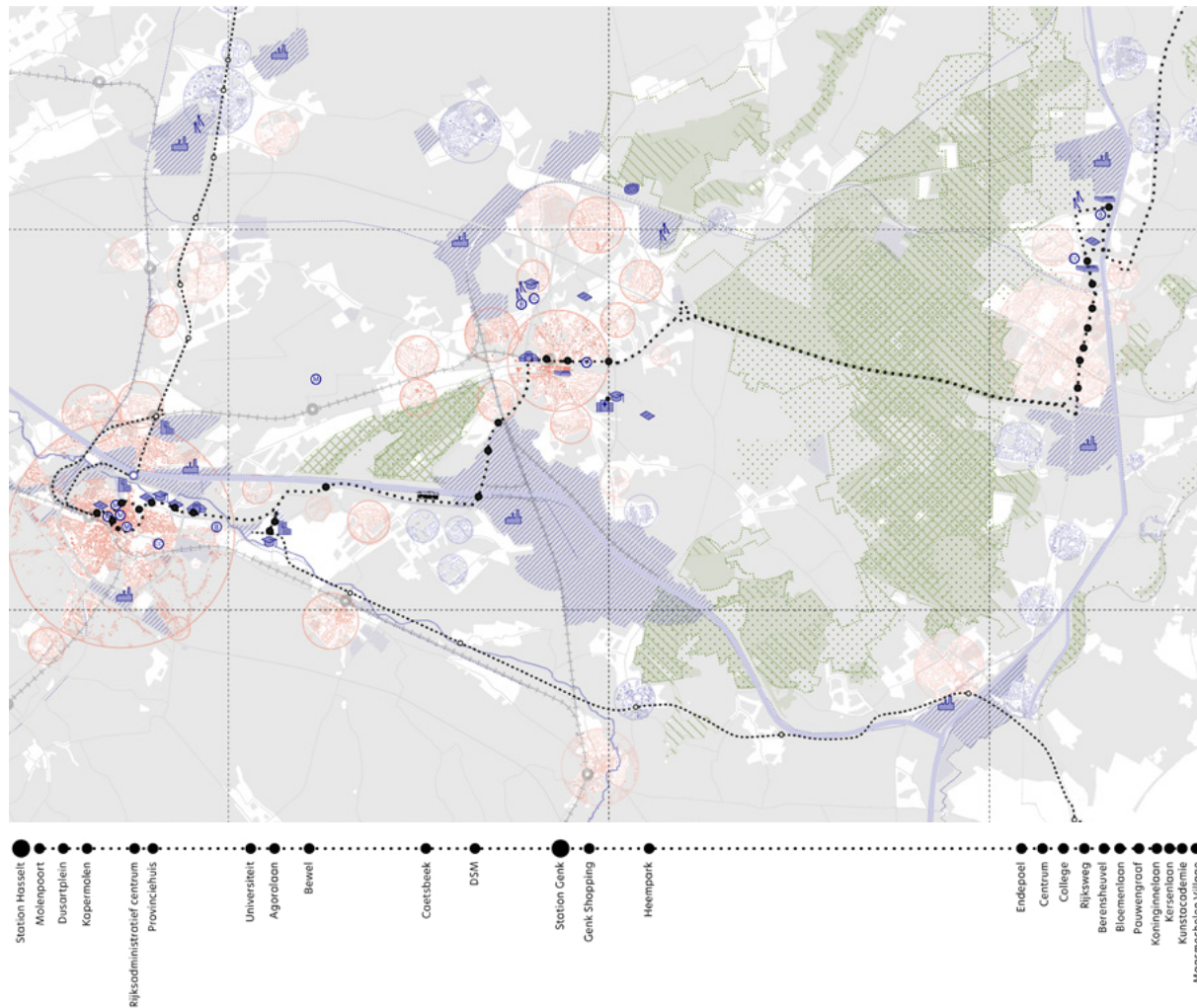
Verder is tijdens de analyse van het stedelijk systeem rond de Spartacus Lijn 2 naar voor gekomen dat een aantal attractiepolen in de rasterstad Genk niet bediend worden. Het potentieel van een stedelijk verknopingssysteem voor Genk waarbij deze attractiepolen bijkomend bediend worden, wordt in twee aparte scenario's onderzocht.

## HALTES

In de startnota zijn naast de hoofdhalttes ook optionele haltes opgenomen. Het nieuwe verkeersmodel biedt mogelijkheden om het potentieel van deze bijkomende haltes beter in beeld te brengen om zo definitief de keuze te maken welke haltes we verder meenemen. Bij het modelleren wordt er rekening gehouden dat een extra halte ook zorgt voor extra reistijd voor doorgaande reizigers. Deze vertraging kan een negatief effect hebben op de aantrekkelijkheid en het reizigerspotentieel van het systeem die mogelijks niet opweegt t.o.v. het extra potentieel van de bijkomende halte.

Daarnaast wordt ook de halte station Hasselt apart onderzocht. Binnen het project is namelijk de keuze gemaakt om af te wijken van het Heilig Hart tracé en de Groene Boulevard te volgen. Het station van Hasselt wordt niet meer aangedaan, in plaats daarvan wordt er gehalteerd aan de Bampsiaan. De keuze voor de trambus scheidt mogelijkheden om voor Spartacus Lijn 2 toch nog de halte station aan te doen. De impact van het al dan niet aandoen van het station wordt onderzocht binnen de scenario's.

reistijd: 1:05:00

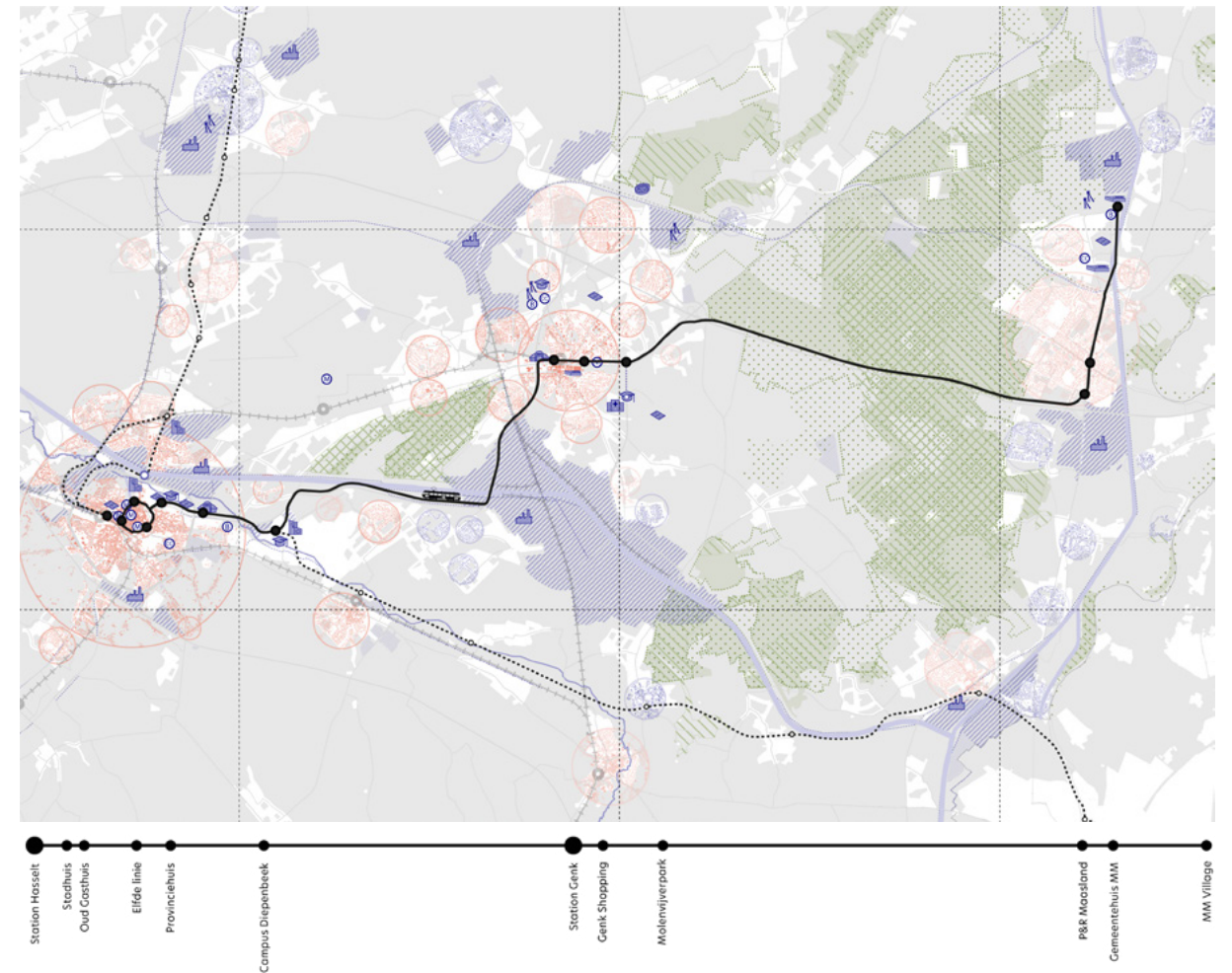


## S0: KORTE TERMIJN OV-PLAN

In het scenario 0 wordt uitgegaan van de bestaande buslijn 45 uit het korte termijn OV-plan die nagenoeg hetzelfde traject rijdt als het Spartacus Lijn 2-tracé uit de startnota.

Tracé		Haltes	Snelheid
Hasselt	Genk		
Groene Boulevard zonder station	Doorgaande HOV-corridor	Minimaal	Hoge snelheid
Groene Boulevard met station	HOV-corridor met stedelijke verknoping	Maximaal (minimale + optionele haltes)	Lage snelheid
Grote Ring met station			

reistijd: | S1 | S2 | S3 |  
 0:49:34 | 0:52:10 | 0:56:09



## S 1-2-3: GROENE BOULEVARD

In het eerste scenario loopt het tracé in Hasselt via de Groene Boulevard met een halte aan de Bampslaan (i.p.v. Station Hasselt)

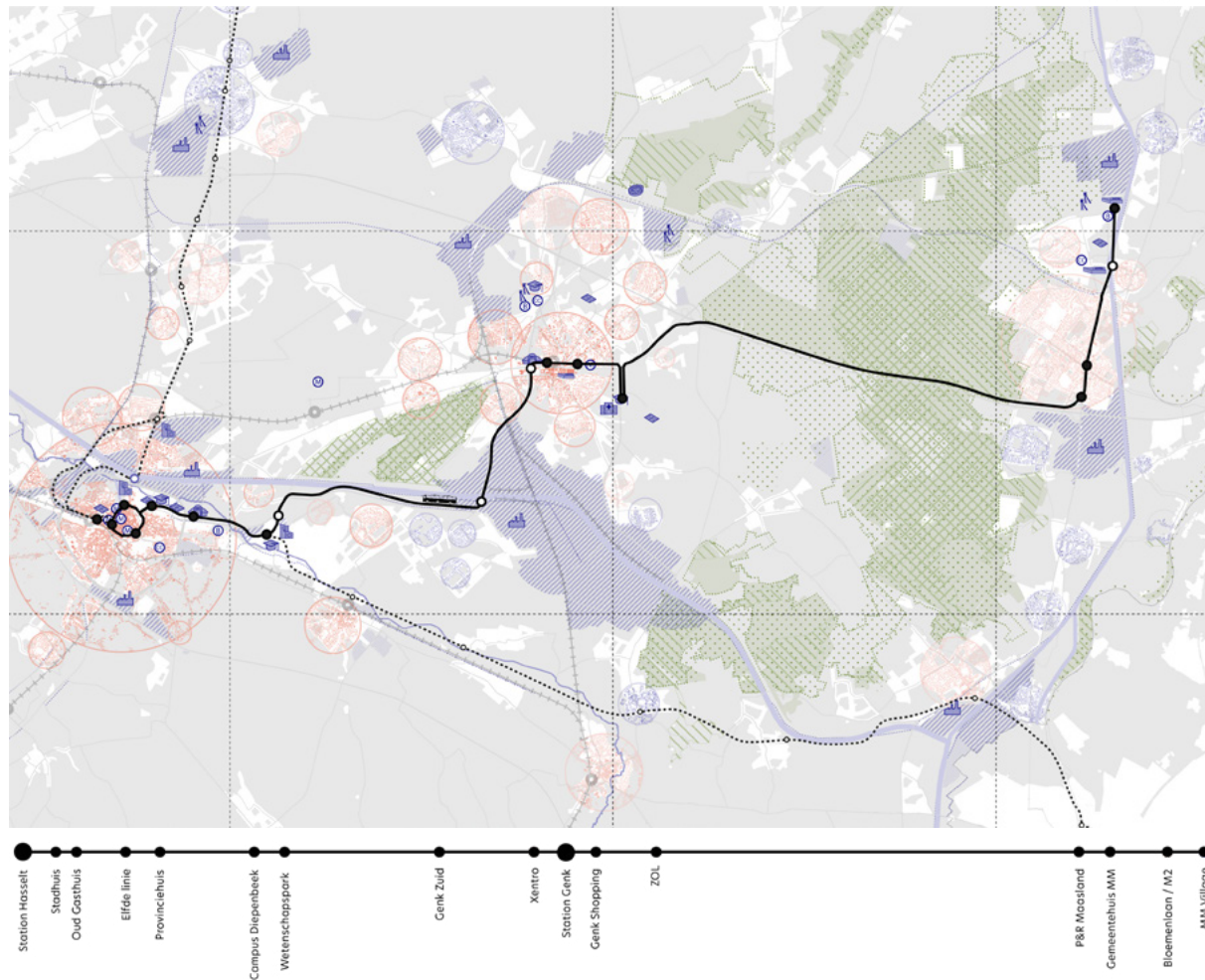
Scenario 2 is nagenoeg hetzelfde als scenario 1 maar er wordt wel gehalteerd aan het station van Hasselt, met een lusje vanaf de Groene Boulevard. Dit scenario leunt het dichtst aan bij het tracé uit de startnota.

