

SPARTACUS LIJN 1

VERGELIJKENDE STUDIE SNELTRAM VERSUS TRAMBUS

4656 0011

MEI 2022

DEPARTEMENT MOBILITEIT EN OPENBARE WERKEN – AFDELING BELEID

SPARTACUS LIJN 1

VERGELIJKENDE STUDIE SNELTRAM VERSUS TRAMBUS

PROJECTNUMMER — 4656 0001

DATUM — MEI 2022

KLANT: DEPARTEMENT MOBILITEIT EN OPENBARE WERKEN – AFDELING BELEID

Contact

Sven Lieten

Voorzitter Vervoerregio Limburg
sven.lieten@mow.vlaanderen.be
011/74.23.11

Projectteam:

Contact

Nele Meex

Senior Projectleider
nele.meex@swecobelgium.be

Ronald Wolfs

Expert Traffic & Mobility

Toon Coenen

Architect - stedenbouwkundige

Nora Herbosch

Deskundige natuur en milieu

Niels Menten

Architect - stedenbouwkundige

Evelien Steenacker

Projectmedewerker

Frederic Schobben

Deskundige GIS / Grafische weergave

Freek De Vleeschhouwer

Deskundige autocadomgeving / tekenaar

INHOUD

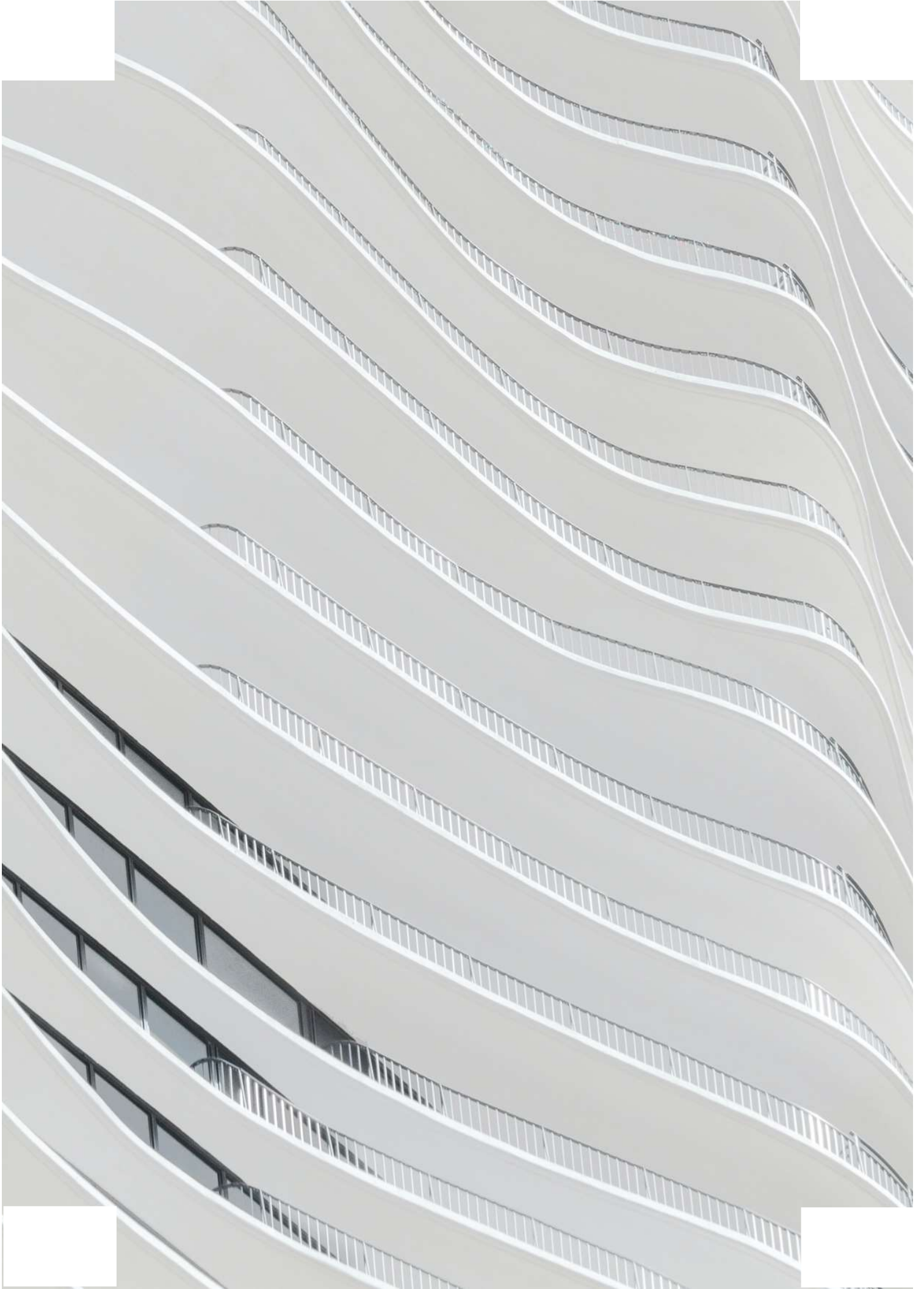
1.	Inleidend hoofdstuk	8
1.1	Opdrachtschrijving vanuit het bestek	8
1.2	Het Spartacusplan	8
1.3	Uitgangspunten en scope van de studie	10
1.4	Technische kenmerken trambus	10
1.5	Overlegstructuur	12
1.6	Leeswijzer	13
2.	Samenvatting	14
3.	Evaluatiemethodiek	18
3.1	Definiëring en methodiek criteria	18
3.2	Evaluatieroos	29
4.	Onderzoek trambus op sneltramtracé	30
4.1	Beschrijving Boulevardtracé	30
4.2	Analyse omgeving sneltramtracé	31
4.3	Analyse trambus op Boulevardtracé	33
5.	Analyse scenario's	53
5.1	Oplossingsmogelijkheden	53
5.2	Beschrijving scenario's	54
5.3	Impact op fysieke ruimte	57
5.4	Impact op reistijd	58
5.5	Impact op vergunbaarheid en natuur/milieu	68
5.6	Impact op primair vervoerpotentieel	69
5.7	Tussentijdse evaluatie scenario's	72
5.8	Vervoerpotentieel Verkeersmodel	77
5.9	Impact op trambusexploitatie	80
5.10	Impact op CapEx	83
5.11	Impact op OpEx	83
5.12	Impact op gedane investeringen	84
6.	Vergelijking tussen sneltram en trambus op het boulevardtracé	86
7.	Vergelijking tussen scenario's	89
8.	Aanvullingen vanuit de stuurgroep	91
9.	Bijlagen	92

9.1	Verslagen	92
9.2	Scorebepaling evaluatieroos	93
9.3	Rapport verkeersmodel	96
9.4	Controle vuistregels snelheden op basis van invloedsferen	97
9.5	Figurenbundel	98

FIGUREN

Figuur 1 – Tramtracé Hasselt-Maastricht (Bron: Inzoombare kaart Google Maps)	8
Figuur 2 – Nieuwe sneltramverbindingen (Bron: Het Spartacusplan, De Lijn Limburg, mei 2004)	9
Figuur 3: Eisen verhardingsbreedte HOV (Bron: Impact trambus op referentie-ontwerp Spartacus 1, Trajectdeel Hasselt – Diepenbeek, De Werkvennootschap, januari 2021)	10
Figuur 4 – Typedwarsprofiel tram – busbaan (Bron: Impact op referentie-ontwerp Spartacus 1, Trajectdeel Hasselt-Diepenbeek, De Werkvennootschap, januari 2021)	11
Figuur 5 – Invloedsgebied HOV-haltes en ontsluitende haltes (Bron: HOV op loopafstand, Het invloedsgebied van HOV-haltes, Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, Stadsregio Amsterdam, november 2010.)	20
Figuur 6 – Afstand van voortransport (Bron: De Lijn (F. Van der Blij, J. Veger & C. Slebos, 2010))	20
Figuur 7 – Berekeningswijze snelheid in free flow-zones (Input acceleratie en deceleratie De Lijn)	23
Figuur 8 – Planuitsnede ontwerp overweg Molenstraat (Bron: De Lijn)	25
Figuur 9 – Planuitsnede ontwerp overweg Nijverheidsstraat (Bron: De Lijn)	25
Figuur 10 – Planuitsnede ontwerp overweg Laarstraat (Bron: De Lijn)	26
Figuur 11 – Planuitsnede ontwerp overweg Boomstraat (Bron: De Lijn)	26
Figuur 12 – Planuitsnede ontwerp Ronde Sappi (Bron: Sweco)	27
Figuur 13 – Evaluatieroos (eigen verwerking)	29
Figuur 14 – Spartacuslimnen (Bron: Variantvoorkeuren lijn2 en lijn3 december 2021 + eigen verwerking)	30
Figuur 15 – Mobiliteitsmagneten (Bron: Oriëntatienota, Regionaal Mobiliteitsplan Limburg, MOW, 2020)	31
Figuur 16 – Inwonersdichtheid per hectare (Bron: Ruimtemonitor 2019 BE, CBS 2020 NL)	32
Figuur 17 – Tewerkstellingsdichtheid per hectare (Bron: Ruimtemonitor 2013 BE, Geen data voor NL)	32
Figuur 18 – Bovenlokale voorzieningen (Bron: Oriëntatienota, Regionaal Mobiliteitsplan Limburg, MOW, 2020)	33
Figuur 19 – Impact op fysieke ruimte implementatie trambus op Boulevardtracé sneltram (eigen verwerking)	34
Figuur 20 – Afstand-tijdsdiagram (eigen verwerking)	38
Figuur 21 – Schema kruispunt tidal flow (eigen verwerking)	39
Figuur 22 – Afstand-tijdsdiagram (eigen verwerking)	39
Figuur 23 – Schema kruispunt tidal flow (eigen verwerking)	40
Figuur 24 – Afstand-tijdsdiagram (eigen verwerking)	40
Figuur 25 – Schema kruispunt tidal flow (eigen verwerking)	41
Figuur 26 – Vergelijking reistijden (eigen verwerking)	42
Figuur 27 - Schema: vergunbaarheid trambus-tracé op sneltram-tracé	43
Figuur 28 – Natuurbeschermingszones	44
Figuur 29 – Mogelijke reiswegen eindpunten Hasselt en Maastricht	45

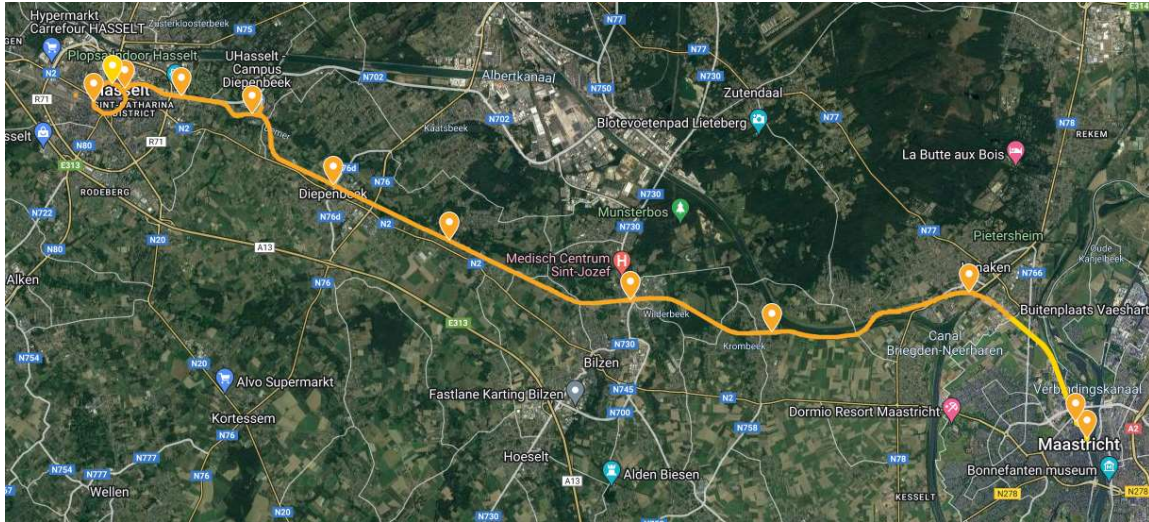
Figuur 30 – Mogelijke reismogelijkheden eindpunt Hasselt	46
Figuur 31 – Mogelijke reismogelijkheden eindpunt Maastricht	47
Figuur 32 – Vergelijking reistijd eindpunt Hasselt	48
Figuur 33 – Vergelijking reistijd eindpunt Maastricht	52
Figuur 34 – Scenario's trambus tussen Campus Diepenbeek en Maastricht Mosae Forum	54
Figuur 35 – Scenario 1 - via de N2	54
Figuur 36 – Scenario 2 - via de E313	55
Figuur 37 – Scenario 3 - via Genk-Zuid	56
Figuur 38 – Scenario 4 - via Genk-Zuid en het Albertkanaal	56
Figuur 39 – Wegbaantype scenario's (eigen verwerking)	57
Figuur 40 – Vergelijking reistijden trambus scenario's	67
Figuur 41 – Vergunbaarheidsoefening o.b.v. bestemmingsplannen	68
Figuur 42 – Natuurbeschermingszones	69
Figuur 43 – Primair vervoerpotentieel (noot: de cirkels in Maastricht bevatten geen cijfers van de tewerkstelling)	70
Figuur 44 – Evaluatieroos Sneltram Boulevardtracé	75
Figuur 45 – Evaluatieroos Trambus Boulevardtracé	75
Figuur 46 – Evaluatieroos Scenario N2	75
Figuur 47 – Evaluatieroos Scenario E313 – N2	75
Figuur 48 – Evaluatieroos Scenario Genk Zuid – N2	75
Figuur 49 – Evaluatieroos Scenario Genk Zuid - Albertkanaal	75
Figuur 50 – Verschilplot OV	79
Figuur 51 - Afstands-tijdsdiagram voor het scenario waarbij de trambus op het Boulevardtracé rijdt	80
Figuur 52 – Afstands-tijdsdiagram voor het N2-scenario	82
Figuur 53 – Scenario's trambus tussen Campus Diepenbeek en Maastricht Mosae Forum	89
Figuur 54 – Scenario trambus N2 en flexibele deeltracés	90



1. INLEIDEND HOOFDSTUK

1.1 Opdrachtschrijving vanuit het bestek

In het kader van het Spartacusplan willen Vlaanderen en De Lijn een snelle tramverbinding tussen Hasselt en Maastricht realiseren. Een vooraf uitgevoerde haalbaarheidsstudie¹ en andere studies in het kader van het regeerakkoord² hebben het voorgestelde tramtracé van deze verbinding bepaald.



Figuur 1 – Tramtracé Hasselt-Maastricht (Bron: Inzoombare kaart Google Maps)

Voor de realisatie van deze tramverbinding wenst het departement mobiliteit en openbare werken een vergelijkende studie te laten uitvoeren tussen een verbinding met een sneltram en een verbinding met een trambus, waarbij uitgegaan wordt van een maximale vrije bedding en een optimale doorstroming. De trambus heeft als eindhalte het station aan weerszijden van het tracé.

1.2 Het Spartacusplan³

De Lijn wenst een forse reizigersgroei te bereiken door de kwaliteit van het openbaar vervoer in Limburg op te trekken tot een niveau waarop het een goed en waardevol alternatief biedt voor de personenwagen. Een bijkomende doelstelling is het in sterke mate verhogen van de efficiëntie van het openbaar vervoer. De uitbouw van een hoogwaardig netwerk van regionaal openbaar vervoer in Limburg moet tot een wijziging van de verplaatsingsgewoonten in Limburg leiden.

De Lijn wil een regionaal netwerk van snelle verbindingen tussen de steden uitbouwen. Hierin zal de trein samen met ander hoogwaardig railvervoer en met snelbussen de ruggengraat vormen voor de snelle en comfortabele verplaatsingen op grotere afstanden. Het bestaande ontsluitend busvervoer zal in een aantal strategisch gekozen knooppunten instaan voor de vlotte aan- en afvoer van reizigers naar dit hogere niveau. Dit hiërarchisch netwerk leidt tot een maximaal aantal interessante verbindingen met een optimaal comfort en een gunstige reistijd voor de klant.

Er werden drie verbindingen voor hoogwaardig railvervoer geselecteerd:

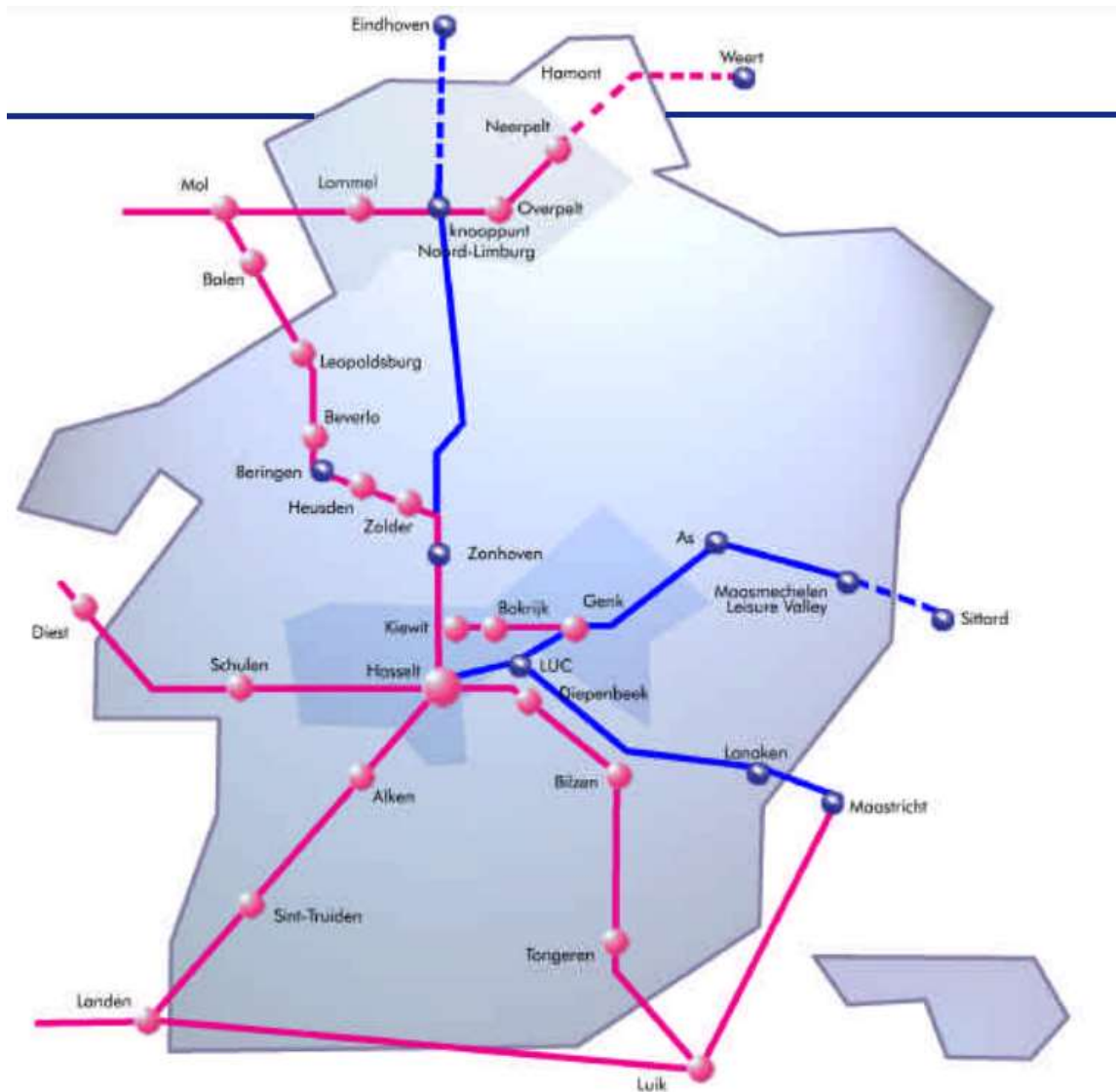
- Lijn 1: Hasselt – Maastricht

¹ Bron: Spartacus 1: Sneltramlijn Hasselt-Maastricht – Boulevardtracé te Hasselt; Startnota / Haalbaarheidsonderzoek, Tractebel/De Lijn, februari 2021

² De bepaling van het traject is een opeenvolging van beslissingen van de Vlaamse Regering vanaf 2004.

³ Bron: Nota Vlaamse Regering, 23 september 2011. Het Spartacusplan, De Lijn Limburg, mei 2004.

- Lijn 2: Hasselt – Maasmechelen
- Lijn 3: Hasselt – Noord-Limburg



Figuur 2 – Nieuwe sneltramverbindingen (Bron: Het Spartacusplan, De Lijn Limburg, mei 2004)

Het knooppuntensysteem eist dat de afstand in tijd tussen knooppunten, die samen een soort van honingraat vormen, minder dan 15, 30, 45 of 60 minuten bedraagt. Enkel zo lukt het om in elk knooppunt vlotte overstappen van en naar een lokaal netwerk (in beide richtingen tegelijk dus) te organiseren. Een OV-voertuig rijdt bijgevolg niet zo snel als kan, maar wel zo snel als nodig is, om het volgende knooppunt tijdig te bereiken. Volgende principes vormen de basis:

- De knooppunten zijn zodanig gekozen dat de reistijd daartussen ongeveer 27 minuten is.
- Op het knooppunt is er 3 minuten om over te stappen.
- Er bestaat de mogelijkheid om op een bepaald tijdstip van alle richtingen naar alle richtingen over te stappen.
- Treinen rijden in vaste cadans, regelmatig patroon (elk uur gebeurt hetzelfde)
- Het gevolg is dat men op alle trein-, sneltram- en buslijnen zo snel rijdt als moet, en niet als kan. Op bepaalde locaties zijn dus ook versnellende maatregelen noodzakelijk zoals bijvoorbeeld doorstroming om de verknoping te garanderen.

Hasselt is een primaire hoofdknoop van lijn 1 en Lanaken is een hoofdknoop. De secundaire knopen zijn Bilzen en Diepenbeek Campus. Een rit van Hasselt naar Lanaken moet onder de 30 minuten blijven om de aansluitingen in de knopen te garanderen.

1.3 Uitgangspunten en scope van de studie

Vanuit de doelstelling van het Spartacusplan kunnen volgende uitgangspunten voor deze studie geformuleerd worden:

- Er moet gestreefd worden naar een maximale vrije bedding en het garanderen van een optimale doorstroming voor de trambus;
- Het scenario van de trambus moet concurrentieel zijn ten opzichte van de personenwagen;
- Het scenario moet voldoende reizigerspotentieel genereren;
- De haltes moeten voldoen aan een kwalitatieve verknoping en een gegarandeerde aansluiting ter hoogte van de hoofdknopen, zowel in tijd als in ruimte;
- De scenario's moeten rekening houden met de regionale netwerklogica waarbij er een snelle verbindingen gegarandeerd wordt tussen de steden of hoofdknopen. Hasselt vormt in deze studie een primaire hoofdknoop;
- De standaardfrequentie gaat uit van een halfuurfrequentie, tussen Hasselt en Diepenbeek moet er voldaan zijn aan een kwartierfrequentie.

1.4 Technische kenmerken trambus

1.4.1 Voertuigkenmerken

In het kader van de studie Spartacus lijn 2 werd er een RFI⁴ (Request For Information) opgevraagd om meer informatie te verkrijgen omtrent de voertuigkenmerken van de trambus. In deze studie zal er gebruik gemaakt worden van een 24m-trambus. Deze trambus heeft volgende kenmerken die van belang zijn voor deze studie:

- Lengte van de trambus = ca. 24m
- Hoogte van de trambus = ca. 3,350m
- Breedte van de trambus = 2,550m
- Maximaal aantal passagiers = 141 waarvan 41 zitplaatsen (*Noot: De Lijn hanteert in de capaciteitsberekeningen een maximale bezetting van 120 personen per trambus.*)
- Maximale snelheid = 80km/u

Er is in België (Vlaanderen) een afwijking noodzakelijk omdat de trambussen van 24m nog niet automatisch toegelaten zijn in de reizigersexploitatie op de openbare weg. In de loop van de studie werd voor Spartacus Lijn 2 beslist om met trambussen van 18m te rijden. Indien zal blijken dat er in functie van exploitatie wel behoefte is aan meer capaciteit zal er rekening gehouden worden met trambussen van 24m.

1.4.2 Benodigde breedte

Om de benodigde ruimte van een trambus te bepalen is gebruik gemaakt van aannames uit reeds uitgevoerde studies in het kader van Spartacuslim 2. Vanuit het dienstorder 2020-13 van AWW en de verhardingsbreedtes voor Hoogwaardig Openbaar Vervoer wordt in de studie van Spartacuslim 2 volgende verhardingsbreedtes⁵ voorgesteld:

Verhardingsbreedte				
	50 km/h		70 km/h	
	Minimum	Wens	Minimum	Wens
Enkel	3,05 m	3,35 m	3,35 m	3,55 m
Dubbel	6,10 m	6,70 m	6,70 m	7,10 m

Figuur 3: Eisen verhardingsbreedte HOV (Bron: Impact trambus op referentie-ontwerp Spartacus 1, Trajectdeel Hasselt – Diepenbeek, De Werkvennootschap, januari 2021)

⁴ Bron: De Lijn, 2021.

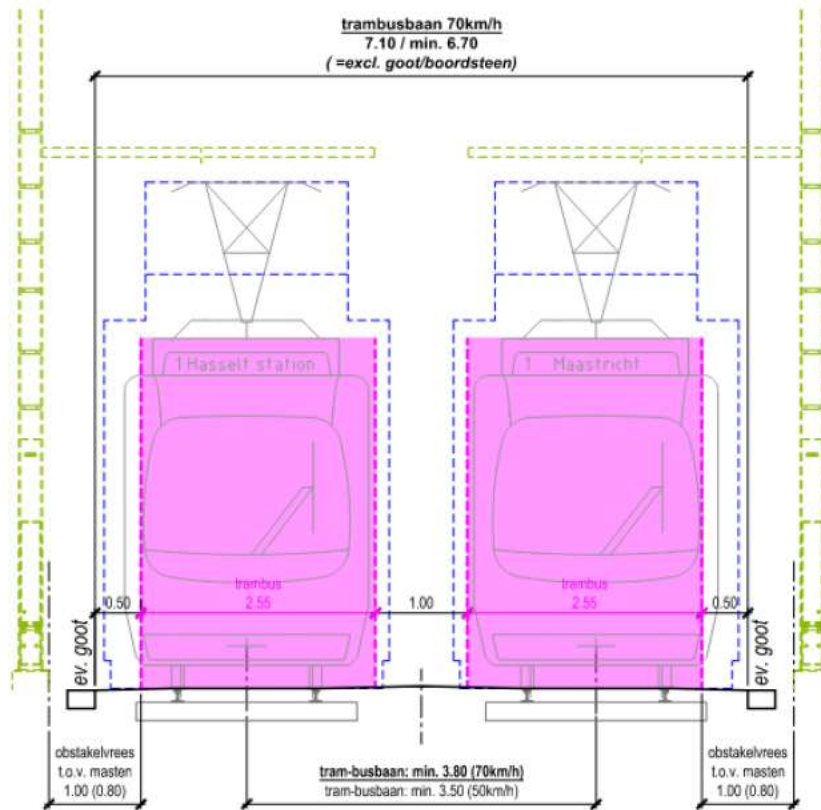
⁵ Verhardingsbreedte is de totale verhardingsbreedte van goot tot goot, dus exclusief goot en boordsteen.

INLEIDEND HOOFDSTUK

Deze studie bevat niet het technisch analyseren en ontwerpen van de benodigde ruimte van de trambus. Maar er moet wel gecontroleerd worden of er voldoende ruimte beschikbaar is voor het scenario trambus.

In deze studie wordt er rekening gehouden met:

- Een verhardingsbreedte van 7,10m voor een dubbele busbedding;
- Een verhardingsbreedte van 3,55m voor een enkele trambusbedding.



Figuur 4 – Typedwarsprofiel tram – busbaan (Bron: Impact op referentie-ontwerp Spartacus 1, Trajectdeel Hasselt-Diepenbeek, De Werkvennootschap, januari 2021)

1.4.3 Afmeting perron⁶

Volgende kenmerken worden in acht genomen betreffende de perrons:

- Perronhoogte is minimaal 18cm. Deze perronhoogte is niet bruikbaar bij een tramexploitatie (32cm). In de toekomst wordt er gestreefd naar het gebruik van een perronhoogte van 18cm in functie van de standaardisatie.
- Aanrijdbare boordsteen is noodzakelijk.
- Doorgaans is de lengte van het perron gelijk aan de voertuiglengte van 24m. Indien er meerdere voertuigen dienen te halteren, moet het perron verlengd worden naar gelang de noodzakelijke voertuiglengte. Daarom wordt in deze studie rekening gehouden met de lengte van de perrons van 80m, conform aan de voorzieningen van de sneltram. Zo is er geen probleem om meerdere voertuigen te laten halteren in functie van capaciteit.
- Een enkel perron heeft een breedte van 2,7m.

⁶ Bron: Impact trambus op referentie-ontwerp Spartacus 1, Trajectdeel Hasselt – Diepenbeek, De Werkvennootschap, januari 2021.

- De trambus heeft minimaal 20m rechtstand nodig voor en na de halte.

1.5 Overlegstructuur

De voortgang en de inhoud van de studie werd op regelmatige basis besproken met de stuurgroep. Daarnaast werden ook enkele bilaterale overlegmomenten voorzien om bepaalde elementen verder uit te diepen met de betrokken actor zoals De Lijn, Departement Omgeving, De verslagen kunnen geraadpleegd worden in H9.

Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Afdeling Beleid	Sven Lieten
Kabinet minister Peeters	Aidan Reinquin Ruth Vandeboel
De Lijn	Sabrina Linders Maarten Magis Arno Coekaerts
AWV	Gijs Moors Jan Market
De Werkvennootschap	Tom Willems
Sweco	Nele Meex

1.6 Leeswijzer

Hoofdstuk 1 is het inleidende hoofdstuk dat hoofdzakelijk de uitgangspunten en de scope van de studie omschrijft. De opdrachtschrijving, het Spartacusplan en de technische kenmerken van de trambus kunnen hierin teruggevonden worden.

Het samenvattend hoofdstuk wordt opgenomen in **hoofdstuk 2** en omvat de vergelijking tussen enerzijds de trambus en de sneltram via het Boulevardtracé en anderzijds de vergelijking tussen de andere scenario's.

In **hoofdstuk 3** wordt de evaluatiemethodiek uitgelicht. De tien criteria die in vergelijking tussen de sneltram en de trambus dienen te worden meegenomen, worden gedefinieerd. Daarnaast wordt de vergelijkingsmethodiek, de evaluatie-roos, toegelicht.

Hoofdstuk 4 zoomt in op de implementatie van een trambus op het Boulevardtracé, het voorkeursscenario van de sneltram. En maakt een vergelijking op van beide voertuigen op het Boulevardtracé op basis van dezelfde criteria.

In **hoofdstuk 5** wordt ingezoomd op vier mogelijke scenario's die als alternatieve route voor de trambus naar voren kunnen geschoven worden. Deze scenario's worden ook vergeleken op basis van de tien criteria.

Het **zesde hoofdstuk** vormt samen met **hoofdstuk 7** het slotstuk van deze rapportage. Deze hoofdstukken zoomen in op de vergelijking van de tien criteria voor de verschillende scenario's.

Dit rapport focust op de analyse van tien criteria en wordt beschouwd als een analyse op hoofdlijnen. Er is geen detailonderzoek uitgevoerd, er werden bijvoorbeeld geen detailontwerpen uitgewerkt. Naast de bestudeerde criteria zijn er nog andere aspecten die ook onderscheidend kunnen zijn bij de implementatie van een trambus versus sneltram zoals bijvoorbeeld de impact van bijkomende verharding van de busbedding, impact op nutsleidingen, watertoets, ... Het is bijgevolg een vergelijkende analyse die zeker zijn beperkingen heeft en niet als volledig of definitief kan worden beschouwd.

Het kaartmateriaal wordt in bijlage in hogere resolutie opgenomen.

2. SAMENVATTING

Dit rapport betreft de vergelijkende studie tussen een verbinding met een sneltram en een verbinding met een trambus via het voorkeurstracé tussen Hasselt en Maastricht namelijk het Boulevardtracé op basis van de volgende tien criteria (opgelegd in het bestek):

- De CapEx (Capital Expenditures) omvatten alle eenmalige investeringskosten, zijnde de kosten van de aanleg en de aankoopkosten van het rollend materieel.
- Voor de operationele kosten (Operating Expenses) houdt deze studie rekening met de jaarlijkse kosten van onderhoud en vervanging, exploitatie en beheer van de infrastructuur, de onderhoudskosten van de voertuigen, de personeelskosten en de energiekosten.
- Het aantal passagiers of het effectieve vervoerpotentieel dat door een sneltramexploitatie of een trambusexploitatie zal worden gegenereerd, wordt berekend aan de hand van het multimodaal verkeersmodel.
- Het aantal stops is voor de sneltram vastgelegd en vormt het uitgangspunt in deze studie. In het kader van de trambus geeft het aantal stops input aan de andere criteria zoals bijvoorbeeld reistijd en het aantal passagiers.
- De reistijd, die in deze studie hoofdzakelijk met mekaar vergeleken wordt, is de totale tijd nodig om tussen beide stations te reizen.
- Er wordt gestreefd naar een maximale vrije bedding en een optimale doorstroming. Het criterium ruimte-inname wordt bepaald door het aandeel vrije bedding, waarbij een optimale doorstroming gegarandeerd kan worden, te bepalen.
- Het comfortniveau wordt kwalitatief omschreven voor beide voertuigen.
- Het uitgangspunt van de frequentie betreft een halfuurfrequentie over de gehele lijn en een kwartierfrequentie tussen Hasselt en Campus Diepenbeek conform het sneltramscenario. Indien vanuit het vervoerpotentieel blijkt dat de capaciteit van het voertuig niet voldoende is en dat er een hogere frequentie noodzakelijk is voor de trambus, wordt dit aangepast naar gelang het vervoerpotentieel. De amplitude wordt niet in vraag gesteld en is identiek voor zowel de trambus als de sneltram.
- Op basis van de impact op de procedurele timing (risico op (on)vergunbaarheid aan de hand van analyse bestemmingsplannen en mogelijke schadeberokkening aan SBZ-gebieden) wordt het risico naar implementatiesnelheid ingeschat.
- In het kader van het sneltramscenario werden reeds verschillende herinrichtingen uitgevoerd of staan deze herinrichtingen op de planning. Daarnaast zijn er ook een aantal gronden reeds verworven in het kader van het sneltramproject en werden er reeds allerhanden kosten gemaakt. Binnen dit criterium dient de dienstigheid (verder gebruik) van de gedane investeringen onderzocht te worden.

Om te spreken van hoogwaardig openbaar vervoer, rijdt de trambus zoveel mogelijk 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. Een eerste oplossingsmogelijkheid wordt dan ook gezocht binnen het bestaande Boulevardtracé, zodat er een volledige vrije bedding gecreëerd kan worden. Dit tracé vertrekt ter hoogte van halte Bampslaan in Hasselt en eindigt aan de halte Mosae Forum in Maastricht. Om beide stations te bereiken dient in het sneltramscenario de reisweg ofwel te voet of met de gewone bus verder gezet te worden. Het Boulevardtracé wordt voor de trambus uitgebreid van station tot station. Er wordt aangenomen dat de Bampslaan in twee richtingen gebruikt kan worden tot aan het station van Hasselt. Aan de Nederlandse zijde zal de trambus in de binnenstad van Maastricht in gemengd verkeer rijden. Tussen halte Mosae Forum en halte station Maastricht is het dus niet mogelijk om een maximale vrije bedding te creëren en een optimale doorstroming voor de trambus te garanderen. Er is in deze studie nog geen afstemming geweest met zowel stad Hasselt als Nederland omtrent het gebruik van de Bampslaan of de bestaande wegenis op Nederlands grondgebied.

Op de R70 of de kleine ring rond Hasselt, dient de voorziene trambedding verbreed te worden omdat het vrije ruimteprofiel van een trambus breder is dan deze van een sneltram. De reeds uitgevoerde busbedding in open sleuf ter hoogte van het kruispunt met de R71 is voldoende breed om te fungeren als dubbele busbedding, de trambus kan hier gebruik van maken in twee rijrichtingen. Ook het nieuwe kunstwerk ter hoogte van het kruispunt met de R71 is voldoende breed en hoog voor de trambus. De

SAMENVATTING

brug over de Demer is onvoldoende breed voor het voorzien van een dubbele busbedding voor de trambus.