Enkel de Heilig Hartwijk wordt niet meer doorkruist. Scenario 3 is vergelijkbaar met scenario 2, hier ligt het verschil dat er een lagere snelheid wordt gehanteerd op bepaalde segmenten.

De drie eerste scenario's gaan uit van een doorgaande HOV-corridor in Genk en een minimaal aantal haltes.

Tracé		Haltes	Snelheid
Hasselt	Genk		
Groene Boulevard zonder station	Doorgaande HOV-corridor	Minimaal	Hoge snelheid
Groene Boulevard met station	HOV-corridor met stedelijke verknoping	Maximaal (minimale + optionele haltes)	Lage snelheid
Grote Ring met station			

reistijd: 1:00:33

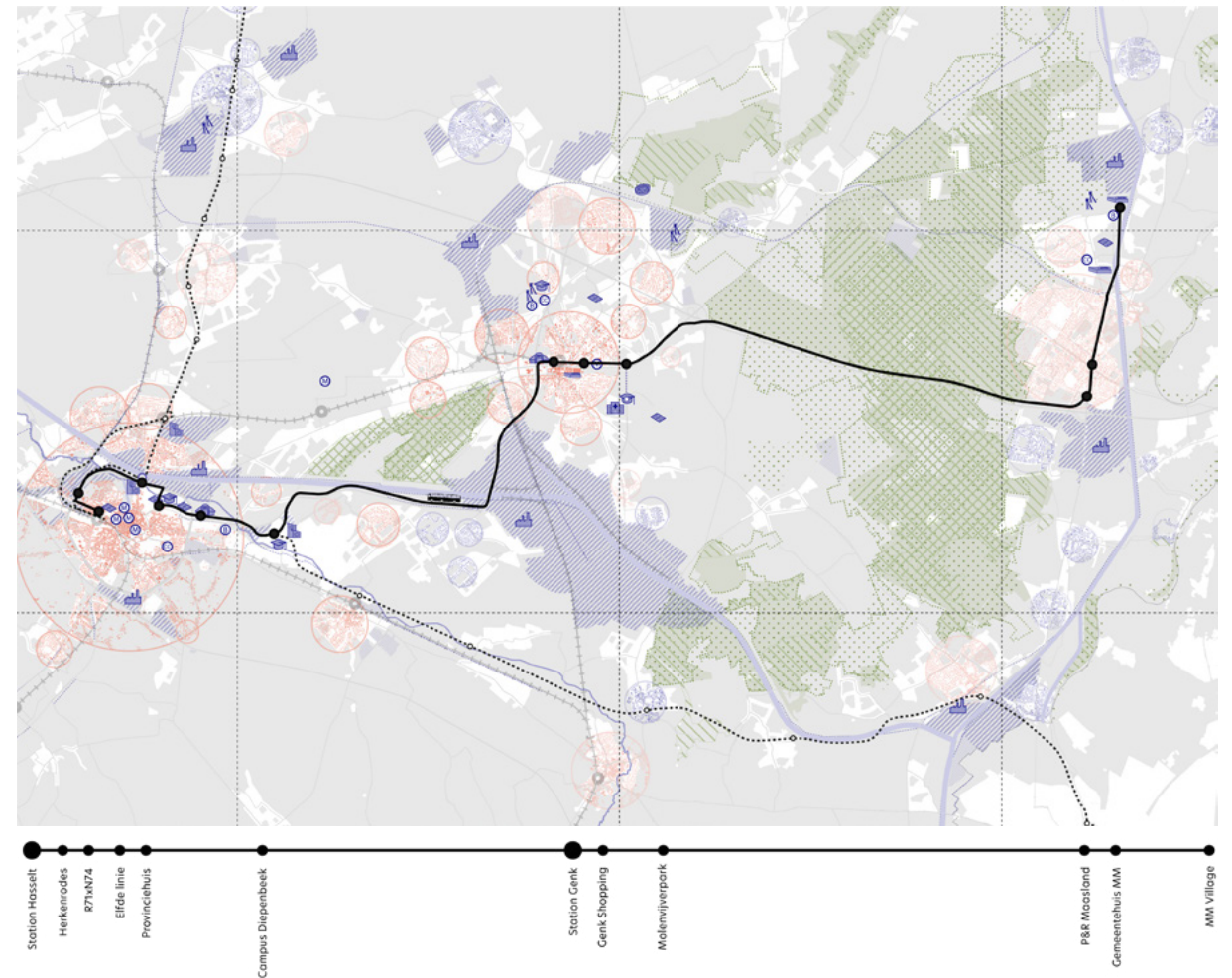


### S4: MAXIMALE HALTES

In Scenario 4 worden alle optionele haltes toegevoegd aan scenario 3, namelijk Wetenschapspark, Genk Zuid, Xentro en Bloemenlaan/M2. Dit verandert ook het tracé in Genk waar een lusje naar de halte van ZOL de halte Molenvijverpark vervangt.

Tracé		Haltes	Snelheid
Hasselt	Genk		
Groene Boulevard zonder station	Doorgaande HOV-corridor	Minimaal	Hoge snelheid
Groene Boulevard met station	HOV-corridor met stedelijke verknoping	Maximaal (minimale + optionele haltes)	Lage snelheid
Grote Ring met station			

reistijd: 0:57:18



### S5: GROTE RING

In scenario 5 loopt het tracé in Hasselt via de Grote Ring met de haltes Station Hasselt, Herkenrode, R71xN74, Elfde Linie en Provinciehuis. Verder is het scenario vergelijkbaar aan scenario 3 op vlak van tracé in Genk (doorgaande HOV-corridor), snelheid (laag) en haltes (minimaal).

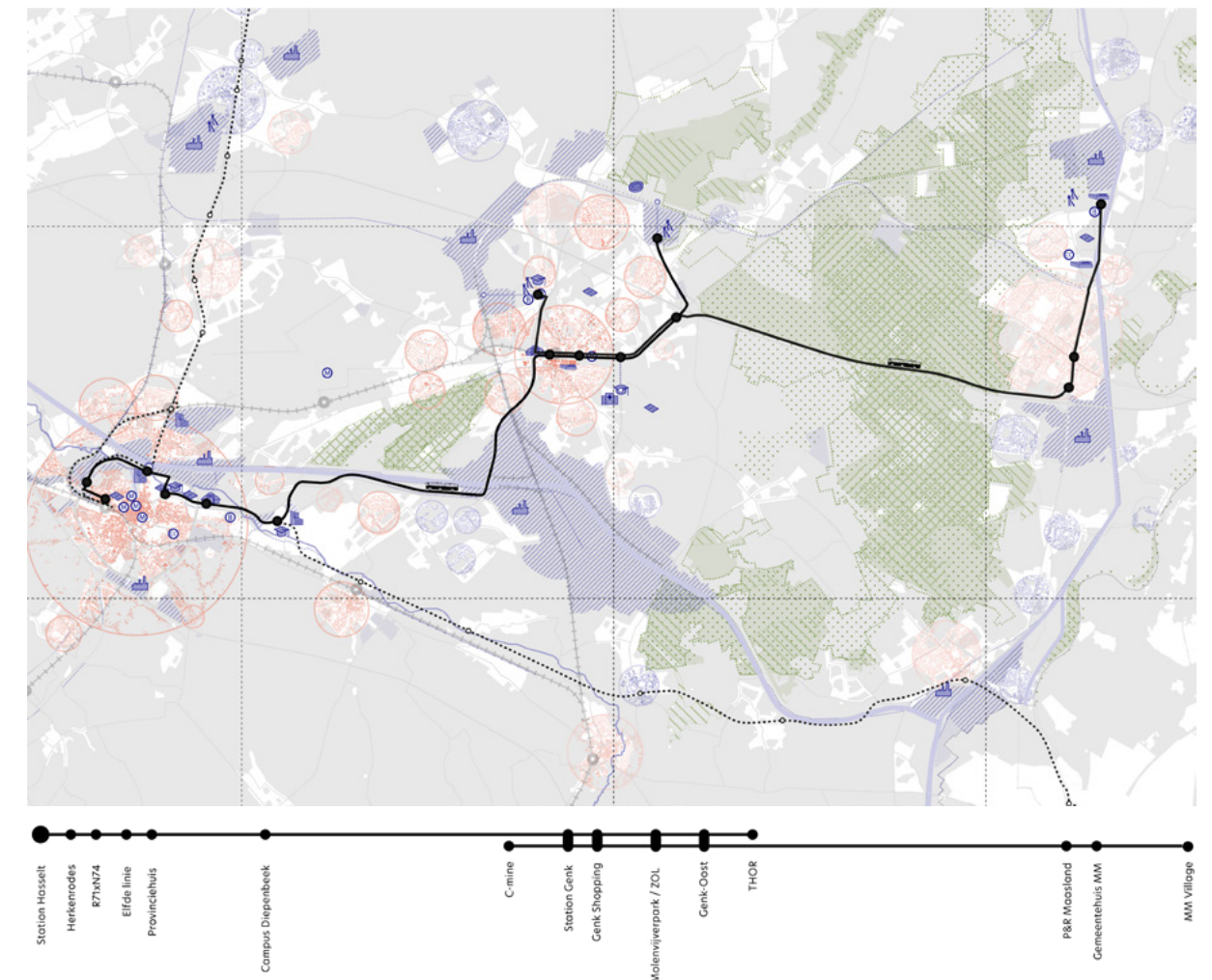
Tracé		Haltes	Snelheid
Hasselt	Genk		
Groene Boulevard zonder station	Doorgaande HOV-corridor	Minimaal	Hoge snelheid
Groene Boulevard met station	HOV-corridor met stedelijke verknoping	Maximaal (minimale + optionele haltes)	Lage snelheid
Grote Ring met station			

## STEDELIJKE VERKNOPING 2.0

Uit het onderzoek van de regionale analyse (hoofdstuk 2) werden de verplaatsingsstromen tussen de verschillende steden inzichtelijk. We leerden hieruit dat de functionele relaties woon-werk en woon-school zich voornamelijk afspelen tussen Hasselt en Genk enerzijds en Maasmechelen en Genk anderzijds. De directe relatie Maasmechelen - Hasselt speelt een minder belangrijke rol in dagdagelijkse verplaatsingen. Dit inzicht vormt een opstap om na te denken over een opgesplitste lijn tussen Hasselt-Genk, en Genk-Maasmechelen met een stedelijke verknoping in Genk.

Deze opsplitsing biedt bijkomend kansen voor verdere kernversterking van de polycentrische rasterstad Genk ter hoogte van belangrijke regionale aantrekkingspolen, zoals C-Mine en Thor. En men kan daarnaast ook de verspreide woonomgeving beter ontsluiten.

reistijd: 0:59:49

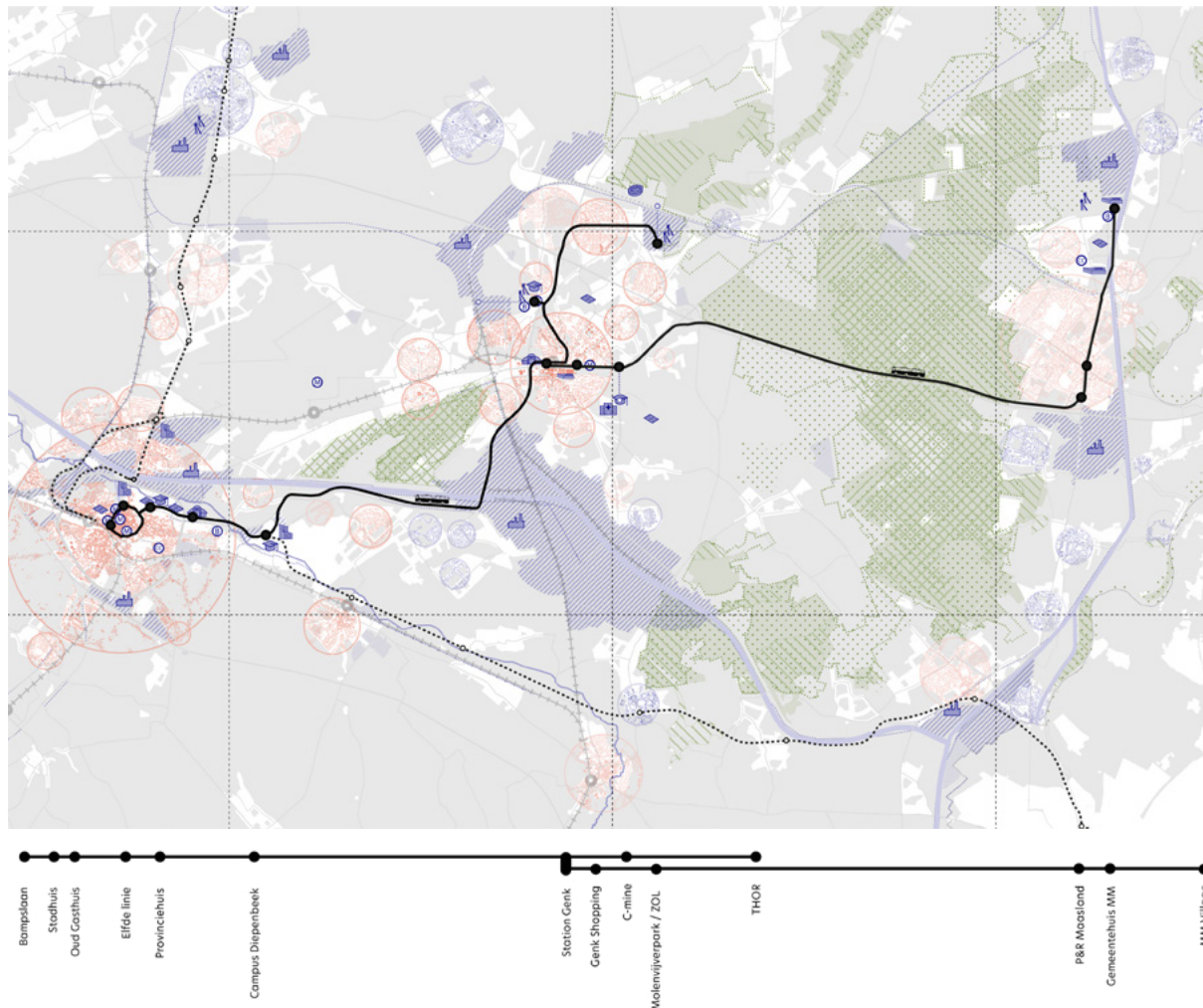


## S6: STEDELIJKE VERKNOPING-BOVENLOKAAL

Bij de eerste optie met stedelijke verknoping gaat een eerste lijn van Hasselt over Genk (via André Dumontlaan) naar Thor. Een tweede lijn vertrekt van C-mine (via de Westerring) over Genk naar Maasmechelen. De twee lijnen verknopen aan de haltes Station Genk, Genk Shopping, ZOL Genk en Europalaan (extra halte t.o.v. de startnota). Verder wordt in Hasselt de halte Station aangedaan en over de Grote Ring gereden en over de rest van het tracé wordt een minimaal aantal haltes aangedaan.