Daarnaast leert een eerste analyse omtrent de technische inpassing van een dubbele busbedding ten opzichte van de ontworpen toestand van de sneltram ons dat vanaf campus Diepenbeek tot aan de grens met Nederland een bredere corridor nodig is dan op heden voorzien is. Het is niet mogelijk om binnen de ontworpen fysieke breedte een dubbele busbedding (rekening houdend met de opgelegde afstand van 4,5m ten opzichte van de huidige spoorlijn, afwateringsstroken, grachten en grondwerk) te voorzien voor het gehele tracé. Tussen Diepenbeek en Lanaken kan er enkel een enkele bedding voor de trambus gecreëerd worden. Dit betekent dat er een tidal flowsysteem moet voorzien worden voor de trambus op het Boulevardtracé. Dit betekent dat de trambussen in tegenovergestelde rijrichting mekaar dienen te kruisen, bij voorkeur ter hoogte van de bestaande haltes.

De aankoopkosten van de sneltram zijn hoger dan de aankoopkosten van de trambus. Daarnaast is de investeringskost qua infrastructuur van de verharde trambusbedding lager dan die van de aanleg van spoorinfrastructuur van de sneltram. Een onduidelijke factor hierbij zijn de werken aan de voorziene stelplaatsen. Het is nog niet duidelijk of de voorziene stelplaats ook gebruikt kan worden door een 18m-trambus. Voor een 24m-trambus zijn deze niet bruikbaar. De totale exploitatiekost voor het trambusscenario ligt met een factor van 2,4 hoger dan deze van het sneltramscenario.

Het vervoerpotentieel of het aantal passagiers wordt bepaald aan de hand van een doorrekening van beide scenario's in het regionaal verkeersmodel Limburg. De resultaten geven aan dat het totaal aantal opstappers 57% hoger ligt voor de trambus dan voor de sneltram. Belangrijkste reden hiervoor is het feit dat de sneltram het station van Hasselt niet bedient. Het aantal stops is voor de sneltram vastgelegd in het Boulevardtracé. Deze haltes worden ook aangehouden voor het scenario van de trambus via het Boulevardtracé. Wanneer we de reistijd van Hasselt station tot Maastricht station voor de sneltram op het Boulevardtracé vergelijken met die van de trambus op hetzelfde tracé dan zien we dat de trambus ongeveer 10 minuten en 30 seconden sneller is dan de sneltram. Dit is te verklaren door het voor- en natransport dat vereist is om de stations te bereiken vanaf de eindhaltes voor de sneltram (halte Bampslaan en halte Mosae Forum). We kunnen concluderen dat de sneltram sneller is voor verplaatsingen tussen haltes onderling (behalve de eindhaltes, zijnde de stations). Dit is vooral te verklaren door het feit dat de sneltram hogere snelheden bereikt op de tracésegmenten waar in eigen bedding gereden wordt.

Er is nog weinig informatie beschikbaar over het verschil in comfort tussen de trambus en de sneltram. We kunnen vooral concluderen dat het reiscomfort behoorlijk lager wordt ingeschat indien de trambus in gemengd verkeer moet rijden, dit zorgt namelijk voor een beperkte wendbaarheid waardoor de reistijd ook toeneemt.

De sneltram kent een halfuurfrequentie tussen Campus Diepenbeek en Mosae Forum, tussen Halte Bampslaan en Campus Diepenbeek geldt een kwartierfrequentie. Voor de trambus is het aantal te verwachten reizigers (vervoerspotentieel verkeersmodel) hoger dan de voorziene capaciteit bij de aangenomen frequenties (halfuur en kwartier): tussen station Hasselt en station Maastricht dient de frequentie daarom opgetrokken te worden tot een kwartierfrequentie. Daarnaast is er een spitsverhoging noodzakelijk tot 8 ritten per uur tussen het station van Hasselt en halte Lanaken. Deze frequentie kan gehalveerd worden als we twee trambussen achter mekaar laten rijden. Dit heeft een positief effect op het aantal kruisingsvlakken die noodzakelijk zijn bij een tidal-flowsysteem.

Planmatig biedt het GRUP Spartacuslijn Diepenbeek-Bilzen geen oplossing voor het alternatief van een trambus. Het GRUP gaat specifiek uit van een spoorvoertuig en een voor het project gecreëerde zone als gebied voor spoorinfrastructuur. Het aanleggen van een busbedding betreft geen spoorinfrastructuur waardoor het GRUP indien er voor een trambus gekozen wordt, volledig herzien dient te worden. Dit geldt ook voor het stuk tussen Bilzen en Lanaken waar op het gewestplan de zone benoemt wordt als 'bestaande spoorlijn'.

Voor het sneltramproject wordt de bosbodem binnen de projectzone prioritair habitatrichtlijngebied niet geschaad, de bodem wordt niet vergraven. Er wordt boven het maaiveld gekapt. Het kappen betreffen werkzaamheden in functie van de veiligheid voor de tramlijn, zij kaderen binnen het bosbeheer en worden niet aanzien als ruimtebeslag. Daarnaast wordt enkel gewerkt binnen de spoorzate zelf, ook tijdens de

SAMENVATTING

aanleg. Gezien het voor het sneltramproject enkel een inname habitat en/of zoekzone binnen (niet-prioritair) Habitatrictlijnengebied betreft, alsook inname in het VEN is hiervoor (volgens de huidige Europese richtlijn 92/43/EEG) geen goedkeuring vanuit Europa nodig. Echter wel de goedkeuring van ANB voor de alternatievennota en de compensatienota. Voor de trambus zal het doorlopen van de ADC-toets moeilijker worden gezien de verharde busbedding, ingrijpendere werken in de ondergrond (bredere fundering) en de bijkomende afwatering. Met andere woorden wordt de bodem wel vergraven en het habitatrictlijnengebied wordt geschaad omdat er ook een fundering noodzakelijk is. Daarnaast dient ook bijkomende afwatering voorzien te worden, waardoor er niet enkel op de spoorzate zelf gewerkt kan worden.

In het kader van het sneltramscenario werden reeds verschillende herinrichtingen uitgevoerd of staan deze herinrichtingen op de planning. Deze herinrichtingen houden rekening met het ontwerp van de sneltram, zijnde enkele bedding tussen Diepenbeek en de brug over het Albertkanaal. Er is geen ruimte voor de aanleg van een dubbele busbedding op deze locaties. In deze studie werd daarom op deze locaties uitgegaan van een enkele busbedding met tidal-flowsysteem. De gemaakte kosten voor het sneltramdossier bedragen (op heden en bij benadering omdat niet alle kosten zijn gekend) € 55 mio excl. BTW en kunnen slechts minimaal (ongeveer 1/3^{de} van het aandeel De Lijn) gerecupereerd worden indien het sneltramproject verlaten wordt.

Een tweede oplossingsmogelijkheid voor het voorzien van hoogwaardig openbaar vervoer met een gegarandeerde optimale doorstroming werd gezocht binnen het openbaar domein van bestaande wegenis. Naast een vrije bedding is het garanderen van een vlotte doorstroming ter hoogte van de kruispunten heel belangrijk bij deze oplossingsmogelijkheden. Bij de bepaling van de alternatieve mogelijke trajecten werd in de eerste plaats gekeken naar de milieutechnische vergunbaarheid en de implementatiesnelheid. M.a.w. er werd gezocht naar alternatieve routes die hoofdzakelijk gebruik maken van bestaande wegenis zodat de trambus op korte termijn geïmplementeerd kan worden op deze trajectonderdelen. Er werden vier scenario's weerhouden, twee ten zuiden en twee ten noorden van het Boulevardtracé: scenario 1 via de N2, scenario 2 via de E313, scenario 3 via Genk-Zuid en de N2, scenario 4 via Genk-Zuid en het Albertkanaal. Hierbij volgt scenario 1 via de N2 ook nog een klein gedeelte van het Boulevardtracé tussen Campus Diepenbeek en de N76.

Scenario 3 via Genk-Zuid en de N2 heeft een grotere reistijd dan deze met de auto. De randvoorwaarde dat de reistijd met de trambus concurrentieel moet zijn ten opzichte van deze met de auto, wordt voor dit scenario dus niet gehaald. Dat is wel het geval voor de andere scenario's. De reistijden van scenario 2 en scenario 4 liggen heel dicht tegen mekaar, respectievelijk 55 minuten en 1 seconde en 57 minuten en 51 seconden. Scenario via de N2 heeft een reistijd van 1u 1 minuut en 35 seconden en is nog net concurrentieel met de auto.

Het GRUP Spartacuslimn Diepenbeek-Bilzen biedt geen oplossing voor het alternatief van een trambus. Er dient een nieuwe RUP-procedure opgestart te worden. Gezien scenario 1 tussen Campus Diepenbeek en de N76 hierbinnen valt, dient er een nieuwe RUP-procedure opgestart te worden. Het scenario 4 Genk Zuid – Albertkanaal doorkruist zowel een VEN- als een Habitatrictlijnengebied (Natura 2000): de verstoring en innames voor noodzakelijke verbredingen kunnen betekenisvolle aantasting veroorzaken aan beschermde habitats: de vergunbaarheid met behulp van afwijkingsregels om afwijkingen ten opzichte van het gewestplan te motiveren, wordt dan ook laag ingeschat. Voor het **procedureel risico** van het scenario N2 (tussen Campus Diepenbeek en het station van Diepenbeek) biedt een trambus wel een oplossing om gefaseerd of flexibel om te gaan met de tracékeuze. Er kan tijdelijk via de Nierstraat en de Ginderoverstraat of via de N2 gereden worden. Dit levert wel tijdsverlies op en is suboptimaal, maar werkt niet hypothekerend. Een belangrijke kanttekening van deze oplossing is dat de doelstelling van een maximale vrije bedding niet gehaald wordt, de trambus rijdt overal in gemengd verkeer.

Zodra de sneltram of trambus wordt geïmplementeerd wordt het onderliggend busnet hertekend waardoor een deel van de exploitatiemiddelen van de originele lijn 20a en lijn 20b kunnen herbestemd worden. Bij implementatie van scenario 1 via de N2 kunnen de middelen herbestemd worden gezien de nieuwe exploitatie de oude exploitatie kan overnemen. In scenario 3 E313 – N2 kan een gedeelte van de middelen ingezet worden voor de exploitatie van de trambus. In de scenario's via Genk-Zuid dient er evenzeer nog een bediening te zijn van lijn 20 a en lijn 20b en dienen er extra middelen voorzien te worden voor de exploitatie van de trambus.

SAMENVATTING

Op basis van deze gegevens wordt enkel het scenario 1 via de N2 verder weerhouden. Het reizigerspotentieel van scenario 1 bedraagt 5080 opstappers en dat van de sneltram 5560 opstappers. Dit betekent dat het reizigerspotentieel van scenario 1 lager is dan dit van de sneltram. De sneltram kent een halfuurfrequentie tussen Campus Diepenbeek en Mosae Forum, tussen Halte Bampslaan en Campus Diepenbeek geldt een kwartierfrequentie. Voor de trambus is het aantal te verwachten reizigers hoger dan de voorziene capaciteit bij de aangenomen frequenties (halfuur en kwartier): in scenario 1 is er nood aan een halfuurfrequentie tussen station Hasselt en station Maastricht. Daarnaast is er een spitsverhoging noodzakelijk tot 4 ritten per uur tussen het station van Hasselt en halte Bilzen. Er zijn hiervoor 12 trambussen (levensduur 15 jaar) noodzakelijk. De aankoopkosten van de sneltram zijn hoger dan de aankoopkosten van de trambus. Daarnaast is de investeringskost van de verharde trambusbedding lager dan die van de aanleg van spoorinfrastructuur van de sneltram gezien de trambus vooral in gemengd verkeer zal rijden en gebruik zal maken van bestaande wegenis. Dit betekent wel dat er een negatieve impact zal zijn op de gegarandeerde doorstroming van de trambus over het gehele traject. De totale exploitatiekost voor het trambusscenario via scenario 1 ligt met een factor van 2 hoger dan deze van het sneltramscenario.

3. EVALUATIEMETHODIEK

3.1 Definiëring en methodiek criteria

De criteria die in de vergelijking tussen de sneltram en de trambus dienen te worden meegenomen, zijn de volgende (opgelegd in het bestek):

1. Capex
2. Opex
3. Passagiers
4. Aantal stops
5. Reistijd
6. Ruimte inname
7. Comfortniveau
8. Frequentie en amplitude
9. Implementatiesnelheid
10. Dienstigheid (verder gebruik) van de gedane investeringen

Volgende paragrafen beschrijven de definitie en de berekeningsmethode voor elk criterium.

3.1.1 CapEx

De CapEx (Capital Expenditures) omvatten alle eenmalige investeringskosten⁷. Het gaat om:

- de kosten van de aanleg,
- de aankoopkosten van het rollend materieel.

3.1.1.1 Kosten van de aanleg

Dit hoofdstuk beschrijft de uitgangspunten en aannames voor de opmaak van de kosten van de verschillende scenario's van de trambus en het voorkeursscenario van de sneltram.

Sneltram

De scenario's van de trambus worden vergeleken met de sneltram. Betreffende de traminfrastructuur is het uitgangspunt een investeringskost voor de aanleg van in totaliteit € 285.746.000 excl. BTW (prijsspeil 2022):

Investeringskosten - Aanleg spoor	€ 177.000.000
Investeringskosten - Doorstroming en kunstwerken / haltes	€ 58.746.000
Investeringskosten - Stelplaats	€ 50.000.000

De levensduur bedraagt 36 jaar. Prijzen zijn excl. grondverwerving en excl. buiten configuratie.

Trambus

De investeringskosten bestaan uit verschillende categorieën:

- Grondwerken

⁷ Kosten worden weergegeven zonder btw.

EVALUATIEMETHODIEK

- Kunstwerken
- Verhardingen
- Afwatering
- Technieken en signalisatie

De berekening van de kost voor de trambus-infrastructuur gebeurt door de lengte van een segment te vermenigvuldigen met een eenheidsprijs per kilometer tracé. De kost omvat de voorbereidende werken, fundering, aanleg van de trambedding (in platenbeton), hemelwaterafvoer, eventuele schrikstroken en grondverwerking. De investeringskost van de trambus wordt in hoofdstuk 5.10 verder opgenomen. De noodzakelijke aanpassingen aan de stelplaatsen zitten niet vervat in de investeringskost. Het is op dit moment niet mogelijk om een inschatting te maken van deze kostprijs.

3.1.1.2 Aankoopkosten voertuig

Er werd voor de **sneltram** nog geen beslissing genomen omtrent het vraagstuk met of zonder bovenleiding. Voor de levering van 10 sneltrams (met batterij – die dus eveneens bovenleidingloos kunnen rijden over een beperkte afstand) bedraagt de prijs € 65.600.000 (prijspeil 2021). Voor de levering van 10 sneltrams die enkel met bovenleiding kunnen rijden, bedraagt de prijs € 62.400.000 (prijspeil 2021). (Deze gegevens zijn afkomstig van De Lijn.)

Er wordt aangenomen dat er een elektrische **trambus** wordt ingezet en dat een dergelijk voertuig 50% duurder is dan een diesel hybride bus. Dit resulteert in kosten van 1.285.500 euro per trambus.⁸ Er wordt een levensduur van vijftien jaar verondersteld⁹.

3.1.1.3 Aankoopkost laadinfrastructuur¹⁰

De aankoopkosten voor de laadinfrastructuur worden ingeschat op 2 miljoen euro. Hiervoor wordt dezelfde levensduur verondersteld als voor de voertuigen, zijnde 15 jaar.

3.1.2 OpEx

Voor de operationele kosten (Operating Expenses) houdt deze studie rekening met de onderhoudskosten van de voertuigen, de personeelskosten en de energiekosten. De exploitatiekost wordt aangeleverd door De Lijn en wordt verder opgenomen in hoofdstuk 0.

3.1.3 Passagiers

Het aantal passagiers duidt op het vervoerpotentieel van het scenario. Het vervoerpotentieel dat door een sneltramexploitatie of een trambusexploitatie zal worden gegenereerd, wordt berekend aan de hand van het multimodaal verkeersmodel. Dit model brengt de herkomst-bestemmingsrelatie en de vervoerswijzekeuze mee in rekening.

De modellering van het vervoerpotentieel wordt niet voor elk scenario in kaart gebracht, enkel voor de voorkeursscenario's (zie paragraaf 0), daarom trachten we in eerste instantie het vervoerpotentieel te benaderen door het primair potentieel in kaart te brengen.

3.1.3.1 Primair vervoerpotentieel

Het primair vervoerpotentieel omvat de reizigers die – behalve een verplaatsing te voet of per fiets – geen voor- en/of natransport nodig hebben bij gebruik van de sneltram/trambus, m.a.w. voor wie herkomst en/of bestemming nabij een halte ligt. Het primair vervoerpotentieel wordt ruwweg benaderd door de productoren (bewoning) en de attractoren (tewerkstelling, onderwijs) rond haltes te meten. Er wordt dus abstractie gemaakt van de herkomst-bestemmingsrelaties.

⁸ Bron: Maatschappelijke kosten-batenanalyse Complex Project Noord-Zuid, De Werkvennootschap, september 2021.

⁹ Een sneltram heeft een levensduur van 36 jaar (Bron: THV Technum, Ney, Bureau Bas Smets (2016), Alternatieven-studie hoogwaardig openbaar vervoer - ringverbinding Brabantnet, Studie alternatieve HOV-systemen als opstap naar ringtram – Brabantnet, studie in opdracht van De Lijn)

¹⁰ Bron: Maatschappelijke kosten-batenanalyse Complex Project Noord-Zuid, De Werkvennootschap, september 2021.

EVALUATIEMETHODIEK

De nabijheid van bewoning en van attractoren, binnen de beschreven perimeters rond de haltes, wordt opgeteld voor alle haltes van het scenario dat wordt onderzocht.

De berekende waarden zijn louter een optelsom van mogelijks potentieel en kennen dus een foutenmarge ten opzichte van de realiteit, maar ze bieden wel een eerste resultaat om de scenario's met mekaar te vergelijken. Daarnaast worden toekomstige ontwikkelingen in deze berekening ook niet meegenomen.

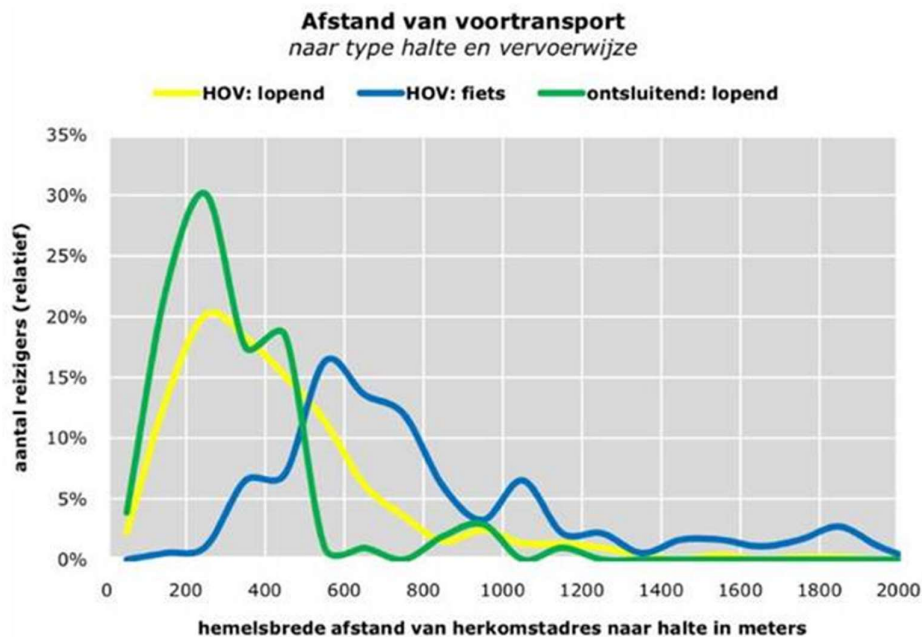
Nabijheid van bewoning

De nabijheid van bewoning meten we als de som van:

- Het aantal inwoners op minder dan 1150 meter rond de halte: dit wordt algemeen als een aanvaardbare afstand voor voortransport te voet en per fiets beschouwd.
- Het aantal inwoners tussen 1150 en 2350 meter rond de halte: dit wordt als een aanvaardbare afstand voor voortransport per fiets beschouwd. Dit inwonersaantal wordt voor 1/4^{de} meegeteld, om de grotere afstand tot de halte te penaliseren.

type halte → vervoerwijze → ↓ invloedsgebied	HOV lopend	HOV fiets	HOV lopend en fiets	ontsluitend lopend en fiets
invloedsgebied (in meters)	800	2350	1150	450
<i>invloedsgebied minimaal (in meters)</i>	<i>700</i>	<i>1900</i>	<i>1000</i>	<i>400</i>
<i>invloedsgebied maximaal (in meters)</i>	<i>900</i>	<i>2800</i>	<i>1300</i>	<i>500</i>

Figuur 5 – Invloedsgebied HOV-haltes en ontsluitende haltes (Bron: HOV op loopafstand, Het invloedsgebied van HOV-haltes, Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, Stadsregio Amsterdam, november 2010.)



Figuur 6 – Afstand van voortransport (Bron: De Lijn (F. Van der Blij, J. Veger & C. Slebos, 2010))

Vanzelfsprekend kunnen inwoners die verder dan 2500 meter van een halte wonen, nog steeds geïnteresseerd zijn om met de fiets naar de halte te rijden.

Nabijheid attractoren

De nabijheid van attractoren wordt berekend als de som van de tewerkstelling en van belangrijke scholen in de nabijheid van de halte.

De tewerkstelling wordt net als de bewoning berekend volgens het aantal tewerkstellingsplaatsen (Bron: tewerkstellingsdichtheid per hectare op basis van de Ruimtemonitor BE 2013) op minder dan 1150 meter van de halte. Gezien het hoog aantal ploegenarbeid ter hoogte van Genk Zuid, wordt deze zone ook gepenaliseerd met een factor van 9. Tewerkstelling op méér dan 1150 meter wordt niet ingerekend, omdat het gebruik van de fiets als natransportmiddel voorlopig nog heel laag ligt. De cijfers inzake tewerkstelling geven soms een vertekend beeld van de realiteit, onder meer omdat de plaats van inschrijving soms afwijkt van de plaats van tewerkstelling.

Het aantal leerling- en studentenplaatsen (Bron: magnetenanalyse VVR Limburg en exacte cijfers van Campus Diepenbeek) op minder dan 1150 meter van de halte (excl. Kleuter- en lager onderwijs) worden toegekend aan de desbetreffende halte.

3.1.3.2 Vervoerpotentieel verkeersmodel

De voorkeursscenario's worden doorgerekend met het regionaal verkeersmodel Limburg versie 4.2.2. Meer details en de technische informatie omtrent dit verkeersmodel wordt toegevoegd in bijlage (Hoofdstuk 8). De resultaten hiervan worden besproken in paragraaf 0.

3.1.4 Aantal stops

In het kader van de trambus geeft het aantal stops input aan de andere criteria zoals bijvoorbeeld reistijd en vervoerpotentieel, maar vormt geen criteria op zichzelf. In de evaluatiemethodiek zal dit onderdeel niet opgenomen worden.

Wel wordt voor de trambus de locatie van de haltes onder de loep genomen in de opbouw van de scenario's. Het aantal haltes moet een evenwicht vormen tussen enerzijds een zo groot mogelijke gebiedsdekking (door zoveel mogelijk te stoppen) en anderzijds een zo kort mogelijke reistijd (door zo weinig mogelijk te stoppen).

Voor de sneltram is het uitgangspunt de vastgestelde haltes.

3.1.5 Reistijd

De reistijd voor de trambus wordt bepaald op basis van een berekening van de effectief haalbare snelheid per segment en de verliestijden aan de haltes. Volgende uitgangspunten worden gehanteerd:

- De halteringstijd van de trambus en de sneltram ter hoogte van de haltes wordt gedifferentieerd (Bron: Rijtijdsimulatie en eigen aannames).
 - Aan een basishalte bedraagt deze 20 seconden (bv. Eigenbilzen)
 - Aan een drukke halte zoals winkelcentra bedraagt deze 30/35 seconden (bv. Mosae Forum, Elfde Linie)
 - Soms is een langere halteringstijd nodig om een betere overstap in alle richtingen tegelijkertijd mogelijk te maken of omdat deze locatie een heel drukke halte betreft (bv. Lanaken, Campus Diepenbeek)
- De maximale snelheid van de trambus bedraagt 80km/u (Bron: De Lijn, RFI).
- Op scenariosegmenten waar de trambus in eigen bedding of op een vrije busbaan rijdt wordt voor de bepaling van de snelheid de volgende vuistregels toegepast:

Tabel 1 – Invloedsfeer eigen bedding of vrije busbanen (eigen verwerking)

Invloedsfeer Eigen bedding of vrije busbaan (=geen congestieproblemen)	Gemiddelde snelheid (km/u)
Zone zachte weggebruikers bv.: Bampslaan	15
Verdeelwegen bv.: Kleine ring Hasselt	30
Verbindingswegen bv.: Koning Boudewijnlaan (N702)	50
Overgangszone gebied bv.: Universiteitslaan	70
Freeflow (vrije bedding voor trambus) bv.: tracégedeelte naast bestaande spoorlijn	Berekening o.b.v. acceleratie en deceleratie

* De gemiddelde snelheden houden rekening met het (de)accelereren ter hoogte van kunstwerken, bij het naderen van haltes.

- Op scenariosegmenten waar trambus in gemengd verkeer rijdt wordt volgende vuistregel toegepast:

Tabel 2 – Invloedsfeer gemengd verkeer (eigen verwerking)

Invloedsfeer Gemengd verkeer (=mogelijke congestieproblemen)	Gemiddelde snelheid (km/u)
Zone zachte weggebruikers bv.: tussen halte Sphinxkwartier en Mosae Forum	13
Verdeelwegen bv.: N2 ter hoogte van de kleinere kernen	26
Verbindingswegen bv.: N2	44
Overgangszone gebied bv.: Universiteitslaan	61

De snelheden op segmenten waar de trambus in gemengd verkeer rijdt worden berekend door toepassing van een "congestiefactor" van 0,85 op de snelheden op segmenten waar de trambus in eigen bedding of op een vrije busbaan rijdt. Deze congestiefactor wordt bepaald door op een aantal segmenten de verhouding te berekenen van de huidige rijtijd in de spits (+/- 8u) en in dalperiode (+/- 14u) en dit voor zowel de auto als de bus.

De controle van deze vuistregels wordt als bijlage (Hoofdstuk 8) toegevoegd.

- Bij free flow (= de situatie waarin de trambus zijn maximale snelheid kan bereiken zonder opgelegde snelheidsbeperking) wordt de gemiddelde snelheid van de trambus op een segment berekend op basis van onderstaand schema:



Figuur 7 – Berekeningswijze snelheid in free flow-zones (Input acceleratie en deceleratie De Lijn)

Noot: de reistijden worden bepaald op basis van bovenstaande theoretische berekeningen. Idealiter worden er proefritten uitgevoerd om de exacte reistijd te bepalen van de trambus in gemengd verkeer.

3.1.6 Ruimte inname

In deze studie dient er gestreefd te worden naar een maximale vrije bedding en een optimale doorstroming. Het criterium ruimte-inname wordt bepaald door het aandeel vrije bedding (per scenario), waarbij een optimale doorstroming gegarandeerd kan worden, te bepalen.

3.1.7 Comfortniveau¹¹

Comfort wordt opgebouwd uit verschillende aspecten.

- Halte-uitrusting

Een comfortabele reis start met een goed uitgeruste en voor iedereen toegankelijke halte, waar reizigers beschut kunnen wachten en hun auto of fiets veilig kunnen achterlaten. De nodige informatie over de dienstverlening is ter plaatse raadpleegbaar en de wachttijd tot de volgende rit wordt duidelijk aangegeven.

De halte moet zodanig aangelegd worden, dat het in- en uitstappen kan gebeuren zonder hoogteverschil.

- In- en uitstappen

Beide voertuigen hebben brede deuren en een lage vloer, waardoor het comfort van in- en uitstappen hoog ligt en de voertuigen aan de toegankelijkheidsnorm voldoen. Dit aspect is van het hoogste belang om het openbaar vervoer ook voor minder mobiele mensen goed toegankelijk te maken.

- Betrouwbaarheid van de dienstverlening

Wanneer beide voertuigen een eigen bedding hebben, is de betrouwbaarheid van de dienstverlening hoog en zal het openbaar vervoer stipt kunnen rijden. Vanaf het moment dat de trambus niet beschikt over een eigen bedding, zal de betrouwbaarheid van de dienstverlening minder hoog zijn.

- Zitcomfort

¹¹ Bron: Projectdefinitie, HOV Verbinding Spartacus Lijn 2, De Werkverenootschap. En eigen verwerking.

Om mensen te overtuigen om over te schakelen op het openbaar vervoer is een zitplaats met voldoende comfort (beenruimte, rugleuning, haltebel in de nabijheid, ...) belangrijk. Er moeten dan ook voldoende zitplaatsen aanwezig zijn om langere ritten te kunnen overbruggen.

- Informatie in het voertuig

De aankondiging van de volgende halte op een scherm in het voertuig verhoogt het gebruiksgemak van de reizigers.

- Beweging

Het rijden op eigen bedding zorgt ervoor dat het aantal onverwachte (ruwe) bewegingen, zoals bruusk remmen, zeer beperkt zal zijn. Het voertuig kan immers niet meer beïnvloed worden door het gedrag van andere verkeersdeelnemers. Hoe autonomer het voertuig kan rijden, hoe gelijkmatiger het optrekken en afremmen gebeuren. Vanaf dat de trambus niet meer in eigen bedding zal rijden, neemt dit comfort dus ook af.

Er is nog weinig informatie beschikbaar over het verschil in comfort tussen de trambus en de sneltram. We kunnen vooral concluderen dat het reiscomfort behoorlijk lager wordt ingeschat indien de trambus in gemengd verkeer moet rijden, dit zorgt namelijk voor een beperkte wendbaarheid waardoor de reistijd ook toeneemt.

3.1.8 Frequentie en amplitude

Het uitgangspunt van de frequentie betreft een halfuurfrequentie over de gehele lijn en een kwartierfrequentie tussen Hasselt en Campus Diepenbeek conform het sneltramscenario. Indien vanuit het vervoerpotentieel blijkt dat de capaciteit van het voertuig niet voldoende is¹² en dat er een hogere frequentie noodzakelijk is voor de trambus, wordt dit aangepast naar gelang het vervoerpotentieel van dat scenario.

De amplitude wordt niet in vraag gesteld en is identiek voor zowel de trambus als de sneltram.

3.1.9 Implementatiesnelheid

De implementatiesnelheid is afhankelijk van volgende elementen:

- Procedurele aspecten: noodzakelijk plantraject in functie van risico op (on)vergunbaarheid en risico inzake schade aan SBZ-gebieden. Afhankelijk van de juridisch-planologische situatie kan het zijn dat bijvoorbeeld de opmaak van een nieuw RUP noodzakelijk is om tot een planologische context te komen waarbinnen een bepaald voorstel vergunbaar wordt. Echter hebben dergelijke eventueel noodzakelijke stappen hun impact op de snelheid van implementatie. Hoe meer benodigde stappen, hoe complexer de procedure en hoe langer ze in tijd zal dienen te lopen.
- Aanbestedingstraject
- Uitvoering der werken, (nog) te verwerven gronden, boscompensatietrajecten (bos, overstromingsgebied, andere natuurelementen, ...) en aankoop voertuigen

In deze studie wordt enkel de impact op de procedurele timing opgenomen en wordt het risico naar implementatiesnelheid ingeschat op basis van het risico op (on)vergunbaarheid aan de hand van analyse bestemmingsplannen en mogelijke schadeberokkening aan SBZ-gebieden.

3.1.10 Dienstigheid van de gedane investeringen

In het kader van het sneltramscenario werden reeds verschillende herinrichtingen uitgevoerd of staan deze herinrichtingen op de planning. Daarnaast zijn er ook een aantal gronden reeds verworven in het

¹² In het kader van de sneltram kunnen er gekoppelde voertuigen voorzien worden, waardoor de capaciteit verhoogd kan worden zonder dat men de frequentie dient te wijzigen.

EVALUATIEMETHODIEK

kader van het sneltramproject. Binnen dit criterium dient er nagegaan te worden of deze investeringen herbruikt kunnen worden indien er een trambus zou rijden.

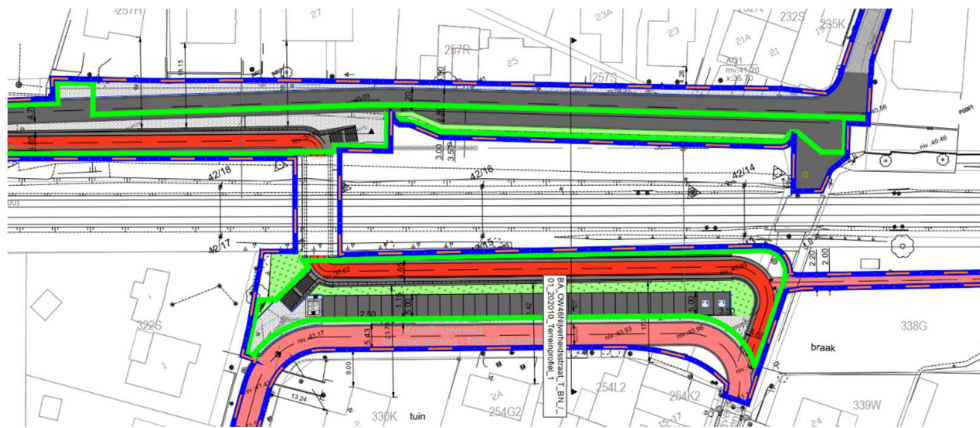
Volgende herinrichtingsprojecten dienen geëvalueerd te worden:

- Tramtunnel kruispunt Provinciehuis = gerealiseerd en opgeleverd in 2021
- Dossier overwegen Diepenbeek is in uitvoering:
 - Afsluiten overweg Bentstraat
 - Heraanleg overweg Molenstraat
 - Heraanleg station Diepenbeek
 - Nieuwe brug Waardestraat
- Dossier overwegen Bilzen is in fase voorbereiding aanbesteding
 - Nieuwe overweg Molenstraat



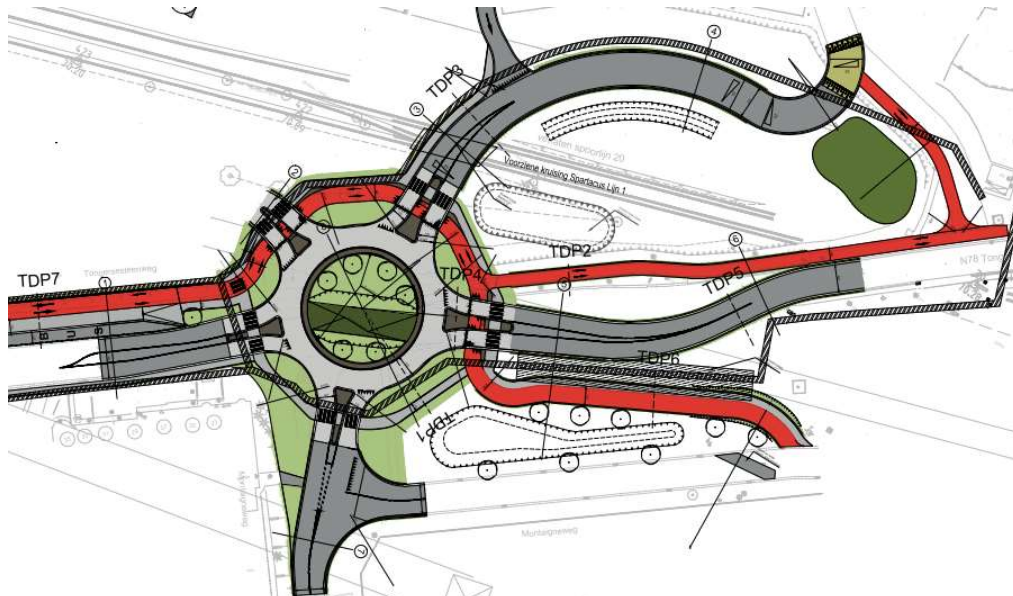
Figuur 8 – Planuitsnede ontwerp overweg Molenstraat (Bron: De Lijn)

- Afsluiten overweg Nijverheidsstraat



Figuur 9 – Planuitsnede ontwerp overweg Nijverheidsstraat (Bron: De Lijn)

- Rotonde Sappi Lanaken = uitgevoerd



Figuur 12 – Planuitsnede ontwerp Rotonde Sappi (Bron: Sweco)

Daarnaast zijn er ook gemaakte kosten in het kader van het sneltramproject. Onderstaande tabel geeft hiervan een overzicht. Deze kosten zijn gemaakte kosten die niet meer recupereerbaar zijn indien het sneltramproject verlaten wordt. Deze tabel betreft een momentopname, er worden nog dagelijks kosten gemaakt (facturen van het laatste kwartaal) en bij een eventuele stopzetting zullen er nog kosten doorlopen zoals bijvoorbeeld in het kader van het overwegendossiers in Diepenbeek en Bilzen.