Tracé		Haltes	Snelheid
Hasselt	Genk		
Groene Boulevard zonder station	Doorgaande HOV-corridor	Minimaal	Hoge snelheid
Groene Boulevard met station	HOV-corridor met stedelijke verknoping	Maximaal (minimale + optionele haltes)	Lage snelheid
Grote Ring met station			

reistijd: 0:55:33



## S7: STEDELIJKE VERKNOPING-LOKAAL

Bij de tweede optie met stedelijke verknoping gaat een eerste lijn van Hasselt (via de Groene Boulevard en halte aan de Bampslaan) over Genk via de Evance Coppélaan naar C-mine en dan verder via de Westerring en de Onderwijslaan naar Thor. De tweede lijn vertrekt vanaf het station van Genk en rijdt door naar Maasmechelen. Beide lijnen verknopen aan het station Genk. Dit scenario werd doorgerekend met een minimaal aantal haltes en een lage snelheid.

	Tracé	Haltes	Snelheid
Hasselt	Genk		
Groene Boulevard zonder station	Doorgaande HOV-corridor	Minimaal	Hoge snelheid
Groene Boulevard met station			
Grote Ring met station	HOV-corridor met stedelijke verknoping	Maximaal (minimale + optionele haltes)	Lage snelheid

# Modeldoorrekening.

De verschillende scenario's werden doorgerekend a.d.h.v. het Regionaal Verkeersmodel Limburg versie 4.2.1. De uitgangspunten van het model (voertuig, overstap, verknoping met Spartacus Lijn 1 en 3) en de technische details van de resultaten worden in de bijlage geduid.

## Uitgangspunten

Voor de doorrekening van de scenario's werd als voertuig steeds een 'tram' gemodelleerd omdat de HOV-verbinding de aantrekkelijkheid van een tram dient te evenaren. Dit heeft betrekking op het hele systeem en niet enkel het voertuig. Ook dienstregeling, halte-infrastructuur en betrouwbaarheid moeten van een hoogwaardig niveau zijn. Het verschil voertuig (sneltram of trambus) wordt opgenomen in de modellering door een verschillende snelheid en dienstregeling.

## Resultaten

Het resultaten van de modeldoorrekening werden geaggregeerd op twee schaalniveaus: op schaal van de HOV-verbinding (exclusief ander OV) en op schaal van alle openbaar vervoer in het invloedsgebied.

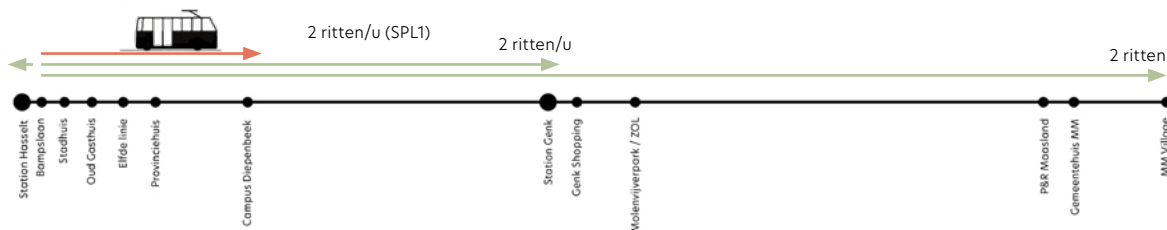
Op niveau van de lijn zelf vergelijken we het aantal opstappers/afstappers en de reizigerskilometers. De tweede categorie output geeft een meer genuanceerd beeld van de impact op alle OV-gebruik in het invloedsgebied. Deze resultaten bevatten het aantal OV-verplaatsingen, opstappers en reizigerskilometers. Uit deze cijfers kan bijvoorbeeld afgeleid worden of de HOV-verbinding een impact heeft op de modal split, of er enkel een verschuiving is van mensen die bijvoorbeeld eerst de trein namen en nu gebruik maken van de HOV-verbinding.

## Variabelen

In dit hoofdstuk worden de resultaten van verschillende scenario's ten opzichte van elkaar afgewogen. Het vergelijken van scenario's die slechts op één variabele verschillen biedt inzichten over de impact van die variabele op het reizigerspotentieel. Volgende keuzes worden onderzocht: snelheid (hoge versus lage snelheid), haltes (minimale versus maximale haltes), station Hasselt (Bamsplan versus Station), tracé Hasselt (Groene Boulevard versus Grote Ring) en tracé Genk (doorgaand versus ontdebeld met overstap). Binnen diezelfde methodiek wordt eerst het globaal potentieel van de HOV-verbinding in beeld gebracht.

- Snelheid:
  - Hoge snelheid (S2) versus lage snelheid (S3)
- Haltes:
  - Aantal: minimaal (S3) versus maximaal (S4)
  - Station Hasselt: Bamsplan (S1) versus Station (S2)
- Tracé:
  - Hasselt: Groene Boulevard (S3) versus Grote Ring (S5)
  - Genk: doorgaande HOV-corrider (S5) versus stedelijke verknoping (S6)

Vergelijk scenario's		S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	
SPL	Lengte lijnvoering	38,8	35,4	36,1	36,1	37,8	38,3	47,3	42,6	
	Haltes	25	11	11	11	15	12	16	13	
	Reistijd MM -H	1:05:00	0:49:34	0:52:10	0:56:09	1:00:33	0:57:18	0:59:49	0:55:33	Input
	Opstappers	6.018	6.933	9.248	8.840	10.556	10.077	11.054	6.690	Output
	Reizigerskilometers	88.775	107.399	143.791	135.815	151.971	152.250	144.899	88.863	
OV	OV verplaatsingen	116.981	118.695	118.831	118.613	118.168	118.695	118.536	118.661	
	Opstappers	140.053	145.185	146.463	145.895	145.114	143.251	142.632	146.172	
	Reizigerskilometers	1.694.469	1.722.856	1.734.377	1.727.649	1.726.395	1.735.711	1.729.591	1.720.965	



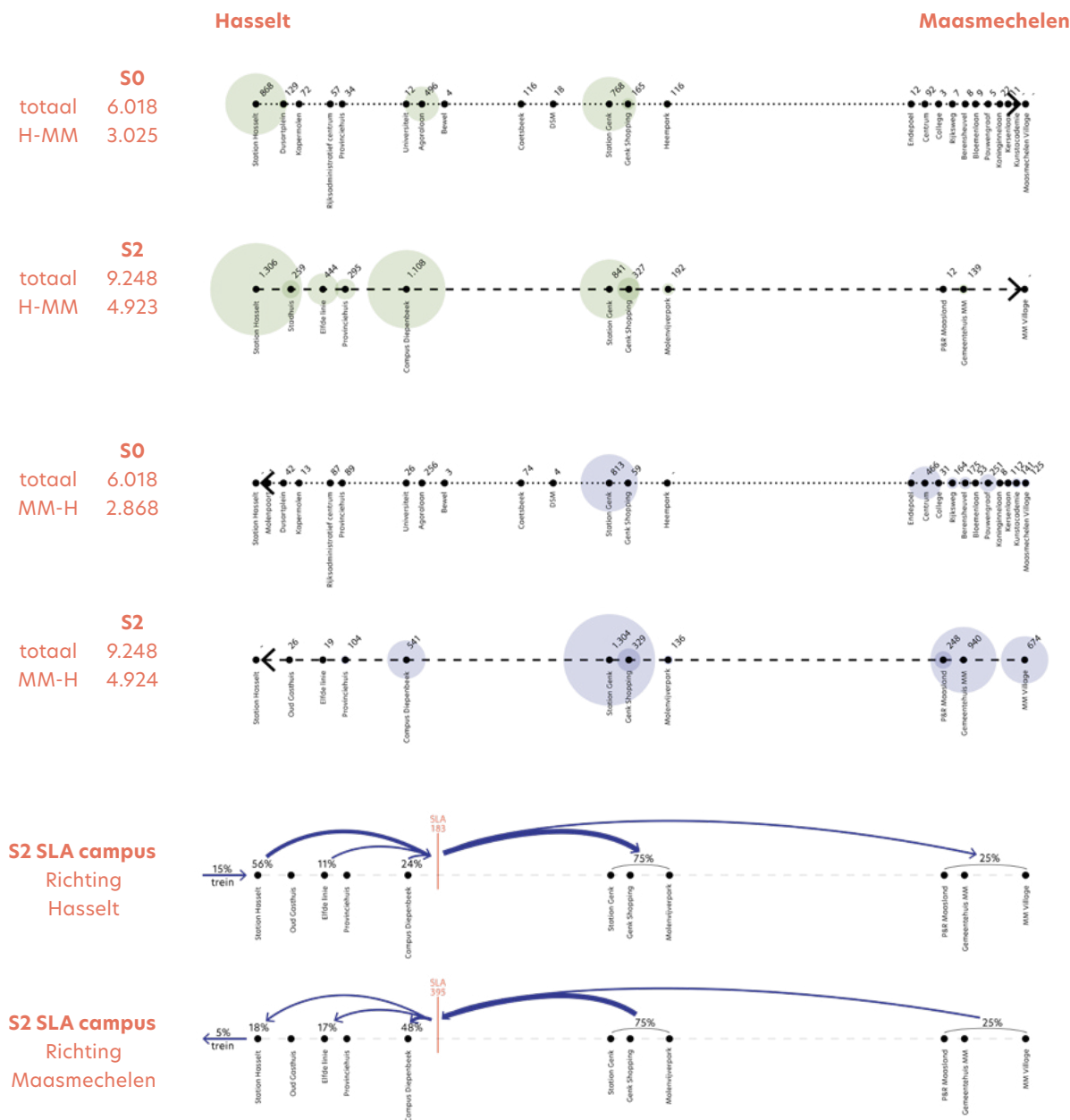


## GLBAAL POTENTIEEL HOV-VERBINDING HASSELT-MAASMECHELEN

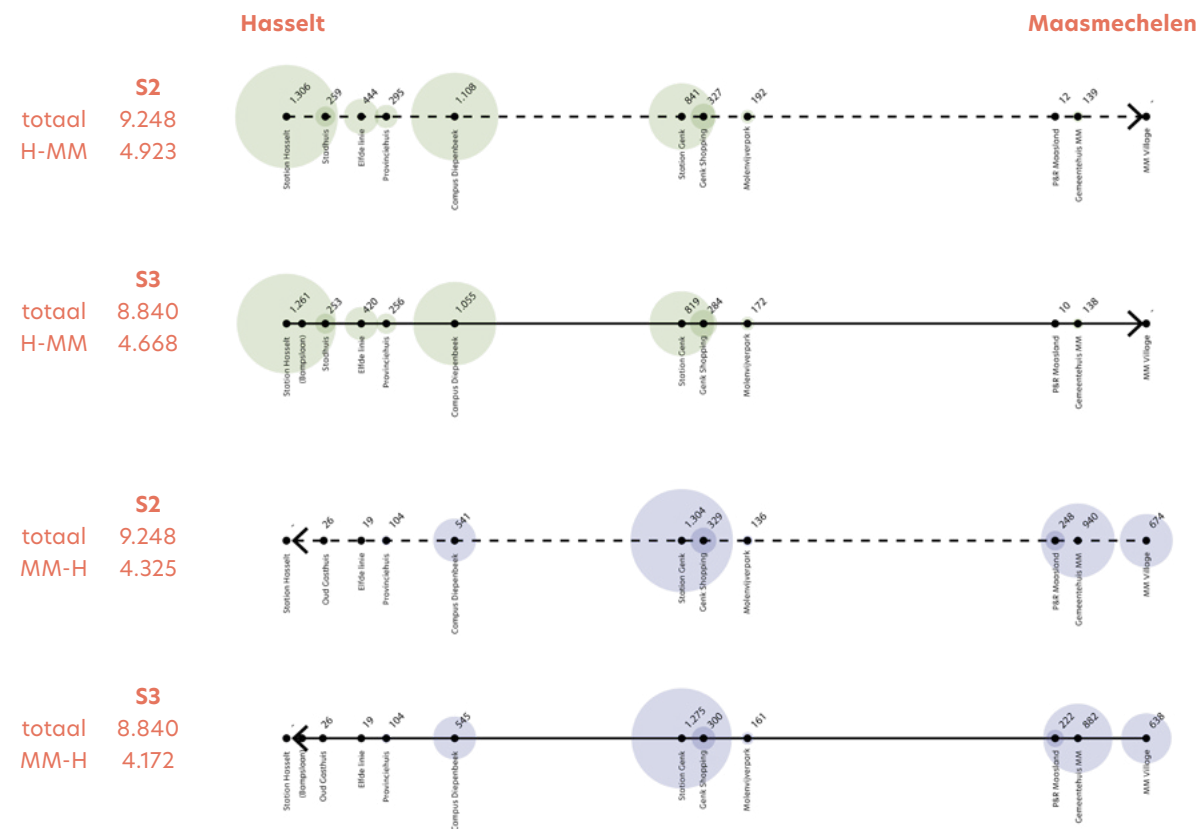
Eerst wordt het globaal potentieel van de HOV-verbinding in beeld gebracht. Hiervoor wordt de toekomstige situatie van buslijn 45 uit het vervoerplan korte termijn van de Vervoerregio Limburg vergeleken met het scenario (S2) die het dichtst aanleunt bij de HOV-verbinding uit de startnota. De HOV-verbinding zal minder haltes en een betere doorstroming hebben dan buslijn 45, wat resulteert in een kortere reistijd (-12,8 min).