Tabel 3 – Overzicht gemaakte kosten sneltramproject (Bron: in orde-grootte, De Lijn)

Omschrijving	Gemaakte kost
Studiekosten	€ 10 mio
Personeelskosten	€ 5 mio
Grondverwerving	€ 3,4 mio
Communicatie e.d.	€ 1 mio
Trambusbaan	€ 2,5 mio
Diverse adviezen	€ 0,8 mio
Bijdrage in overwegendossier	€7 mio
Overheadkost	€1,5 mio
Subtotaal De Lijn	Circa € 31 mio

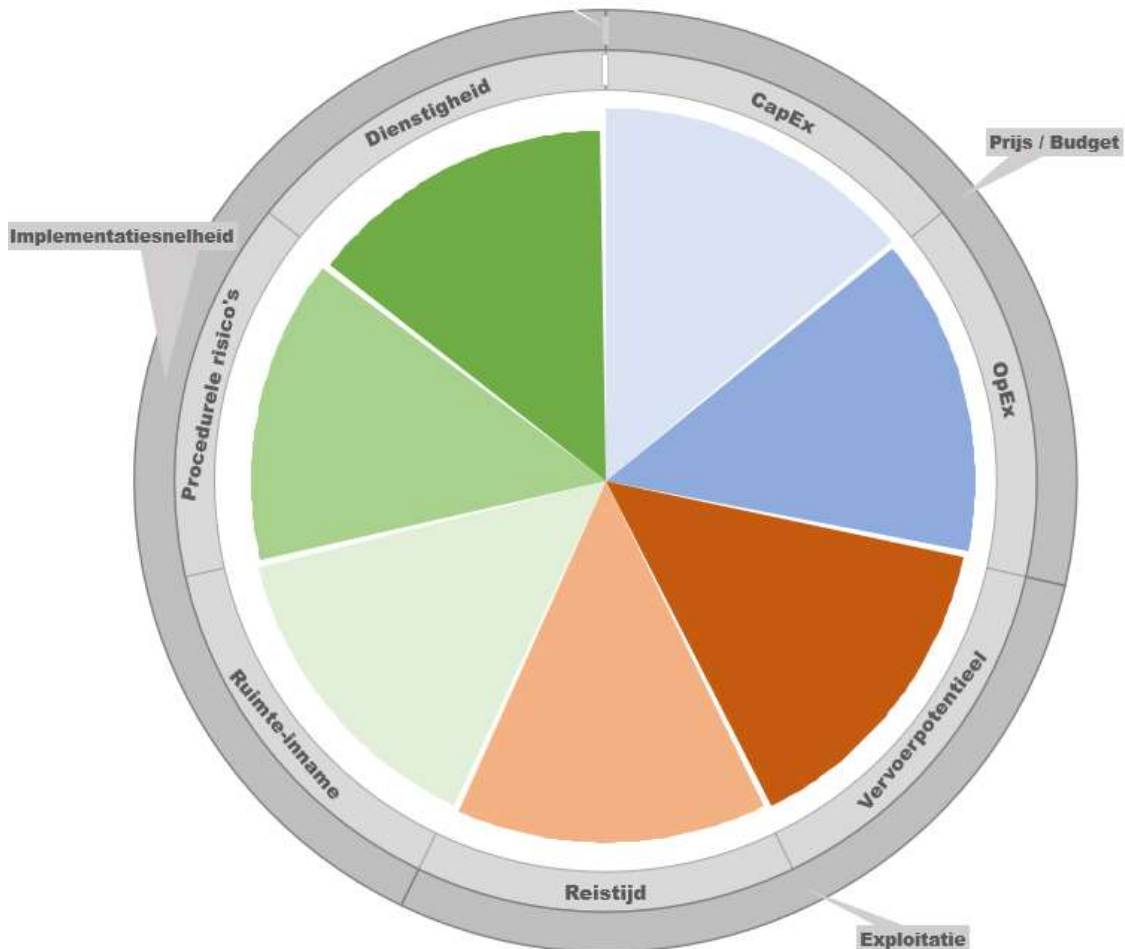
EVALUATIEMETHODIEK

Hasselt	€ 0,5 mio
Diepenbeek	€ 1,2 mio
Bilzen	Niet beschikbaar
Lanaken	Niet beschikbaar
Nederland (o.b.v. raadsstuk 28/05/2021 en persuitspraak 29/01/2022)	€ 22,2 mio
Subtotaal derden	Circa € 24 mio
TOTAAL	Circa € 55 mio

Ongeveer 1/3^{de} van het aandeel van De Lijn kan dienstig zijn in geval het sneltramproject verlaten wordt voor de trambus. Het studiewerk is niet dienstig en kan niet gerecupereerd worden. Daarnaast heeft ook AWW reeds investeringen gedaan ter hoogte van het kruispunt aan het Provinciehuis en de trambusbaan. Deze investeringen zijn wel dienstig en zijn niet verloren indien de sneltram verlaten wordt. Deze projecten worden op heden al gebruikt door de bussen van De Lijn.

3.2 Evaluatieroos

De opzet van de evaluatiemethode heeft tot doel om aan het einde van de studie de verschillende scenario's met mekaar te kunnen vergelijken. De evaluatiemethode dient objectief te zijn en moet toelaten om de scenario's te beoordelen zonder dat ze volledig ontworpen zijn. Om dit mogelijk te maken, werken we met een evaluatieroos, waarbij volgende criteria worden weergegeven:



Figuur 13 – Evaluatieroos (eigen verwerking)

Voor elk van de criteria wordt op basis van de onderzochte elementen een waarde bepaald. Deze waarde wordt herleid naar een score tussen 0 en 1. Voor elk scenario wordt dezelfde waardeschaal gehanteerd. Deze scores hebben geen absolute betekenis maar enkel een onderlinge vergelijkende waarde.

De scores worden voor elk criterium in een evaluatieroos voorgesteld. Hoe beter een scenario scoort, hoe kleurrijker de roos. Ze worden bewust niet met elkaar opgeteld, om grote scoreverschillen tussen de criteria zichtbaar te houden. Elke actor zal aan de verschillende criteria ook een ander belang toekennen, zodat ze niet zonder meer mogen opgeteld worden. Door de scores naast elkaar weer te geven, blijft ook de correlatie tussen sommige criteria duidelijk zichtbaar. Daarnaast krijgt elk criteria evenveel gewicht. De scorebepaling voor elk criterium wordt in bijlage (Hoofdstuk 8) opgenomen.

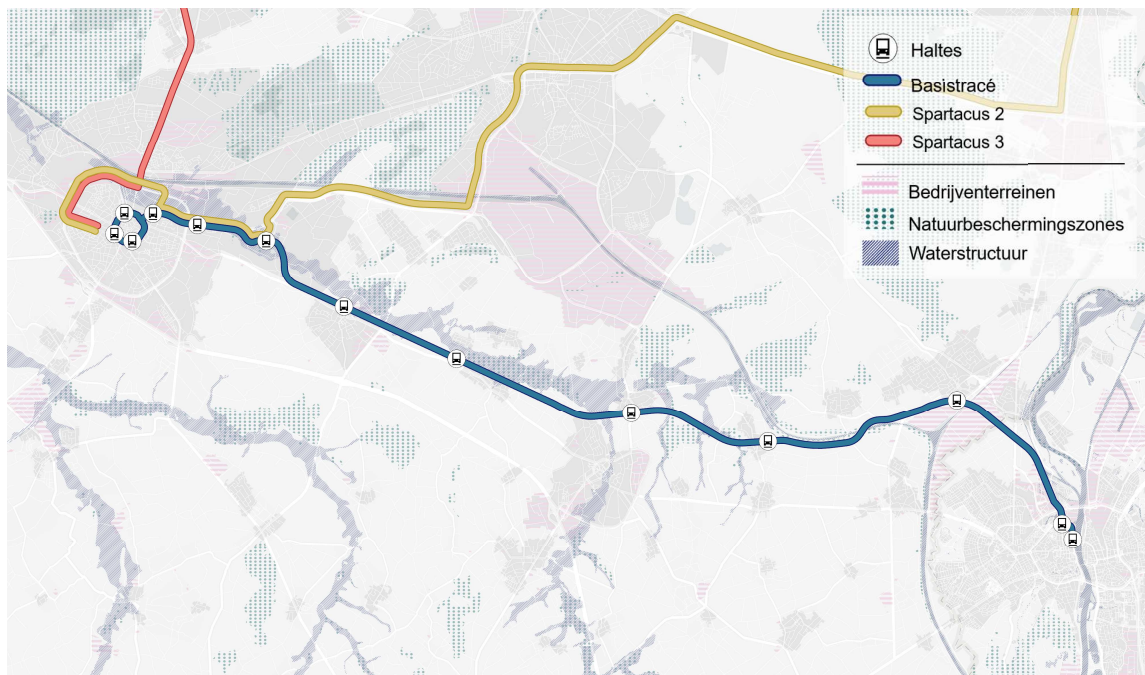
4. ONDERZOEK TRAMBUS OP SNELTRAMTRACÉ

4.1 Beschrijving Boulevardtracé

Het voorkeursscenario voor de sneltram betreft het Boulevardtracé. Dit tracé vertrekt ter hoogte van halte Bampslaan in Hasselt, ter hoogte van de kruising van de Bampslaan en Ridder Portmansstraat en de R70. Op de R70 of de kleine ring rond Hasselt wordt er een éénrichtingstraject gevolgd via enerzijds het Leopoldplein, de Guffenslaan en het Kolonel Dusartplein en anderzijds via de Molenpoort. Daarbij doet het op deze ring nog twee extra haltes aan, halte Hasselt-Zuid Capucienenstraat¹³ en halte Hasselt-Noord Molenpoort ter hoogte van de kruising van de Kattegatstraat met de Tonissenlaan.

De ring wordt verlaten via de Koning Boudewijnlaan, waar ter hoogte van de Elfde-liniestraat opnieuw gehalteerd wordt. Aan het begin van de Universiteitslaan, net na het kruispunt met de Gouverneur Verwilghensingel wordt halte Hasselt Provinciehuis voorzien. Vanaf het kruispunt met de Kieselstraat volgt het tracé de Universiteitslaan niet meer, maar volgt het zijn eigen route richting Campus Diepenbeek. Ter hoogte van deze campus wordt ook de gelijknamige halte voorzien. Na doorkomst op de campus vervolgt het traject zijn weg naast de huidige spoorlijn en richting de oude spoorlijn. Op dit traject zijn achtereenvolgens haltes Diepenbeek station, Beverst, Munsterbilzen, Eigenbilzen en Lanaken voorzien.

De spoorlijn wordt nog steeds gevolgd, ook na het betreden van Nederland. Ter hoogte van de Noorderbrug wordt uiteindelijk afgeweken van het traject van de oude spoorlijn, waarna de Bosscherweg en Boschstraat worden gevolgd. Hier wordt halte Maastricht Sphinxkwartier voorzien, alvorens de Maasboulevard te volgen tot aan eindhalte Maastricht Mosae Forum, net voor de Wilhelminabrug.



Figuur 14 – Spartacuslimen (Bron: Variantvoorkeuren lijn2 en lijn3 december 2021 + eigen verwerking)

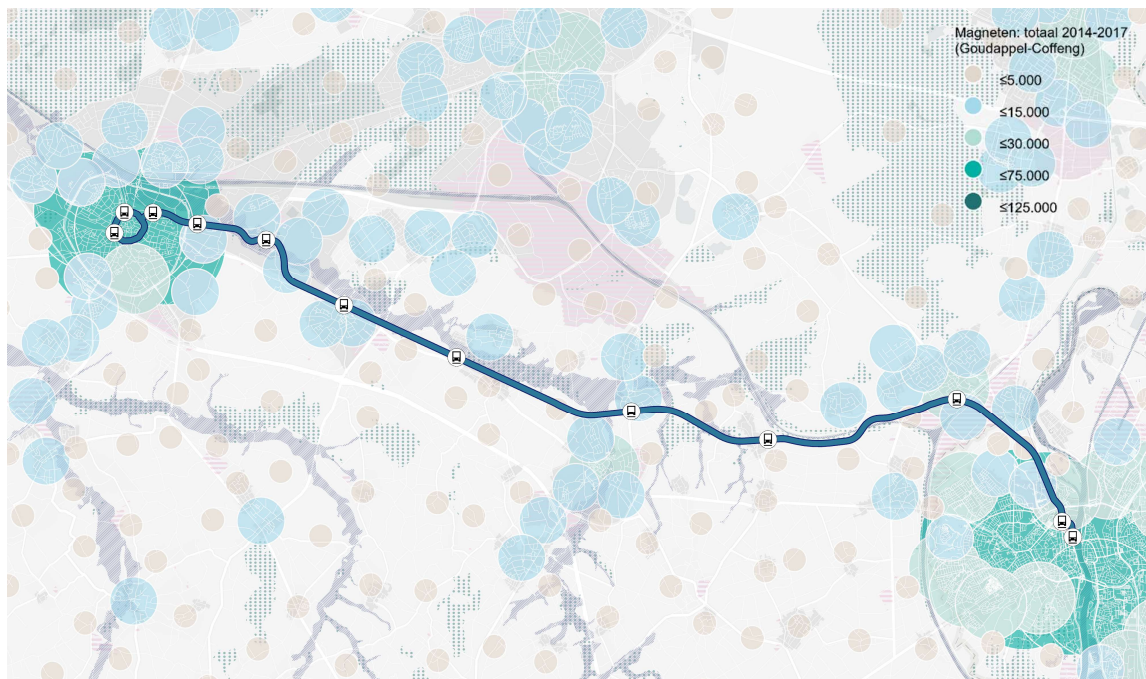
¹³ Deze halte wordt momenteel nog verder onderzocht en wordt in deze studie als 'halte Zuid' opgenomen.

4.2 Analyse omgeving sneltramtracé

Inwoners- en tewerkstellingsdichtheid, mobiliteitsmagneten en de bovenlokale voorzieningen vormen de basisgegevens die doorheen deze studie gebruikt zullen worden om enerzijds bepaalde scenario's op te bouwen en anderzijds de locatie van de haltes te analyseren.

De mobiliteitsmagneten geven de belangrijkste generatie- en attractiepolen weer voor personenverkeer. Hiervoor worden sociaal-demografische gegevens (inwoners, arbeidsplaatsen en leerlingplaatsen) als uitgangspunt genomen. De basisdata om de magneten te bepalen komen uit het Strategisch Personenmodel Vlaanderen Versie 4.2.1, het Onderzoek Verplaatsingsgedrag Vlaanderen Versie 5.1 en het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen¹⁴. Vanwege de methodiek die gebruikt is bij het berekenen van de vervoersmagneten zijn de kaarten geschikt om concentraties te duiden, maar niet om het totaal aantal inwoners, arbeidsplaatsen, leerlingenplaatsen of ritten te berekenen voor een bepaald gebied.

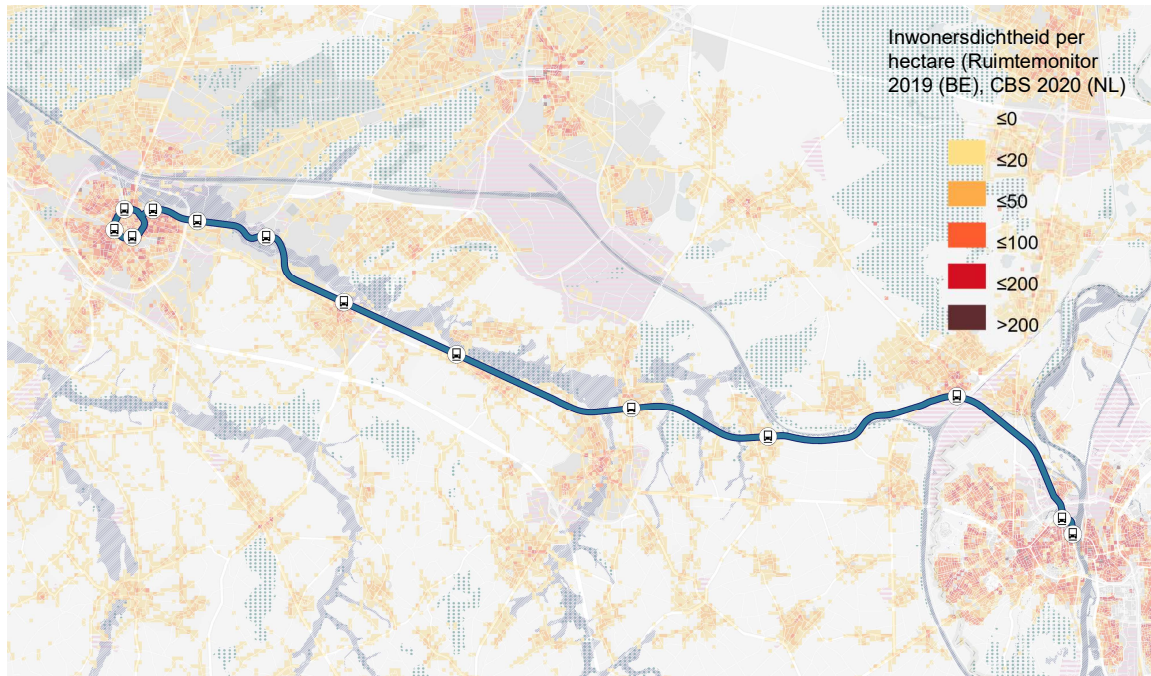
De zwaarste mobiliteitsmagneten (meer dan 60.000 ritten verplaatsingen dag) bevinden zich in Hasselt en Maastricht, dat door zijn dichtheid aan woningen, tewerkstelling en scholen veruit de grootste hoeveelheid aan verplaatsingen genereert. Diepenbeek, Lanaken, Bilzen en Hoeselt genereren ongeveer 10.000 – 20.000 bewegingen per dag. Ook de clusters rondom Campus Diepenbeek zijn duidelijk zichtbaar.



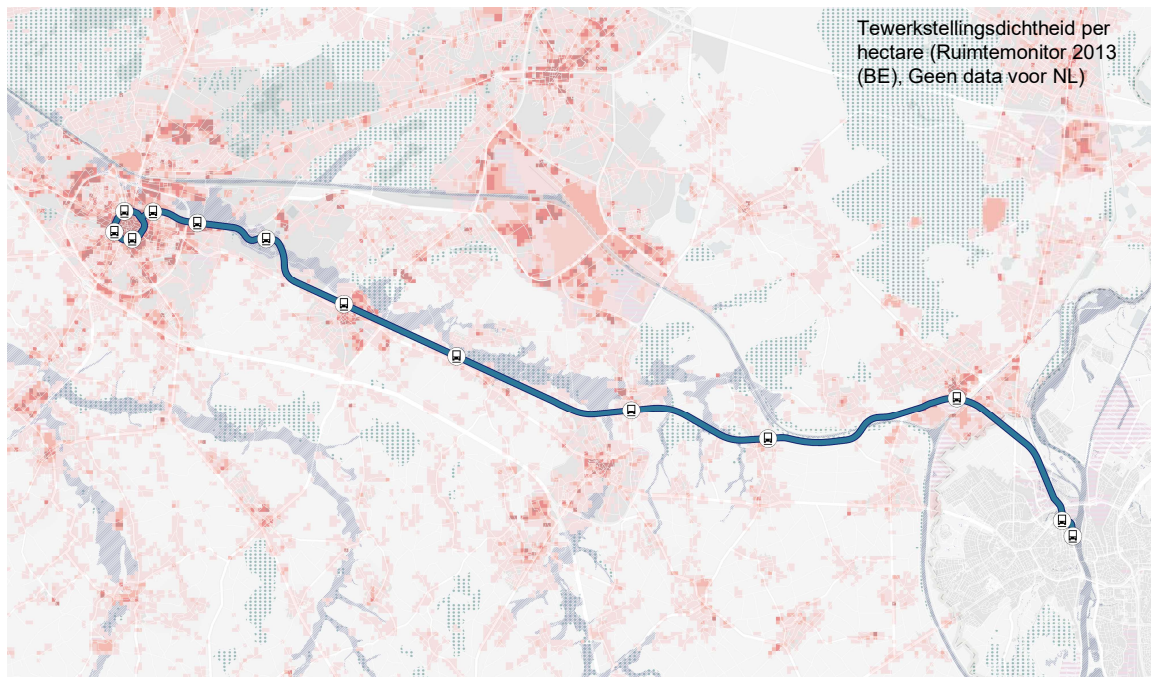
Figuur 15 – Mobiliteitsmagneten (Bron: Oriëntatienota, Regionaal Mobiliteitsplan Limburg, MOW, 2020)

De inwoners- en tewerkstellingsdichtheid vormen een belangrijke input voor de analyse van het vervoerpotentieel van bepaalde haltes. De grootste inwonersdichtheid is te zien in de hoofdkernen Hasselt en Maastricht. Daarnaast zijn de steden en kernen duidelijk te onderscheiden zoals Bilzen, Diepenbeek, Lanaken. Genk Zuid is opvallend aanwezig binnen de tewerkstellingsdichtheid.

¹⁴ Bron: Oriëntatienota, Regionaal Mobiliteitsplan Limburg, MOW, 2020.

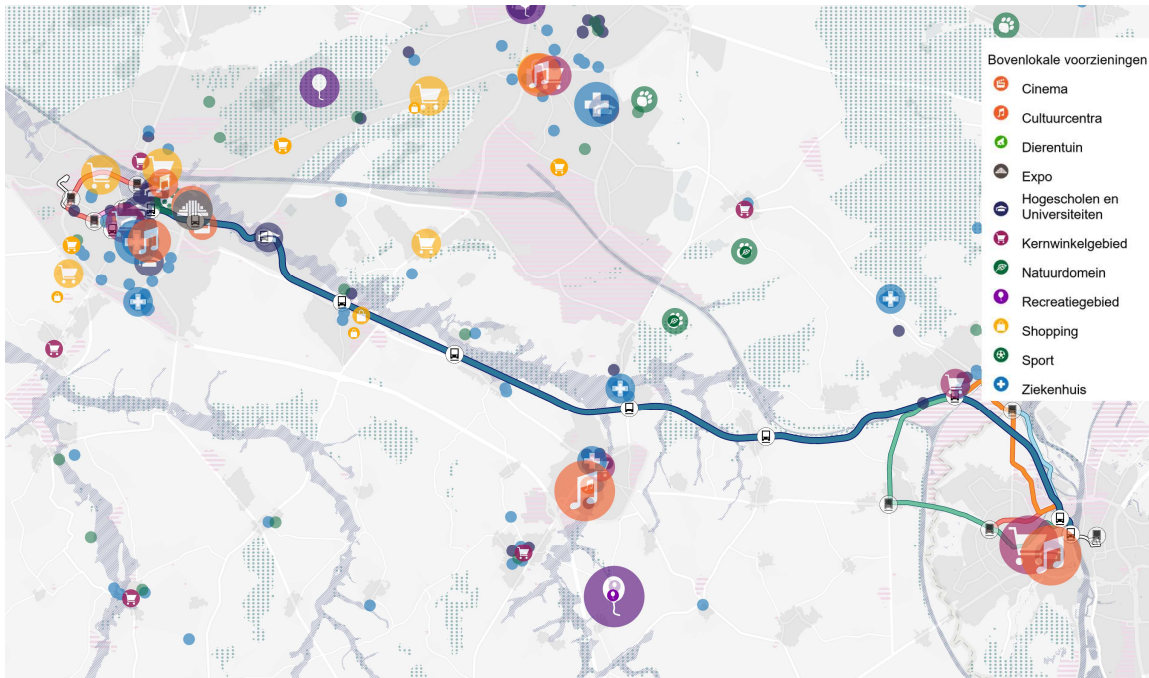


Figuur 16 – Inwonersdichtheid per hectare (Bron: Ruimtemonitor 2019 BE, CBS 2020 NL)



Figuur 17 – Tewerkstellingsdichtheid per hectare (Bron: Ruimtemonitor 2013 BE, Geen data voor NL)

De belangrijke ontmoetingsplaatsen en attractiepolen voor bezoekers op bovenlokaal niveau worden in kaart gebracht op de voorzieningenkaart. Bezoekersaantrekkende gebieden van bovenlokaal niveau zijn gebieden met een bovenlokale uitstraling en bereik. Zo kan er gesteld worden dat Hasselt, Genk, Bilzen en Maastricht een verzorgende functie hebben voor meerdere kernen en gemeenten, zij hebben niet enkel een lokaal belang.



Figuur 18 – Bovenlokale voorzieningen (Bron: Oriëntatienota, Regionaal Mobiliteitsplan Limburg, MOW, 2020)

4.3 Analyse trambus op Boulevardtracé

4.3.1 Impact op fysieke ruimte

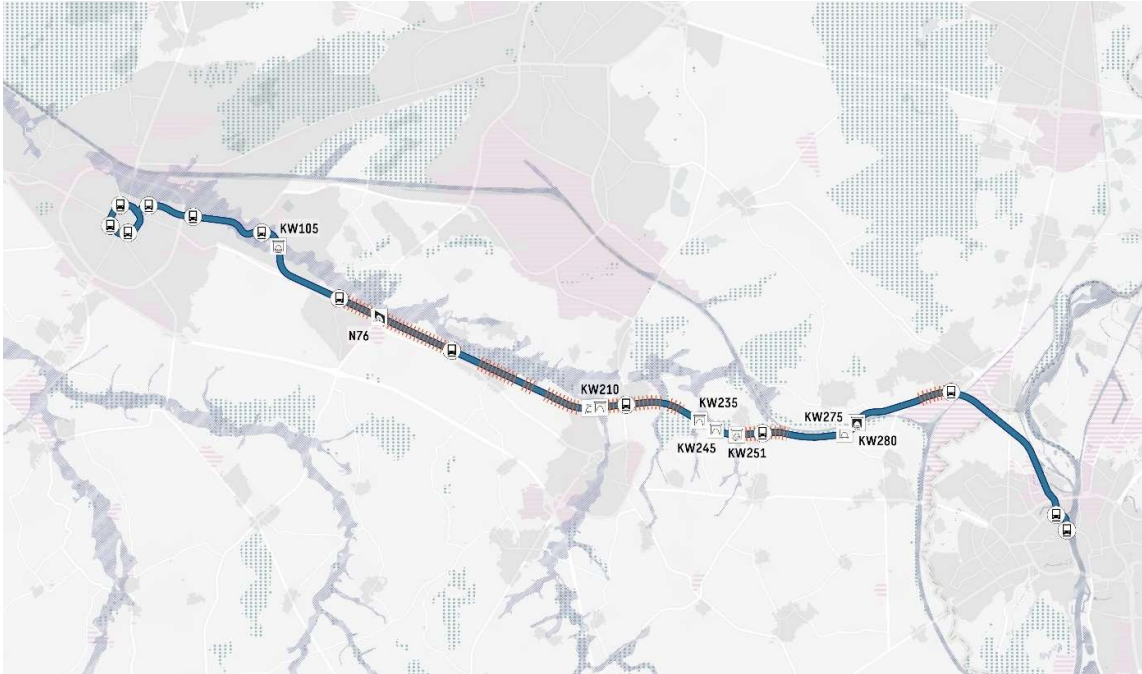
Op de R70 of de kleine ring rond Hasselt, dient de voorziene trambeding verbreed te worden omdat het vrije ruimte profiel van een trambus breder is dan deze van een sneltram. Verder gedetailleerd onderzoek moet dit uitwijzen. Voorlopig wordt in deze studie aangenomen dat het mogelijk is om de trambus gebruik te laten maken van het referentieontwerp van de sneltram, zijnde het Boulevardtracé ter hoogte van de R70. Daarnaast dient de perronhoogte aangepast te worden aan de noodzakelijke hoogte voor een trambus.

In het kader van Spartacus Lijn 2 werd de impact onderzocht van een trambus op het trajectdeel tussen Hasselt en Diepenbeek¹⁵, het segment tussen de Elfde-Liniestraat tot halte Campus Diepenbeek. De reeds uitgevoerde busbedding in open sleuf ter hoogte van het kruispunt met de R71 is in orde als dubbele busbedding, de trambus kan hier gebruik van maken in twee rijrichtingen. Ook het nieuwe kunstwerk ter hoogte van het kruispunt met de R71 is voldoende breed en hoog voor de trambus. De perronhoogte dient verlaagd te worden voor een trambus. De brug over de Demer is onvoldoende breed voor het voorzien van een dubbele busbedding voor de trambus.

Daarnaast leert een eerste analyse omtrent de technische inpassing van een dubbele busbedding ten opzichte van de ontworpen toestand van de sneltram ons dat vanaf campus Diepenbeek tot aan de grens met Nederland op bepaalde zones een bredere corridor nodig is dan op heden voorzien is. Vanaf Diepenbeek Station is er enkelspoor voorzien voor de sneltram, de ontworpen toestand voorziet dus niet voldoende breedte om een dubbele busbedding te voorzien. Het is niet mogelijk om binnen de ontworpen fysieke breedte een dubbele busbedding (rekening houdend met de opgelegde afstand van 4,5m ten opzichte van de huidige spoorlijn, afwateringsstroken, grachten en grondwerk) te voorzien voor het gehele tracé. Tussen Diepenbeek en Lanaken kan er enkel een enkele bedding voor de bus gecreëerd worden.

¹⁵ Bron: Impact trambus op referentie-ontwerp Spartacus 1, Trajectdeel Hasselt – Diepenbeek, De Werkvennootschap, januari 2021.

Voor niet spoorgebonden projecten, zoals fietsnelwegen en busbanen, houdt Infrabel altijd een afstand van 4,5m van de rail voor de afsluiting. Indien er een hoogteverschil is, komt hier nog de ruimte van een eventueel talud en afwatering bij.¹⁶ Het weerhouden tracé van de sneltram langsheen spoorlijn 34 houdt rekening met deze afstand in het ontwerp.



Figuur 19 – Impact op fysieke ruimte implementatie trambus op Boulevardtracé sneltram (eigen verwerking)

4.3.2 Impact op reistijd

4.3.2.1 Sneltram

De reistijd vormt een belangrijk criterium in het kader van de vergelijking van de trambus en de sneltram. Hierbij is het belangrijk dat een correcte reistijd voor de sneltram als uitgangspunt wordt vastgesteld.

We vertrekken van de gegevens uit bestaande studies van Tractebel/De Lijn¹⁷. Uit de Startnota/Haalbaarheidsstudie worden de afstanden, snelheden en dus reistijden voor elk segment overgenomen. De halteringstijd voor elke halte wordt overgenomen uit de nota Rijtijdensimulatie¹⁸. Hierin is nog sprake van de halte Dusartplein. We gaan in deze studie uit van een halte Elfde-Liniestraat ter hoogte van het kruispunt van de N702 Koning Boudewijnlaan x Elfde-Liniestraat. Hiervoor schatten we de halteringstijd gelijk in met die van de halte Dusartplein. Halte Zuid (aan de zuidoostelijke zijde van de Groene Boulevard) werd niet opgenomen in de nota Rijtijdensimulatie. We gaan hier uit van een drukke halte omwille van de aanwezigheid van verschillende functies in de omgeving (scholen, stadhuis, winkels, ziekenhuis, ...) en passen een halteringstijd van 35 seconden toe.

De sneltram zal de treinstations van Hasselt en Maastricht niet bedienen. Om de vergelijking mogelijk te maken wordt er toch een verplaatsingstijd berekend tussen de eindhaltes van de sneltram en de betreffende treinstations. Tussen het station van Hasselt en de halte Bampslaan houden we rekening met een wandeltijd van 7 minuten en een wachttijd/buffertijd van 3 minuten¹⁹. Tussen halte Mosae Forum

¹⁶ Bron: Visie op de omgeving en de mobiliteit in relatie tot het spoornetwerk, Synthesenota, Infrabel.

¹⁷ Bron: Spartacus 1: Sneltramlijn Hasselt-Maastricht – Boulevardtracé te Hasselt; Startnota / Haalbaarheidsonderzoek, Tractebel/De Lijn, februari 2021.

¹⁸ Nota rijtijdensimulatie, januari 2022. Deze rijtijden zijn gesimuleerd met een simulatieprogramma open track.

¹⁹ Bron: Spartacus 1: Sneltramlijn Hasselt-Maastricht – Boulevardtracé te Hasselt; Startnota / Haalbaarheidsonderzoek, Tractebel/De Lijn, februari 2021.

ONDERZOEK TRAMBUS OP SNELTRAMTRACÉ

en Maastricht zijn de busfrequenties hoog omdat hier een buscorridor gelegen is. We rekenen dan ook een wachttijd aan van 3 minuten en een rijtijd per bus van 6 minuten²⁰.

Op die manier wordt onderstaande reistijdschema²¹ voor de sneltram bekomen.

Tabel 4 – Reistijdschema sneltram Boulevardtracé

SNELTRAM (Hasselt -> Maastricht)	Afstand	Snelheid sneltram	Reistijd sneltram
Station - Halte Bampslaan	0,54	4,63	0:07:00
Halte Bampslaan		wachttijd	0:03:00
Bampslaan - Zuid	0,56	20	0:01:41
Halte Zuid			0:00:35
Zuid - 11de Liniestraat	1,1	20	0:03:18
Halte 11de Liniestraat			0:00:35
11de Liniestraat - Provinciehuis	1,267	50	0:01:31
Halte Provinciehuis			0:00:20
Provinciehuis - Campus	2,015	55	0:02:12
Halte Campus			0:01:20
Campus – Diepenbeek Station	2,98	80	0:02:14
Halte Diepenbeek Station			0:00:20
Diepenbeek Station - Beverst	3,244	80	0:02:26
Halte Beverst			0:00:20
Beverst - Munsterbilzen	5,017	80	0:03:46
Halte Munsterbilzen			0:00:20
Munsterbilzen - Eigenbilzen	3,879	80	0:02:55
Eigenbilzen - Lanaken	5,291	75,21	0:04:13
Halte Lanaken			0:01:00
Lanaken - Sphinxkwartier	4,459	78,21	0:03:25
Halte Sphinxkwartier			0:00:20
Sphinxkwartier – Mosae Forum	0,689	30	0:01:23
Halte Mosae Forum		wachttijd	0:03:00
Staptijd / rijtijd tot aan het station	1		0:06:00
Totale reistijd station - station	32,041	36,12	0:53:13
Reistijd Zuid - Mosae Forum	29,941	56,21	0:31:58

De haltes Beverst en Eigenbilzen zullen alternerend bediend worden door de sneltram. Dit reistijdschema geeft de variant weer die de halte Beverst bedient en niet de halte Eigenbilzen. Omdat er aan beide haltes 20 seconden gehalteerd wordt is de reistijd voor beide varianten dezelfde.

²⁰ Bron: De Lijn

²¹ Randbemerking vanuit de stuurgroep: De snelheden van de sneltram worden niet opnieuw berekend binnen deze studie, echter moeten de aannames van de sneltram in de randstedelijke context van Hasselt tot aan de Campus Diepenbeek kritisch vermeld worden. De vooropgestelde snelheden worden in vraag gesteld in deze zones.

4.3.2.2 Trambus

De reistijd van de trambus op het Boulevardtracé wordt bepaald aan de hand van de in 2.1.5 weergegeven methodiek. Eerst worden voor alle haltes die de trambus bedient de halteringstijd bepaald. Voor de haltes die reeds werden opgenomen in de nota Rijtijdensimulatie²², wordt de halteringstijd overgenomen.

Tabel 5 – Halteringstijden aan het perron voor de verschillende haltes (Bron: rijtijdensimulatie)

Halte	Halteringstijden perron (sec)
Dusartplein	35
Provinciehuis	20
Campus	80
Diepenbeek Station	20
Beverst	20
Munsterbilzen	20
Eigenbilzen	20
Lanaken	60
Sphinx-kwartier	20

De halteringstijd van nieuwe haltes wordt bepaald op basis van de te verwachte drukte aan de halte. De halteringstijd van de halte Campus Diepenbeek wordt ingeschat op 35 seconden, vergelijkbaar met andere drukke haltes zoals Elfde Liniestraat, omdat er voor de trambus op deze locatie geen kruisingsvlak is, voor de sneltram wel. In de nota Rijtijdensimulatie werd die ingeschat op 80 seconden. We kiezen er hier voor om de halteringstijden voor haltes met een gelijke te verwachte drukte gelijk te houden. Aan de halte Lanaken wordt een langere stilligtijd voorzien om het kruisen van voertuigen mogelijk te maken (zie verder).

Tabel 6 – motivering halteringstijd nieuwe haltes (Bron: simulaties De Lijn + toevoeging ontbrekende gegevens en inzichten ivk trambusscenario)

Halte	Halteringstijd (sec)	Motivering
Halte Zuid	35	mogelijk meer aantrekking in de spits owv de scholen
11de Liniestraat	35	=Dusartplein
Campus Hasselt	35	drukke schoolomgeving en bedrijventerrein
Lanaken	50	langere stilligtijd om kruising mogelijk te maken
Mosae Forum	35	drukke winkelomgeving

Daarnaast wordt voor elk segment van het tracé een inschatting gemaakt van de te verwachte gemiddelde snelheid van de trambus op basis van de invloedssfeer en van het feit of de trambus op dat segment in gemengd verkeer zal rijden of niet (zie ook methodiek onder 2.1.5)²³.