Uit de resultaten van de doorrekening blijkt dat de HOV-verbinding 54% (+3.230) meer opstappers aantrekt en meer reizigerskilometers bekomt dan de buslijn uit het vervoerplan. De introductie van een hoogwaardige OV-lijn heeft dus een positieve impact op het duurzaam verplaatsingsgedrag tussen Hasselt en Maasmechelen.

Om uitspraken te doen over het globaal potentieel van de nieuwe HOV-verbinding zijn vooral de resultaten en het effect op het algemeen OV-gebruik belangrijk. Uit deze resultaten blijkt dat er op dagbasis 1850 verplaatsingen extra zijn met het OV, en ook 6410 meer opstappers op alle OV, dus een algemene stijging.



Vergelijk scenario's		S0	S2	S2 - S0
SPL	Lengte lijnvoering	38,8	36,1	- 2,7
	Haltes	25	11	- 14
	Reistijd MM -H	1:05:00	0:52:10	- 12,8
	Opstappers	6.018	9.248	3.230
	Reizigerskilometers	88.775	143.791	55.016
OV	OV verplaatsingen	116.981	118.831	1.850
	Opstappers	140.053	146.463	6.410
	Reizigerskilometers	1.694.469	1.734.377	39.908



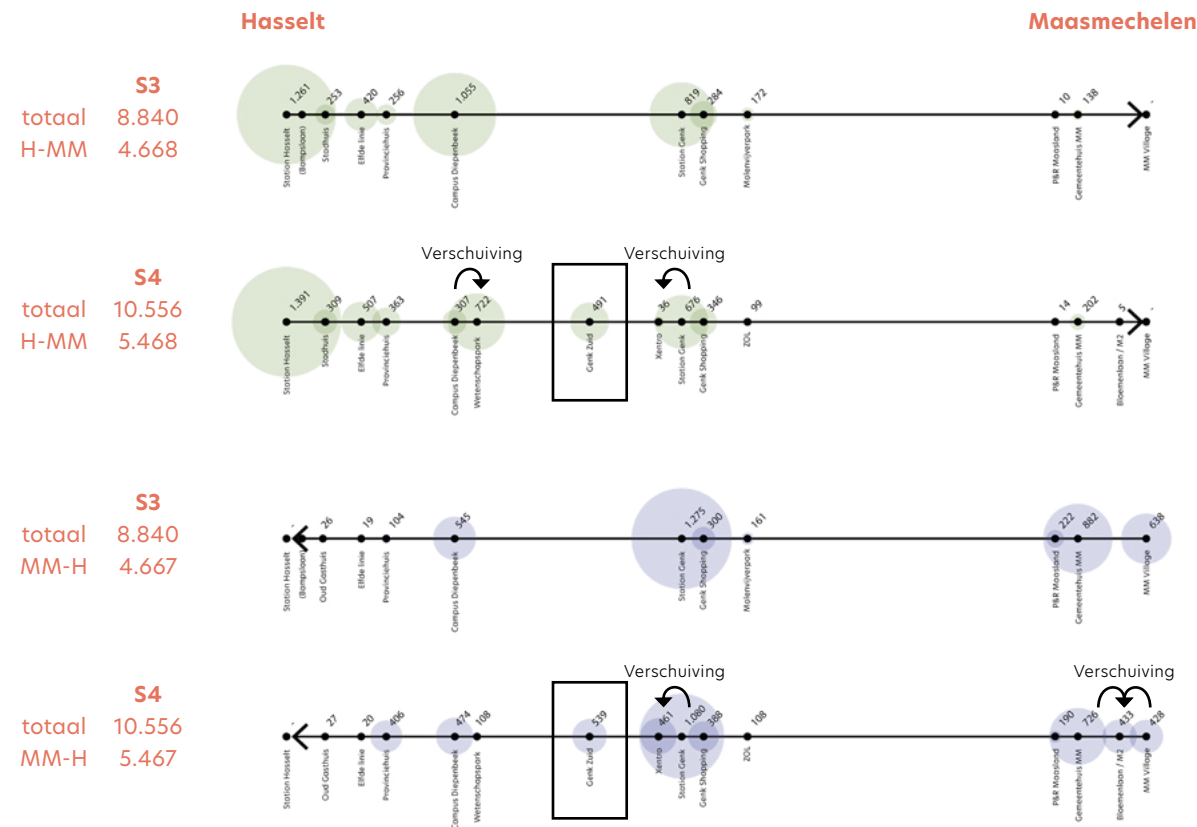
## SNELHEID

De impact van de snelheid op het reizigerspotentieel wordt onderzocht a.d.h.v. de vergelijking scenario 2 en scenario 3. S2 werd gemodelleerd als een sneltram met een hogere snelheid, en S3 als een hoogwaardig (tram)bussysteem met een lagere snelheid op enkele specifieke segmenten. We gaan er van uit dat dit HOV-systeem de aantrekkelijkheid van een tram zal evenaren qua comfort, toegankelijkheid,.... Het hoogwaardig (tram)bussysteem werd dan ook als modus 'tram' doorgerekend met een lagere snelheid en een aangepaste dienstregeling. De segmenten met een lagere gemiddelde snelheid bevinden zich tussen de verbindingen Diepenbeek-Genk en Genk-Maasmechelen en zorgen respectievelijk voor een toename in reistijd van 49 seconden en 3 minuten 10 seconden. Voor alle andere variabelen zijn beide scenario's identiek opgebouwd: Groene Boulevard met station in Hasselt, doorgaande HOV-corridor in Genk en minimaal aantal haltes.

Het resultaat van de modeldoorrekening toont een daling van het aantal opstappers (-408 of -4%) op dagbasis en een daling van het aantal reizigerskilometers (-8000km) bij een voertuig met lagere snelheid (+4 min reistijd). Ook binnen het volledige studiegebied heeft een lagere snelheid een negatieve impact, met 220 OV-verplaatsingen minder op dagbasis (0,2%).

Deze negatieve impact is eerder beperkt omdat het tijdsverlies zich hoofdzakelijk situeert in een segment (tussen Genk en Maasmechelen) waar sowieso een minder groot aandeel van potentieel zit. Daarbij moet ook de kanttekening gemaakt worden dat deze resultaten een beeld geven van een HOV-corridor met een ideale bedding en perfecte doorstroming, waar op lange termijn naar gestreefd wordt. Op korte termijn zullen het doorvoeren van quick-wins, deze hoogwaardigheid waarschijnlijk nog niet kunnen evenaren. Wat zorgt voor een hogere reistijd waardoor het effectieve reizigerspotentieel mogelijks lager ligt dan het potentieel uit de modeldoorrekening.

Vergelijk scenario's		S2	S3	S3 - S2
SPL	Lengte lijnvoering	36,1	36,1	0,0
	Haltes	11	11	0
	Reistijd MM -H	0:52:10	0:56:09	4,0
	Opstappers	9.248	8.840	- 408
	Reizigerskilometers	143.791	135.815	- 7.976
OV	OV verplaatsingen	118.831	118.613	- 218
	Opstappers	146.463	145.895	-568
	Reizigerskilometers	1.734.377	1.727.649	- 6.728



## HALTES: MINIMAAL VERSUS MAXIMAAL

De impact van het aantal haltes op het reizigerspotentieel wordt onderzocht a.d.h.v. de vergelijking tussen S3 met een minimaal aantal haltes en S4 met een maximaal aantal haltes. De minimale haltes zijn de haltes opgenomen in de startnota als 'vaste' haltes. De maximale haltes zijn de 'vaste' haltes én de 'optionele' haltes. Daarbij komt de verschuiving van de halte ZOL aan het Molenvijverpark naar de site van het ziekenhuis zelf. Hiervoor is dus nog wel een lus nodig langs de N750, die afwijkt van het traject. Voor de andere variabelen zijn beide scenario's identiek opgebouwd.

De resultaten van de modelberekening tonen dat het maximaal aantal haltes ongeveer 20% meer opstappers (+1.716) en 12% meer reizigerskilometers oplevert ondanks de vertraging van 4,4 minuten. De detailcijfers van het aantal opstappers tonen wel een afname aan enkele vaste haltes. Dit is in vele gevallen een verschuiving richting de bijkomende haltes Wetenschapspark, Xentro en Bloemenlaan. Voor de halte ZOL zien we zelfs een terugval van het aantal gebruikers. Genk Zuid trekt significant meer nieuwe opstappers (+491) aan. Hier komt een groot deel van de nieuwe opstappers uit de omgeving (woongebied of industriezone).

De resultaten van de algemene impact op het OV tonen dan weer een afname van de modale keuze bij maximale haltes. Dit kan te wijten zijn aan de impact van de langere reistijd (+4,4 min) en het missen van overstapmogelijkheden/ aansluiting.

Vergelijk scenario's		S3	S4	S4 - S3
SPL	Lengte lijnvoering	36,1	37,8	1,7
	Haltes	11	15	- 4
	Reistijd MM -H	0:56:09	1:00:33	4,4
	Opstappers	8.840	10.556	1.716
	Reizigerskilometers	135.815	151.971	16.156
OV	OV verplaatsingen	118.613	118.168	- 445
	Opstappers	145.895	145.114	- 781
	Reizigerskilometers	1.727.649	1.726.395	- 1.254

De resultaten van de doorrekening voor scenario 4 tonen een groot aantal opstappers aan bepaalde optionele haltes. Echter bij sommige haltes is dit potentieel eerder een verschuiving vanuit andere haltes. De extra verliestijd van de lus naar ZOL zal ook voor een deel verantwoordelijk zijn voor het reizigerspotentieel tussen Maasmechelen enerzijds en Genk/Hasselt anderzijds. Het algemene reizigerspotentieel zal dus ook hoger liggen zonder deze lus. Daarnaast dient het extra potentieel ook afgewogen te worden tot de mogelijke extra verliestijd, extra (halte)infrastructuur en bijkomstige ruimte-inname.



### Halte Wetenschapspark

Het aantal opstappers aan de halte Wetenschapspark (722 richting MM) is louter een verschuiving van de opstappers aan de halte Campus Diepenbeek. Daarbij trekt de halte Wetenschapspark wel méér opstappers aan dan de halte Campus Diepenbeek in S4. Rekening houdend met het feit dat de extra halte niet voor extra opstappers zorgt, de beperkte wandelafstand tussen beide haltes en de verknoping met Spartacus Lijn 1 die mogelijk is aan de halte Campus Diepenbeek, wordt enkel deze laatste halte behouden.



### Halte Genk Zuid

De halte Genk Zuid biedt veel extra potentieel (+491 opstappers, richting MM). Naast het bestaande gebruik die de halte vandaag heeft in het busnetwerk, trekt deze halte voornamelijk nieuwe gebruikers aan. Ook het aandeel P&R gebruikers aan deze halte is heel significant. Een groot aandeel van deze opstappers komt uit de omgeving. Dit kan zowel om woongebied gaan alsook het industriegebied. De halte Genk Zuid wordt dan ook meegenomen in het verder onderzoek.



### Halte Xentro

De halte Xentro trekt het meeste opstappers aan in de richting Hasselt (+461), en minder in de richting van Maasmechelen. Deze opstappers lijken voornamelijk een verschuiving van het aantal opstappers aan het station van Genk. Door de beperkte wandelafstand tussen het station van Genk en de halte, de extra halte-infrastructuur en reistijd wordt deze halte niet verder onderzocht.



### Halte ZOL

De halte ZOL met een lusje vanaf de N75 Europalaan, heeft een lager potentieel dan de halte Molenvijverpark. Daarbij komt dat het extra lusje dat moet gereden worden met de HOV-verbinding extra reistijd oplevert voor mensen die niet naar het ziekenhuis moeten. Ook qua infrastructuur weegt de extra investering niet op tegen het aantal opstappers. De halte ZOL wordt dan ook niet weerhouden in het verder onderzoek. Wel willen we inzetten op een goed voor- en natransport vanaf de halte Molenvijverpark.

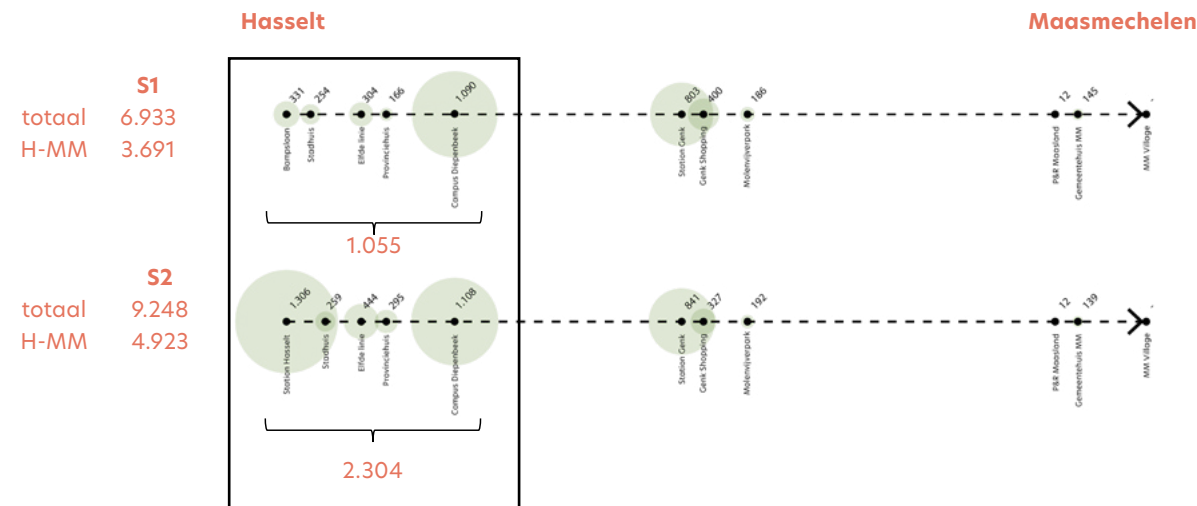
In de scenario's met stedelijke verknoping wordt aan de regionale attractiepolen van Thor en C-mine gehalteerd. Het potentieel van deze haltes wordt besproken in scenario vergelijking van stedelijke verknoping.



### Halte Bloemenlaan

Het aantal opstappers aan de halte Bloemenlaan (+433, richting Hasselt) is deels een verschuiving van de haltes Gemeentehuis MM en MM Village, maar trekt ook een heel aantal nieuwe opstappers aan. Daarbij is in de modeldoorrekening de nieuwe woonontwikkeling 'wonen aan het water' nog niet opgenomen. Het potentieel van de halte zal dus mogelijks groter zijn door de 400 extra woningen die hier geprojecteerd worden, daarom wordt de halte meegenomen in het verder onderzoek.

In de scenario's met stedelijke verknoping wordt aan de regionale attractiepolen van Thor en C-mine gehalteerd. Het potentieel van deze haltes wordt besproken in scenario vergelijking van stedelijke verknoping.

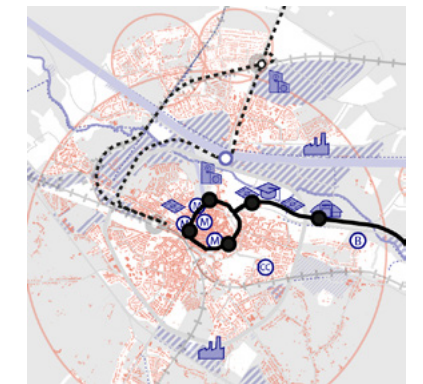


## HALTE STATION HASSELT: BAMPSLAAN VS. STATION

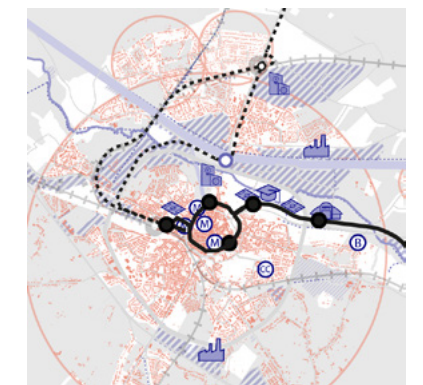
De impact van het al dan niet halteren aan het station van Hasselt op het reizigerspotentieel wordt onderzocht a.d.h.v. de vergelijking tussen scenario 1 en scenario 2. Beide scenario's volgen het tracé van de Groene Boulevard, maar S1 halteert aan de Bampslaan en S2 maakt een lusje naar het station van Hasselt.

De modeldoorrekeningen tonen dat halteren aan de Bampslaan zorgt voor een daling van 25% in het aantal opstappers (-2.315). Vooral de opstappers in Hasselt richting Maasmechelen dalen sterk (-1.249) als het station niet wordt aangedaan. Binnen dit scenario worden ook 25% minder reizigerskilometers afgelegd.

Voor het algemeen OV binnen het studiegebied heeft het al dan niet halteren aan het station een minder grote impact op het reizigerspotentieel. De halte Station wordt in het model ook aangedaan door Spartacus Lijn 1 en ander OV, dus een deel van de reizigers wordt voor een groot deel opgevangen. Spartacus Lijn 1 is in deze doorrekening echter nog ingetekend via het Heilig Harttracé. In een extra doorrekening waarbij Spartacus Lijn 1 niet halteert aan het station maar aan de Bampslaan, en via de Groene Boulevard rijdt, stijgt het potentieel voor Spartacus Lijn 2 nog verder. Het niet laten halteren van Spartacus Lijn 1 aan het station heeft een beperkt negatieve impact op het totaal aantal openbaar vervoer verplaatsingen.



S1-Totaal opstappers/dag: 6.933



S2-Totaal opstappers/dag: 9.248

Vergelijk scenario's		S1	S2	S1 - S2
SPL	Lengte lijnvoering	35,4	36,1	- 0,7
	Haltes	11	11	0
	Reistijd MM -H	0:49:34	0:52:10	- 2,6
	Opstappers	6.933	9.248	- 2.315
	Reizigerskilometers	107.399	143.791	- 36.392
OV	OV verplaatsingen	118.695	118.831	- 136
	Opstappers	145.185	146.463	- 1.278
	Reizigerskilometers	1.722.856	1.734.377	- 11.521

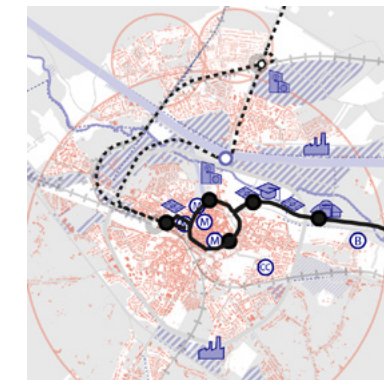
## TRACÉ HASSELT: GROENE BOULEVARD VS. GROTE RING

De impact van het tracé in Hasselt wordt onderzocht door het vergelijken van S3 met S5. Beide scenario's halteren aan het station, maar S3 volgt het Groene Boulevard-tracé en S5 de Grote Ring-tracé.

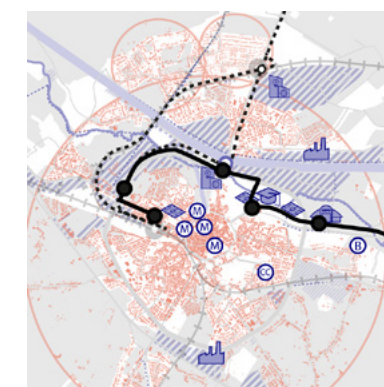
Het Grote Ring-tracé heeft ongeveer +14% (+1.237) meer opstappers en +12% meer reizigerskilometers t.o.v. de Groene Boulevard. Op vlak van het algemeen OV-gebruik heeft de keuze voor het Grote Ring-tracé (S5) slechts een licht positief effect op de modal shift (+82 OV-verplaatsingen).

De halte R71x N74 op de Grote Ring valt op met een groot aantal opstappers (+879). Een groot aandeel van deze opstappers (90%) zijn overstappers. Uit de SLA kunnen we afleiden dat deze overstappers deels uit de Spartacus Lijn 3 instromen. Van deze instroom van Spartacus Lijn 3 naar Spartacus Lijn 2 reist 44% door naar Diepenbeek, vermoedelijk studenten die vanuit het noorden van Limburg pendelen naar de campus. Deze instroom benadrukt het belang van de verknoping van de twee lijnen.

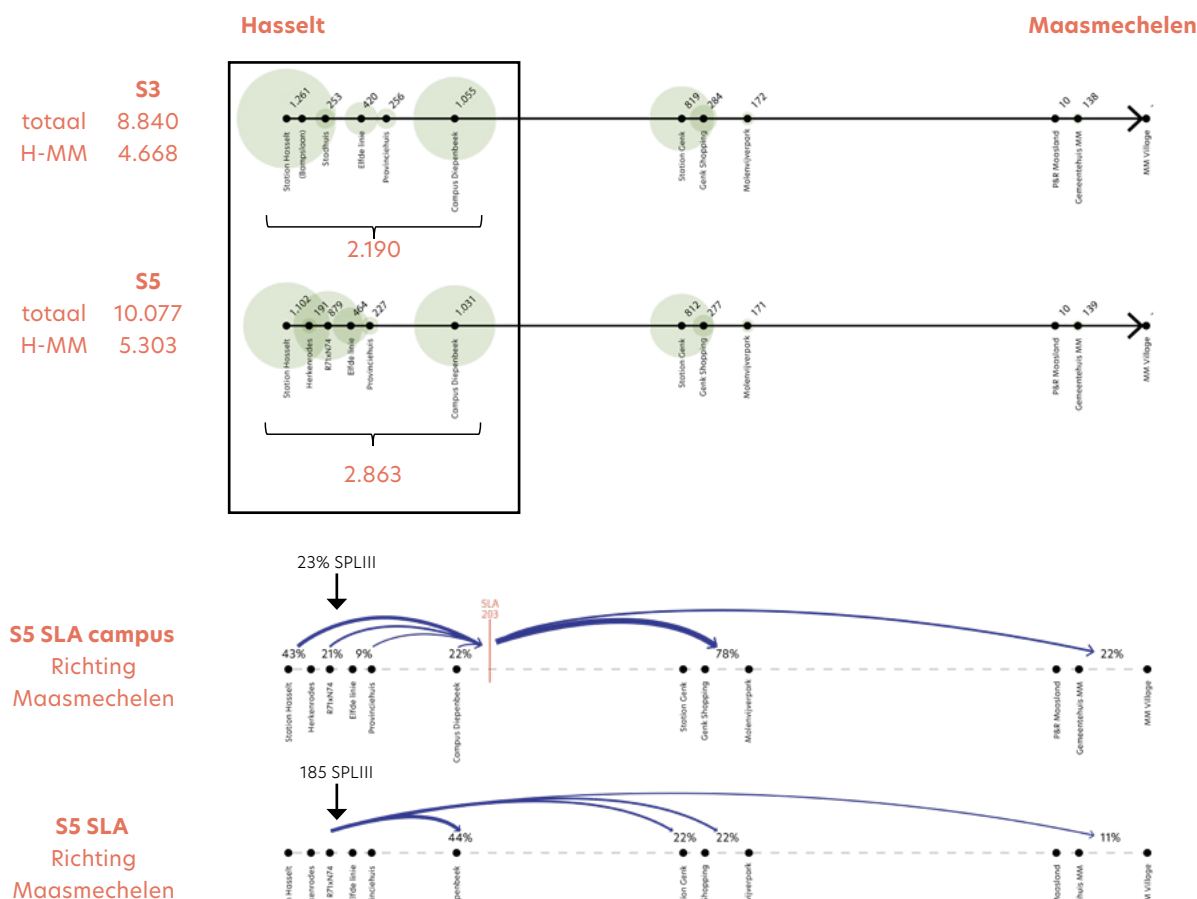
Het scenario Grote Ring zorgt dus vooral voor een hoger reizigerspotentieel door de verknoping met SPLIII aan de halte Kempische poort. De totale winst voor de modal shift is echter beperkt. Een betere verknoping van de verschillende HOV-verbindingen biedt vermoedelijk nog meer winst op dit vlak. De route voor Spartacus Lijn 3 ligt echter nog niet definitief vast. Naast het alternatief met verknoping aan de Kempische Steenweg, is er een tweede optie waarbij een verknoping ontstaat aan de halte Elfde Linie, waarop Spartacus Lijn 3 vervolgens via de Groene Boulevard naar het station rijdt, wat in functie van de uitvoerbaarheid geen evident scenario is. Bij deze tweede optie, is er minder meerwaarde op Spartacus Lijn 2 via de Grote Ring te laten rijden. Verdere afstemmen rond de locatie van verknoping en de impact op de tracékeuze is aldus noodzakelijk.



S3-Totaal opstappers/dag: 8.840



S5-Totaal opstappers/dag: 10.077



Vergelijk scenario's		S3	S5	S5 - S3
SPL	Lengte lijnvoering	36,1	38,3	2,2
	Haltes	11	12	1
	Reistijd MM -H	0:56:09	0:57:18	1,2
	Opstappers	8.840	10.077	1.237
	Reizigerskilometers	135.815	152.250	16.435
OV	OV verplaatsingen	118.613	118.695	82
	Opstappers	145.895	143.251	-2.644
	Reizigerskilometers	1.727.649	1.735.711	8.062

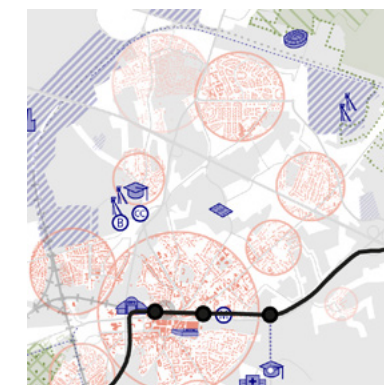
## TRACÉ GENK: DOORGAAND VS. ONTDUBBELD MET OVERSTAP

### S6: Stedelijke verknoping - Bovenlokaal

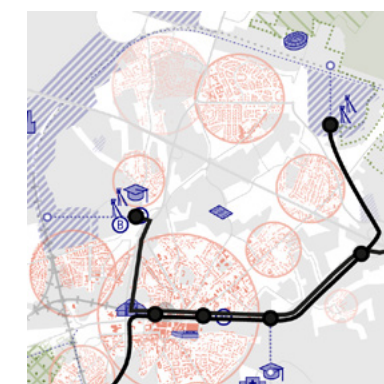
De impact op het tracé in Genk als een doorgaande HOV-corridor t.o.v. een verknoping wordt onderzocht a.d.h.v. de vergelijking tussen scenario 5 en 6. Beide scenario's volgen het Grote Ring-tracé in Hasselt, hebben een minimaal aantal haltes en hanteren een lagere snelheid.

Uit de modeldoorrekening blijkt dat het ontdubbeld tracé met overstap (S6) ongeveer 10% (+977) meer opstappers heeft dan het doorgaand tracé (S5). Deze stijging situeert zich voornamelijk aan de haltes in Genk (+648, richting Maasmechelen). Bij deze opstappers worden echter ook de overstappers gerekend, dus de effectieve cijfers zullen genuanceerder zijn. In Maasmechelen heeft het ontdubbelen en de extra overstap in Genk (S6) een negatieve impact, met een daling in het aantal opstappers (-374, richting Genk).