²² Bron: De Lijn, op basis van simulatieprogramma open track, januari 2022.

²³ Vanuit de stuurgroep wordt aangegeven dat deze berekening een realistische weergave is en dat deze ook overeenkomt met de berekeningen voor lijn 2.

ONDERZOEK TRAMBUS OP SNELTRAMTRACÉ

Tabel 7 – Bepaling gemiddelde snelheid per segment Trambus Boulevardtracé

Segment	Gemengd of niet?	Invloedsfeer	Gem. snelheid (km/u)
Station - Bampslaam	Vrije busbaan	Zone zachte weggebruikers	15
Bampslaam - Zuid	Vrije busbaan	Lokale straten met weinig verkeer	30
Zuid - 11de Liniestraat	Vrije busbaan	Lokale straten met weinig verkeer	30
11de Liniestraat - Provinciehuis	Vrije busbaan	In stedelijke gebieden op grote assen	50
Provinciehuis - Campus	Vrije bedding	Overgangsgebied nabij de stad	70
Campus voetgangerszone Oost	Vrije bedding	Voetgangersgebied	15
Campus voetgangerszone West	Vrije bedding	Voetgangersgebied	15
Campus – Diepenbeek Station	Freeflow, zie berekeningen onder 2.1.5		73
Diepenbeek Station - Beverst			74
Beverst - Munsterbilzen			76
Munsterbilzen - Eigenbilzen			75
Eigenbilzen - Lanaken			76
Lanaken - Sphinxkwartier			76
Sphinxkwartier – Mosae Forum			Manueel op 1:40 gezet op basis van input De Lijn
Staptijd / rijtijd tot aan het station	Gemengd	Zone zachte weggebruikers	13

Op die manier wordt onderstaand reistijdschema bekomen.

Tabel 8 – Reistijdschema Trambus Boulevardtracé

SCENARIO TRAMBUS OP TRAMTRACÉ (kruising in Lanaken) (Hasselt -> Maastricht)	Afstand	Snelheid trambus	Reistijd trambus
Station - Halte Bampslaam	0,54	15	0:02:10
Bampslaam - Zuid	0,56	30	0:01:07
Halte Zuid			0:00:35
Zuid - 11de Liniestraat	1,1	30	0:02:12
Halte 11de Liniestraat			0:00:35
11de Liniestraat - Provinciehuis	1,267	50	0:01:31
Halte Provinciehuis			0:00:20
Provinciehuis - Campus	1,624	70	0:01:24
Campus voetgangerszone	0,391	15	0:01:34
Halte Campus			0:00:35
Campus voetgangerszone	0,454	15	0:01:49
Campus – Diepenbeek Station	2,526	73	0:02:05
Halte Diepenbeek Station			0:00:20
Diepenbeek Station - Beverst	3,244	74	0:02:38
Halte Beverst			0:00:20
Beverst - Munsterbilzen	5,017	76	0:03:58
Halte Munsterbilzen			0:00:20
Munsterbilzen - Eigenbilzen	3,879	75	0:03:06
Halte Eigenbilzen			0:00:20
Eigenbilzen - Lanaken	5,291	76	0:04:11
Halte Lanaken			0:00:50
Lanaken - Sphinxkwartier	4,459	76	0:03:31
Halte Sphinxkwartier			0:00:20
Sphinxkwartier – Mosae Forum	0,689		0:01:40
Halte Mosae Forum			0:00:35
Staptijd / rijtijd tot aan het station	1	13	0:04:34
Totale reistijd station - station	32,041	45,08	0:42:39
Reistijd Zuid - Mosae Forum			0:33:38

De totale reistijd van dit scenario bedraagt 42 minuten en 39 seconden van Hasselt Station tot Maastricht Station. Dit is 10 minuten en 34 seconden sneller dan de sneltram, wanneer we er rekening mee houden dat een reiziger zich in het sneltramscenario nog op een alternatieve wijze moet verplaatsen tussen het station van Hasselt en de halte Bampslaam (te voet – 7 minuten) en tussen de halte Mosae Forum en het station van Maastricht (met een andere bus – 3 minuten wachttijd en 6 minuten rijtijd).

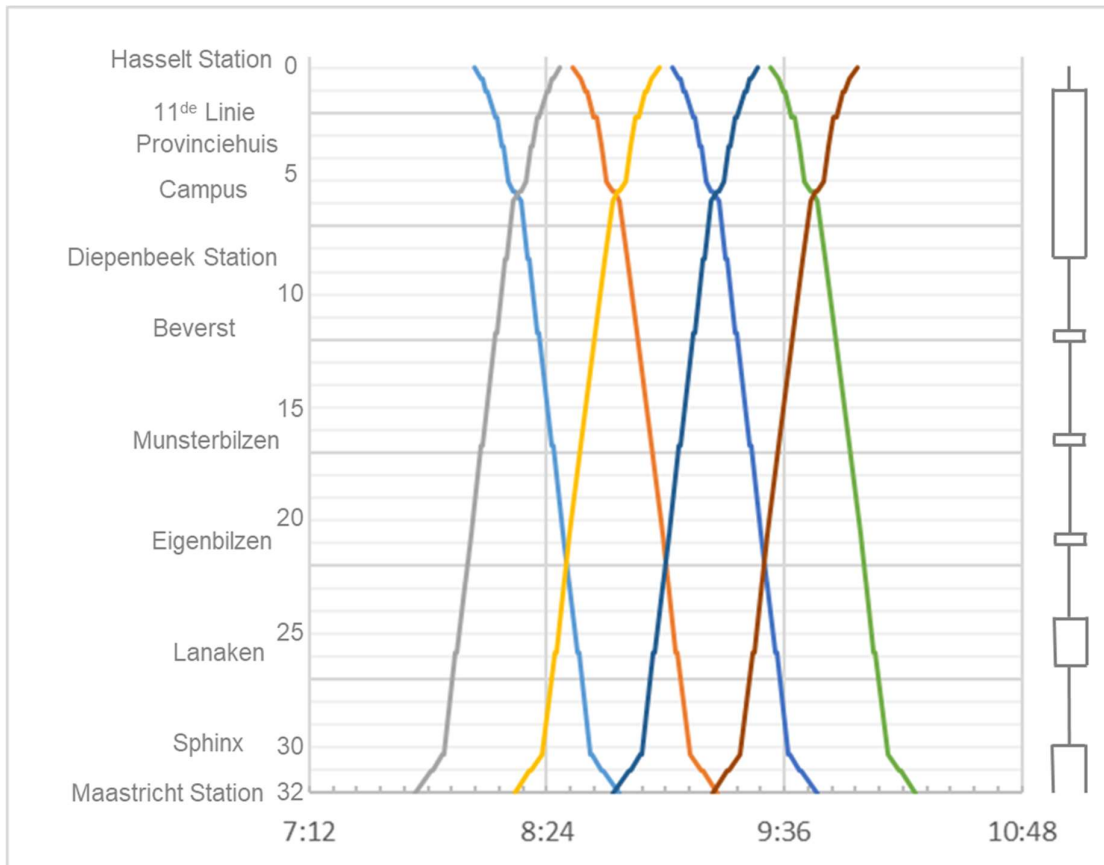
ONDERZOEK TRAMBUS OP SNELTRAMTRACÉ

Wanneer we de reistijd vergelijken op het trajectgedeelte tussen halte Zuid en Mosae Forum dan bedraagt de reistijd van de trambus 33 minuten en 38 seconden, 1 minuut en 40 seconden trager dan die van de sneltram. Dit is vooral te verklaren door het feit dat de sneltram hogere snelheden bereikt op de tracésegmenten waar in eigen bedding gereden wordt.

Het sneltramtracé kent enkele segmenten met enkelbedding. Daarom wordt onderzocht op welke locaties de kruising van trambussen zal plaatsvinden. Wanneer de te verwachte kruising plaatsvindt op een locatie met enkelspoor dan kan een tidal flow een oplossing bieden. Hierbij geeft de trambus in de ene richting voorrang aan de trambus in de andere richting. De trambus die voorrang verleent, kan zijn tijd afwachten aan een bestaande halte of aan een speciaal daarvoor voorziene punctuele uitwijkstrook. Hiervoor dient dan wel tijd voorzien te worden in het reistijdschema/de dienstregeling.

Noot: Omdat op dit moment in de studie het vervoerpotentieel vanuit het verkeersmodel nog niet gekend is, wordt er gerekend met de basisfrequentie. Dit reistijdschema kan daarna gebruikt worden om het vervoerpotentieel te bepalen via de doorrekening in het verkeersmodel waarna de noodzakelijke frequentie kan bepaald worden op basis van de benodigde capaciteit.

Om de kruisingslocaties te bepalen wordt gebruik gemaakt van een afstands-tijdsdiagram. Hierbij wordt de afstand in functie van de tijd weergegeven voor de trambusritten in beide richtingen. c



Figuur 20 – Afstand-tijdsdiagram (eigen verwerking)

Aan de hand van het afstands-tijdsdiagram stellen we vast dat de trambussen op het sneltramtracé kruisen op volgende locaties:

- Ter hoogte van Campus Diepenbeek, ten westen van de halte de halte Campus. Hier is een dubbele bedding voorzien, waardoor een kruising mogelijk is.
- Tussen halte Sphinx en Station in Maastricht. Hier is sprake van een dubbele bedding, waardoor een kruising mogelijk is.

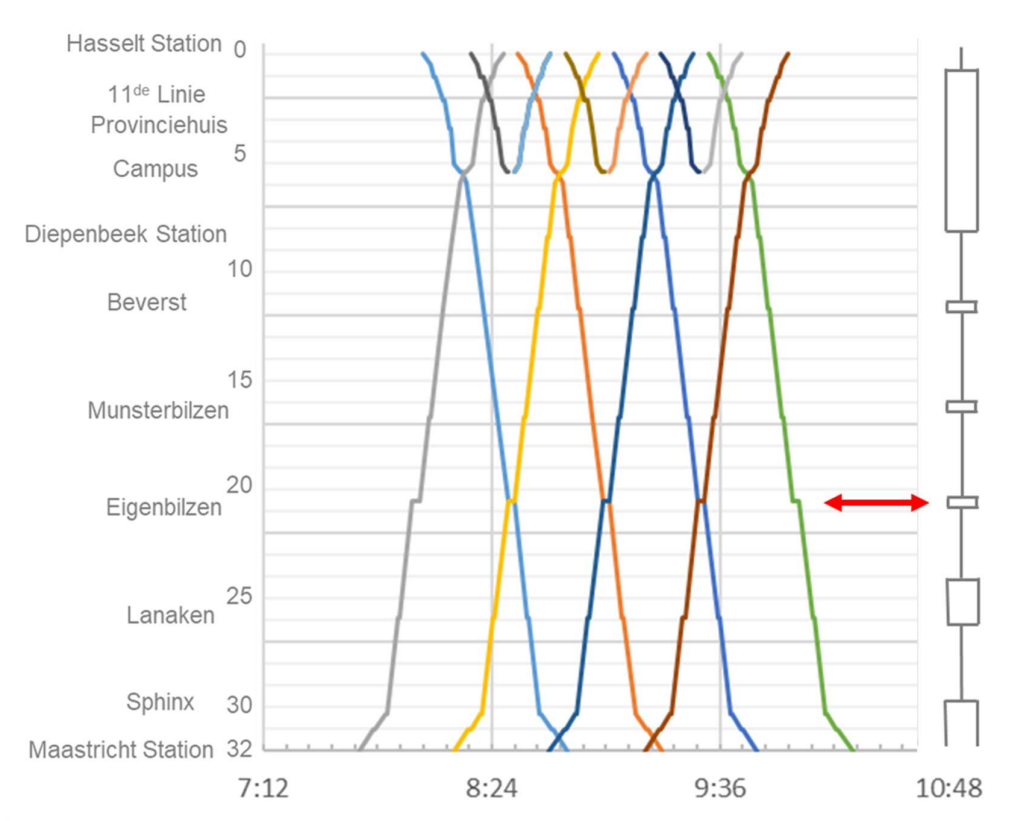
ONDERZOEK TRAMBUS OP SNELTRAMTRACÉ

- Tussen halte Eigenbilzen en de kanaalbrug in Gellik. Hier is sprake van een enkele bedding, waardoor een kruising niet mogelijk is.

Er wordt verder gekeken naar twee mogelijke kruisingsscenario's: kruisen aan de halte Eigenbilzen of kruisen aan de halte Lanaken. Bij kruising aan de halte Eigenbilzen is er een stilligtijd van 120 seconden in plaats van de initiële 20 seconden nodig. Beide trambussen zijn dan gelijktijdig 20 seconden aanwezig ter hoogte van deze halte. We behouden hierbij de symmetrie in de dienstregeling vast. Bovendien zien we de opportuniteit om zowel de halte Eigenbilzen als Beverst te bedienen. De sneltram bedient deze halte alternerend. Er wordt gekozen om de hoofdknoop in Hasselt vast te houden. De hoofdknoop in Lanaken blijft intact, maar wordt ruim. Dit is minder interessant voor de aansluiting van het onderliggend busnet. Een ruime knoop zorgt immers voor ruime stilligtijden van de bussen in dit knooppunt. Onderstaande afbeelding en afstands-tijdsdiagram geeft dit kruisingsscenario schematisch weer.



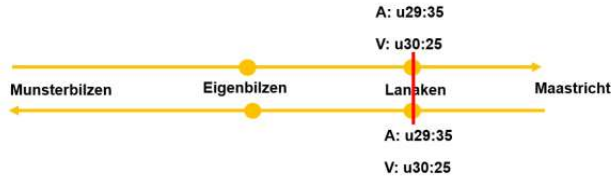
Figuur 21 – Schema kruispunt tidal flow (eigen verwerking)



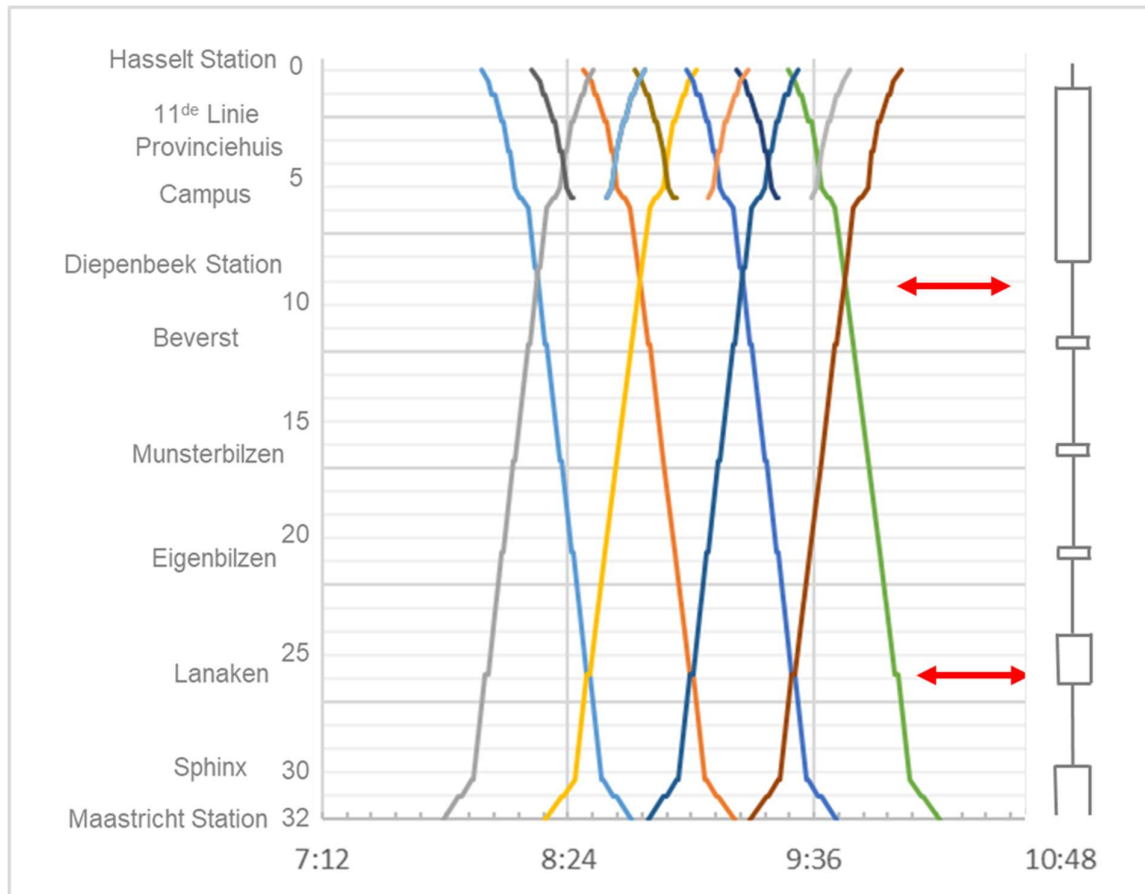
Figuur 22 – Afstands-tijdsdiagram (eigen verwerking)

Een ander kruisingsscenario dat onderzocht wordt is de kruising ter hoogte van de halte en hoofdknoop Lanaken. Hierbij wordt gekozen voor het behoud van een aantrekkelijke, quasi optimale knoop in

Lanaken. Bij kruising aan de halte Lanaken is er een stilligtijd van 50 seconden. Beide trambussen zijn dan gelijktijdig 50 seconden aanwezig ter hoogte van deze halte. We behouden hierbij de symmetrie in de dienstregeling vast. Ook hier worden zowel de halte Eigenbilzen als Beverst bediend. Onderstaande afbeelding en afstands-tijdsdiagram geeft dit kruisingscenario schematisch weer.



Figuur 23 – Schema kruispunt tidal flow (eigen verwerking)



Figuur 24 – Afstand-tijdsdiagram (eigen verwerking)

Hierbij zien we wel dat de kruising van de trambussen ter hoogte van Diepenbeek verschuift van de dubbele bedding ter hoogte van de Campus in Diepenbeek naar de enkele bedding ten oosten van Diepenbeek Station. Toch geniet het behoud van een optimale knoop in Lanaken de voorkeur. Er wordt in de verdere analyse dan ook uitgegaan van een kruising ter hoogte van de halte Lanaken.



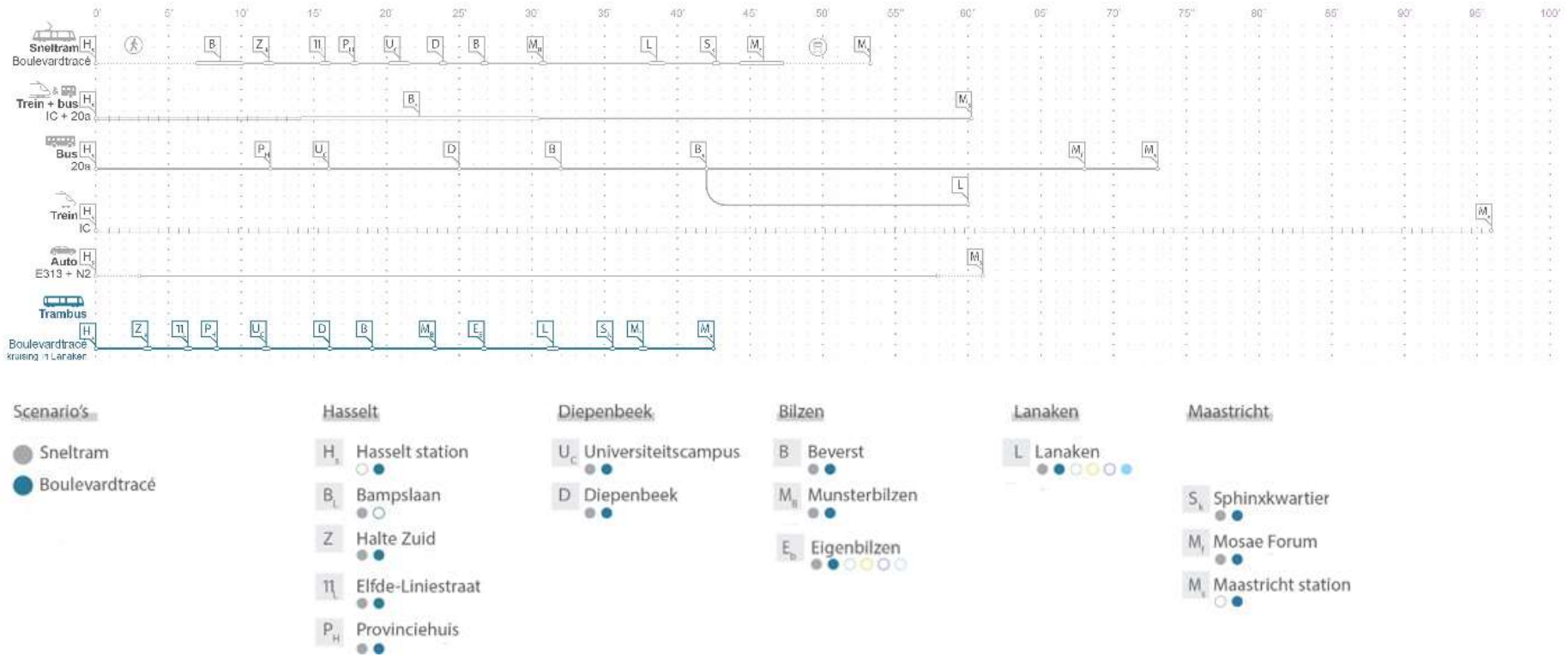
Figuur 25 – Schema kruispunt tidal flow (eigen verwerking)

4.3.2.3 Vergelijking

Wanneer we de reistijd van Hasselt station tot Maastricht station voor de sneltram op het Boulevardtracé visueel vergelijken met die van de trambus op hetzelfde tracé dan zien we opnieuw dat de trambus ongeveer 10 minuten en 30 seconden sneller is dan de sneltram. Dit is te verklaren door het voor- en natransport dat vereist is om de stations te bereiken vanaf de eindhaltes voor de sneltram (halte Bampslaan en halte Mosae Forum). Als we de reistijd vergelijken tussen halte Bampslaan en halte Mosae Forum, dan is de sneltram 1 minuut en 40 seconden sneller dan de trambus. We kunnen concluderen dat de sneltram sneller is voor verplaatsingen tussen haltes onderling (behalve de eindhaltes, zijnde de stations). Dit is vooral te verklaren door het feit dat de sneltram hogere snelheden bereikt op de tracésegmenten waar in eigen bedding gereden wordt.

Onderstaande figuur geeft bovendien de reistijd weer van verschillende huidige verplaatsingsmogelijkheden. De traagste hiervan is de trein. De enige rechtstreekse verbinding tussen Hasselt station en Maastricht station met de trein is die met de S-trein via Luik. Die doet er meer dan anderhalf uur over. De huidige buslijn 20a doet er ongeveer 73 minuten over. Met de auto ben je er op iets meer dan een uur (van station tot station) op een spitsmoment.

ONDERZOEK TRAMBUS OP SNELTRAMTRACÉ

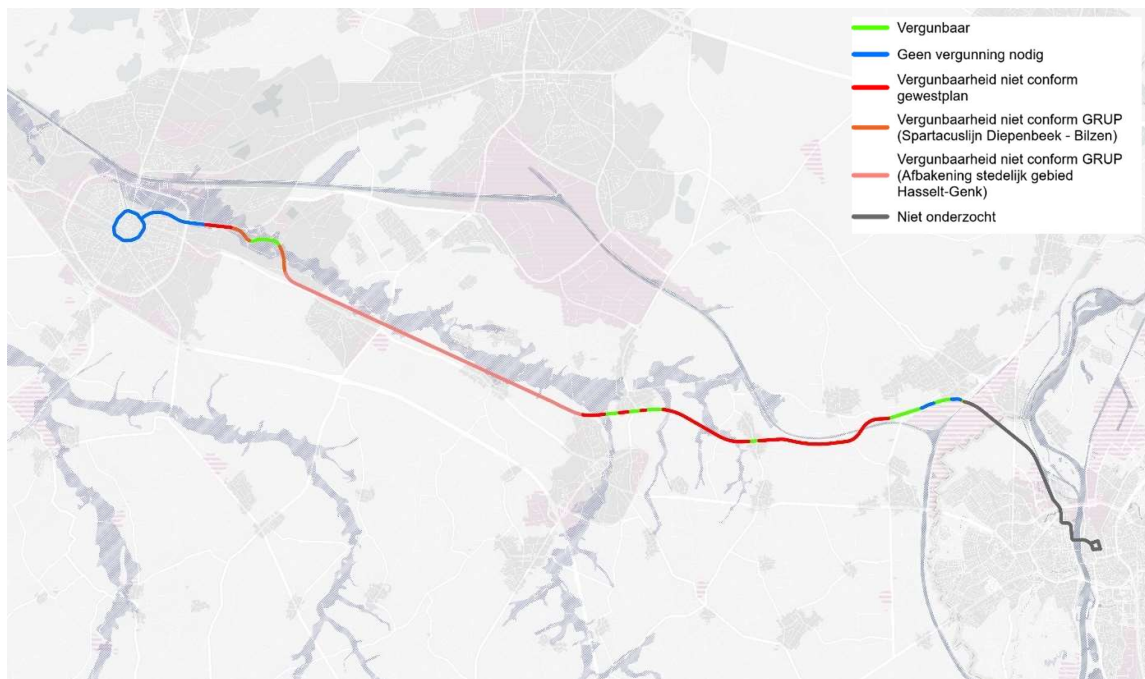


Figuur 26 – Vergelijking reistijden (eigen verwerking)

4.3.3 Impact op vergunbaarheid en natuur/milieu

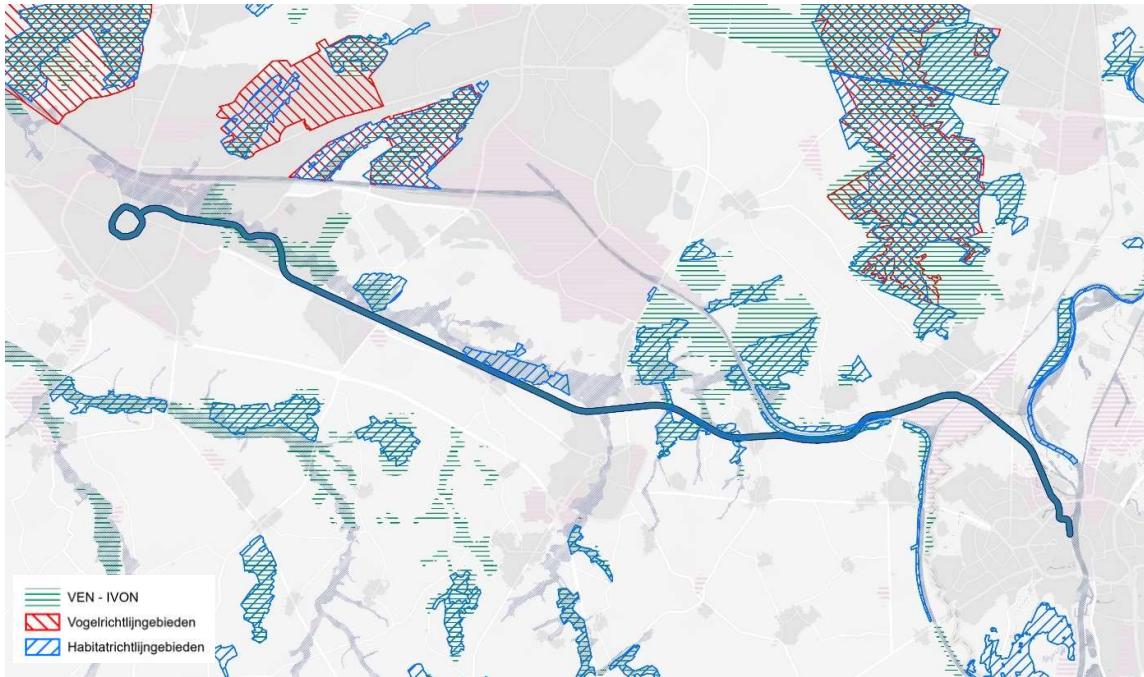
4.3.3.1 Stedenbouwkundige vergunbaarheid (bestemmingsplannen)

De vergunbaarheid van het sneltramtracé werd voornamelijk gestoeld op het, op maat van het tramproject opgemaakte, 'GRUP Spartacus : lijn Hasselt - Maastricht tussen Diepenbeek en Bilzen' uit 2010 (tussen Diepenbeek en Bilzen) en de overdruk 'bestaande spoorlijn' (code 150e) op het gewestplan (tussen Bilzen en Lanaken). Aangezien het trambusproject niet langer uitgaat van een spoorvoertuig, kunnen beide aanduidingen niet langer benut worden. Immers omschrijft het betrokken GRUP de voor het project gecreëerde zone (van Diepenbeek tot Bilzen) als 'gebied voor spoorinfrastructuur'. Het aanleggen van een vrije busbedding, hetgeen zou moeten gebeuren om een trambusproject mogelijk te maken, betreft geen spoorinfrastructuur. De aanduiding in het GRUP kan hiervoor dus niet benut worden. Idem voor de gewestplanaanduiding 'bestaande spoorlijn', ook deze kan niet gebruikt worden als juridische basis voor het vergunnen van een vrije busbedding, aangezien een busbedding geen spoorlijn betreft.



Figuur 27 - Schema: vergunbaarheid trambus-tracé op sneltram-tracé

4.3.3.2 Milieutechnische vergunbaarheid



Figuur 28 – Natuurbeschermingszones

Indien een tracé-scenario doorheen of grenzend aan VEN-gebied wordt voorgesteld dient een verscherpte natuurtoets te worden opgesteld. In geval van het Boulevardtracé is dit het geval in Diepenbeek (natuurverweving regionaalstedelijk gebied Hasselt-Genk) en Bilzen (De beekvalleien overgang Kempen-Haspengouw en Het Albertkanaal en Plateau van Caestert).

In deze verscherpte natuurtoets moet worden aangetoond dat het project geen onvermijdbare of onherstelbare schade berokkent aan het desbetreffende beschermde natuurgebied. Met onherstelbare schade wordt bijvoorbeeld een inname in VEN-gebied bedoeld door middel van permanente verharding. Onvermijdbare schade kan zich voordoen indien het ontwerp of activiteit op geen enkele manier kan bijgesteld worden waardoor er zich geen schade kan voordoen in VEN. Indien er toch onvermijdbare en/of onherstelbare schade wordt veroorzaakt en er geen alternatieven zijn voor de activiteit of ontwerp en als het gaat om een activiteit met dwingende redenen van openbaar belang, kan de activiteit toch worden toegestaan. In dat geval moeten wel alle schadebeperkende en compenserende maatregelen worden genomen. De vraag tot afwijking dient te worden ingediend bij de overheid die de vergunning heeft geweigerd omwille van de onvermijdbare en onherstelbare schade. Hiervoor moet je 3 zaken kunnen voorleggen:

- Aantonen dat het gaat om een project met dwingende redenen van groot openbaar belang is
- Het uitgevoerde alternatievenonderzoek waarin staat vermeld dat het onderzochte tracé in de verscherpte natuurtoets het beste alternatief is
- Een overzicht van schadebeperkende en compenserende maatregelen

Indien een tracé-scenario doorheen of grenzend aan een Speciale beschermingszone, zijnde Europese Habitat- of Vogelrichtlijngebieden, wordt voorgesteld, dient er een Passende beoordeling te worden opgesteld. In geval van het Boulevardtracé gaat het om de Habitatrichtlijngebieden de Jekervallei en bovenloop van de Demervallei en de Overgang Kempen-Haspengouw in Bilzen. Het tracé grenst niet of doorkruist geen Vogelrichtlijngebieden.

In de Passende beoordeling wordt nagegaan of er een negatieve impact kan zijn op de habitats en (leefgebieden van) soorten verboden aan de speciale beschermingszone en of die kan leiden tot een betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van de speciale beschermingszone. Als de activiteit de realisatie van de Europese natuurdoelen (instandhoudingsdoelstellingen) onmogelijk maakt, of als de kans hiertoe bestaat, dan is er sprake van 'betekenisvolle aantasting'. Indien nodig, worden er

milderende maatregelen geformuleerd om de impact te vermijden of te beperken zodat er geen sprake meer is van een betekenisvolle aantasting.

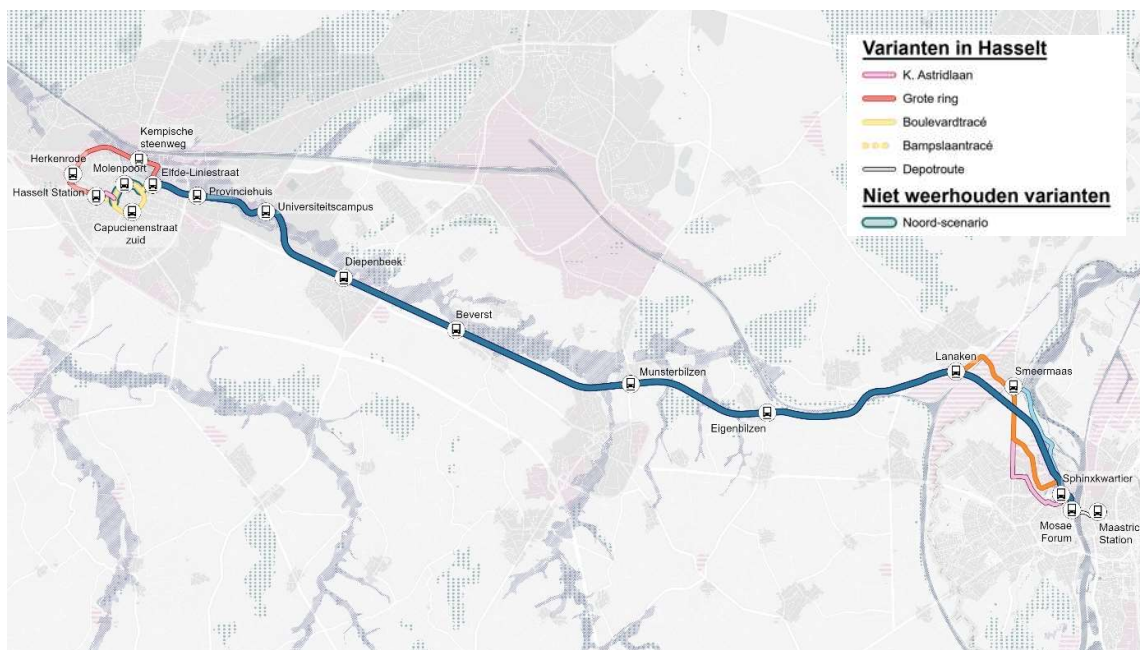
Indien aanleg of verbreding van een weg in de gebieden van het Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) of in de Speciale beschermingszones (Habitatrichtlijn- en Vogelrichtlijngebieden) zich voordoen, zal dit het grootste aandachtspunt zijn op vlak van vergunbaarheid voor natuur.

Voor het sneltramproject wordt de bosbodem binnen de projectzone prioritair habitatrichtlijngebied niet geschaad, de bodem wordt niet vergraven. Er wordt boven het maaiveld gekapt. Het kappen betreffen werkzaamheden in functie van de veiligheid voor de tramlijn, zij kaderen binnen het bosbeheer en worden niet aanzien als ruimtebeslag. Daarnaast wordt enkel gewerkt binnen de spoorzate zelf, ook tijdens de aanleg. Gezien het voor het sneltramproject enkel een inname habitat en/of zoekzone binnen (niet-prioritair) Habitatrichtlijngebied betreft, alsook inname in het VEN is hiervoor (volgens de huidige Europese richtlijn 92/43/EEG) geen goedkeuring vanuit Europa nodig. Echter wel de goedkeuring van ANB voor de alternatievennota en de compensatienota. Voor de trambus zal het doorlopen van de ADC-toets moeilijker worden gezien de verharde busbedding, ingrijpendere werken in de ondergrond (bredere fundering) en de bijkomende afwatering. Met andere woorden wordt de bodem wel vergraven en het habitatrichtlijngebied wordt geschaad omdat er ook een fundering noodzakelijk is. Daarnaast dient ook bijkomende afwatering voorzien te worden, waardoor er niet enkel op de spoorzate zelf gewerkt kan worden.

4.3.4 Varianten Hasselt en Maastricht²⁴

4.3.4.1 Beschrijving tracékeuze

Een trambus kan aan beide eindpunten het station bedienen. De sneltram stopt in Hasselt aan halte Bampslaan en in Maastricht aan Mosae Forum. Er zijn verschillende reiswegen mogelijk om de trambus tot aan het station te laten rijden. Om deze alternatieven te bepalen werd er gebruik gemaakt van de in onderzoek zijnde tracés van Spartacus lijn 2 en lijn 3. Daarnaast werd er ook gekeken naar de bestaande en toekomstige lijnvoering van De Lijn.



Figuur 29 – Mogelijke reiswegen eindpunten Hasselt en Maastricht

Aan de zijde van Hasselt worden vijf mogelijke pistes verder onderzocht:

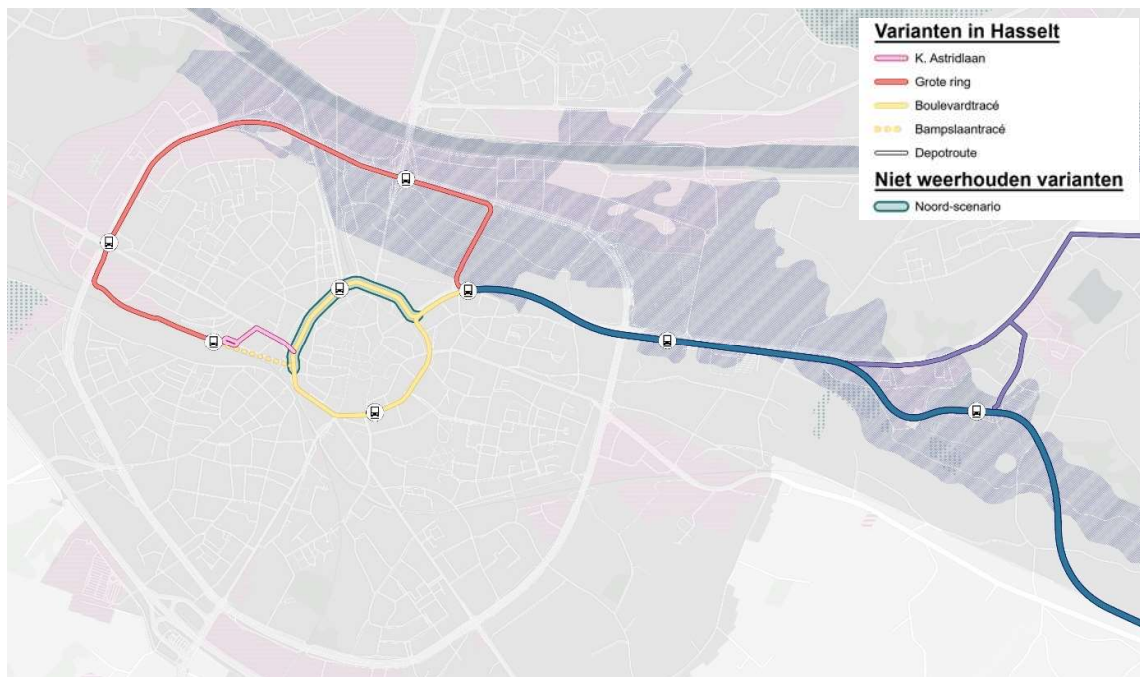
- De trambus rijdt vanaf de kleine ring van Hasselt via de Koning Astridlaan naar het station. Op de

²⁴ Er is in deze studie nog geen afstemming geweest met zowel stad Hasselt als Nederland omtrent het gebruik van de Bampslaan of de bestaande wegenis op Nederlands grondgebied.

ONDERZOEK TRAMBUS OP SNELTRAMTRACÉ

Koning Astridlaan zal gemengd verkeer van toepassing zijn.

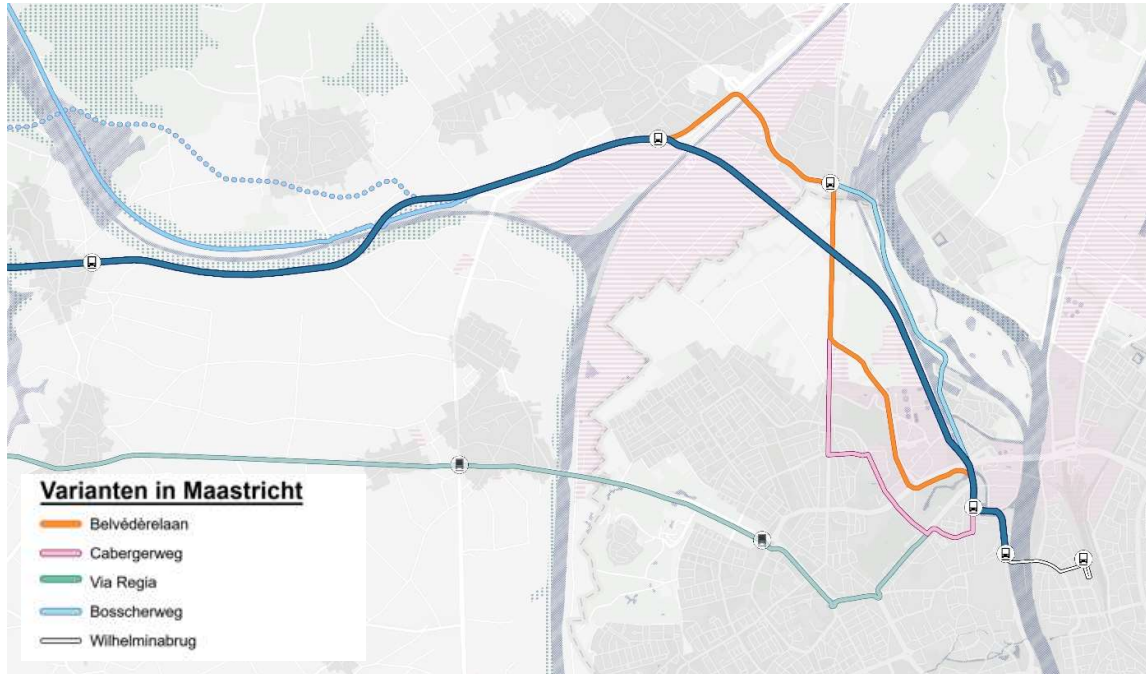
- De trambus maakt gebruik van het tracé via de grote ring van Hasselt, zoals gedeeltelijk opgenomen voor Spartacus Lijn 3. Er wordt hierbij van uitgegaan dat er op de grote ring ruimte vrijgemaakt kan worden voor een vrije busbaan voor de trambus.
- De trambus volgt het Boulevardtracé van de sneltram via de kleine ring.
- De trambus vervolgt zijn weg naar het station via de Bampslaan tussen de kleine ring en het station van Hasselt. Er wordt aangenomen dat de Bampslaan ingericht wordt als openbaar vervoersas en dat er een dubbele vrije busbedding voorzien kan worden voor de trambus.
- Het noord-tracé, waarbij enkel het noordelijk gedeelte van de kleine ring gebruikt wordt in dubbelrichting, wordt niet weerhouden gezien er niet voldoende ruimte beschikbaar is om alle verkeersdeelnemers een plaats in de openbare ruimte te geven.



Figuur 30 – Mogelijke reiswegen eindpunt Hasselt

Aan de zijde van Maastricht worden volgende tracé verder onderzocht:

- De route via Regia waarbij de N2 gevolgd wordt tot aan de grens met Nederland. Daarna volgt de route Via Regia, de Sint-Annalaan om dan via de Statensingel, de Maagdendries, de Boschstraat en de Maasboulevard Mosae-Forum te bereiken.
- Het traject via de Bosscherweg richting Sphinx kent een doseerlicht. Deze route kan een voordeel betekenen in prioriteit voor het openbaar vervoer. Het doorgaand autoverkeer dient dan een andere route te volgen. Vanaf Sphinx wordt Maasboulevard gebruikt tot aan Mosae-Forum.
Via de Brusselseweg kan de trambus enerzijds de Belvédèrelaan volgen en anderzijds afslaan richting de Cabergerweg. Ook de Brusselseweg kent een doseerlicht tussen de Belvédèrelaan en de Carl Smulderssingel. Hier dient een oplossing gezocht te worden om maximale doorstroming te garanderen voor de trambus.



Figuur 31 – Mogelijke reiswegen eindpunt Maastricht²⁵

4.3.4.2 Impact op de reistijd

Voor de verschillende varianten aan de eindpunten in Hasselt en Maastricht verschilt ook de reistijd. Ook hier wordt de reistijd bepaald aan de hand van de in 2.1.5 weergegeven methodiek. Voor de haltes die reeds werden opgenomen in de nota Rijtijdsimulaties, wordt de halteringstijd overgenomen. De halteringstijd van nieuwe haltes wordt bepaald op basis van de te verwachte drukte aan de halte. Daarnaast wordt voor elk segment van het tracé een inschatting gemaakt van de te verwachte gemiddelde snelheid van de trambus op basis van de invloedssfeer en van het feit of de trambus op dat segment in gemengd verkeer zal rijden of niet (zie ook methodiek onder 2.1.5). Op die manier wordt voor elke variant een reistijdschema bekomen.

Voor de Boulevardtracé-variant in Hasselt is het reistijdschema integraal over te nemen uit het reistijdschema voor het volledige Boulevardtracé dat onder paragraaf 3.3.2.2 is terug te vinden.

Tabel 9 – Reistijdschema Trambus Boulevardtracé via Bampslaan

TRAMBUS BOULEVARDTRACÉ VIA BAMPPLAAN				
(ri Hasselt -> Maastricht)				
	Afstand	Snelheid trambus		Reistijd trambus
Station - halte Bampslaan	0,54		15	0:02:10
Bampslaan - Zuid	0,85		30	0:01:42
Halte Zuid				0:00:35
Zuid - 11de Liniestraat	1,1		30	0:02:12
Totale reistijd Station - 11de Liniestraat	2,49		22,49	0:06:39

Het Bampslaantracé en het Koningin Astridlaantracé geven een vergelijkbare reistijd en worden dus niet verder opgenomen in de analyse.

De enige andere tracévariant in Hasselt waarvan de reistijd wordt onderzocht is het Grote Ring-tracé. De bijkomende nieuwe haltes voor dit scenario zijn Herkenrode en N74. Halte N74 wordt als een drukker halte beschouwd, Herkenrode als basishalte.

Tabel 10 – Motivering halteringstijd (eigen verwerking)

²⁵ Het gebruik van één rijstrook op de Belvédèrelaan is niet verworven. Ook het huidige doseerlicht op de Bosscherweg en de Brusselseweg levert op vandaag heel wat vertragingen op. Deze elementen werden niet met Nederland besproken en betreffen enkel aannames.

ONDERZOEK TRAMBUS OP SNELTRAMTRACÉ

Halte	Halteringstijd (sec)	Motivering
Herkenrode	20	bedrijven, maar vermoedelijk beperkte aantrekkings
N74	30	belangrijke halte in bediening scholen

De gemiddelde snelheid op de nieuwe segmenten wordt als volgt ingeschat:

Tabel 11 – Bepaling gemiddelde snelheid per segment Trambus Boulevardtracé via Grote Ring

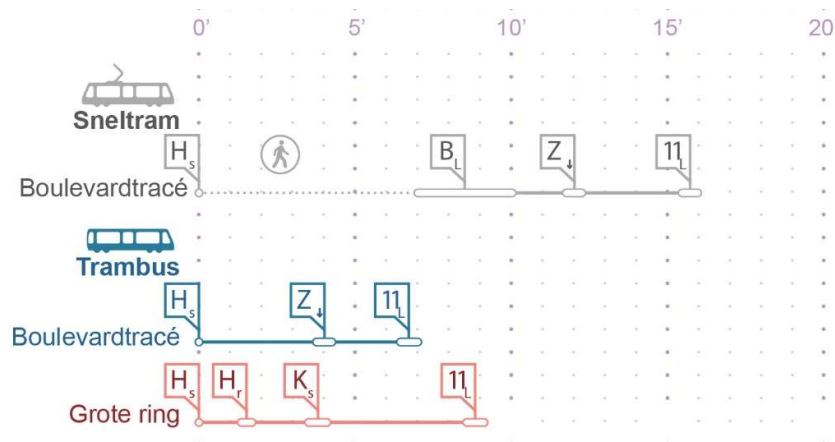
Segment	Gemengd of niet?	Invloedsfeer	Gem. snelheid (km/u)
Station - halte Herkenrode	Vrije busbaan	Verbindingswegen	50
Halte Herkenrode - Halte N74	Vrije busbaan	Overgangszone gebied	70
Halte N74 - Halte 11de Liniestraat	Vrije busbaan	Zone zachte weggebruikers	15

Op die manier wordt onderstaand reistijdschema bekomen.

Tabel 12 – Reistijdschema Trambus Boulevardtracé via Grote Ring

VARIANT GROTE RING (ri Hasselt -> Maastricht)	Afstand	Snelheid trambus	Reistijd trambus
Station - halte Herkenrode	1,10	50	0:01:19
Halte Herkenrode			0:00:20
Halte Herkenrode - Halte N74	2,16	70	0:01:51
Halte N74			0:00:30
Halte N74 - Halte 11de Liniestraat	1,12	15	0:04:29
Totale reistijd Station - 11de Liniestraat	4,38	30,97	0:08:29

De totale reistijd van deze variant bedraagt 8 minuten en 29 seconden van Hasselt Station tot de halte Elfde Liniestraat. Dit is 1 minuut en 50 seconden trager dan de trambus op het Boulevardtracé. Dit is te verklaren door de grotere afstand die de trambus in de Grote Ring-variant moet afleggen (76% langer dan bij het Boulevardtracé). Door de beschikbare vrije busbanen op het Grote Ring-tracé is de gemiddelde snelheid wel hoger dan op het Boulevardtracé (30,97 km/u in vergelijking met 22,49 km/u). Beide trambusvarianten doen er aanzienlijk minder lang over dan de sneltram. Opnieuw is dit te wijten aan het noodzakelijke voor- en natransport te voet tussen Hasselt Station en de eerste/laatste sneltramhalte.



Figuur 32 – Vergelijking reistijd eindpunt Hasselt

ONDERZOEK TRAMBUS OP SNELTRAMTRACÉ

In Maastricht nemen we 4 trambusvarianten in overweging: het Boulevardtracé en de tracés via de Boscherweg, Belvédèrelaan en Cabergerweg.

Voor de Boulevardtracé-variant in Maastricht is het reistijdschema integraal over te nemen uit het reistijdschema voor het volledige Boulevardtracé dat onder paragraaf 3.3.2.2 is terug te vinden.

Tabel 13 – Reistijdschema Trambus Boulevardtracé

SCENARIO TRAMBUS OP TRAMTRACÉ (Lanaken -> Maastricht)	Afstand	Snelheid trambus	Reistijd trambus
Halte Lanaken			
Lanaken - Sphinxkwartier	4,459	76	0:03:31
Halte Sphinxkwartier			0:00:20
Sphinxkwartier – Mosae Forum	0,689	0	0:01:40
Halte Mosae Forum			0:00:35
Staptijd / rijtijd tot aan het station	1	13	0:04:34
Totale reistijd Lanaken - Maastricht station	6,148	34,56	0:10:41

Vervolgens bekijken we de variant via de Boscherweg. De enige bijkomende nieuwe halte voor deze variant is de halte Smeermaas. Deze wordt qua drukte beschouwd als een basishalte.

Tabel 14 – Motivering halteringstijd (eigen verwerking)

Halte	Halteringstijd (sec)	Motivering
Smeermaas	20	basishalte

De gemiddelde snelheid op de nieuwe segmenten wordt als volgt ingeschat:

Tabel 15 – Bepaling gemiddelde snelheid per segment Trambus Boulevardtracé via Boscherweg

Segment	Gemengd of niet?	Invloedsfeer	Gem. snelheid (km/u)
Halte Lanaken - krs. Nijverheidslaan	Gemengd	Verbindingswegen	44
Krsp. Nijverheidslaan - halte Smeermaas	Gemengd	Verdeelwegen	26
halte Smeermaas - Maasdijk	Gemengd	Verdeelwegen	26
Maasdijk - Sphinxkwartier	Gemengd	Verbindingswegen	44

Op die manier wordt onderstaand reistijdschema bekomen.

Tabel 16 – Reistijdschema Trambus Boulevardtracé via Boscherweg

SCENARIO BOSCHERWEG (Lanaken -> Maastricht)	Afstand	Snelheid trambus	Reistijd trambus
Halte Lanaken			
Halte Lanaken - krs. Nijverheidslaan	1,478	44	0:02:02
Krsp. Nijverheidslaan - halte Smeermaas	0,522	26	0:01:12
Halte Smeermaas			0:00:20
Halte Smeermaas - Maasdijk	0,410	26	0:00:56
Maasdijk - Sphinxkwartier	2,973	44	0:04:05
Halte Sphinxkwartier			0:00:20
Sphinxkwartier – Mosae Forum	0,689	0	0:01:40
Halte Mosae Forum			0:00:35
Staptijd / rijtijd tot aan het station	1	13,125	0:04:34
Reistijd Lanaken / Maastricht station	7,072	26,99	0:15:43

De totale reistijd van deze variant bedraagt 15 minuten en 43 seconden van halte Lanaken tot Maastricht Station. Dit is 5 minuut en 2 seconden trager dan de trambus op het Boulevardtracé. Dit is enerzijds te verklaren door de grotere afstand die de trambus in de variant via Boscherweg moet afleggen (15%

ONDERZOEK TRAMBUS OP SNELTRAMTRACÉ

langer dan bij het Boulevardtracé). In deze variant rijdt de trambus ook volledig in gemengd verkeer waardoor de gemiddelde snelheid lager is dan op het Boulevardtracé (26,99 km/u in vergelijking met 34,56 km/u).

In de variant via de Belvédèrelaan zijn er geen nieuwe haltes in vergelijking met eerder behandelde varianten. Tussen de Sandersweg en de Boschstraat is momenteel een 2x2 rijbaan beschikbaar, in deze berekening gaan we ervan uit dat één rijstrook vrijgemaakt kan worden voor een vrije busbaan.

De gemiddelde snelheid op de nieuwe segmenten wordt als volgt ingeschat:

Tabel 17 – Bepaling gemiddelde snelheid per segment Trambus Boulevardtracé via Belvédèrelaan

Segment	Gemengd of niet?	Invloedsfeer	Gem. snelheid (km/u)
halte Smeermaas - Sandersweg	Gemengd	Verbindingswegen	44
Sandersweg - Boschstraat	Vrije busbaan	Verbindingswegen	50
Boschstraat - Sphinxkwartier	Gemengd	Verbindingswegen	44

Op die manier wordt onderstaand reistijdschema bekomen.

Tabel 18 – Reistijdschema Trambus Boulevardtracé via Belvédèrelaan

SCENARIO BELVEDÈRELAAN (Lanaken -> Maastricht)	Afstand	Snelheid trambus	Reistijd trambus
Halte Lanaken			
Halte Lanaken - krs. Nijverheidslaan	1,478	44	0:02:02
Krsp. Nijverheidslaan - halte Smeermaas	0,522	26	0:01:12
Halte Smeermaas			0:00:20
Halte Smeermaas - Sandersweg	2,310	44	0:03:10
Sandersweg - Boschstraat	1,205	50	0:01:27
Boschstraat - Sphinxkwartier	0,301	44	0:00:25
Halte Sphinxkwartier			0:00:20
Sphinxkwartier – Mosae Forum	0,689	0	0:01:40
Halte Mosae Forum			0:00:35
Staptijd / rijtijd tot aan het station	1	13,125	0:04:34
Reistijd Lanaken / Maastricht station	7,505	28,62	0:15:44

De totale reistijd van deze variant bedraagt 15 minuten en 44 seconden van halte Lanaken tot Maastricht Station. Dit is 5 minuut en 3 seconden trager dan de trambus op het Boulevardtracé. Dit is enerzijds te verklaren door de grotere afstand die de trambus in de variant via Belvédèrelaan moet afleggen (22% langer dan bij het Boulevardtracé). In deze variant rijdt de trambus ook voor een groot deel in gemengd verkeer waardoor de gemiddelde snelheid lager is dan op het Boulevardtracé (28,62 km/u in vergelijking met 34,56 km/u).

Tot slot bekijken we de variant via de Cabergerweg. Ook hier zijn geen nieuwe haltes in vergelijking met de eerder onderzochte varianten.

De gemiddelde snelheid op de nieuwe segmenten wordt als volgt ingeschat:

Tabel 19 - Bepaling gemiddelde snelheid per segment Trambus Boulevardtracé via Cabergerweg

Segment	Gemengd of niet?	Invloedsfeer	Gem. snelheid (km/u)
halte Smeermaas - rotonde P Huysse	Gemengd	Verbindingswegen	44
P. Huysse	Gemengd	Verdeelwegen	26
Cabergerweg	Gemengd	Verbindingswegen	44
Statensingel	Vrije busbaan	Verbindingswegen	50
Maagdendries	Gemengd	Verbindingswegen	44
Boschstraat tot halte Sphinx	Gemengd	Verbindingswegen	44

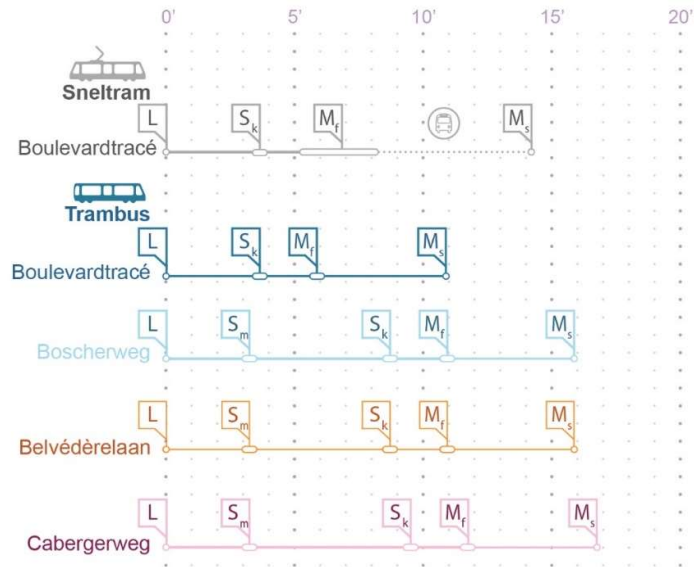
Op die manier wordt onderstaand reistijdschema bekomen.

Tabel 20 – Reistijdschema Trambus Boulevardtracé via Cabergerweg

SCENARIO CABERGERWEG (Lanaken -> Maastricht)	Afstand	Snelheid trambus	Reistijd trambus
Halte Lanaken			
Halte Lanaken - krs. Nijverheidslaan	1,478	44	0:02:02
Krs. Nijverheidslaan - halte Smeermaas	0,522	26	0:01:12
Halte Smeermaas			0:00:20
halte Smeermaas - rotonde P Huysse	2,238	44	0:03:04
P. Huysse	0,373	26	0:00:51
Cabergerweg	0,839	44	0:01:09
Statensingel	0,065	50	0:00:05
Maagdendries	0,373	44	0:00:31
Boschstraat tot halte Sphinx	0,196	44	0:00:16
Halte Sphinxkwartier			0:00:20
Sphinxkwartier – Mosae Forum	0,689	0	0:01:40
Halte Mosae Forum			0:00:35
Staptijd / rijtijd tot aan het station	1	13	0:04:34
Reistijd Lanaken / Maastricht station	7,774	28,03	0:16:38

De totale reistijd van deze variant bedraagt 16 minuten en 38 seconden van halte Lanaken tot Maastricht Station. Dit is 5 minuut en 57 seconden trager dan de trambus op het Boulevardtracé. Dit is enerzijds te verklaren door de grotere afstand die de trambus in de variant via de Cabergerweg moet afleggen (26% langer dan bij het Boulevardtracé). In deze variant rijdt de trambus ook grotendeels in gemengd verkeer waardoor de gemiddelde snelheid lager is dan op het Boulevardtracé (28,03 km/u in vergelijking met 34,56 km/u).

ONDERZOEK TRAMBUS OP SNELTRAMTRACÉ



Figuur 33 – Vergelijking reistijd eindpunt Maastricht

Wanneer we alle varianten in Maastricht samen beschouwen, dan zien we dat de reistijden van de varianten via de Boscherweg, Belvédèrelaan en Cabergerweg vergelijkbaar zijn. Ze zijn allen echter 47 tot 56% trager dan de variant waarbij de trambus op het Boulevardtracé rijdt. Dat heeft zowel met afstand als met de mogelijk tot het rijden op een vrije bedding/busbaan te maken.

4.3.4.3 Conclusie

Onder paragraaf 5.4 vergelijken we de reistijden voor verschillende tracéscenario's tussen Hasselt en Maastricht. Ter bevordering van de vergelijkbaarheid tussen deze scenario's wordt de route in Hasselt voor elk scenario gelijk gehouden, met name het Boulevardtracé. Aan de zijde van Maastricht wordt gekozen om de route via de Boscherweg te weerhouden voor het maken van de vergelijking.

5. ANALYSE SCENARIO'S

5.1 Oplossingsmogelijkheden

Om te spreken van hoogwaardig openbaar vervoer, rijdt de trambus zoveel mogelijk 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.

Een eerste oplossingsmogelijkheid wordt dan ook gezocht binnen het bestaande Boulevardtracé, zodat er een volledige vrije bedding gecreëerd kan worden. Doordat deze trambedding voornamelijk een groen karakter heeft en is ingetekend naast de bestaande spoorweg en op het oude spoor, dienen er voor de trambus nieuwe gebieden aangesneden te worden. Andere oplossingsmogelijkheden worden voornamelijk gezocht binnen het openbaar domein. Er wordt gekeken hoe we busbanen binnen het bestaande openbaar domein kunnen integreren om zo ook de bijkomende verharding te beperken:

- Er wordt gezocht naar mogelijkheden om de bestaande pechstrook te gebruiken.
- Indien er voldoende rijstroken beschikbaar zijn, wordt er één rijstrook prioritair ingericht voor hoogwaardig openbaar vervoer. Deze rijstrook zal dan evenzeer gebruikt kunnen worden door het andere gemotoriseerd verkeer, maar bij aankomst van een trambus zal er een prioriteit gelden voor de trambus.

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 verhoogt. Naast het comfortniveau voor de reiziger is ruimtelijke kwaliteit van het publiek domein een belangrijk aspect. Door het beperkte karakter van deze studie worden de busbanen in een minimale vorm aangelegd, door markeringen aan te brengen op het wegdek.

Daarnaast heeft een trambus ook de mogelijkheid om in gemengd verkeer te rijden. De trambussen maken dan gebruik van de doorgaande rijstroken voor het reguliere verkeer.

Om van hoogwaardig openbaar vervoer te kunnen spreken, is het ook voor de trambus wenselijk om maximaal 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.

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:

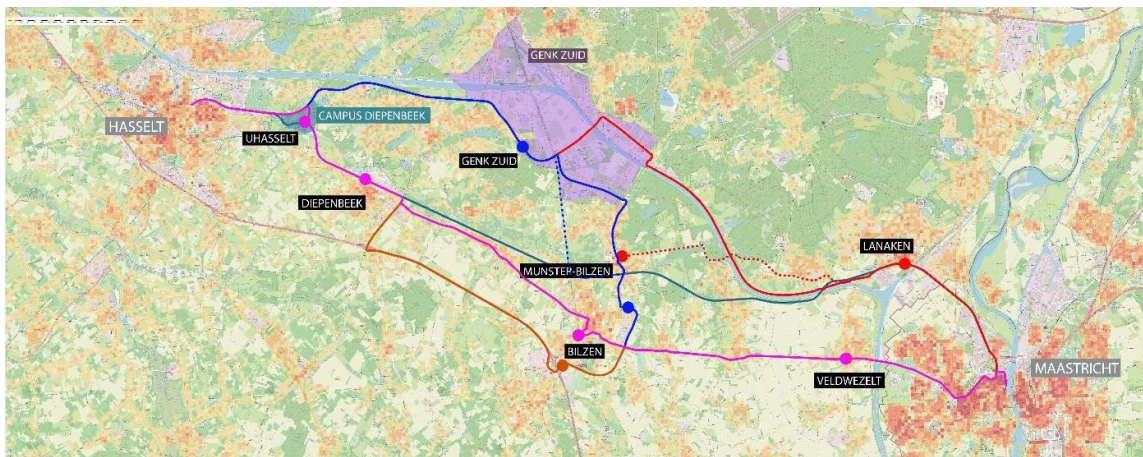
- Ongehinderd doorrijden aan alle kruispunten: ongelijkvloerse kruisingen
- Voorrang bij aantocht, al dan niet gestuurd door verkeerslichten

5.2 Beschrijving scenario's

Bij de bepaling van de alternatieve mogelijke trajecten werd in de eerste plaats gekeken naar de milieutechnische vergunbaarheid en de implementatiesnelheid. M.a.w. er werd gezocht naar alternatieve routes die hoofdzakelijk gebruik maken van bestaande wegenis zodat de trambus op korte termijn geïmplementeerd kan worden op deze trajectonderdelen. De scenario's werden gezocht ten noorden en ten zuiden van het Boulevardtracé, met als grenszones het Albertkanaal en de E313. Hoe groter de zoekzone zou worden, hoe nadeliger dit zou zijn voor de reistijd en hoe minder concurrentieel het scenario zou zijn ten opzichte van de personenwagens. Met deze vestigingscondities in het achterhoofd werden er vier scenario's weerhouden, twee ten zuiden en twee ten noorden van het Boulevardtracé:

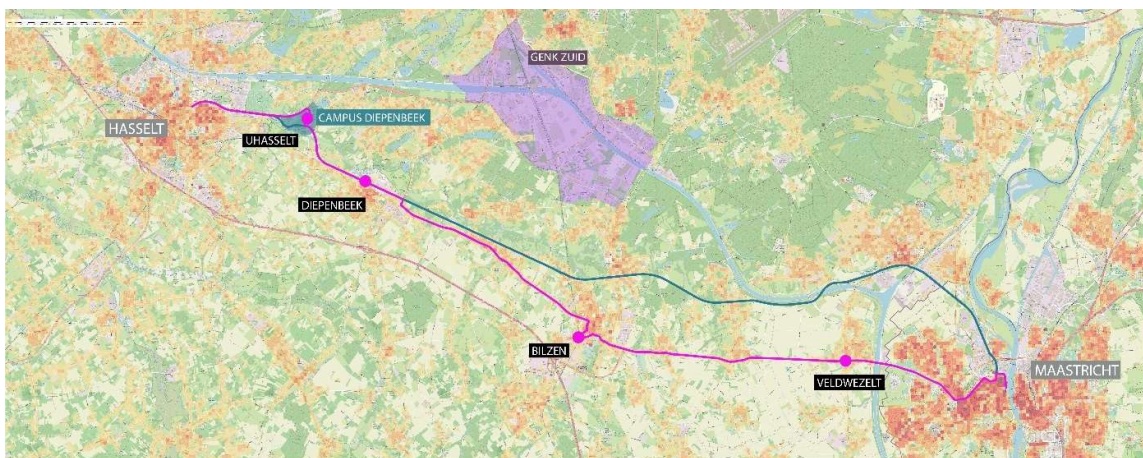
- Scenario 1 via de N2
- Scenario 2 via de E313
- Scenario 3 via Genk-Zuid
- Scenario 4 via Genk-Zuid en het Albertkanaal

Elk scenario vertrekt vanaf de Hasseltse grote ring en stopt aan Maastricht Mosae Forum en maakt even abstractie van het verloop van het tracé in de twee stadscentra.



Figuur 34 – Scenario's trambus tussen Campus Diepenbeek en Maastricht Mosae Forum

5.2.1 Scenario 1 – via de N2



Figuur 35 – Scenario 1 - via de N2

Het eerste scenario loopt via de N702 naar Campus Diepenbeek, meteen de eerste stopplaats. Dit gebeurt volledig via het voorkeustracé trambus van Spartacuslijn 2. Vervolgens wordt er een doorsteek genomen tot we parallel rijden aan de spoorweg. We stoppen aan het station van Diepenbeek en vervolgen via de N2 onze weg richting Bilzen. In Bilzen wijken we via de N2, de Hospitaalstraat en de

ANALYSE SCENARIO'S

Demerwal even uit naar het station om ook daar te halteren. We zetten onze route voort via de kaarsrechte N2 naar Maastricht en stoppen nog in Veldwezelt. Deze route rijdt optimaal over reeds bestaande wegenis en doet alle grote knooppunten aan qua inwonersdichtheden en voorzieningenmagneten (Campus Diepenbeek, station Diepenbeek, station Bilzen). Enkel Lanaken valt uit de boot. Wel moet er worden vermeld dat dit tracé ook een populaire autoroute is doorheen de kernen en de trambus dus hoofdzakelijk in gemengd verkeer zal moeten rijden. Ook is er momenteel al een busroute (20a) die een gelijkaardig tracé rijdt.

5.2.2 Scenario 2 – via de E313

Het tweede scenario is een aanpassing van het eerste scenario met de bedoeling om een stuk van de 'trage verbinding' via gemengd verkeer op de N2 te verleggen naar een snelle sectie op vrije bedding via de E313. Het begin van het tracé loopt gelijk met scenario 1 tot vlak na het station van Diepenbeek. Hier rijden we via de Verbindingslaan naar het zuiden en nemen aan het kruispunt de oprit naar de E313. Deze volgen we tot de volgende afrit in Bilzen waar we afslaan en halteren op de business hub, een plek met veel bedrijven en snelle eet- en drankgelegenheden. Via de Alden Biesensingel rijden we rond de stad tot we opnieuw op de N2 terechtkomen en onze weg verderzetten via Veldwezelt richting Maastricht.

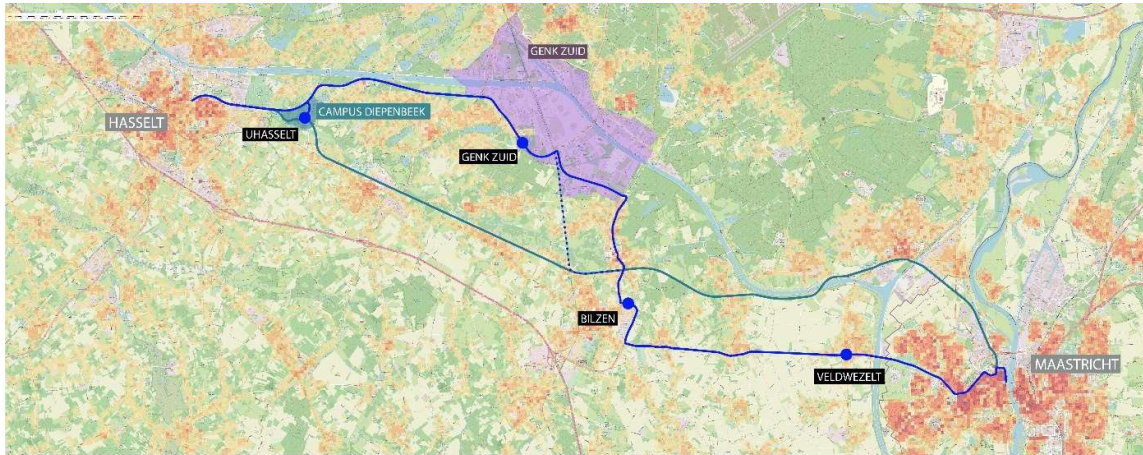


Figuur 36 – Scenario 2 - via de E313

5.2.3 Scenario 3 – via Genk-Zuid

Het derde scenario, en meteen het eerste scenario dat voor een groot stuk ten noorden van het Boulevardtracé rijdt, vertrekt ook aan Campus Diepenbeek. Na deze halte draaien we 180° om en rijden via een groot stuk van het voorkeurstracé trambus van Spartacuslijn 2 richting Genk. In plaats van de brug aan de Westerring over te steken rijden we echter rechtdoor langsheen de rotondes en halteren aan het belangrijke industrieterrein Genk-Zuid. Via de Taunusweg draaien we zuidelijk af en rijden via de N730 richting Bilzen waar we aan de bushalte van Abbendaal stoppen. Hier doorrijden naar het centrum of station zou een té grote omweg en extra reistijd betekenen. Via diezelfde weg vervolgen we onze route tot we opnieuw op de N2 terechtkomen en via Veldwezelt richting Maastricht rijden. Deze route loopt voor een groot deel via te creëren busbanen waar de trambus behoorlijke snelheden zou kunnen ontwikkelen. Echter worden er enkele voornamelijk knooppunten niet aangedaan (Diepenbeek station, Lanaken) en kan de stopplaats in Bilzen ook als minder optimaal worden beschouwd.

Er werd ook nagedacht over een route langsheen goederenspoorlijn 21C Genk Zuid-Bilzen (blauwe stippellijn), maar omdat de scope bij deze alternatieve routes vooral ligt op het gebruik van bestaande wegenis werd dit niet weerhouden. Ook ligt deze goederenspoorlijn op een hoge berm.