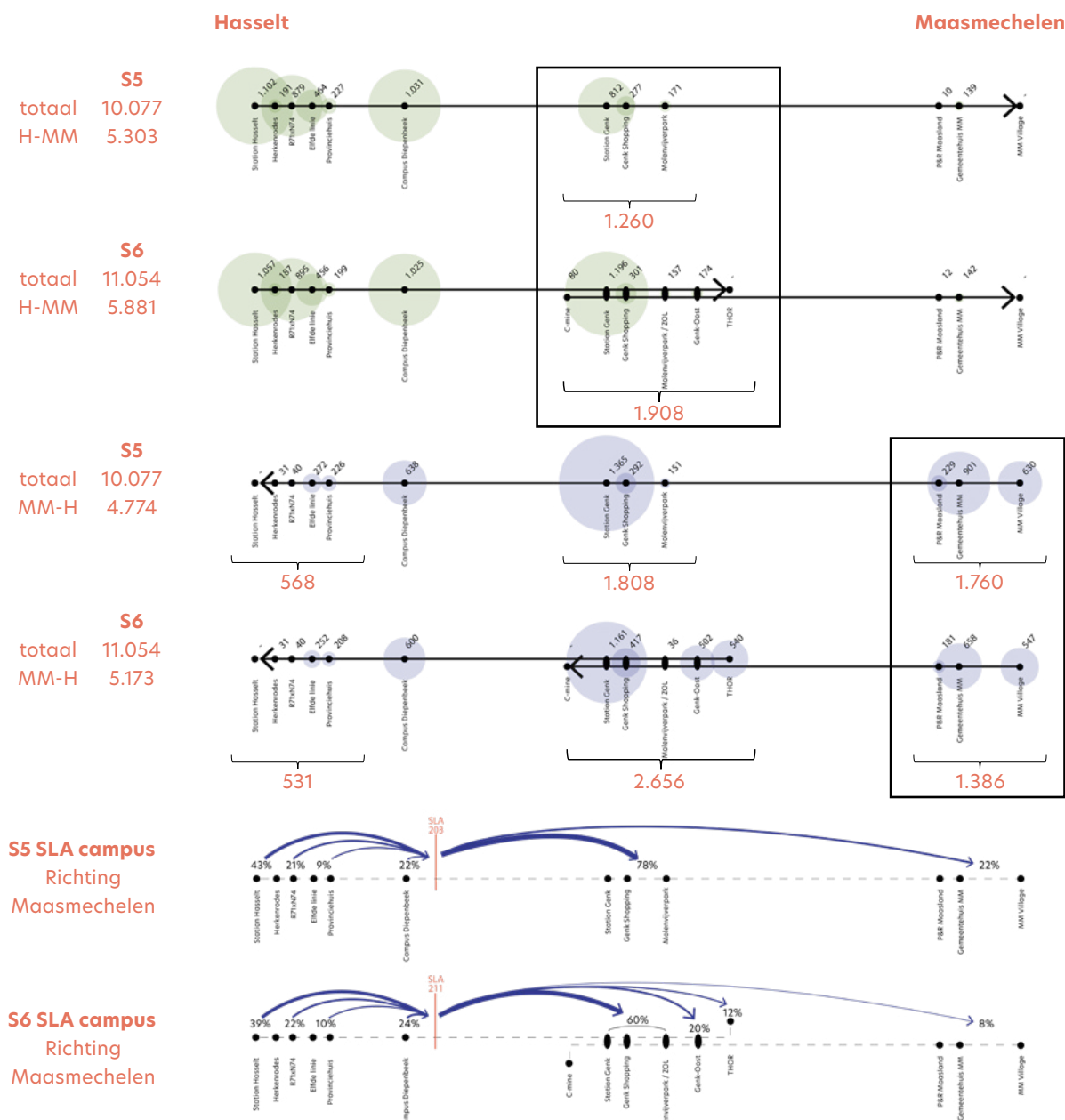
Met betrekking tot de modal shift, heeft deze verknoping echter een licht negatieve impact. Dit is te verklaren door het verlies aan reizigers op langere afstand die een extra overstap moeten maken in combinatie met het wegtrekken van reizigers uit reeds bestaande OV-verbindingen in Genk.



S5-Totaal opstappers/dag: 10.077



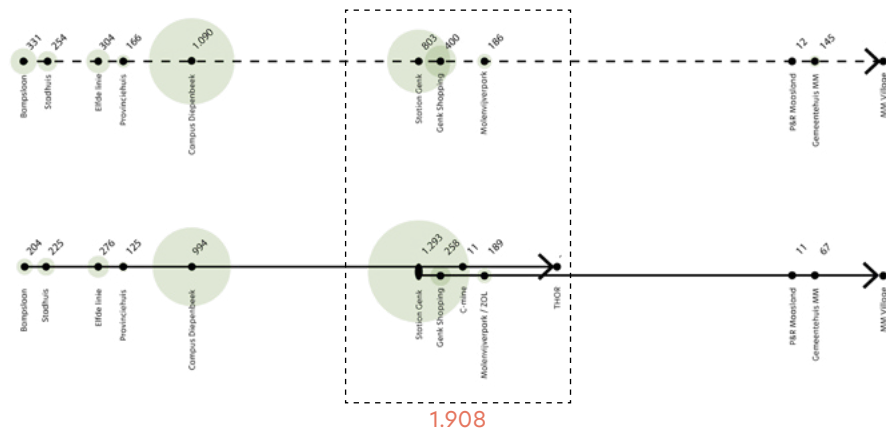
S6-Totaal opstappers/dag: 11.054



Vergelijk scenario's	S5	S6	S6 - S5	
SPL	Lengte lijnvoering	38,3	47,3	9,0
	Haltes	12	16	4
	Reistijd MM -H	0:57:18	0:59:49	2,5
	Opstappers	10.077	11.054	977
	Reizigerskilometers	152.250	144.899	- 7.351
OV	OV verplaatsingen	118.695	118.536	- 159
	Opstappers	143.251	142.632	- 619
	Reizigerskilometers	1.735.711	1.729.591	- 6.120

**S1**  
 totaal 6.933  
 H-MM 3.691

**S7**  
 totaal 6.690  
 H-MM 3.653

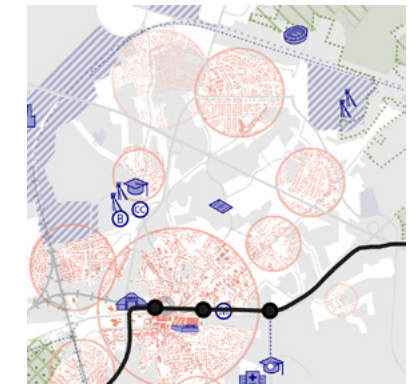


**S7: Stedelijke verknoping - Lokaal**

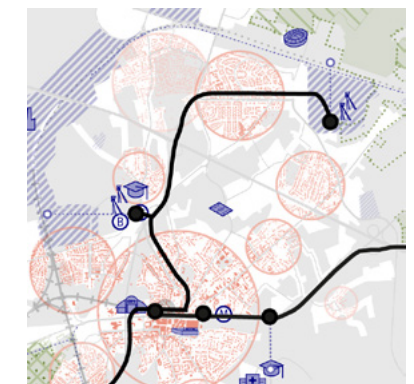
De impact op het tracé in Genk als een doorgaande HOV-corridor t.o.v. een verknoping wordt ook door een tweede variant onderzocht. Door de vergelijking tussen scenario 1 en scenario 7. Naast het verschil in tracékeuze voor Genk, verschillen de twee scenario's ook in snelheid van het voertuig. Scenario 1 is doorgerekend met een hoge snelheid en scenario 7 met een lage snelheid. De vergelijking is daarom niet helemaal zuiver en de resultaten zullen in de realiteit waarschijnlijk minder verder uit elkaar liggen.

Het doorgaand tracé (S1) heeft ongeveer 3,6% (+243) meer opstappers dan het stedelijk verknopingstracé (S7). De vermindering van het aantal opstappers bij S7 kan te maken hebben met: een lagere snelheid, een langere reistijd (+6min) of de extra overstap. Het ontdubbelen vertaalt zich wel in meer opstappers voor Genk (+600), bij deze opstappers worden echter ook overstappers gerekend in het model.

De algemene impact op de modal shift is eerder beperkt. Dit komt waarschijnlijk omdat een deel van de extra verplaatsingen in Genk worden opgevangen door ander OV. Er moet ook rekening gehouden worden met het feit dat hier extra overstapbewegingen (met minimale overstaptijd i.f.v. dienstregeling) in het model worden bijgerekend.



S1-Totaal opstappers/dag: 6.933



S7-Totaal opstappers/dag: 6.690

Vergelijk scenario's	S1	S7	S7 - S1	
SPL	Lengte lijnvoering	35,4	42,6	7,2
	Haltes	11	13	2
	Reistijd MM -H	0:49:34	0:55:33	6,0
	Opstappers	6.933	6.690	- 243
	Reizigerskilometers	107.399	88.863	- 18.536
OV	OV verplaatsingen	118.695	118.661	- 34
	Opstappers	145.185	146.172	984
	Reizigerskilometers	1.722.856	1.720.965	- 1.891



### Halte C-mine vs. halte Thor

De twee regionale attractiepolen Thor en C-mine die aangedaan worden in de scenario's met een stedelijke verknoping brengen een extra potentieel met zich mee. Echter hier moet, net zoals in de vergelijking maximale versus minimale haltes, de afweging gemaakt worden van potentieel t.o.v. extra ruimte inname, extra (halte)infrastructuur en extra bedding. Dit vergt verder onderzoek in de volgende fase van het HOV-verbinding project.

De halte Thor heeft een groter potentieel (+540, richting Hasselt) in het scenario (S6) met een snelle bediening, dan in het scenario (S7) met een tragere verbinding (+173, richting Hasselt) met +10min14s extra reistijd. C-mine heeft in beide scenario's een minder groot potentieel dan Thor. In verbinding met Hasselt (S7) zijn meer opstappers in C-mine (+238), dan in het scenario (S6) waar C-mine wordt verbonden met Maasmechelen (+80).

Rekening houdend met het beperkt potentieel voor de site C-Mine, lijkt het niet aangewezen om deze locatie als bestemming op te nemen. De site Thor heeft wel een groot potentieel, waardoor verder onderzoek naar deze locatie te overwegen valt.



C-mine



THOR

# Conclusies Scenario's.

## Globaal potentieel

Globaal kan geconcludeerd worden dat de HOV-verbinding Hasselt - campus Diepenbeek - Genk - Maasmechelen een significant groter reizigerspotentieel heeft dan de buslijn 45 (S0). Dus meer mensen zullen geneigd zijn om de HOV-verbinding te gebruiken dan het geval is met de voorziene busverbinding in het korte termijn OV-plan. De HOV-verbinding heeft ook een positieve impact op de modal shift in het invloedsgebied met 1.805 extra verplaatsingen met het openbaar vervoer.

## Snelheid

De impact van de snelheid op het reizigerspotentieel is verschillend voor elk van de segmenten tussen Hasselt, campus Diepenbeek, Genk en Maasmechelen. Wel kan gesteld worden dat de algemene impact van een lagere snelheid eerder beperkt is omdat de resultaten voor alle scenario's een beeld geven van een HOV-corridor met een ideale bedding en perfecte doorstroming, waar op lange termijn naar gestreefd wordt. Op korte termijn zullen het doorvoeren van quick-wins, deze hoogwaardigheid waarschijnlijk nog niet kunnen evenaren. In het kader van het potentieel is het dan ook wenselijk om te streven naar de uitgangspunten die gehanteerd werden in de doorrekening, namelijk een vrije bedding en voorrang aan kruispunten.

## Tracévarianten

Uit de modeldoorrekeningen blijkt een groot potentieel voor een halte aan het station van Hasselt maar ook een (beperkte) daling in het treingebruik tussen Hasselt en Genk. De vergelijking tussen de tracévarianten in Hasselt toont aan dat de Grote Ring meer opstappers heeft dan het tracé via de Groene Boulevard. Maar voor elk van de tracévarianten blijkt vooral het belang van de verknoping van de drie Spartacuslijnen.

Het tracéonderzoek voor Genk toont aan dat een stedelijke verknoping met haltes in C-mine en Thor meer opstappers kan bereiken dan een snelle HOV-corridor. In het verknopingsmodel heeft de halte C-mine minder potentieel dan de halte Thor en wordt daarom niet meer verder onderzocht. Het opsplitsen van de HOV-verbinding heeft echter een negatieve impact op het potentieel vanuit Maasmechelen.

Rekening houdend met de voor en nadelen van de verschillende varianten is er een finaal scenario geselecteerd dat de voordelen van de verschillende onderzochte varianten combineert: in Hasselt wordt de Grote Ring gevolgd waarbij de HOV verbinding rechtstreeks naar Maasmechelen rijdt met een frequentieverhoging.

## Haltes

Bij het introduceren van extra haltes zien we voornamelijk verschuivingen voor de haltes Wetenschapspark, Xentro en ZOL. Deze optionele haltes worden dan ook niet verder onderzocht. Halteren aan Genk Zuid leidt wel tot extra reizigers, daarom wordt de halte meegenomen naar de volgende fase. De halte Bloemenlaan zorgt deels voor een verschuiving maar trekt ook nog extra reizigers aan. Bijkomende ontwikkelingen in de directe omgeving zorgen in de toekomst mogelijks voor extra potentieel, waardoor het wenselijk is om deze halte mee op te nemen in verder onderzoek.

In scenario's met een verknopingsmodel in Genk lichten Thor, C-mine en Genk-Oost op als haltes met extra potentieel. Het gekozen tracé zal deze haltes echter niet aandoen.



**05**  
**PROJECTDEFINITIE**



## Inleiding.

De projectdefinitie wil verder invulling geven aan de opdracht van de Vlaamse Regering (dd. 8 mei 2020) om versneld van start te gaan met het uitrollen van Spartacus Lijn 2 met een trambus. Gedurende de oriëntatiefase werd er enerzijds verder gebouwd op studiewerk uit het verleden, anderzijds werden er nieuwe mogelijkheden en pistes verkend specifiek op maat van de trambus. De keuze voor een trambus biedt, zoals ook uitgebreid werd toegelicht in deze nota, immers heel wat kansen voor het uitbouwen van een performant HOV-systeem. Na afronding van de oriëntatiefase gaf de Vlaamse Regering in juli 2021 het mandaat aan De Werkvennootschap om van start te gaan met de realisatie.