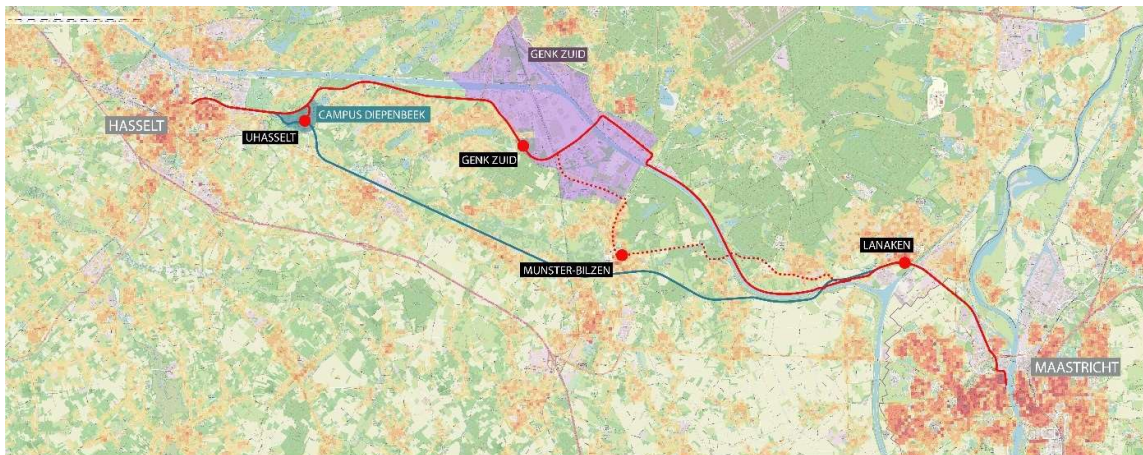


Figuur 37 – Scenario 3 - via Genk-Zuid

5.2.4 Scenario 4 – via Genk-Zuid en het Albertkanaal

Het vierde scenario is een aanpassing van het derde scenario en loopt voor een groot stuk ten noorden van het Albertkanaal. Het tracé onderscheidt zich vlak na de halte op Genk-Zuid. In plaats van via de Taunusweg zuidelijke richting Bilzen te rijden, steken we nu via de Henry Fordlaan het Albertkanaal over en slaan rechts af. Hier proberen we op een zo logisch mogelijke manier terecht te komen op de Dijkstraat die parallel aan het kanaal richting Lanaken loopt, waar we ook halteren en onze weg verder zetten naar Maastricht. Het voordeel van deze route is onmiskenbaar de snelheid en efficiëntie (zeker langsheen het kanaal) waarmee de trambus hier zou kunnen rijden. De nadelen zijn dan ook weer aanzienlijk: geen haltering in Diepenbeek en Bilzen, wel in Lanaken. Ook werd de vergunbaarheid van de route langsheen het kanaal in vraag gesteld i.f.v. doorsnijden van waardevolle gebieden.

Bijkomend werd ook gekeken naar een alternatieve route via de rode stippellijn. Hierbij zou er toch enigszins in de buurt van Munsterbilzen kunnen worden gestopt en verder tussendoor naar Lanaken worden gereden. Het openbaar domein blijkt hier echter te smal te zijn waardoor deze piste direct verlaten werd.



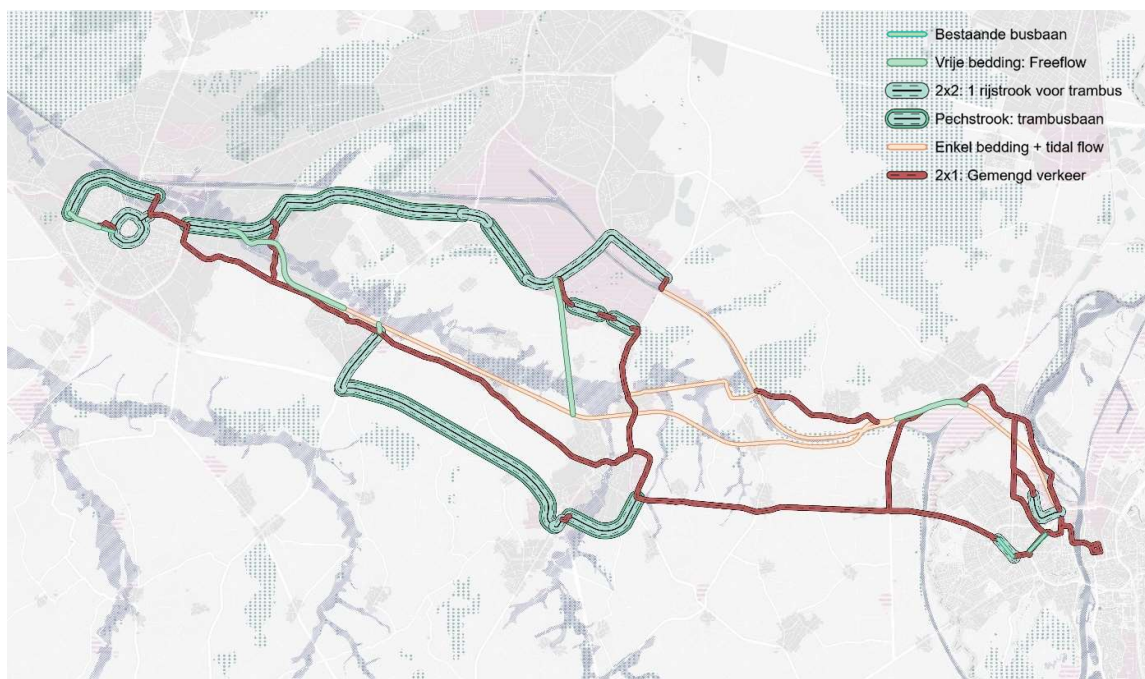
Figuur 38 – Scenario 4 - via Genk-Zuid en het Albertkanaal

5.3 Impact op fysieke ruimte

5.3.1.1 Algemeen

Voor de verschillende scenario's wordt bekeken hoe de busbanen binnen het bestaand openbaar domein of de bestaande verharding kunnen ingepast worden. Voor de trajecten worden daarbij volgende mogelijkheden onderscheiden:

- Er is een 2x2-rijbaan beschikbaar waarbij ervan uitgegaan wordt om één rijstrook prioritair in te richten voor hoogwaardig openbaar vervoer. Deze rijstrook zal dan evenzeer gebruikt kunnen worden door het andere gemotoriseerd verkeer, maar bij aankomst van een trambus zal er een prioriteit gelden voor de trambus. De technische uitvoerbaarheid van dit idee dient nog uitvoerig onderzocht te worden.
- De bestaande pechstrook kan ingezet worden als trambusbaan.
- Er is niet voldoende ruimte beschikbaar waardoor er een oplossing moet gezocht worden met een tidal-flowsysteem.
- Er is geen mogelijkheid om een vrije busbaan te creëren, de trambus moet in gemengd verkeer rijden. De trambussen maken dan gebruik van de doorgaande rijstroken voor het reguliere verkeer.



Figuur 39 – Wegbaantype scenario's (eigen verwerking)

Deze analyse betreft geen gedetailleerd onderzoek maar werd opgemaakt op basis van plaatsbezoek. Verder gedetailleerde analyse van de inpassing van de trambus (inclusief controle draaicirkels e.d.) is aangewezen.

5.3.1.2 Scenario 1 via N2

Indien de trambus via de N2 het traject volgt tot in Maastricht, bestaat er nergens de mogelijkheid om een afzonderlijke rijstrook te voorzien. De trambus dient in beide rijrichtingen in gemengd verkeer te rijden.

Indien de trambus vanaf Campus Diepenbeek tot aan de N76 het Boulevardtracé kan volgen, kan over dit gedeelte wel een vrije busbedding voorzien worden.

5.3.1.3 Scenario 2 via E313

Daar waar de trambus de N2 volgt, dient de trambus in beide rijrichtingen in gemengd verkeer te rijden. Er is geen ruimte binnen de bestaande verharding om een busbedding te creëren.

Op de N76, de E313 en de N700 (ring Bilzen) kan gesteld worden dat er ruimte is om een 3^{de} rijstrook als busbaan te realiseren.

5.3.1.4 Scenario 3 via Genk-Zuid

Op de Universiteitslaan (N702) is er de mogelijkheid om voldoende verhardingsbreedte te voorzien om een 3^{de} rijstrook als busbaan te realiseren. Dit betreft in huidige toestand een 2x2-rijbaan met aan weerszijden een pechstrook. Plaatselijk kan het noodzakelijk zijn om gemengd verkeer toe te passen bijvoorbeeld ter hoogte van de brug Mizerikstraat, brug Bewel, brug Havenlaan. Dit betreft korte afstanden waarbij de doorstroming van de trambus niet in gevaar hoeft te komen. Daarnaast dient het kruispunt van de N702 met de Agoralaan herbekeken te worden.

Vanaf de kruising met de N76 is er de mogelijkheid om op de N702 en op de Taunusweg één rijstrook prioritair in te richten voor de trambus in beide rijrichtingen. Ter hoogte van de rotondes dient de doorstroming gegarandeerd te worden.

Vanaf de N730, via de N2 richting Maastricht is er geen mogelijkheid om een afzonderlijke busbaan te creëren binnen de bestaande verharding. De trambus dient in gemengd verkeer te rijden.

5.3.1.5 Scenario 4 via Albertkanaal

Op de Universiteitslaan (N702) is er de mogelijkheid om voldoende verhardingsbreedte te voorzien om een 3^{de} rijstrook als busbaan te realiseren. Dit betreft in huidige toestand een 2x2-rijbaan met aan weerszijden een pechstrook. Plaatselijk kan het noodzakelijk zijn om gemengd verkeer toe te passen bijvoorbeeld ter hoogte van de brug Mizerikstraat, brug Bewel, brug Havenlaan. Dit betreft korte afstanden waarbij de doorstroming van de trambus niet in gevaar hoeft te komen. Daarnaast dient het kruispunt van de N702 met de Agoralaan herbekeken te worden.

Vanaf de kruising met de N76 is er de mogelijkheid om op de N702 en op de N750 één rijstrook prioritair in te richten voor de trambus in beide rijrichtingen. Ter hoogte van de rotondes dient de doorstroming gegarandeerd te worden.

Vanaf de Dijkstraat, langs het Albertkanaal, is er onvoldoende verharde ruimte beschikbaar om een dubbele busbedding te voorzien. Hier dient een oplossing gevonden te worden in een tidal-flow-systeem waarbij de trambussen elkaar ter hoogte van vaste locaties mekaar dienen te kruisen.

5.4 Impact op reistijd

Ook voor de alternatieve trambusscenario's wordt de reistijd bepaald aan de hand van de in 2.1.5 weergegeven methodiek. Voor de haltes die reeds werden opgenomen in de nota Rijtijdensimulaties, wordt de halteringstijd overgenomen. De halteringstijd van nieuwe haltes wordt bepaald op basis van de te verwachte drukte aan de halte. Daarnaast wordt voor elk segment van het tracé een inschatting gemaakt van de te verwachte gemiddelde snelheid van de trambus op basis van de invloedssfeer en van het feit of de trambus op dat segment in gemengd verkeer zal rijden of niet (zie ook methodiek onder 2.1.5).

5.4.1 Scenario 1 - N2

De bijkomende nieuwe haltes voor dit scenario zijn Bilzen Station, Veldwezelt en Regia. Halte Bilzen Station wordt als een drukkere halte beschouwd, Veldwezelt en Regia als basishaltes. Dit scenario maakt gebruik van een gedeelte van het Boulevardtracé tussen Campus Diepenbeek en de N76.

Tabel 21 – Motivering halteringstijd scenario N2

Halte	Halteringstijd (sec)	Motivering
Halte Bilzen Station	35	behoorlijk potentieel stationsomgeving (intrinsiek + overstapmogelijkheden)
Halte Veldwezelt	20	woongebied
Halte Regia	20	woongebied en autogerichte bedrijvigheid

De gemiddelde snelheid op de nieuwe segmenten wordt als volgt ingeschat:

Tabel 22 – Bepaling gemiddelde snelheid per segment Trambus scenario via de N2

Segment	Gemengd of niet?	Invloedsfeer	Gem. snelheid (km/u)
Diepenbeek Station - kruisp N76		Freeflow, zie berekeningswijze onder 2.5.1	66
N2 kruisp N76 - Merodestraat	Gemengd	Verbindingswegen	44
N2 Merodestraat - Hulterveldstraat	Gemengd	Verdeelwegen	26
N2 Hulterveldstraat - Overweg	Gemengd	Verbindingswegen	44
Overweg - Halte Bilzen Station	Gemengd	Verdeelwegen	26
halte Bilzen Station - Brugstraat	Gemengd	Verdeelwegen	26
Brugstraat - N2 Bilzen	Gemengd	Verbindingswegen	44
N2 Bilzen - Mopertingen	Gemengd	Verbindingswegen	44
N2 Mopertingen	Gemengd	Verdeelwegen	26
N2 Mopertingen - Veldwezelt	Gemengd	Verbindingswegen	44
Veldwezelt - Halte Veldwezelt	Gemengd	Verdeelwegen	26
Halte Veldwezelt - Dousbergweg	Gemengd	Verdeelwegen	26
Dousbergweg - Halte Regia	Vrije busbaan	Verbindingswegen	50
Halte Regia - rotonde	Vrije busbaan	Verbindingswegen	50
Sint-Annalaan + Statensingel	Gemengd	Verbindingswegen	44
Statensingel vanaf Laagfrankrijk	Vrije busbaan	Verbindingswegen	50
Maagdendries	Gemengd	Verbindingswegen	44
Boschstraat tot halte Sphinx	Gemengd	Verbindingswegen	44

Op die manier wordt onderstaand reistijdschema bekomen.

Tabel 23 – Reistijdschema Trambus scenario via de N2

SCENARIO N2 (Hasselt -> Maastricht)	Afstand	Snelheid trambus	Reistijd trambus
Station - Halte Bampslaan	0,54	15	0:02:10
Bampslaan - Zuid	0,56	30	0:01:07
Halte Zuid			0:00:35
Zuid - 11de Liniestraat	1,1	30	0:02:12
Halte 11de Liniestraat			0:00:35
11de Liniestraat - Provinciehuis	1,267	50	0:01:31
Halte Provinciehuis			0:00:20
Provinciehuis - Campus	1,624	70	0:01:24
Campus voetgangerszone	0,391	15	0:01:34
Halte Campus			0:00:35
Campus voetgangerszone	0,454	15	0:01:49
Campus – Diepenbeek Station	2,526	73	0:02:05
Halte Diepenbeek Station			0:00:20
Diepenbeek Station - kruisp N76	1,200	66	0:01:05
N2 kruisp N76 - Merodestraat	2,700	44	0:03:42
N2 Merodestraat - Hulterveldstraat	1,700	26	0:03:53
N2 Hulterveldstraat - Overweg	2,100	44	0:02:53
Overweg - Halte Bilzen Station	1,1	26	0:02:31
Halte Bilzen Station			0:00:35
halte Bilzen Station - Brugstraat	0,75	26	0:01:43
Brugstraat - N2 Bilzen	0,9	44	0:01:14
N2 Bilzen - Mopertingen	3,1	44	0:04:15
N2 Mopertingen	0,85	26	0:01:57
N2 Mopertingen - Veldwezelt	2,15	44	0:02:57
Veldwezelt - Halte Veldwezelt	0,65	26	0:01:29
Halte Veldwezelt			0:00:20
Halte Veldwezelt - Dousbergweg	2,2	26	0:05:02
Dousbergweg - Halte Regia	0,65	50	0:00:47
Halte Regia			0:00:20
Halte Regia - rotonde	0,85	50	0:01:01
Sint-Annalaan + Statensingel	0,9	44	0:01:14
Statensingel vanaf Laagfrankrijk	0,35	50	0:00:25
Maagdendries	0,373	44	0:00:31
Boschstraat tot halte Sphinx	0,196	44	0:00:16
Halte Sphinxkwartier			0:00:20
Sphinxkwartier – Mosae Forum	0,689	0	0:01:40
Halte Mosae Forum			0:00:35
Staptijd / rijtijd tot aan het station	1	13	0:04:34
Totale reistijd station - station	32,870	32,02	1:01:35
Reistijd Zuid - Mosae Forum			0:52:34

De totale reistijd van dit scenario bedraagt 61 minuten en 35 seconden van Hasselt Station tot Maastricht Station. Dit is 18 minuten en 56 seconden trager dan de trambus op het Boulevardtracé. Dit is te verklaren door het feit dat trambus in het N2-scenario grotendeels in gemengd verkeer rijdt en dus een veel lagere gemiddelde snelheid haalt (32,02 km/u in vergelijking met 45,08 km/u voor de trambus op het sneltramtracé).

5.4.2 Scenario 2 - E313 + N2

De bijkomende nieuwe haltes voor dit scenario zijn Bilzen Snelweg, Veldwezelt en Regia. Halte Bilzen Station wordt als een drukkere halte beschouwd, Veldwezelt en Regia als basishaltes. Dit scenario maakt gebruik van een gedeelte van het Boulevardtracé tussen Campus Diepenbeek en de N76.

Tabel 24 - Motivering halteringstijd scenario E313 en N2

Halte	Halteringstijd (sec)	Motivering
Halte Bilzen Snelweg	20	bepaalde aantrekkingskracht
Halte Veldwezelt	20	woongebied
Halte Regia	20	woongebied en auto-gerichte bedrijvigheid

ANALYSE SCENARIO'S

De gemiddelde snelheid op de nieuwe segmenten wordt als volgt ingeschat:

Tabel 25 - Bepaling gemiddelde snelheid per segment Trambus scenario via de E313 en de N2

Segment	Gemengd of niet?	Invloedsfeer	Gem. snelheid (km/u)
kruisp N76 - op-/afrit E313		Freeflow, zie berekeningswijze onder 2.5.1	70
E313			77
E313 - halte Bilzen Snelweg	Vrije busbaan	Verdeelwegen	50
halte Bilzen Snelweg - Zuidelijke Ring	Vrije busbaan	Verbindingswegen	50
Zuidelijke Ring Bilzen		Freeflow, zie berekeningswijze onder 2.5.1	73

Op die manier wordt onderstaand reistijdschema bekomen.

Tabel 26 – Reistijdschema Trambus scenario via de E313 en de N2

SCENARIO E313 + N2 (Hasselt -> Maastricht)	Afstand	Snelheid trambus	Reistijd trambus
Station - Halte Bampslaan	0,54	15	0:02:10
Bampslaan - Zuid	0,56	30	0:01:07
Halte Zuid			0:00:35
Zuid - 11de Liniestraat	1,1	30	0:02:12
Halte 11de Liniestraat			0:00:35
11de Liniestraat - Provinciehuis	1,267	50	0:01:31
Halte Provinciehuis			0:00:20
Provinciehuis - Campus	1,624	70	0:01:24
Campus voetgangerszone	0,391	15	0:01:34
Halte Campus			0:00:35
Campus voetgangerszone	0,454	15	0:01:49
Campus – Diepenbeek Station	2,526	73	0:02:05
Halte Diepenbeek Station			0:00:20
Diepenbeek Station - kruisp N76	1,200	66	0:01:05
kruisp N76 - op-/afrit E313	1,800	70	0:01:33
E313	7,200	77	0:05:37
E313 - halte Bilzen Snelweg	0,15	50	0:00:11
Halte Bilzen Snelweg			0:00:20
halte Bilzen Snelweg - Zuidelijke Ring	0,19	50	0:00:14
Zuidelijke Ring Bilzen	2,5	73	0:02:03
N2 Bilzen - Mopertingen	3,1	44	0:04:15
N2 Mopertingen	0,85	26	0:01:57
N2 Mopertingen - Veldwezelt	2,15	44	0:02:57
Veldwezelt - Halte Veldwezelt	0,65	26	0:01:29
Halte Veldwezelt			0:00:20
Halte Veldwezelt - Dousbergweg	2,2	26	0:05:02
Dousbergweg - Halte Regia	0,65	50	0:00:47
Halte Regia			0:00:20
Halte Regia - rotonde	0,85	50	0:01:01
Sint-Annalaan + Statensingel	0,9	44	0:01:14
Statensingel vanaf Laagfrankrijk	0,35	50	0:00:25
Maagdendries	0,373	44	0:00:31
Boschstraat tot halte Sphinx	0,196	44	0:00:16
Halte Sphinxkwartier			0:00:20
Sphinxkwartier – Mosae Forum	0,689	0	0:01:40
Halte Mosae Forum			0:00:35
Staptijd / rijtijd tot aan het station	1	13	0:04:34
Totale reistijd station - station	35,460	38,67	0:55:01
Reistijd Zuid - Mosae Forum	33,360	43,51	0:46:00

De totale reistijd van dit scenario bedraagt 55 minuten en 1 seconde van Hasselt Station tot Maastricht Station. Dit is 12 minuten en 22 seconden trager dan de trambus op het Boulevardtracé. Dit is enerzijds te verklaren door het feit dat de trambus in het E313 + N2-scenario deels in gemengd verkeer rijdt en dus een lagere gemiddelde snelheid haalt (38,67 km/u in vergelijking met 45,08 km/u voor de trambus op het sneltramtracé). Daarenboven is de afgelegde afstand in deze variant 11% hoger dan met de sneltram (35,46 km in vergelijking met 32,041 km voor de trambus op het sneltramtracé).

5.4.3 Scenario 3 – Genk-Zuid + N2

De bijkomende nieuwe haltes voor dit scenario zijn Genk-Zuid, Munsterbilzen (centrum) en Bilzen Meershoven. Halte Munsterbilzen wordt als een drukkere halte beschouwd, Genk-Zuid en Bilzen Meershoven als basishaltes.

Tabel 27 - Motivering halteringstijd scenario Genk Zuid en de N2

Halte	Halteringstijd (sec)	Motivering
Halte Genk-Zuid	20	beperkte aantrekking bedrijventone (met shiften)
Halte Munsterbilzen	30	woongebied/centrumgebied, meer centraal gelegen dan sneltramhalte Munsterbilzen
Halte Bilzen Meershoven	20	beperkte aantrekking

De gemiddelde snelheid op de nieuwe segmenten wordt als volgt ingeschat:

Tabel 28 – Bepaling gemiddelde snelheid per segment Trambus scenario Genk Zuid en de N2

Segment	Gemengd of niet?	Invloedsfeer	Gem. snelheid (km/u)
Provinciehuis - Campuslaan		Freeflow, zie berekeningswijze onder 2.5.1	72
Campuslaan	Gemengd	Zone zachte weggebruikers	13
Campuslaan	Gemengd	Zone zachte weggebruikers	13
N702 Campuslaan – halte Genk-Zuid		Freeflow, zie berekeningswijze onder 2.5.1	77
N702 Halte Genk-Zuid + Taunusweg	Vrije busbaan	Overgangszone gebied	70
N730 Taunusweg - Halte Munsterbilzen	Gemengd	Verdeelwegen	26
Halte Munsterbilzen - Ronde	Gemengd	Verdeelwegen	26
Ronde Munsterbilzen - Asdreef	Gemengd	Verbindingswegen	44
Asdreef - Halte Bilzen Meershoven	Gemengd	Verdeelwegen	26
Halte Bilzen Meershoven - N2 Bilzen	Gemengd	Verbindingswegen	44

Op die manier wordt onderstaand reistijdschema bekomen.

Tabel 29 – Reistijdsschema Trambus scenario via Genk Zuid en de N2

SCENARIO GENK-ZUID + N2 (Hasselt -> Maastricht)	Afstand	Snelheid trambus	Reistijd trambus
Station - Halte Bampslaan	0,54	15	0:02:10
Bampslaan - Zuid	0,56	30	0:01:07
Halte Zuid			0:00:35
Zuid - 11de Liniestraat	1,1	30	0:02:12
Halte 11de Liniestraat			0:00:35
11de Liniestraat - Provinciehuis	1,267	50	0:01:31
Halte Provinciehuis			0:00:20
Provinciehuis - Campuslaan	2,2	72	0:01:50
Campuslaan	0,8	13	0:03:39
Halte Campus			0:00:35
Campuslaan	0,8	13	0:03:39
N702 Campuslaan – halte Genk-Zuid	7,7	77	0:06:00
Halte Genk-Zuid			0:00:20
N702 Halte Genk-Zuid + Taunusweg	3,9	70	0:03:21
N730 Taunusweg - Halte Munsterbilzen	1,9	26	0:04:21
Halte Munsterbilzen			0:00:30
Halte Munsterbilzen - Ronde	0,650	26	0:01:29
Ronde Munsterbilzen - Asdreef	0,850	44	0:01:10
Asdreef - Halte Bilzen Meershoven	0,15	26	0:00:21
Halte Bilzen Meershoven			0:00:20
Halte Bilzen Meershoven - N2 Bilzen	1,7	44	0:02:20
N2 Bilzen - Mopertingen	3,1	44	0:04:15
N2 Mopertingen	0,85	26	0:01:57
N2 Mopertingen - Veldwezelt	2,15	44	0:02:57
Veldwezelt - Halte Veldwezelt	0,65	26	0:01:29
Halte Veldwezelt			0:00:20
Halte Veldwezelt - Dousbergweg	2,2	26	0:05:02
Dousbergweg - Halte Regia	0,65	50	0:00:47
Halte Regia			0:00:20
Halte Regia - rotonde	0,85	50	0:01:01
Sint-Annalaan + Statensingel	0,9	44	0:01:14
Statensingel vanaf Laagfrankrijk	0,35	50	0:00:25
Maagdendries	0,373	44	0:00:31
Boschstraat tot halte Sphinx	0,196	44	0:00:16
Halte Sphinxkwartier			0:00:20
Sphinxkwartier – Mosae Forum	0,689	0	0:01:40
Halte Mosae Forum			0:00:35
Staptijd / rijtijd tot aan het station	1	13	0:04:34
Totale reistijd station - station	38,075	34,55	1:06:07
Reistijd Zuid - Mosae Forum	35,975	37,80	0:57:06

De totale reistijd van dit scenario bedraagt 66 minuten en 7 seconden van Hasselt Station tot Maastricht Station. Dit is 23 minuten en 28 seconden trager dan de trambus op het Boulevardtracé. Dit is enerzijds te verklaren door het feit dat de trambus in het GENK-ZUID + N2-scenario grotendeels in gemengd verkeer rijdt en dus een lagere gemiddelde snelheid haalt (34,55 km/u in vergelijking met 45,08 km/u voor de trambus op het sneltramtracé). Daarenboven is de afgelegde afstand in deze variant 19% hoger dan met de trambus op het sneltramtracé (38,075 km in vergelijking met 32,041 km voor de trambus op het sneltramtracé).

5.4.4 Scenario 4 – Genk-Zuid + Albertkanaal

De bijkomende nieuwe halte voor dit scenario is halte Smeermaas, een basishalte.

Tabel 30 – Motivering halteringstijd scenario Genk-Zuid en Albertkanaal

Halte	Halteringstijd (sec)	Motivering
Halte Smeermaas	20	beperkte aantrekking (woongebied)

ANALYSE SCENARIO'S

De gemiddelde snelheid op de nieuwe segmenten wordt als volgt ingeschat:

Tabel 31 – Bepaling gemiddelde snelheid per segment Trambus scenario via Genk-Zuid en Albertkanaal

Segment	Gemengd of niet?	Invloedsfeer	Gem. snelheid (km/u)
N702 Halte Genk-Zuid - Bilzerweg		Freeflow, zie berekeningswijze onder 2.5.1	76
Bilzerweg	Gemengd	Verbindingswegen	44
Jaagpad + Kanaaldijkstraat + Jaagpad	Gemengd	Verbindingswegen	44
N78	Vrije busbaan	Overgangszone gebied	70
Halte Lanaken - krs. Nijverheidslaan	Gemengd	Verbindingswegen	44
Krs. Nijverheidslaan - halte Smeermaas	Gemengd	Verdeelwegen	26
Halte Smeermaas - Maasdijk	Gemengd	Verdeelwegen	26
Maasdijk - Sphinxkwartier	Gemengd	Verbindingswegen	44

Op die manier wordt onderstaand reistijdschema bekomen.

Tabel 32 – Reistijdschema Trambus scenario via Genk-Zuid en Albertkanaal

SCENARIO GENK-ZUID + ALBERTKANAAL (Hasselt -> Maastricht)	Afstand	Snelheid trambus	Reistijd trambus
Station - Halte Bampslaan	0,54	15	0:02:10
Bampslaan - Zuid	0,56	30	0:01:07
Halte Zuid			0:00:35
Zuid - 11de Liniestraat	1,1	30	0:02:12
Halte 11de Liniestraat			0:00:35
11de Liniestraat - Provinciehuis	1,267	50	0:01:31
Halte Provinciehuis			0:00:20
Provinciehuis - Campuslaan	2,2	72	0:01:50
Campuslaan	0,8	13	0:03:39
Halte Campus			0:00:35
Campuslaan	0,8	13	0:03:39
N702 Campuslaan – halte Genk-Zuid	7,7	77	0:06:00
Halte Genk-Zuid			0:00:20
N702 Halte Genk-Zuid - Bilzerweg	5,0	76	0:03:57
Bilzerweg	0,2	44	0:00:15
Jaagpad + Kanaaldijkstraat + Jaagpad	8,570	44	0:11:45
N78	1,200	70	0:01:02
Halte Lanaken			0:00:35
Halte Lanaken - krs. Nijverheidslaan	1,478	44	0:02:02
Krs. Nijverheidslaan - halte Smeermaas	0,522	26	0:01:12
Halte Smeermaas			0:00:20
Halte Smeermaas - Maasdijk	0,410	26	0:00:56
Maasdijk - Sphinxkwartier	2,973	44	0:04:05
Halte Sphinxkwartier			0:00:20
Sphinxkwartier – Mosae Forum	0,689	0	0:01:40
Halte Mosae Forum			0:00:35
Staptijd / rijtijd tot aan het station	1	13	0:04:34
Totale reistijd station - station	36,989	38,37	0:57:51
Reistijd Zuid - Mosae Forum	34,889	42,87	0:48:50

De totale reistijd van dit scenario bedraagt 57 minuten en 51 seconden van Hasselt Station tot Maastricht Station. Dit is 15 minuten en 12 seconden trager dan de trambus op het Boulevardtracé. Dit is enerzijds te verklaren door het feit dat de trambus in het Genk-Zuid en Albertkanaal-scenario deels in gemengd verkeer rijdt en dus een lagere gemiddelde snelheid haalt (38,37 km/u in vergelijking met 45,08 km/u voor de trambus op het sneltramtracé). Daarenboven is de afgelegde afstand in deze variant 15% hoger

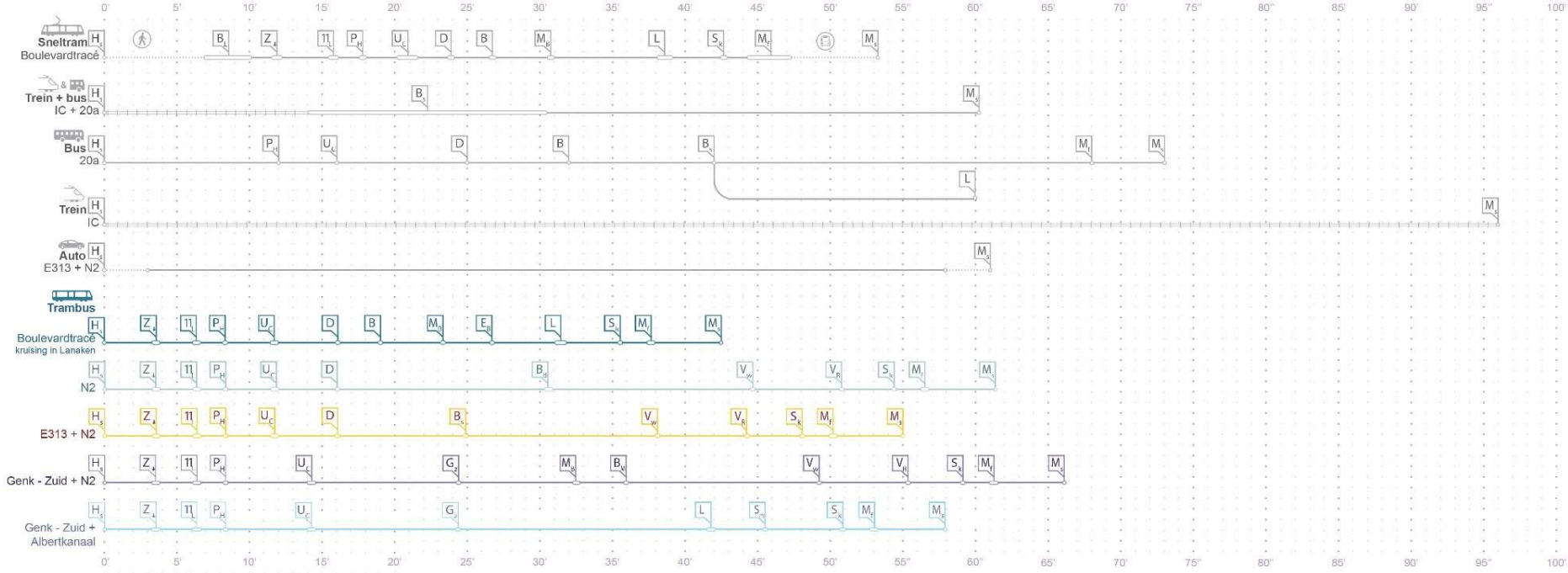
dan met de trambus op het sneltramtracé (36,989 km in vergelijking met 32,041 km voor de trambus op het sneltramtracé).

5.4.5 Vergelijking

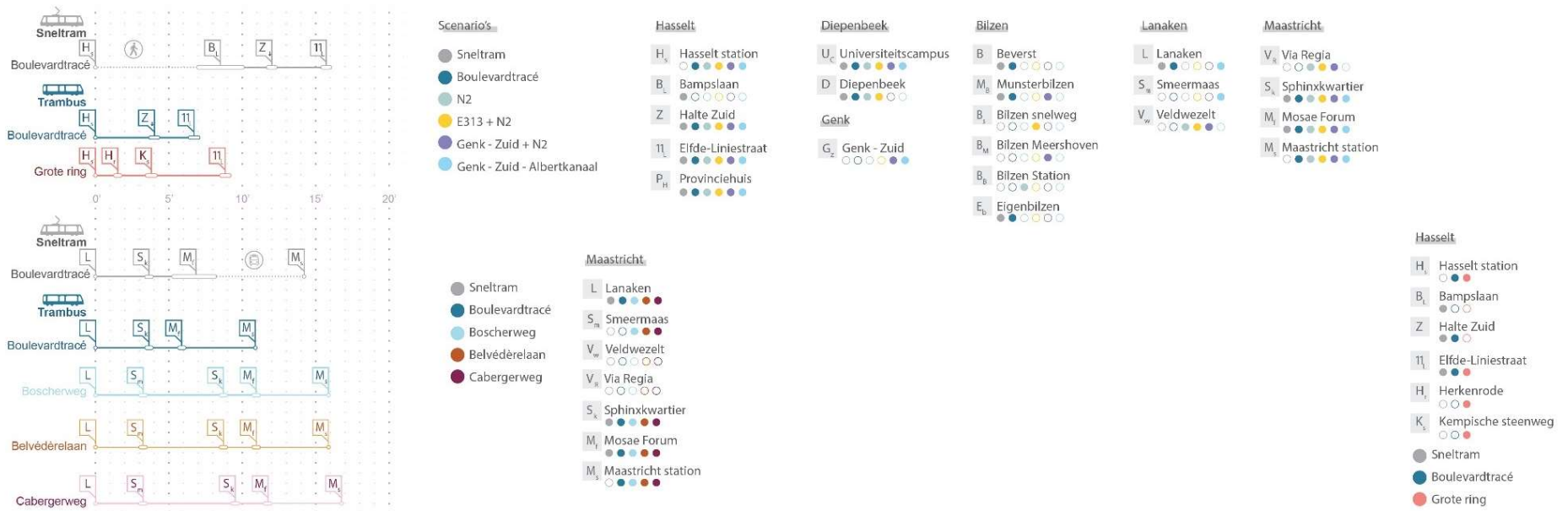
Wanneer we de reistijd van Hasselt station tot Maastricht station voor de verschillende trambusscenario's visueel vergelijken zien we opnieuw dat de trambus op het Boulevardtracé ruimschoots het beste scoort. De reistijd is meer dan 12 minuten sneller dan het tweede beste scenario, het E313 + N2-scenario. Dit scenario scoort nog vrij goed omdat de trambus hier voor een (groot) deel op een vrije busbaan zou kunnen rijden (langs de N76, op de E313, en de zuidelijke ring rond Bilzen).

Onderstaande figuur geeft ook aan dat de variant Genk-Zuid + N2 er het langst over doet. Dit heeft vooral te maken met de meerafstand van 20%, maar ook het feit dat de trambus in gemengd verkeer rijdt op grote delen van het tracé, met name langs de N730 en de N2.

ANALYSE SCENARIO'S



ANALYSE SCENARIO'S



Figuur 40 – Vergelijking reistijden trambus scenario's

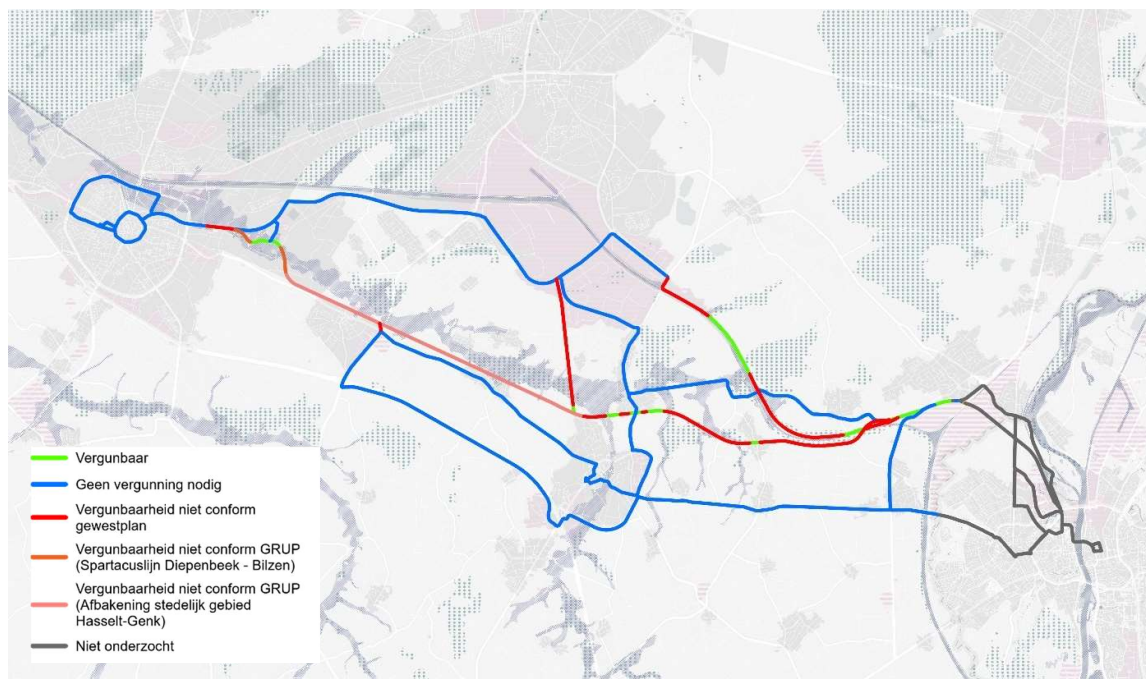
5.5 Impact op vergunbaarheid en natuur/milieu

5.5.1 Stedenbouwkundige vergunbaarheid (bestemmingsplannen)

Het spreekt voor zich dat de achtergrond zoals meegegeven in punt 4.3.3 ook valabel blijft wanneer we de scenario's aftoetsen. Zoals bovenaan al wordt gesteld gaan de varianten er van uit om zoveel mogelijk gebruik te maken van bestaande verharding. Cfr. art. 10 van het 'Besluit van de Vlaamse Regering tot bepaling van stedenbouwkundige handelingen waarvoor geen omgevingsvergunning nodig is', is een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen niet nodig voor het geheel of gedeeltelijk wijzigen van een bestaande verharding deel uitmaken van het openbaar domein (een vrijstelling die evenwel niet geldt als de bestaande weg een aardeweg, grindweg, steengruisweg of kasseiweg is of als de bestaande weg een waterdoorlatend karakter heeft). Voorgaande was een motivering om voor de varianten maximaal te kijken naar alternatieven die gebruik maken van vergunde of vergund geachte bestaande verhardingen die deel uitmaken van het openbaar domein. Dit kan dan ook om aanhorigheden van wegenis gaan, zoals bijvoorbeeld een pechstrook.

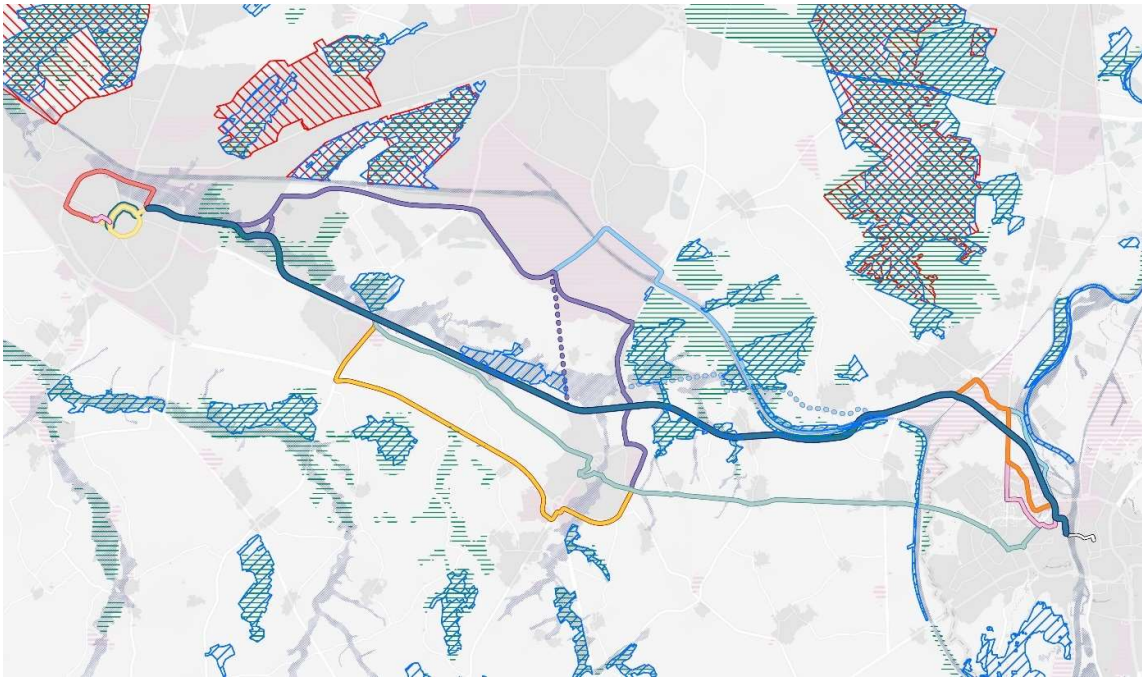
Echter is het vaak onmogelijk om op de aanwezige bestaande breedtes van bestaande verharding een trambus-tracé in te passen. Ook niet onder de vorm van een enkele baan met tidal flow. Met name geldt dit voor het scenario Genk-Zuid en het Albertkanaal en de varianten die voor een deel gelijk lopen met spoorlijn 21C. Voor deze delen werd de vergunbaarheid voor een verbreding tevens nagegaan. Er op gelet dat een specifiek bestemmingsplan ontbreekt voor deze varianten en dergelijke infrastructuur enkel vergunbaar is binnen woongebied, gebied voor openbaar nut of specifieke zoneringen voor wegenis (al dan niet via overdruk), zijn de mogelijkheden om deze varianten als vergunbaar aan te duiden eerder beperkt.

Rekening houdend met deze uitgangspunten, kunnen we onderstaand schema opmaken om de conformiteit van de alternatieven aan de bestaande juridisch-ruimtelijke context in beeld te brengen.



Figuur 41 – Vergunbaarheidsoefening o.b.v. bestemmingsplannen

5.5.2 Milieutechnische vergunbaarheid



Figuur 42 – Natuurbeschermingszones

Zoals reeds aangehaald in 3.3.3.2 is de opmaak van een Passende beoordeling en/of verscherpte natuurtoets noodzakelijk indien het tracé doorheen of grenzend aan, respectievelijk, een speciale beschermingszone of VEN-gebied wordt voorzien. Dit verschilt per scenario.

Scenario 1 via de N2, doorkruist enkel een gebied van het Integraal Verwevings- en Ondersteunend Netwerk (IVON) namelijk Natuurverweving regionaalstedelijk gebied Hasselt-Genk. Scenario 2 grenst eveneens aan het IVON gebied, namelijk De Bovenloop Demer en Winterbeek,

Het tracé van scenario 3 situeert zich ten noorden van het Boulevardtracé en doorkruist geen VEN-gebieden of speciale beschermingszones. Halverwege grenst het tracé in Bilzen aan het VEN-gebied Afbakening van de gebieden van de natuurlijke en agrarische structuur regio Haspengouw-Voeren-Musterbos en het Habitatrichtlijngebied Overgang Kempen-Haspengouw. Inname in VEN-gebied kan hier mogelijk zijn.

Het tracé van scenario 4 volgt grotendeels scenario 3. Echter loopt het tracé hier na Genk-Zuid recht door en langs het Albertkanaal. Het kanaal is hier een belangrijk aandachtsgebied door de ligging van zowel het VEN-gebied De beekvalleien overgang Kempen-Haspengouw als het Habitatrichtlijngebied Overgang Kempen-Haspengouw. Inname van deze beschermde natuurgebieden is niet uit te sluiten daar een verbreding van de weginfrastructuur noodzakelijk is.

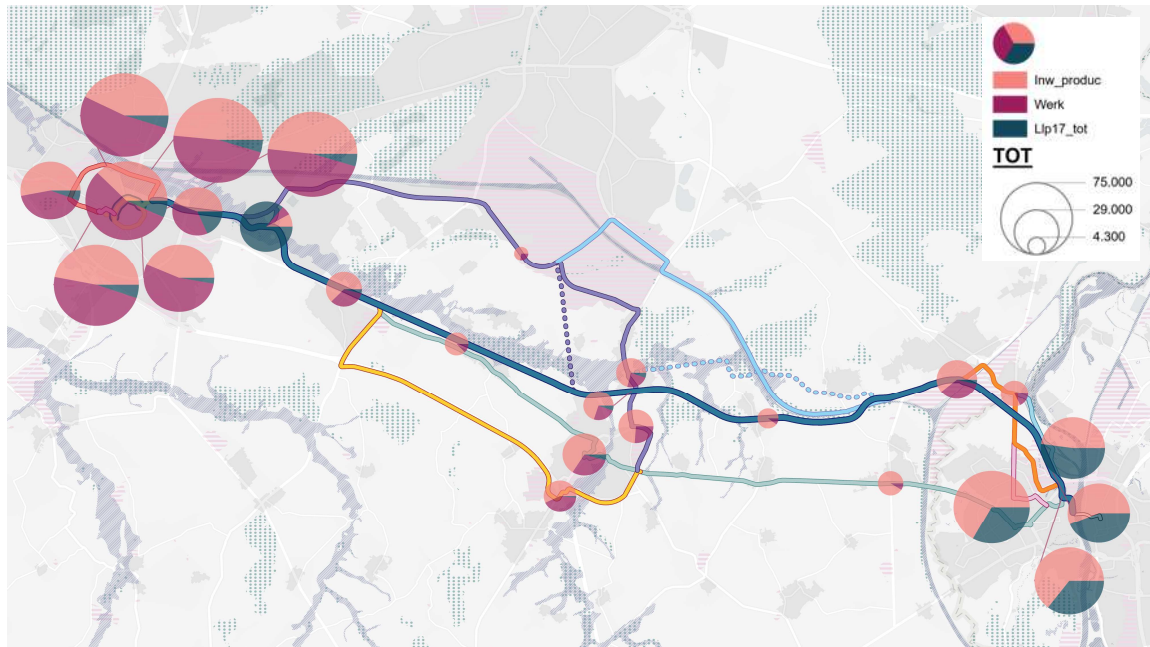
Rekening houdend met de ligging van de beschermde natuurgebieden, lijkt de milieutechnische vergunbaarheid sterk op de stedenbouwkundige vergunbaarheid.

5.6 Impact op primair vervoerpotentieel

Het primair vervoerpotentieel omvat de reizigers die – behalve een verplaatsing te voet of per fiets – geen voor- en/of natransport nodig hebben bij gebruik van de sneltram/tram, m.a.w. voor wie herkomst en/of bestemming nabij een halte ligt. Het primair vervoerpotentieel wordt ruwweg benaderd door de productoren (bewoning) en de attractoren (tewerkstelling, onderwijs) rond haltes te meten. Er wordt dus abstractie gemaakt van de herkomst-bestemmingsrelaties. Voor de berekeningswijze wordt verwezen naar paragraaf 3.1.3.1. Volgende figuur toont het totale primaire vervoerpotentieel per halte.

ANALYSE SCENARIO'S

De grootte van de cirkel duidt op de grootte van het vervoerpotentieel, hoe groter, hoe hoger het vervoerpotentieel is aan desbetreffende halte. De cirkel wordt opgedeeld in inwoners, tewerkstelling en onderwijs.



Figuur 43 – Primair vervoerpotentieel (noot: de cirkels in Maastricht bevatten geen cijfers van de tewerkstelling)

Tabel 33 – Berekening primair vervoerpotentieel

Halte	Sneltram	Boulevard-tracé	N2	E313 + N2	Genk Zuid + N2	Genk Zuid + Albertkanaal
Herkenrode						
Kempische steenweg						
Hasselt Station	10.653	42.611	42.611	42.611	42.611	42.611
Bampslaan	55.477	11.781	11.781	11.781	11.781	11.781
Halte Zuid	55.748	55.748	55.748	55.748	55.748	55.748
Halte Noord	56.467	56.467	56.467	56.467	56.467	56.467
Elfde-Liniestraat	39.710	39.710	39.710	39.710	39.710	39.710
Provinciehuis	14.844	14.844	14.844	14.844	14.844	14.844
Universiteitscampus	16.288	16.288	16.288	16.288	16.288	16.288
Diepenbeek	7.680	7.680	7.680	7.680		
Genk-Zuid					1.202	1.202
Beverst	3.334	3.334				
Munsterbilzen	5.422	5.422			9.003	
Bilzen Snelweg				6.239		
Bilzen Meershoven					7.234	
Bilzen Station			11.308			
Eigenbilzen	2.596	2.596				
Lanaken	9.716	9.716				9.716
Smeermaas						4.447
Veldwezelt			3.806	3.806	3.806	
Via Regia			34.226	34.226	34.226	
Sphinxkwartier	28.381	28.381	28.381	28.381	28.381	28.381
Mosae Forum	24.365	24.365	24.365	24.365	24.365	24.365
Maastricht Station	11.489	22.977	22.977	22.977	22.977	22.977
TOTAAL	342.169	341.920	370.192	365.123	368.643	328.537

ANALYSE SCENARIO'S

Vanuit deze berekening kan gesteld worden dat de scenario's die gebruik maken van de N2 het hoogste primaire potentieel kennen. Deze routevoering loopt langsheen de meeste kernen en zorgt automatisch voor een hoger primair potentieel. Het vervoerpotentieel van het scenario langsheen het Albertkanaal is het laagste. En het primair vervoerpotentieel van de scenario's van de sneltram en de trambus via het Boulevardtracé liggen nauw bij mekaar.

5.7 Tussentijdse evaluatie scenario's

Op basis van bovenstaande analyses worden de scenario's onderling vergeleken met mekaar. Voor elke scenario wordt een evaluatieroos opgemaakt. **In dit stadium van de studie kon er nog geen uitspraak gedaan worden over de CapEx, OpEx en de Dienstigheid van de investeringen.** Wel wordt de exploitatie of het behoud van lijn 20a en lijn 20b mee opgenomen in de evaluatie onder de noemer exploitatie-efficiëntie. De evaluatierozen worden opgemaakt op basis van volgende input (voor de berekening van de scores, zie Hoofdstuk 3.2):

- Reistijd (van station tot station)

Tabel 34 – Berekening score reistijd

Reistijd	Reistijd scenario	Reistijd auto	Relatieve reistijd	Score
Sneltram Boulevardtracé	0:53:13	1:01:00	0,87	0,7
Trambus Boulevardtracé	0:42:39	1:01:00	0,70	1,0
Scenario N2	1:01:35	1:01:00	1,01	0,4
Scenario E313 en N2	0:55:01	1:01:00	0,90	0,6
Scenario Genk Zuid en N2	1:06:07	1:01:00	1,08	0,3
Scenario Genk en Albertkanaal	0:57:51	1:01:00	0,95	0,5

- Aanvullende procedurele risico's²⁶

De bepaling van de scores voor dit criterium werd met dienst Omgeving besproken, het verslag wordt toegevoegd in Hoofdstuk 8.

Indien het GRUP Spartacuslim Diepenbeek-Bilzen deel uitmaakt van een bepaald scenario wordt er een score van 0 gegeven. Er dient een nieuwe RUP-procedure opgestart te worden. Dit geldt voor het scenario Trambus Boulevardtracé en het scenario N2. Het scenario Genk Zuid – Albertkanaal zal schade berokkenen aan een SBZ-gebied en er wordt verwacht dat er geen afwijkingmogelijkheden bestaan voor de vergunbaarheid ten opzichte van het Gewestplan. Dit scenario krijgt ook een score van 0.

Gezien de vergunning voor de sneltram nog niet werd ingediend, bestaat er nog steeds een procedureel risico naar vergunbaarheid. Er werden wel reeds projectvergaderingen gehouden. Het sneltramtracé mag een score krijgen van 0,85.

Geen enkel scenario kan een waarde van 1 krijgen gezien er altijd een risico naar het plantraject mogelijk is. Een volledige zekerheid van het bekomen van een vergunning is er nooit, denk maar aan input van

²⁶ Het gaat hier vooral over de bijkomend en aanvullende procentuele risico's ten gevolge van een afwijking of wijziging van het lopende planningsproces van de sneltram.

eventuele burgerbewegingen. Het scenario Genk Zuid - N2 toont geen risico's naar bestemmingsplannen toe en krijgt een score van 0,9.

- Primair vervoerpotentieel (dit wordt in volgende fase omgezet naar het effectieve vervoerpotentieel)

Tabel 35 – Berekening score primair vervoerpotentieel

Vervoerpotentieel	Primair vervoerpotentieel	Score
Sneltram Boulevardtracé	342.169	0,5
Trambus Boulevardtracé	341.920	0,5
Scenario N2	370.192	0,8
Scenario E313 en N2	365.123	0,7
Scenario Genk Zuid en N2	368.643	0,8
Scenario Genk Zuid en Albertkanaal	328.537	0,3

- Exploitatie-efficiëntie

Zodra de sneltram of trambus wordt geïmplementeerd wordt het onderliggend busnet hertekend waardoor een deel van de exploitatiemiddelen van de originele lijn 20a en lijn 20b kunnen herbestemd worden. Hoe hoger de score op dit criterium, hoe beter de middelen van lijn 20a en lijn 20b ingezet kunnen worden voor de exploitatie van het scenario. Het scenario Trambus Boulevardtracé en het scenario N2 worden voor dit criterium op dezelfde manier beoordeeld als het scenario Sneltram Boulevardtracé.

In scenario E313 – N2 kan een gedeelte van de middelen ingezet worden voor de exploitatie van de trambus. In de scenario's Genk Zuid dient er evenzeer nog een bediening te zijn van lijn 20 a en lijn 20b en dienen er extra middelen voorzien te worden voor de exploitatie van de trambus. Deze scenario's krijgen dus de laagste score.

ANALYSE SCENARIO'S

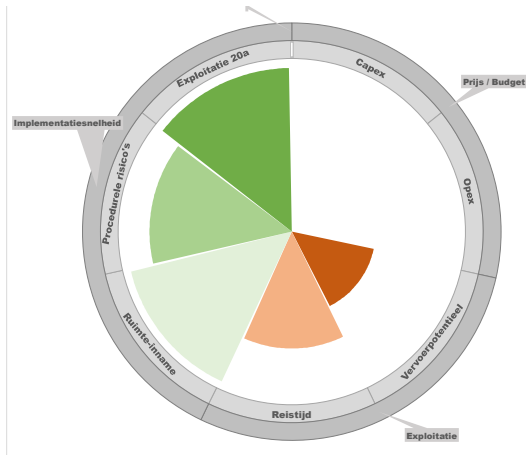
- Ruimte-Inname

Tabel 36 – Berekening score ruimte-inname

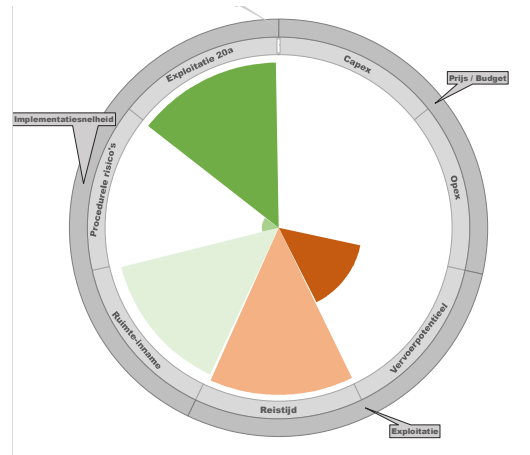
Ruimte-Inname	Lengte bedding	vrije	Totale lengte scenario	Score
Sneltram Boulevardtracé	30,501		30,501	1,0
Tramibus Boulevardtracé	31,041		32,041	0,97
Scenario N2	10,862		32,870	0,33
Scenario E313 en N2	22,702		35,460	0,64
Scenario Genk Zuid en N2	20,067		38,075	0,53
Scenario Genk Zuid en Albertkanaal	21,347		36,989	0,58

ANALYSE SCENARIO'S

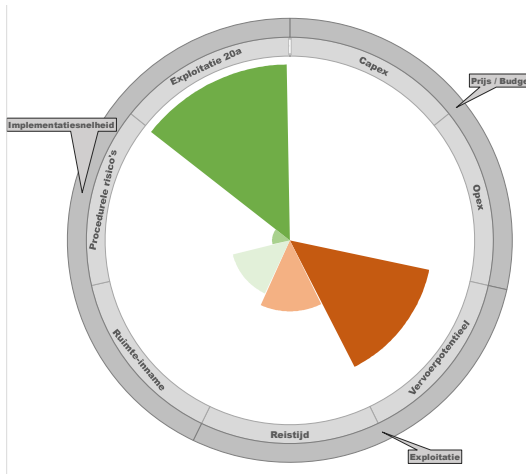
Dit resulteert in onderstaande evaluatierozen:



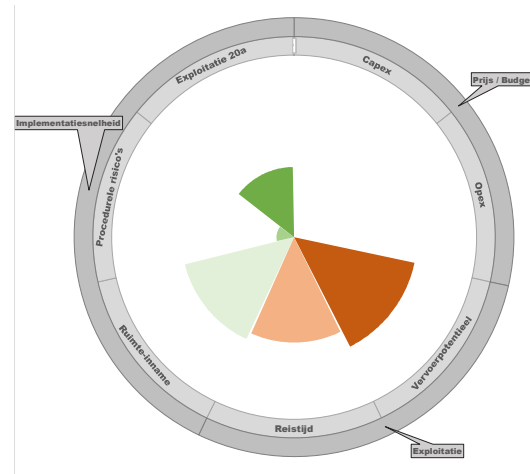
Figuur 44 – Evaluatie roos Sneltram Boulevardtracé



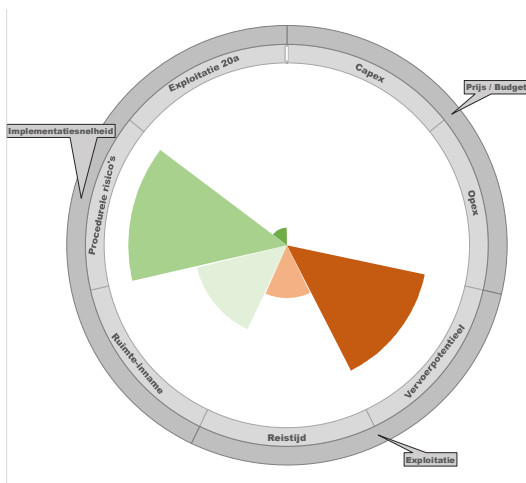
Figuur 45 – Evaluatie roos Trambus Boulevardtracé



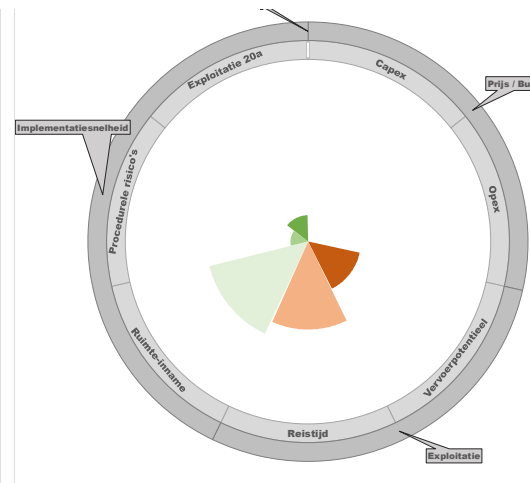
Figuur 46 – Evaluatie roos Scenario N2



Figuur 47 – Evaluatie roos Scenario E313 - N2



Figuur 48 – Evaluatie roos Scenario Genk Zuid - N2



Figuur 49 – Evaluatie roos Scenario Genk Zuid - Albertkanaal

Een evaluatieroos is positiever dan de andere als er meer kleur aanwezig is. Deze evaluatierozen tonen dat de drie eerste rozen, namelijk Sneltram Boulevardtracé, Trambus Boulevardtracé en Scenario N2 het meest kleur vertonen.

Omdat niet alle scenario's doorgerekend kunnen worden in het verkeersmodel, worden deze drie scenario's als voorkeur opgenomen in het verdere verloop van de studie.

In de volgende hoofdstukken wordt eerst het vervoerpotentieel berekend in het verkeersmodel. Op basis van dit vervoerpotentieel kan de impact bepaald worden op de trambusexploitatie en kunnen de overige criteria: Capex, Opex en dienstigheid van de gedane investeringen geanalyseerd worden.

5.8 Vervoerpotentieel Verkeersmodel²⁷

De verschillende scenario's worden doorgerekend aan de hand van het regionaal verkeersmodel Limburg versie 4.2.2. Meer details en de technische informatie omtrent dit verkeersmodel wordt toegevoegd in bijlage (Hoofdstuk 8).

De resultaten van de modeldoorrekening werden geaggregeerd op twee schaalniveaus: op schaal van de sneltram-/trambusverbinding (exclusief ander OV) en op schaal van alle openbaar vervoer vanuit de omgeving.

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 vanuit de omgeving. Deze resultaten bevatten het aantal toers met een herkomst of bestemming in Hasselt, Diepenbeek, Bilzen en Lanaken voor het OV, maar ook voor de andere modi. Uit deze cijfers kan afgeleid worden of de sneltram-/trambusverbinding 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 trambusverbinding. Belangrijk hierbij is dat het OV-verplaatsingen van en naar het buitenland niet gemodelleerd worden in het verkeersmodel. Haltes in Maastricht hebben bijgevolg geen directe opstappers uit de omgeving, enkel overstappers vanuit andere OV-lijnen.

Resultaten op lijnniveau

De uitgevoerde doorrekeningen geven aan dat de meeste opstappers te verwachten zijn in het scenario waar de trambus op het sneltramtracé (Boulevardtracé) rijdt. Het totaal aantal opstappers ligt 57% hoger dan dat van de sneltram.

Tabel 37 – Aantal opstappers per scenario

Scenario		Aantal opstappers		
		Hasselt-Maastricht	Maastricht-Hasselt	Totaal
S1	Sneltram	3000	2560	5560
S2	Trambus op sneltramtracé	4620	4090	8710
S3	Trambus op N2	2860	2220	5080

Belangrijkste reden hiervoor is het feit dat de sneltram het station van Hasselt niet bedient. Het verschil in opstappers wordt slechts in beperkte mate bepaald door het niet bedienen van het station van Maastricht door de sneltram, omdat grensoverschrijdende verplaatsingen maar beperkt zijn meegenomen in het model (enkel overstappers vanuit andere OV-lijnen, zie hoger).

Het scenario waarin de trambus grotendeels over de N2 rijdt, scoort dan weer slechter dan de sneltram (- 9% opstappers). Dit valt enerzijds te verklaren door de aanzienlijk langere reistijd en anderzijds door het feit dat in dit scenario de halte Lanaken niet bediend wordt. De alternatieve halte Veldwezelt heeft een aanzienlijk kleiner potentieel. Meer gedetailleerde analyses leren ons dat de opstappers in Lanaken grotendeels overstappers zijn vanuit andere buslijnen. Dat zorgt voor een bijkomend positief effect op het potentieel van de halte Lanaken.

Wanneer we kijken naar de reizigerskilometers, dan zien we dat die voor de trambus op het Boulevardtracé opnieuw 57% hoger dan voor de sneltram. Het gemiddeld aantal afgelegde kilometers per reiziger is dan ook nagenoeg gelijk voor beide scenario's. Een reiziger in scenario 3 (trambus op de

²⁷ Enkele kanttekeningen aangaande het verkeersmodel:

- Geïsoleerde doorrekening van lijn 1 – afgebakende zone Hasselt – Diepenbeek – Bilzen – Lanaken
- OV-verplaatsingen van en naar Nederland worden niet gemodelleerd
- In het model wordt overstappen nog steeds afgestraft
- Er werden slechts beperkte aanpassingen uitgevoerd aan het onderliggend busnet

N2) legt gemiddeld genomen een kortere afstand af dan een reiziger in de andere scenario's, al is het verschil beperkt.

Tabel 38 – Reizigerskilometers per scenario

Reizigerskilometers Spartacus 1 (dagtotaal)			
	S1	S2	S3
Aantal km	72780	114320	60290
Aantal opstappers	5560	8710	5080
Gem. aantal km/opstapper	13,09	13,13	11,87

Zoals eerder aangehaald worden grensoverschrijdende en interne Nederlandse verplaatsingen niet gemodelleerd in het gehanteerde verkeersmodel. Op basis van de meest recente potentieelonderzoeken voor de sneltramlijn Hasselt - Maastricht die De Lijn liet uitvoeren²⁸, blijkt dat het aandeel grensoverschrijdende verplaatsingen ongeveer 40% zou gaan uitmaken van het totaal aantal verplaatsingen op de sneltramlijn (5.114 op een totaal van 12.202 verplaatsingen op een gemiddelde werkdag in de studie uit 2016). Het aantal interne Nederlandse verplaatsingen bedraagt in deze studie ongeveer 4% van het totale aantal verplaatsingen.

Impact op gebruik totale OV

Wanneer we kijken naar onderstaande tabel dan kunnen we een inschatting maken van de impact van de invoering van een Spartacuslijn op de modale verdeling van toers met herkomst of bestemming in de gemeente Hasselt, Diepenbeek, Bilzen of Lanaken. In het referentiescenario S0 is immers de lijnvoering in 2030 opgenomen waarbij er geen Spartacuslijn is ingevoerd. Concreet bestaat het uit twee buslijnen 20a en 20b die beide de Campus in Diepenbeek bedienen. In de andere scenario's wordt buslijn 20a geschrapt en wordt buslijn 20b deel geschrapt zodat er wel nog gebiedsgerichte bediening overblijft.

Tabel 39 – Absolute verdeling over modi naar toers

Absolute verdeling over modi naar toers - Herkomst of bestemming gemeentes Diepenbeek, Hasselt, Bilzen, Lanaken							
Aantal	Bestuurder	Passagier	Trein	BTM	Fiets	TeVoet	Totaal
S0	131810	47220	6230	15570	38060	25380	264270
S1	131750	47200	6110	15730	38090	25390	264270
S2	131620	46970	6100	16140	38040	25400	264270
S3	131790	47240	6090	15630	38110	25400	264270
Verschillen t.o.v. S0							
S1	-60	-20	-120	160	30	10	0
S2	-190	-250	-130	570	-20	20	0
S3	-20	20	-140	60	50	20	0

Bij de invoering van de sneltram zien we een beperkte toename van bus-, tram, en metroreizigers (BTM). We zien dat deze reizigers vooral afkomstig zijn uit de trein. De parallel treinverbinding Hasselt – Bilzen – Tongeren wordt gekannibaliseerd, hetgeen niet hoeft te verbazen. Toch zien we dat de helft van de winst uit de auto (bestuurder + passagier) wordt gehaald.

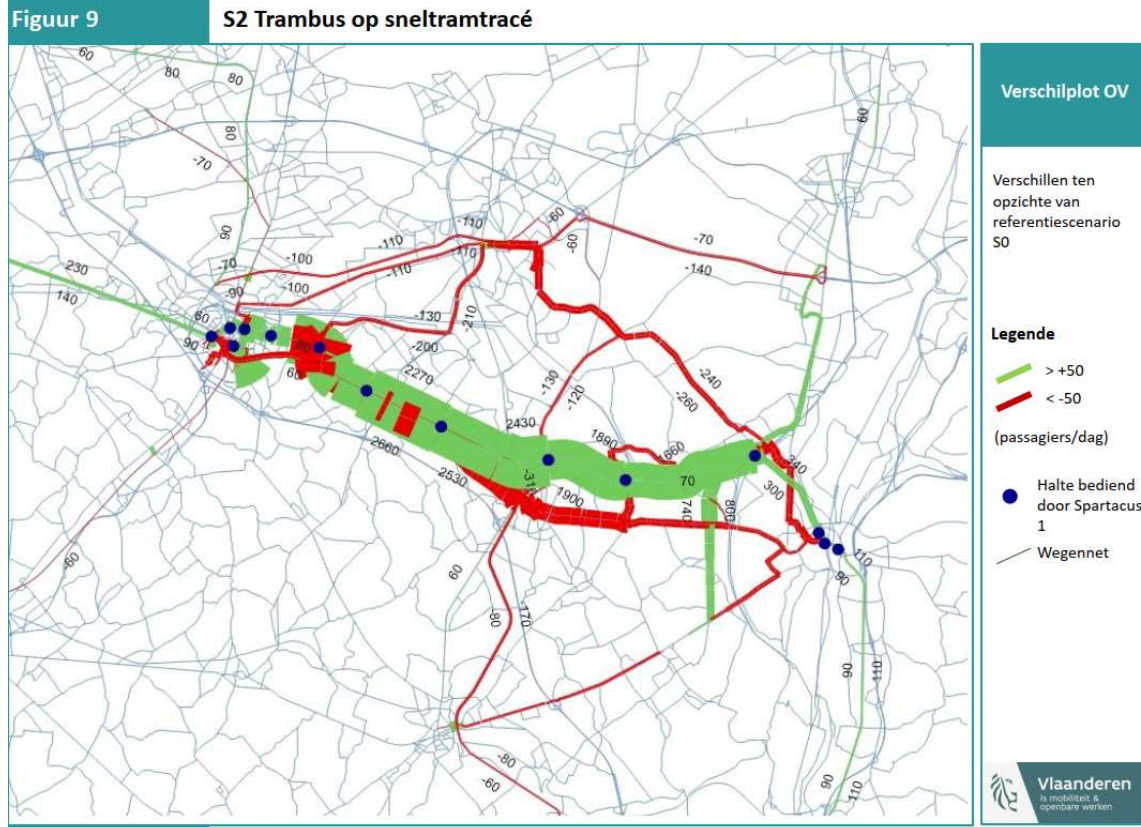
In scenario 2 (trambus op het Boulevardtracé) zien we wel een grotere toename van het aantal toers dat met bus, tram of metro wordt afgelegd (+ 570). Ook hier wordt een beperkt deel van de winst uit de trein gehaald, maar het grootste verschil zit hem in de auto's, die met 440 afnemen. Wanneer we kijken naar het verschillenplot dat scenario 2 vergelijkt met de referentiescenario, dan zien we dat er natuurlijk

²⁸ Nader onderzoek inkorting tram Hasselt-Maastricht (TML/Goudappel-Coffeng), 5 juli 2016

Actualisatie resultaten nadere analyse inkorting tram Hasselt-Maastricht (TML), 12 november 2018

Bijkomende studie Spartacuslijn 1 Hasselt-Maastricht Onderzoek scenario's Hasselt (TML), 20 september 2019

ook reizigers van andere buslijnen wordt afgesnoept. Vooral lijn 1, lijn 45 en natuurlijk lijnen 20a en 20b verliezen reizigers.



Figuur 50 – Verschillenplot OV

We zien in dit verschillenplot ook goed dat er ook een reizigerswinst merkbaar is op de trein van Hasselt richting Leuven en Brussel. Dit toont aan dat de invoer van een trambus met een goede verknoping aan het station van Hasselt een positief effect heeft op het hogere treinnet. Ook het onderliggend busnet profiteert van de invoering van een trambus. Dat effect is vooral goed zichtbaar rond de knoop in Lanaken.

Wanneer we scenario 3 (trambus op de N2) vergelijken met het referentiescenario, dan zien we dat de reisweg van de trambus via de N2 grotendeels gelijkloopt met dat van de huidige buslijn 20a. De trambus heeft echter veel minder haltes. Daardoor vermindert de reistijd, maar slechts in beperkte mate omdat de trambus op de N2 met zijn 2x1-rijstrokenprofiel nog steeds in gemengd verkeer zal rijden. De toename in BTM-toers is dus beperkt (+60) en wordt grotendeels gewonnen bij huidige treinreizigers.