Het HOV-systeem met trambus kan vergelijkbaar worden uitgevoerd op vlak van comfort, aantrekkelijkheid en performantie, met eenzelfde gebruikerservaring als met een tram. Dit wordt ook bewezen in verschillende stedelijke regio's wereldwijd, want er wordt steeds vaker gekozen voor een HOV-systeem op basis van busvoertuigen. Logisch ook wanneer de verbinding op eenzelfde hoogwaardige manier kan worden gerealiseerd, op basis van een betere kosten/baten verhouding, meer flexibiliteit naar de toekomst en de mogelijkheid biedt tot een gefaseerde aanpak. Het voorzien van een vrijliggende bedding is dus te beschouwen als 'future proof', een slimme investering in infrastructuur gelet op de evoluties naar ART of trackless trams in de toekomst.

Goede verbindingen tussen steden zorgen voor een nieuwe dynamiek, meer (jonge)bezoekers, creatieve hubs en ondernemerschap. En Limburg heeft dringend nood aan een hoogwaardige openbaar vervoerssysteem om het Maasland te verbinden met Genk en Hasselt, liefst één dat morgen al operationeel is. Niet via een 'copy-paste operatie', maar ter versterking van de specifieke context van het tracé: ontsluiting van het centrum van Hasselt, de campus Diepenbeek, het centrum van Genk en het centrum van Maasmechelen, met tussenin enkele grotere aantrekkende polen (denk maar aan de Ethias Arena of de bedrijventerreinen Genk Zuid en de Bunders).

In de voorgaande hoofdstukken werd compact het studiewerk toegelicht. We vertrokken vanuit een analyse van het regionaal systeem en daalden af tot de componenten van een HOV-systeem, namelijk het voertuig, de bedding, het tracé (en daarmee samenhangend) de haltes. Elk van deze analyses bracht verschillende kansen aan het licht voor het versneld realiseren van de HOV-verbinding Hasselt - Maasmechelen.

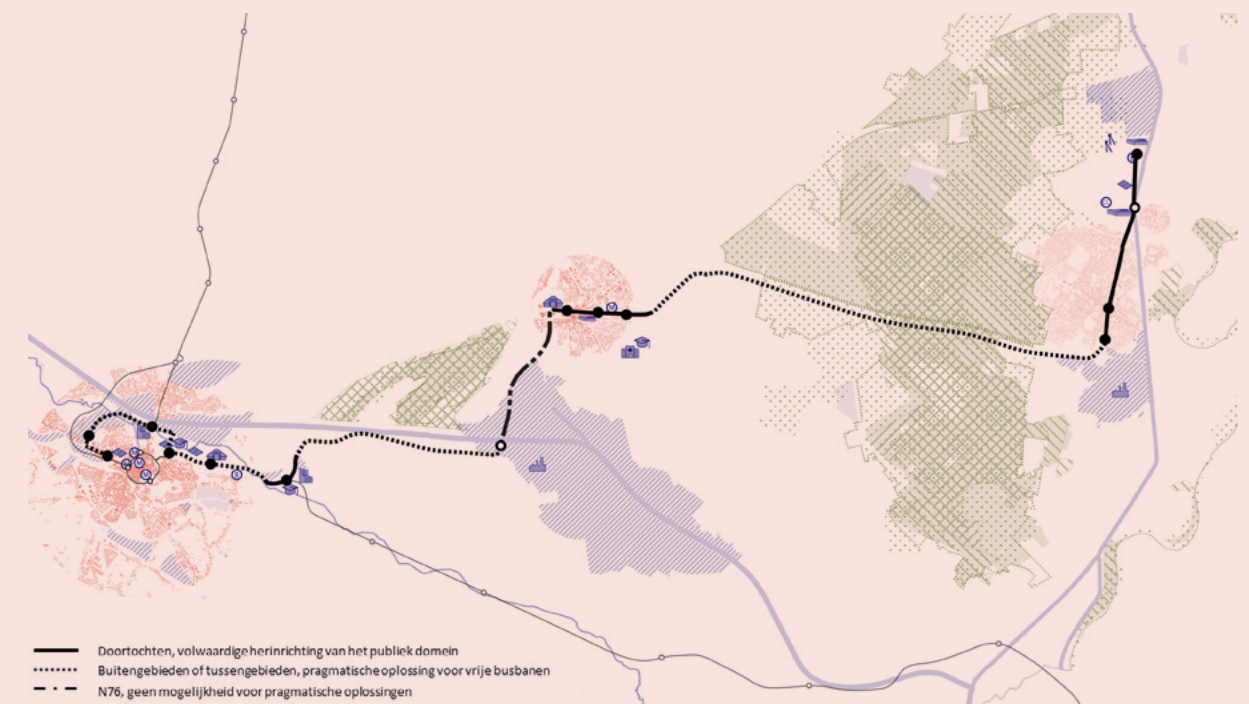
- Voertuig: kansen voor een trambus systeem op korte termijn en trackless tram systemen op lange termijn.
- Bedding: kansen voor het gebruiken van het bestaande openbaar domein, kansen om procedureel sneller te schakelen binnen het vergunningentrajec (in tegenstelling tot het opstarten van het geïntegreerd planproces) en kansen om gefaseerd aan de realisatie van start te gaan.
- Tracé en haltes: kansen voor de ondersteuning van het stedelijk systeem vanuit mobiliteit (kansen voor Hasselt) om de koppeling tussen mobiliteit en ruimte (en dus ook het reizigerspotentieel) verder te versterken.

We streven naar een ambitieus openbaar vervoerproject waarbij we zoveel mogelijk future proof willen investeren. We streven volwaardig naar een hoogwaardig openbaar vervoerssysteem en het potentieelonderzoek heeft duidelijk aangetoond dat hier wel degelijk kansen voor zijn. We willen de gebruiker voorop stellen: het HOV-systeem moet immers voldoende overtuigend zijn om de overstap te maken, het moet voldoende performant en comfortabel zijn. Dit betekent dus dat het project meer inhoudt dan enkele doorstromingsmaatregelen voor buslijn 45. We waken er dan ook over dat een 'versnelde' uitrol niet leidt tot een minder kwalitatief systeem. We moeten een zo kwalitatief mogelijk alternatief aanbieden voor de personenwagen, om zo de ambitie op vlak van modal shift (naar duurzame verplaatsingen) waar te maken.

Concreet betekent dit dat we voor de trambus een maximaal vrije bedding zullen ontwerpen. Het ontwerp van de vrije bedding wordt gedifferentieerd per segment aangevat. We onderscheiden drie zones, elk met een eigen aanpak:

1. In de buitengebieden of tussenliggende segmenten: pragmatische en betaalbare oplossing met een vrije busbedding zoveel mogelijk georganiseerd op de bestaande pechstroken (of met een mogelijke herindeling door aanpassing van de belijning) op de pechstroken.
2. In de doortochten: hier kiezen we voor een volwaardige en kwalitatieve herinrichting van de doortochten met voldoende verblijfskwaliteit, waarbij de HOV-corridor vanuit flexibiliteit wordt ontworpen.
3. Knelpuntzone N76 (vanaf de brug over het Albert Kanaal tot aan het kruispunt met de Europalaan): hier is geen mogelijkheid voor een pragmatische oplossing, het bestaande profiel heeft geen ruimte op overschot om aan weerskanten een vrije bedding te realiseren. Dit betekent dat het wegprofiel sowieso aangepast moet worden in functie van een vrije bedding. We onderzoeken in het vervoltraject de 2 mogelijkheden: de vrije bedding gebundeld organiseren of de vrije bedding organiseren aan weerskanten van de N76.

Bij verdere uitwerking van de bedding voor de trambus zal maximaal rekening gehouden worden met de kwaliteitseisen voor een busbedding die zorgen voor een verhoogd kwaliteitsniveau voor de reizigers. Dit uitgangspunt zorgt ervoor dat de aangelegde busbedding op termijn eveneens bruikbaar is voor een trackless tram. We ontwerpen een HOV-verbinding die maximaal future proof is.



# Minimale kwaliteitseisen voor een performante HOV-verbinding Hasselt-Maasmechelen.

Een HOV corridor is opgebouwd uit drie aparte deelcomponenten en de gebruiker, de Limburger, zal ze alle drie ervaren. We stellen daarom enkele belangrijke kwaliteitseisen voorop in het verder uittekenen van de HOV-verbinding.

## Voertuig

We gaan op zoek naar de best mogelijke trambus die op korte termijn beschikbaar is. We lijsten hieronder een aantal aandachtspunten. (De specificaties met betrekking tot het voertuig worden in samenspraak met VVM De Lijn verder besproken.)

- Het voertuig heeft een concurrentiële snelheid (minimaal 80 km/u, bij voorkeur 90 km/u om ook een concurrentiële snelheid te behalen op het tracé-segment over de snelweg E314)
- Is veilig. Rekening houdend met de hoge snelheid die wenselijk is op een aantal segmenten van het traject, dient er bij verdere uitwerking nagegaan te worden hoe de reizigers veilig vervoerd kunnen worden in het voertuig, zodat de impact bij een aanrijding beperkt blijft (zittenplaatsen, gordeldracht, ...).
- Is voldoende comfortabel:
  - Comfortabel wachten aan de halte heeft impact op het voertuig. Het voertuig moet in de mogelijkheid zijn om realtime zijn positie door te geven zodat de wachttijd voorspelbaar wordt. Hiernaast zijn opties voor ticketing een aandachtspunt.
  - Comfortabel in en uitstappen: rij-assistentie zorgt er voor dat heel nauwkeurig aangesloten kan worden aan de perrons, brede deuren die automatisch open gaan zorgen voor een vlottere in en uitstap, ook voor mensen met bijvoorbeeld kinderwagens.
  - Comfort in het voertuig: de reis in het voertuig is meer dan een zich verplaatsen van A naar B. Om dit op een comfortabele manier te doen, stelt dit eisen aan het voertuig: uiteraard zitcomfort, maar ook geluid, beweging, ruimte, inrichting enz, ...
    - » Het interieur is ontworpen als rijdende verblijfsruimte
    - » Het automatiseren van optrekken en remmen, bochtsnelheid biedt een sterk verhoogd rijcomfort
    - » Informatie over de reisweg in het voertuig (schermen met volgende halte, ...)
    - » Aangename verblijfstemperatuur (airco, ...)
    - » De mogelijkheid om bepaalde voertuigen (micro-mobiliteit) mee aan boord te kunnen nemen
- Rijdt op duurzame energie
- En biedt voldoende capaciteit om het verwachte aantal reizigers te vervoeren. De noodzakelijke capaciteit van het voertuig is ook gelinkt aan de frequentie die per deelsegment wordt vooropgesteld.

## Tracé en haltes

- Er wordt gekozen voor het tracé met het grootste reizigerspotentieel.
- De haltes worden kwalitatief uitgewerkt als moderne OV-haltes, passend binnen hun ruimtelijke context, en vormen een meerwaarde binnen hun omgeving.
- Het overige openbaar vervoer dient afgestemd te worden op de HOV-verbinding (vlot overstapmodel).

## Bedding

- De bedding wordt kwaliteitsvol ontworpen zodat een vlotte doorstroming, maar ook een voldoende hoog comfortniveau in het voertuig behaald wordt (vlakke ondergrond zonder goten, dorpels,... en ruimte bochtstralen). In de doortochten is hiernaast voldoende aandacht voor ruimtelijke kwaliteit.
- Op locaties waar de HOV-verbinding gelijkvloers kruist met overige wegen, wordt maximaal voorrang gegeven aan de HOV-verbinding om een vlotte doorstroming te bekomen.
- Op korte termijn wordt een vrije bedding voorzien waar mogelijk, waar dit moeilijker is worden doorstromingsmaatregelen voorzien.
- Het eind doel is een volledig vrije bedding, om een voldoende kwalitatief HOV-verbinding te garanderen.
- Er wordt maximaal gezocht naar oplossingen binnen het bestaand openbaar domein, om bijkomende verharding tot een minimum te beperken en om een vergunningingentraject te volgen.

Deze kwaliteitseisen werden met verschillende stakeholders tijdens twee werksessies (eind februari 2020) besproken en verfijnd (zie bijlage procesnota).

# Vervolgstappen.

Met een goedgekeurde projectdefinitie gaan we vervolgens aan de slag met de verdere uitwerking van de plannen en werken we richting de aanvragen van de nodige vergunningen. Dit proces vergt uiteraard nog heel wat studiewerk. Om het behapbaar te houden geven we hieronder een kort overzicht van het studiewerk dat per component aangevat wordt. Het studiewerk verloopt parallel, om tot een snellere realisatie over te kunnen gaan, en dit uiteraard in afstemming met elkaar.

## Voertuig

*De aankoop van de voertuigen maakt geen onderdeel uit van de opdracht die de Werkvennootschap uitvoert. In verder overleg met De Lijn zal de aankoop van de voertuigen verder onderzocht worden.*

- Verdere verkenning van de markt om na te gaan welke kwaliteitseisen op korte termijn beschikbaar zijn.
- Tegen het najaar van 2021 wordt, in samenspraak met De Lijn, gewerkt naar een sluitend document met specifieke vereisten voor de introductie van het beste voertuig voor de korte termijn en welke impact dit heeft op het ontwerp van de bedding, haltes en het exploitatiemodel. Zo zorgt de gekozen aandrijving van het voertuig mogelijks ook voor extra infrastructuur (laadpunten) of impact op het exploitatiemodel.
- Identiteit van het systeem uitwerken: inzetten op herkenbaarheid

## Tracé

- Verdere afstemming met Spartacus Lijn 1 (SPI) en Lijn 3 (SPIII) in Hasselt. SPLII zal het tracé Grote Ring volgen, we besteden voldoende aandacht aan de verknoping ter hoogte van de haltes.
- Bijkomende doorrekening verkeersmodel van het finaal scenario. Het potentieel van het voorkeursscenario zal in beeld gebracht worden.
- Op basis van het voorkeurstracé zal in overleg met De Lijn het exploitatiemodel verder uitgewerkt worden. Hierbij zal ook het noodzakelijk aantal voertuigen duidelijk worden.

## Haltes

Het ontwerp van de haltes bouwt verder op de halte typering die werden gedefinieerd en op de prestatie eisen die gekoppeld zullen worden aan elk van de types. Daarnaast bouwen we verder op de aanwezige sterktes van elke halte zoals ook omschreven in de fiches: we bouwen verder aan de halte als schakel binnen een breder netwerk, plek in zijn context en onderzoeken de mogelijkheden om te fungeren als hefboom voor ruimtelijke ontwikkeling.

- Hasselt Herkenrode
- Hasselt Kempische Steenweg
- Campus Diepenbeek
- Genk Zuid
- Genk Heempark
- Maasmechelen P+R
- Maasmechelen Gemeentehuis
- Maasmechelen Bloemenlaan
- Maasmechelen Village

Naast bovengenoemde haltes zal de HOV-verbinding Hasselt - Maasmechelen ook nog enkele andere haltes aandoen. Het ontwerp van deze haltes zit echter reeds binnen andere lopende planprocessen vevat. Voor deze haltes zal er de nodige terugkoppeling zijn met deze planprocessen, zodat het gekozen voertuig voor de HOV-verbinding vlot en comfortabel de haltes kan aandoen. Het gaat onder andere om volgende haltes:

- Hasselt Station: binnen ontwikkeling stationsomgeving Hasselt
- Hasselt Elfde Linie: binnen studie SPI
- Hasselt Provinciehuis : binnen studie SPI
- Campus Diepenbeek: binnen studie SPI
- Genk Station: binnen studie stationsomgeving Genk
- Genk Shopping: visie Masterplan Europalaan Genk

## Bedding

Het onderzoek voor het aanleggen van een vrije bedding voor de trambus verdelen we in 2 grotere blokken: onderzoek naar de doortochten en onderzoek naar de tussenliggende segmenten.

- Doortochten: Hasselt, Campus Diepenbeek, Genk, Maasmechelen
- Tussenliggende segmenten: R71, N702, N76, N75, E314 (inclusief kruispunten, rotondes, bruggen)

Het spreekt voor zich dat de doortochten iets meer ontwerpwerk zullen vragen dan de tussenliggende segmenten. Het ontwerpvragestuk is hier breder dan mobiliteit alleen, het gaat ook om het creëren van aangename verblijfsruimte, zoals bijvoorbeeld in het centrum van Maasmechelen. De tussenliggende segmenten hebben een minder grote 'directe' ruimtelijke impact. In deze segmenten zal het vooral zoeken zijn naar inpasbaarheid binnen het profiel, uittekenen van varianten en oplossingen voor doorstroming aan kruispunten. De continuïteit van de vrije bedding is belangrijk en de overgang tussen de verschillende deelgebieden vraagt dan ook de nodige aandacht. Kruispunten zijn immers mogelijke punten waar vertraging zich kan voordoen. Een globale visie over het tracé zorgt ervoor dat de kruispunten doordacht kunnen ontworpen worden.

Wat betreft de doortocht in Genk (Europalaan) is er een parallel proces lopende, waarin het ontwerp van de doortocht reeds in opmaak is. Voor deze doortocht blijft het ontwerpproces dan ook parallel doorlopen naast de studie in opdracht van De Werkvennootschap. De nodige terugkoppeling is wel voorzien, zodat bij de verdere uitwerking en realisatie van de doortocht er voldoende rekening gehouden wordt met inrichtingsprincipes die de HOV-corridor nodig heeft.

Voor de doortocht Maasmechelen zal binnen de HOV-studie een ontwerpproces opgestart worden.

Voor het segment tussen Hasselt en Campus Diepenbeek is de studie met betrekking tot Spartacus Lijn 1 (SPI) lopende. Voor volgende deelsegmenten wordt er (voorlopig) vanuit gegaan dat deze binnen het plan-project van SPI verder uitgewerkt worden:

- Verbinding tussen Elfde Linie en de tunnel Provinciehuis via de Koning Boudewijnlaan
- Halte provinciehuis tot halte Campus Diepenbeek via afzonderlijke bedding voor sneltram en trambus (alternatief op de N702 en Agoralaan wordt wel verder onderzocht). Indien de HOV-verbinding hier de bedding van SPI volgt, is een verharding van de bedding wenselijk. In principe, op basis van verkennende gesprekken, is dit vergunbaar.

## GEFASEERDE UITVOERING

Het einddoel is een maximaal vrije bedding voor de trambus. Aangezien de trambus ook gemengd kan rijden met het gemotoriseerd verkeer, is het niet noodzakelijk om de gehele bedding te realiseren vooraleer de trambus in dienst wordt genomen. De infrastructurele werken om vrije busbanen aan te leggen en doorstromingsmaatregelen te nemen zullen gefaseerd gebeuren om versneld aan de hoge nood aan hoogwaardig openbaar vervoer tegemoet te komen. Het belang van een gefaseerde aanpak ligt erin dat de HOV-bedding op korte termijn reeds in dienst genomen kan worden en dat de reistijd vervolgens stelselmatig geoptimaliseerd wordt door de verdere realisatie van de vrije bedding. Voor de verdere uitwerking zal het vergunningentraject doorlopen worden.

We onderscheiden twee sporen richting uitvoering: een spoor waar gewerkt wordt aan het **eindbeeld** waarbij de nodige procedures worden doorlopen en een spoor met **quick wins** waar er gewerkt wordt aan realisaties die op korte termijn uitgevoerd kunnen worden.

Spoor eindbeeld:

- Onderzoek naar volledig tracé in vrije bedding, met name de doortochten in stedelijke context
- Hiervoor dienen een aantal procedurele stappen te worden doorlopen: startnota, projectnota, definitief ontwerp, opmaak project-MER voor bepaalde segmenten en aanvraag vergunningen. Voor de verschillende segmenten zullen de trajecten deels parallel verlopen om zo stap per stap tot realisatie van de vrije bedding over te gaan.
- Start werken aan de doortochten en complexere segmenten, de tussenliggende segmenten zullen wellicht al sneller gerealiseerd kunnen worden.

Spoor quick wins:

- Bedding: kleinere werken (omvormen rotonde tot kruispunt, bijkomende afslag stroken, ...) ifv de afmetingen van de trambus
- Bedding: doorstromingsmaatregelen voor buslijn 45
- Bedding: start aanleg tussenliggende segmenten
- Halte: aanleg/optimalisatie van bepaalde haltes. De haltes waarvan de ligging niet dient te wijzigen door de verdere uitwerking van het tracé, kunnen reeds op korte termijn opgewaarderd worden tot hoog kwaliteitsvolle haltes waar wachten aangenaam is en een vlotte overstap ontstaat (bv. eindhalte Maasmechelen Village).



Planning en bijbehorende timing zijn steeds indicatief

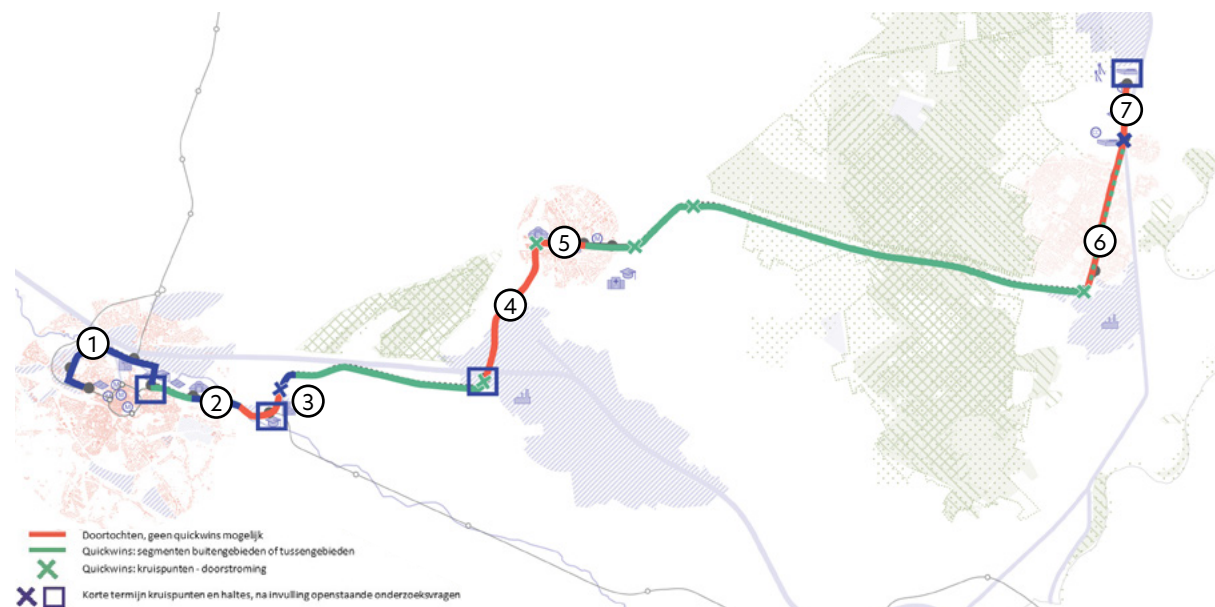


## Spoor eindbeeld

In het spoor eindbeeld worden de doortochten uitgewerkt en andere maatregelen waarvoor de opmaak van een start- en projectnota doorlopen moet worden. Voor deze segmenten is verder ruimtelijk, vergunningstechnisch, en draagvlak onderzoek vereist om de uitvoering van de werken te plannen. In ieder geval is bijkomend onderzoek nodig naar de herinrichting van de complexere zones (R71 in Hasselt, N76 in Genk en N78 in Maasmechelen), waaruit zal moeten blijken of en welke innames gerealiseerd moeten worden.

Onderstaande segmenten behoren tot het spoor eindbeeld:

1. Segment Station - Elfde Linie: tracé R71, uitklaring verknoping met SPLI en SPLIII
2. Segment Provinciehuis - Campus Diepenbeek: uitklaring tracé, route SPLI of via N702
3. Segment Campus Diepenbeek - Mizerikstraat: integratie vrije bedding
4. Segment N76 incl. kruispunten: bepalen toekomstvisie - gewenst dwarsprofiel en kruispuntoplossingen
5. Segment Europalaan tussen N76 en Albert Remansstraat: reeds toekomstvisie uitgewerkt
6. Segment N78 tussen Ringlaan en Koninginnenlaan: onderzoek naar inpasbaarheid busbedding
7. Segment Koninginnenlaan - Maasmechelen Village: onderzoek naar inpasping busbedding



## Spoor quick wins

De quick wins kunnen vooral gerealiseerd worden op segmenten waar de noodzakelijk te doorlopen procedures voor de realisatie van de bedding beperkt zijn. Het betreft maatregelen waarbij door middel van hermarkeringen, herindeling van wegvakken en herinrichting van kruispunten, een zo vlot en conflictvrij mogelijke route voor de trambus wordt voorzien.

Het tracé zal gescreend worden op een aantal minimaal noodzakelijke aanpassingen zodat de trambus de route op korte termijn al kan afleggen. We denken hier bijvoorbeeld aan beperkte aanpassingen aan bochtstralen op kruispunten. We gaan hier ook een stap verder in, en trachten waar mogelijk de vrije bedding reeds te realiseren voordat de trambus in dienst wordt genomen. Zo vermijden we dat de trambus op korte termijn in zijn eigen werf rijdt. Plaatselijk kunnen we de doorstroming ook reeds verbeteren.

Op volgende segmenten en kruispunten wordt er gedacht aan mogelijke quick wins:

1. Segment Elfde Linie - R71: omvorming van de parkeerstrook tot busbedding op de bestaande verharding. Op termijn, gekoppeld aan SPI is een volwaardige herinrichting wenselijk.
2. Segment N702: busbanen op de pechstrook tussen Mizerikstraat en de N76
3. Kruispunt N702 - N76: optimalisatie van de doorstroming



4. Kruispunt N76 - Europalaan: optimalisatie van de doorstroming
5. Segment Europalaan tussen Albert Remansstraat en N750: parkeerstrook omvormen tot busbaan. Een aandachtspunt in dit segment is de aansluiting op de rotondes aan beide uiteinde.
6. Segment N75 Europalaan tussen N750 en de E314: aanleg busbanen op de pechstroken.
7. Complex 32 Genk-Oost: optimalisatie van het complex door het beperken van het aantal op- en afritten.
8. Segment E314: aanleg busbanen op de pechstrook tussen de op- en afrittencomplexen
9. Complex 33 Maasmechelen: verder onderzoek naar mogelijkheid om de rotondes om te vormen tot VRI.
10. Segment N78 tussen Ringlaan en Koninginnenlaan: onderzoek naar omvorming van de rechterrijstrook naar busbaan (als proefopstelling).

Quick wins haltes:

- A. Halte Elfde Linie: volgens het concept uitgewerkt binnen SPI, met aandacht voor de connectie naar de Elfde Liniestraat.
- B. Halte Maasmechelen Village: op de definitieve locatie

# Colofon.

## **De Werkvennootschap**

Tom Willems  
Kirsten Peeters  
Wouter Casteels  
Marijn Struyf

## **Tractebel**

Stephan Van den Langenberg  
Natalie Craeghs  
Tara Op de Beeck  
Mathias Cornille  
Giulia Elizabeth Malley  
Steven Wijns  
Riet Berghmans  
Michiel Bertels  
Ruben Willems  
Jan Dumez  
Brian Van Acker

## **Arcadis**

Wim Smolders  
Paul Van den Bergh  
Bart Antheunis

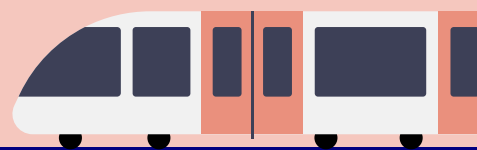
## **MAAT Ontwerpers**

Filip Buyse  
Olivia Missianen  
Leona Vercleyen

## **Common Ground**

Hella Rogiers  
Jasper De Grauwe  
Jana Van der hoeven  
Eva De Wolf  
Lin Seminck





# HOV-VERBINDING

Hasselt • Campus Diepenbeek • Genk • Maasmechelen