5.9 Impact op trambusexploitatie

5.9.1 Inschatting noodzakelijke verhoging van de frequenties

In een gedetailleerde analyse van de modelresultaten (door De Lijn) wordt nagegaan op welke momenten van de dag het aantal te verwachten reizigers hoger is dan de voorziene capaciteit bij de aangenomen frequenties (zie 3.1.8 – basisfrequentie van 2 ritten per richting per uur met verhoging tot 4 ritten per richting per uur tussen Hasselt en de universitaire campus in Diepenbeek). Hierbij werd een capaciteit van 120 reizigers gehanteerd. Uit deze analyse blijkt dat volgende frequenties nodig zijn om voldoende capaciteit te bieden voor het te verwachten aantal reizigers:

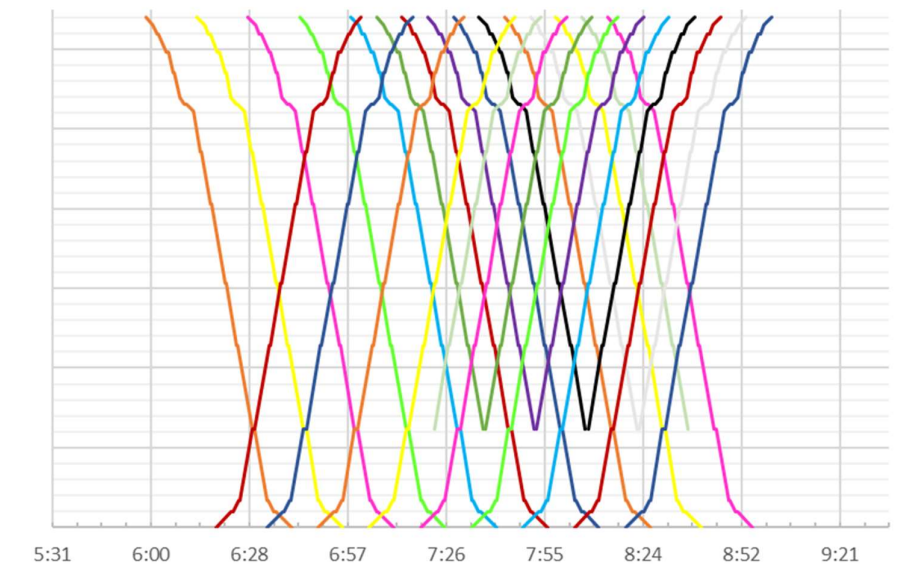
- Boulevardtracé: basisfrequentie Hasselt – Maastricht 4 ritten per richting per uur, spitsverhoging Hasselt – Lanaken tot 8 ritten per richting per uur
- N2-scenario: basisfrequentie Hasselt – Maastricht 2 ritten per richting per uur, verhoging Hasselt – Bilzen tot 4 ritten per richting per uur (hele dag, spitspieken worden opgevangen met huidig functioneel aanbod)

We moeten hierbij in het achterhoofd houden dat het geschatte aantal reizigers onderschat is omdat verplaatsingen van en naar Nederland niet meegenomen worden. Bovendien worden de schoolpieken in de modelresultaten uitgesmeerd over een uur. Indien de lessen op de campus in Diepenbeek bijvoorbeeld beginnen om 9u dan wil quasi iedereen om 8u55 aankomen. Beide vaststellingen zorgen ervoor dat we een aantal reservevoertuigen moeten voorzien in onze berekeningen (zie verder onder 5.9.2 en 5.9.3).

Op basis van de voorgestelde frequentieverhogingen kan het aantal benodigde voertuigen voor elk scenario berekend worden. Hierbij is de spits maatgevend. De berekeningen van het aantal voertuigen worden voor het Boulevardtracé dus gemaakt op basis van de spitsfrequentie.

5.9.2 Aantal benodigde voertuigen in het scenario trambus op Boulevardtracé

Om het aantal benodigde trambussen te berekenen wordt opnieuw een afstands-tijdsdiagram opgesteld. Op basis van dit afstands-tijdsdiagram worden ritten aan elkaar gekoppeld door ze dezelfde kleur te geven in het diagram.



Figuur 51 - Afstands-tijdsdiagram voor het scenario waarbij de trambus op het Boulevardtracé rijdt

ANALYSE SCENARIO'S

Uit het afstands-tijdsdiagram voor het scenario waarbij de trambus op het Boulevardtracé rijdt, leiden we af dat er in totaal 12 trambussen nodig zijn: 7 voor de basisfrequentie van vier ritten per richting per uur en 5 voor de spitsverhoging tot 8 ritten per richting per uur tussen Hasselt en Lanaken. Daarnaast worden nog 2 reservevoertuigen voorzien voor onderhoud (naar analogie met Spartacuslijn 2 (Bron: De Lijn)) en 1 extra reservevoertuig om te kunnen laden. Afhankelijk van hoeveel tijd je in een trambusloop hebt tussen de aankomst van een rit en het vertrek van de volgende zal een extra voertuig nodig zijn dat aan de eindhalte kan opgeladen worden. Indien een trambus bijvoorbeeld een half uur stilligt aan de eindhalte vooraleer hij terug vertrekt, dan kan deze tijd gebruikt worden om te laden. De stilligtijd aan de eindhalte varieert in dit scenario van 1 tot 14 minuten, waardoor één extra voertuig nodig lijkt.

We bekomen zo voor het scenario waarbij de trambus op het Boulevardtracé rijdt een totaal van 15 benodigde voertuigen.

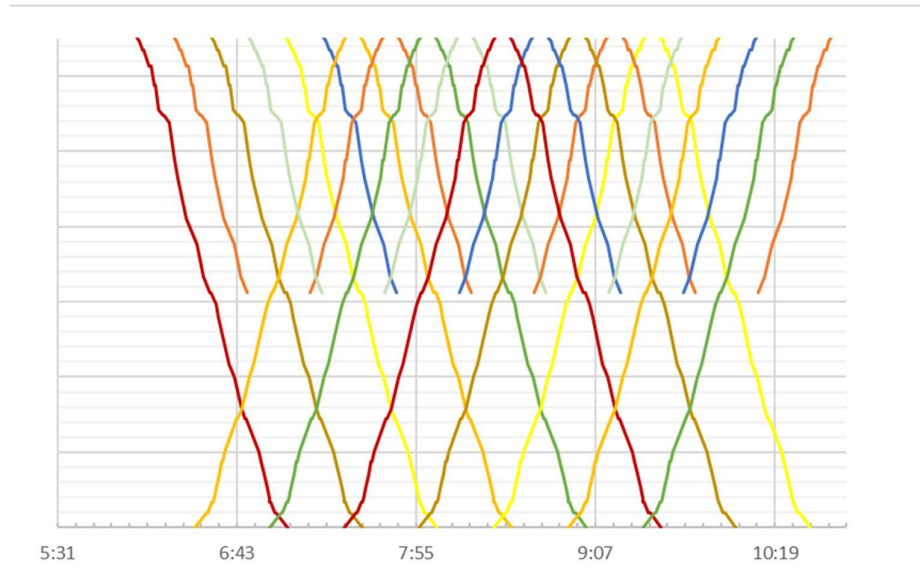
Totaal aantal voertuigen			
Benodigd aantal voertuigen op basis van afstands-tijdsdiagram			
Voor 15'-frequentie:			7
Voor bijkomende 7,5'-frequentie:			5
Reservevoertuig voor onderhoud:			
			2
Reservevoertuig voor laden:			
			1
		Totaal:	15

De verhoging van de frequentie heeft in dit scenario wel het nadelige gevolg dat het aantal kruisingsvlakken stijgt van 4 naar 10, waarvan de helft op enkele bedding. Hier zal onderzocht moeten worden welke oplossingsrichting het meest wenselijk is voor elke kruisingsvlak: het aanpassen van de dienstregeling zodat kruisingen plaatsvinden ter hoogte van haltes, het plaatselijk voorzien van een dubbel bedding of het voorzien van een *tidal flow systeem*.

Vanuit de stuurgroep kwam er nog een andere oplossingsrichting aangebracht. We onderzoeken hieronder de piste om de frequentie te halveren en het aantal voertuigen te behouden, door telkens 2 trambussen achter elkaar te laten rijden. We gaan in dit geval uit van volgende frequentie: basisfrequentie Hasselt – Maastricht 2 ritten per richting per uur, spitsverhoging Hasselt – Lanaken tot 4 ritten per richting per uur. Deze ingreep halveert het aantal kruisingsvlakken. Slechts 2 hiervan liggen op een segment waar trambussen niet in dubbelrichting kunnen rijden (Bampsiaan in Hasselt en enkelspoor net ten oosten van station in Diepenbeek). Voor deze locaties lijkt een oplossing mogelijk.

5.9.3 Aantal benodigde voertuigen in het N2-scenario

Ook voor het N2-scenario werd het aantal trambussen berekend op basis het afstands-tijdsdiagram opgesteld. Op basis van het afstands-tijdsdiagram worden ritten opnieuw aan elkaar gekoppeld door ze dezelfde kleur te geven in het diagram.



Figuur 52 – Afstands-tijdsdiagram voor het N2-scenario

Uit het afstands-tijdsdiagram voor het N2-scenario leiden we af dat er in totaal 12 trambussen nodig zijn: 5 voor de basisfrequentie van 2 ritten per richting per uur en 3 voor de verhoging tot 4 ritten per richting per uur tussen Hasselt en Bilzen. Daarnaast worden nog 2 reservevoertuigen voorzien voor onderhoud (naar analogie met het andere scenario en Spartacuslijn 2 (Bron: De Lijn)). Voor dit scenario rekenen we echter op 2 extra reservevoertuig om te kunnen laden. Enerzijds is er geen onderscheid in frequenties tussen spits en dal, waardoor je de extra spitsvoertuigen in de dal niet kan laden. Bovendien rijden trambussen in dit scenario grotendeels in gemengd verkeer waardoor er een noodzaak is aan extra buffers.

We bekommen zo voor het N2-scenario een totaal van 12 benodigde voertuigen.

Totaal aantal voertuigen			
Benodigd aantal voertuigen op basis van afstands-tijdsdiagram			
Voor 30'-frequentie:			5
Voor bijkomende 15'-frequentie:			3
Reservevoertuig voor onderhoud:			2
Reservevoertuig voor laden:			2
		Totaal:	12

5.10 Impact op CapEx

Zowel de aankoopkosten van het voertuig als de investeringskosten van de infrastructuur worden hieronder in de tabel opgenomen.

Tabel 40 – Impact op CapEx

	Sneltram Boulevardtracé	Trambus Boulevardtracé	Trambus scenario N2
Levensduur	36 jaar	15 jaar	15 jaar
Noodzakelijk aantal voertuigen	10	15	12
Aankoopkost laadinfrastructuur	n.v.t.	€ 2.000.000	€ 2.000.000
Totale aankoopkost	€65.600.000	€19.282.500	€15.426.000
Total aankoopkost levensduur 36 jaar	€65.600.000	€59.847.500	€48.278.000
Kosten van de aanleg	€285.746.000	€ 78.971.175	€ 15.887.431

* Een trambus heeft een levensduur van 15 jaar, dit wil zeggen dat het voertuig drie keer dient aangekocht te worden om de levensduur van 36 jaar van een sneltram te overbruggen. In bovenstaande berekening wordt de aankoopkost dan ook maal 3 gedaan. In deze berekening wordt geen rekening gehouden met eventuele prijsveranderingen van de voertuigen de komende jaren.

* De noodzakelijke aanpassingen aan de stelplaatsen zitten niet vervat in de investeringskost. Het is op dit moment niet mogelijk om een inschatting te maken van deze kostprijs.

5.11 Impact op OpEx

De volgende paragraaf geeft eerst meer detail over het aanbod van het openbaar vervoer in de verschillende scenario's en hoe dat verschilt van de bestaande toestand waarbij de verbinding tussen Hasselt en Maastricht gegarandeerd wordt per bus en/of per trein.

5.11.1 Openbaar vervoer in de verschillende scenario's

Deze paragraaf beschrijft het aanbod van het openbaar vervoer in de verschillende scenario's en hoe dat verschilt van het aanbod in de bestaande situatie, dat nu enkel uit bus via lijn 20a en trein bestaat.

Scenario	Sneltram	Trambus	Bus	Trein
Scenario sneltram	Verbinding tussen Hasselt halte Bampslaen en Maastricht		Afschaffen lijn 20a en deels lijn 20b	Geen wijzigingen

	halte Forum	Mosae		
Scenario trambus N2			Verbinding tussen Hasselt station en Maastricht Station	Afschaffen lijn 20a en deels lijn 20b
Scenario trambus N2 + E313			Verbinding tussen Hasselt station en Maastricht Station	Afschaffen lijn 20a en deels lijn 20b
Scenario trambus Genk Zuid			Verbinding tussen Hasselt station en Maastricht Station	Afschaffen lijn 20a en deels lijn 20b
Scenario trambus Genk Zuid + kanaalroute			Verbinding tussen Hasselt station en Maastricht Station	Afschaffen lijn 20a en deels lijn 20b

5.11.2 Exploitatiekosten

Conform het bij De Lijn gehanteerde model bekomt De Lijn volgende resultaten voor de verschillende scenario's van enerzijds de exploitatiekost van Spartacus en anderzijds de optimalisatie van het bestaande busnet:

Tabel 41 – Impact op de exploitatiekosten

	Sneltram Boulevardtracé	Trambus Boulevardtracé	Trambus scenario N2
Exploitatiekost Spartacus (+)	€ 4.123.967,00	€ 6.125.161,19	€ 5.503.603,70
Optimalisatie busnet (-)	€ -3.125.180,09	€ -3.682.656,83	€ -3.374.320,38
Totale exploitatiekost	€ 998.786,91	€ 2.442.504,36	€2.129.283,32

5.12 Impact op gedane investeringen

In het kader van het sneltramscenario werden reeds verschillende herinrichtingen uitgevoerd of staan deze herinrichtingen op de planning. In wat volgt wordt bepaald of deze investeringen nog dienstig zijn bij implementatie van een trambus:

ANALYSE SCENARIO'S

- Tramtunnel kruispunt Provinciehuis (gerealiseerd en opgeleverd in 2021). Deze nieuwe tramtunnel is in gebruik sinds 2021 door De Lijn. Er mag aangenomen worden dat de trambus ook gebruik kan maken van deze tramtunnel.
- Dossier overwegen Diepenbeek (in uitvoering) Op basis van de plannen kan gesteld worden dat er rekening gehouden werd met een enkele/dubbele bedding voor de sneltram, naast de bestaande spoorlijn.
 - Er is enkel ruimte om een enkele bedding te voorzien voor de trambus.
 - Er is voldoende ruimte beschikbaar voor de trambus om dit tracé te kunnen volgen.
 - Volgens de plannen is er een aanpassing van de haltes noodzakelijk.
- Dossier overwegen Bilzen (fase openbaar onderzoek):
 - Nieuwe overweg Molenstraat: de nieuwe brug is voldoende hoog en er is voldoende ruimte beschikbaar voor een enkel busbedding.
 - Afsluiten overweg Nijverheidsstraat: ontwerp houdt rekening met enkel bedding sneltram
 - Afsluiten overweg Laarstraat: ontwerp houdt rekening met enkel bedding sneltram
 - Nieuwe overweg Boomstraat: de nieuwe brug is voldoende hoog en er is voldoende ruimte beschikbaar voor enkel bedding.
- Ronde Sappi Lanaken (in uitvoering): in planproces werd er nog geen rekening gehouden met de effectieve kruising van de sneltram. Op deze locatie is er een dubbele bedding voorzien voor de sneltram, dus kan de trambus hier in principe ook gebruik van maken en kan de breedte van het kunstwerk desgewenst nog aangepast worden.

6. VERGELIJKING TUSSEN SNELTRAM EN TRAMBUS OP HET BOULEVARDTRACÉ

Het voorkeursscenario voor de sneltram betreft het Boulevardtracé. Dit tracé vertrekt ter hoogte van halte Bampslaan in Hasselt en eindigt aan de halte Mosae Forum in Maastricht. Om beide stations te bereiken dient de reisweg ofwel te voet of met de gewone bus verder gezet te worden. Het Boulevardtracé wordt voor de trambus uitgebreid van station tot station. Er wordt aangenomen dat de Bampslaan in twee richtingen gebruikt kan worden tot aan het station van Hasselt. Aan de Nederlandse zijde zal de trambus in de binnenstad van Maastricht in gemengd verkeer rijden. Tussen halte Mosae Forum en halte station Maastricht is het dus niet mogelijk om een maximale vrije bedding te creëren en een optimale doorstroming voor de trambus te garanderen.

Op de R70 of de kleine ring rond Hasselt, dient de voorziene trambedding verbreed te worden omdat het vrije ruimteprofiel van een trambus breder is dan deze van een sneltram. De reeds uitgevoerde busbedding in open sleuf ter hoogte van het kruispunt met de R71 is in orde als dubbele busbedding, de trambus kan hier gebruik van maken in twee rijrichtingen. Ook het nieuwe kunstwerk ter hoogte van het kruispunt met de R71 is voldoende breed en hoog voor de trambus. De brug over de Demer is onvoldoende breed voor het voorzien van een dubbele busbedding voor de trambus.

Daarnaast leert een eerste analyse omtrent de technische inpassing van een dubbele busbedding ten opzichte van de ontworpen toestand van de sneltram ons dat vanaf campus Diepenbeek tot aan de grens met Nederland op bepaalde zones een bredere corridor nodig is dan op heden voorzien is. Vanaf Diepenbeek Station is er enkelspoor voorzien voor de sneltram, de ontworpen toestand voorziet dus onvoldoende breedte om een dubbele busbedding te voorzien. Het is niet mogelijk om binnen de ontworpen fysieke breedte een dubbele busbedding (rekening houdend met de opgelegde afstand van 4,5m ten opzichte van de huidige spoorlijn, afwateringsstroken, grachten en grondwerk) te voorzien voor het gehele tracé. Tussen Diepenbeek en Lanaken kan er enkel een enkele bedding voor de trambus gecreëerd worden. Dit betekent dat er een tidal flowsysteem moet voorzien worden voor de trambus op het Boulevardtracé. We gaan ervan uit dat een tidal flowsysteem door middel van slimme verkeerslichten mogelijk is voor een trambus. Maar de kans bestaat dat een optimale doorstroming niet ten allen tijden gegarandeerd kan worden. Dit betekent dat de trambussen in tegenovergestelde rijrichting mekaar dienen te kruisen, bij voorkeur ter hoogte van de bestaande haltes.

Rekening houdend met een periode van 36 jaar, zijn de **aankoopkosten** van de sneltram hoger dan de aankoopkosten van de trambus. Maar de levensduur van een trambus is korter, namelijk 15 jaar, waardoor het wel noodzakelijk is om het voertuig drie keer aan te kopen voor de periode van 36 jaar. Ook is er een noodzaak voor snelladen aan de eindhaltes waardoor er reservevoertuigen en laadinfrastructuur moeten ingerekend worden bij het trambusscenario. Daarnaast is de **investeringskost qua infrastructuur** van de verharde trambusbedding lager dan die van de aanleg van spoorinfrastructuur van de sneltram. Een onduidelijke factor hierbij zijn de werken aan de voorziene stelplaats. Het is nog niet duidelijk of de voorziene stelplaats ook gebruikt kan worden door een 24m-trambus.

De totale **exploitatiekost** voor het sneltramscenario bedraagt ongeveer € 990.000 en is minder hoog dan deze voor het trambusscenario, zijnde ongeveer €2.445.000.

Het **vervoerpotentieel** of het **aantal passagiers** wordt bepaald aan de hand van een doorrekening van beide scenario's in het regionaal verkeersmodel Limburg. De resultaten geven aan dat het totaal aantal opstappers **57% hoger** ligt voor de trambus dan voor de sneltram. Belangrijkste reden hiervoor is het feit dat de sneltram het station van Hasselt niet bedient. Het verschil in opstappers wordt slechts in

bepaalde mate bepaald door het niet bedienen van het station van Maastricht door de sneltram, omdat grensoverschrijdende verplaatsingen maar zeer beperkt zijn meegenomen in het model.

Het **aantal stops** is voor de sneltram vastgelegd in het Boulevardtracé. Deze haltes worden ook aangehouden voor het scenario van de trambus via het Boulevardtracé.

Wanneer we de **reistijd** van Hasselt station tot Maastricht station voor de sneltram op het Boulevardtracé visueel vergelijken met die van de trambus op hetzelfde tracé dan zien we dat de trambus ongeveer 10 minuten en 30 seconden sneller is dan de sneltram. Dit is te verklaren door het voor- en natransport dat vereist is om de stations te bereiken vanaf de eindhaltes voor de sneltram (halte Bampslaen en halte Mosae Forum). Als we de reistijd vergelijken tussen halte Bampslaen en halte Mosae Forum, dan is de sneltram 1 minuut en 40 seconden sneller dan de trambus. We kunnen concluderen dat de sneltram sneller is voor verplaatsingen tussen haltes onderling (behalve de eindhaltes, zijnde de stations). Dit is vooral te verklaren door het feit dat de sneltram hogere snelheden bereikt op de tracésegmenten waar in eigen bedding gereden wordt.

Er is nog weinig informatie beschikbaar over het verschil in **comfort** tussen de trambus en de sneltram. We kunnen vooral concluderen dat het reiscomfort behoorlijk lager wordt ingeschat indien de trambus in gemengd verkeer moet rijden, dit zorgt namelijk voor een beperkte wendbaarheid waardoor de reistijd ook toeneemt.

De sneltram kent een halfuur**frequentie** tussen Campus Diepenbeek en Mosae Forum, tussen Halte Bampslaen en Campus Diepenbeek geldt een kwartierfrequentie. Voor de trambus is het aantal te verwachten reizigers (vervoerspotentieel verkeersmodel) hoger dan de voorziene capaciteit bij de aangenomen frequenties (halfuur en kwartier): tussen station Hasselt en station Maastricht dient de frequentie daarom opgetrokken te worden tot een kwartierfrequentie. Daarnaast is er een spitsverhoging noodzakelijk tot 8 ritten per uur tussen het station van Hasselt en halte Lanaken. Deze frequentie kan gehalveerd worden als we twee trambussen achter mekaar laten rijden en heeft een positief effect op het aantal kruisingsvlakken die noodzakelijk zijn bij een tidal-flowsysteem.

Planmatig biedt het GRUP Spartacuslijn Diepenbeek-Bilzen geen oplossing voor het alternatief van een trambus. Het GRUP gaat specifiek uit van een spoorvoertuig en een voor het project gecreëerde zone als gebied voor spoorinfrastructuur. Het aanleggen van een busbedding betreft geen spoorinfrastructuur waardoor het GRUP indien er voor een trambus gekozen wordt, volledig herzien dient te worden. Dit geldt ook voor het stuk tussen Bilzen en Lanaken waar op het gewestplan de zone benoemd wordt als 'bestaande spoorlijn'.

Voor het sneltramproject wordt de bosbodem binnen de projectzone prioritair habitatrichtlijngebied niet geschaad, de bodem wordt niet vergraven. Er wordt boven het maaiveld gekapt. Het kappen betreffen werkzaamheden in functie van de veiligheid voor de tramlijn, zij kaderen binnen het bosbeheer en worden niet aanzien als ruimtebeslag. Daarnaast wordt enkel gewerkt binnen de spoorzate zelf, ook tijdens de aanleg. Gezien het voor het sneltramproject enkel een inname habitat en/of zoekzone binnen (niet-prioritair) Habitatrichtlijngebied betreft, alsook inname in het VEN is hiervoor (volgens de huidige Europese richtlijn 92/43/EEG) geen goedkeuring vanuit Europa nodig. Echter wel de goedkeuring van ANB voor de alternatievennota en de compensatienota. Voor de trambus zal het doorlopen van de ADC-toets moeilijker worden gezien de verharde busbedding, ingrijpendere werken in de ondergrond (bredere fundering) en de bijkomende afwatering. Met andere woorden wordt de bodem wel vergraven en het habitatrichtlijngebied wordt geschaad omdat er ook een fundering noodzakelijk is. Daarnaast dient ook bijkomende afwatering voorzien te worden, waardoor er niet enkel op de spoorzate zelf gewerkt kan worden.

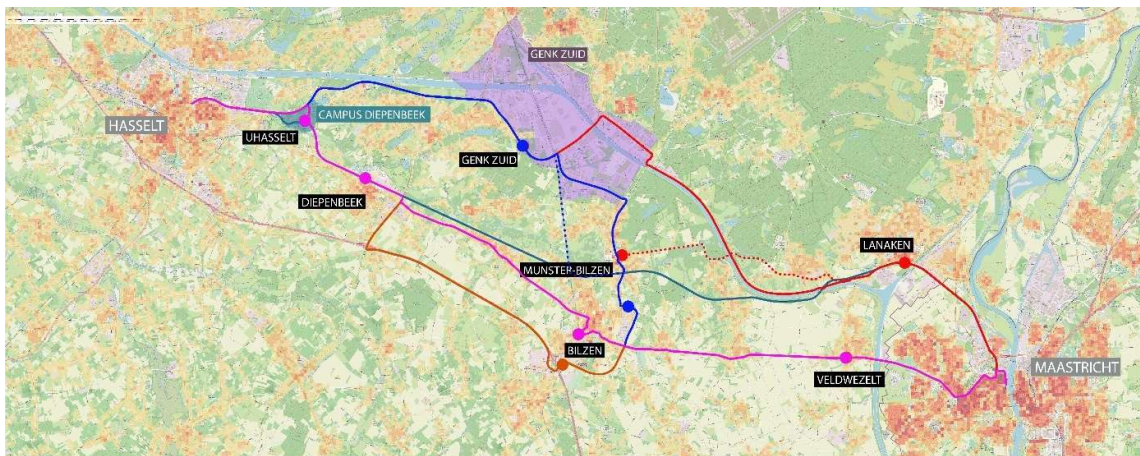
In het kader van het sneltramscenario werden reeds verschillende herinrichtingen uitgevoerd of staan deze herinrichtingen op de planning. Deze herinrichtingen houden rekening met het ontwerp van de sneltram, zijnde enkele bedding tussen Diepenbeek en de brug over het Albertkanaal. Er is geen ruimte voor de aanleg van een dubbele busbedding op deze locaties. In deze studie werd daarom op deze locaties uitgegaan van een enkele busbedding met tidal flowsysteem.

VERGELIJKING TUSSEN SNELTRAM EN TRAMBUS OP HET BOULEVARDTRACÉ

De gemaakte kosten voor het sneltramdossier bedragen (op heden en bij benadering omdat niet alle kosten zijn gekend) € 55 mio excl. BTW en kunnen niet (volledig) gerecupereerd worden indien het sneltramproject verlaten wordt.

7. VERGELIJKING TUSSEN SCENARIO'S

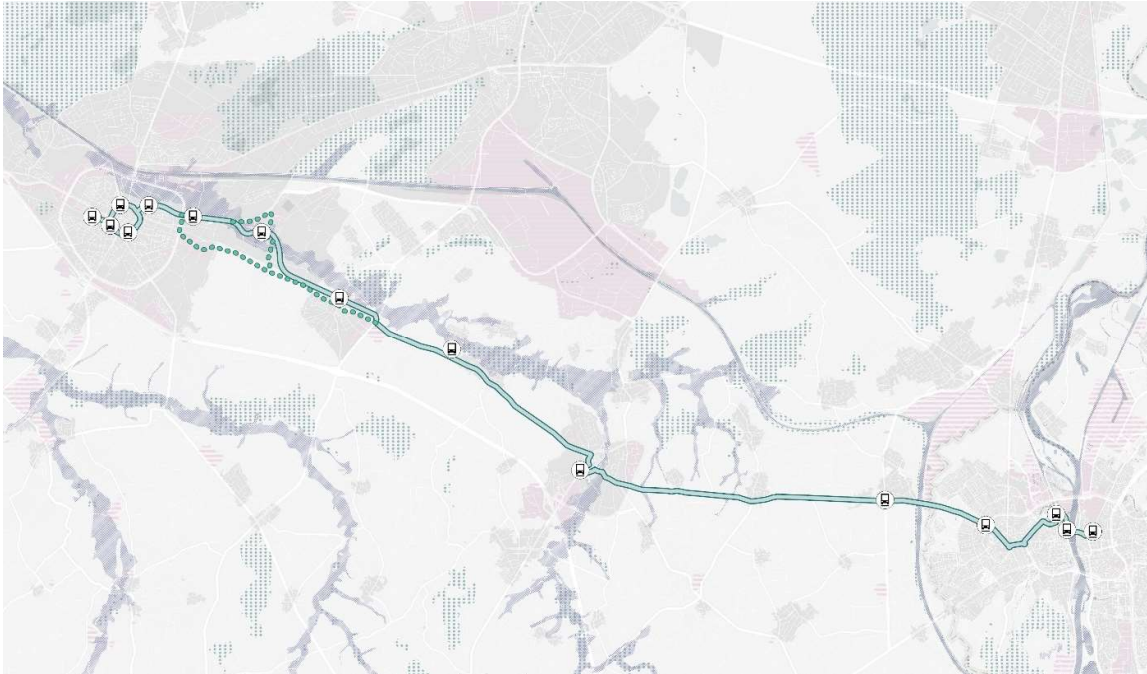
Een tweede oplossingsmogelijkheid voor het voorzien van hoogwaardig openbaar vervoer met een gegarandeerde optimale doorstroming werd gezocht binnen het openbaar domein van bestaande wegenis. Naast een vrije bedding is het garanderen van een vlotte doorstroming ter hoogte van de kruispunten heel belangrijk bij deze oplossingsmogelijkheden. Bij de bepaling van de alternatieve mogelijke trajecten werd in de eerste plaats gekeken naar de milieutechnische vergunbaarheid en de implementatiesnelheid. M.a.w. er werd gezocht naar alternatieve routes die hoofdzakelijk gebruik maken van bestaande wegenis zodat de trambus op korte termijn geïmplementeerd kan worden op deze trajectonderdelen. Er werden vier scenario's weerhouden, twee ten zuiden en twee ten noorden van het Boulevardtracé: scenario 1 via de N2, scenario 2 via de E313, scenario 3 via Genk-Zuid en de N2, scenario 4 via Genk-Zuid en het Albertkanaal. Hierbij volgt scenario 1 via de N2 ook nog een klein gedeelte van het Boulevardtracé tussen Campus Diepenbeek en de N76.



Figuur 53 – Scenario's trambus tussen Campus Diepenbeek en Maastricht Mosae Forum

Scenario 3 via Genk-Zuid en de N2 heeft een grotere **reistijd** dan deze met de auto. De randvoorwaarde dat de reistijd met de trambus concurrentieel moet zijn ten opzichte van deze met de auto, wordt voor dit scenario dus niet gehaald. Dat is wel het geval voor de andere scenario's. De reistijden van scenario 2 en scenario 4 liggen heel dicht tegen mekaar, respectievelijk 55 minuten en 1 seconde en 57 minuten en 51 seconden. Scenario 1 via de N2 heeft een reistijd van 1u 1 minuut en 35 seconden en is nog net concurrentieel met de auto.

Het GRUP Spartacuslijn Diepenbeek-Bilzen biedt geen oplossing voor het alternatief van een trambus. Er dient een nieuwe RUP-procedure opgestart te worden. Gezien scenario 1 tussen Campus Diepenbeek en de N76 hierbinnen valt, dient er een nieuwe RUP-procedure opgestart te worden. Het scenario 4 Genk Zuid – Albertkanaal doorkruist zowel een VEN- als een Habitatrichtlijngebied (Natura 2000): de verstoring en innames voor noodzakelijke verbredingen kunnen betekenisvolle aantasting veroorzaken aan beschermde habitats: de vergunbaarheid met behulp van afwijkingsregels om afwijkingen ten opzichte van het gewestplan te motiveren, wordt dan ook laag ingeschat. Voor het **procedureel risico** van het scenario N2 (tussen Campus Diepenbeek en het station van Diepenbeek) biedt een trambus wel een oplossing om gefaseerd of flexibel om te gaan met de tracékeuze. Er kan tijdelijk via de Nierstraat en de Ginderoverstraat of via de N2 gereden worden. Dit levert wel tijdsverlies op en is suboptimaal, maar werkt niet hypothekerend. Een belangrijke kanttekening van deze oplossing is dat de doelstelling van een maximale vrije bedding niet gehaald wordt, de trambus rijdt overal in **gemengd verkeer**.



Figuur 54 – Scenario trambus N2 en flexibele deeltracés

Zodra de sneltram of trambus wordt geïmplementeerd wordt het onderliggend busnet hertekend waardoor een deel van de **exploitatiemiddelen** van de originele lijn 20a en lijn 20b kunnen herbestemd worden. Bij implementatie van scenario 1 via de N2 kunnen de middelen herbestemd worden gezien de nieuwe exploitatie de oude exploitatie kan overnemen. In scenario 3 E313 – N2 kan een gedeelte van de middelen ingezet worden voor de exploitatie van de trambus. In de scenario's via Genk-Zuid dient er evenzeer nog een bediening te zijn van lijn 20 a en lijn 20b en dienen er extra middelen voorzien te worden voor de exploitatie van de trambus.

Op basis van deze gegevens wordt enkel het scenario 1 via de N2 verder weerhouden. Het **reizigerspotentieel** van scenario 1 bedraagt 5080 opstappers en dat van de sneltram 5560 opstappers. Dit betekent dat het reizigerspotentieel **van scenario 1 lager** is dan dit van de sneltram. De sneltram kent een halfuurfrequentie tussen Campus Diepenbeek en Mosae Forum, tussen Halte Bampslaan en Campus Diepenbeek geldt een kwartierfrequentie. Voor de trambus is het aantal te verwachten reizigers hoger dan de voorziene capaciteit bij de aangenomen frequenties (halfuur en kwartier): in scenario 1 is er nood aan een halfuurfrequentie tussen station Hasselt en station Maastricht. Daarnaast is er een spitsverhoging noodzakelijk tot 4 ritten per uur tussen het station van Hasselt en halte Bilzen. Er zijn hiervoor **12 trambussen** (levensduur 15 jaar) noodzakelijk. Rekening houdend met een periode van 36 jaar, zijn de **aankoopkosten** van de sneltram hoger dan de aankoopkosten van de trambus. Maar de levensduur van een trambus is korter, namelijk 15 jaar, waardoor het wel noodzakelijk is om het voertuig drie keer aan te kopen voor de periode van 36 jaar. Ook is er een noodzaak voor snelladen aan de eindhaltes waardoor er reservevoertuigen en laadinfrastructuur moeten ingerekend worden bij het trambusscenario. Daarnaast is de **investeringskost** van de verharde trambusbedding lager dan die van de aanleg van spoorinfrastructuur van de sneltram gezien de trambus vooral in gemengd verkeer zal rijden en gebruik zal maken van bestaande wegen. Dit betekent wel dat er een negatieve impact zal zijn op de gegarandeerde doorstroming van de trambus over het gehele traject. Een onduidelijke factor hierbij zijn de werken aan de voorziene stelplaats. Het is nog niet duidelijk of de voorziene stelplaats ook gebruikt kan worden door een 24m-trambus. De totale **exploitatiekost** voor het sneltramscenario bedraagt ongeveer € 990.000 en is minder hoog dan deze voor het trambusscenario via de N2, zijnde ongeveer € 2.130.000.

8. AANVULLINGEN VANUIT DE STUURGROEP

- Netverzwaring bij het voorzien van een trambus

Er is een mogelijk risico omtrent bijkomende investering in infrastructuur van het elektrisch net. Het volledig vernieuwen en/of verzwaren van de bestaande bekabeling is vaak noodzakelijk.

- Extra laadruimte station Hasselt bij het voorzien van een trambus

Om te kunnen laden ter hoogte van het busstation in Hasselt, is er meer ruimte noodzakelijk gezien de bussen gedurende een langere tijd een perron zullen innemen om te laden.

- Risico op ongevallen met trambussen in tidal flowsysteem

Een belangrijk deel van de basisinfrastructuur van het sneltramproject betreft de wissels en signalisatie. De signalisatie met de overwegen ligt verspreid over het volledige tracé met een redundante centrale dispatching. Eveneens is het mogelijk om manipulaties te doen op een veilige manier, vanuit de centrale dispatching. Dit beveiligingssysteem is een belangrijk element in de duurdere infrastructuurkost voor de sneltram, maar wel essentieel. Om volledig en dezelfde veiligheidsinstrumenten en veiligheidsniveaus aan een busexploitatie toe te voegen is bijkomend onderzoek nodig. Op heden is er hiervoor nog geen toepassing gekend. Een trambus dient dus voornamelijk op zicht te rijden waarbij een sneltram volledig gestuurd wordt.

9. BIJLAGEN

9.1 Verslagen

9.2 Scorebepaling evaluatieroos

Onderstaand wordt de scorebepaling van elk criterium opgenomen:

- Passagiers = Vervoerpotentieel

Spartacus moet bijdragen aan een kwalitatief en efficiënt openbaar vervoersysteem in Limburg om een duidelijke reizigersgroei te bekomen. In eerste instantie wordt het primair vervoerpotentieel in vergelijking gebracht in de studie.

Primair vervoerpotentieel	Score (tussen 0 en 1)
Meer dan 385.000	1
385.000 – 375.000	0,9
375.000 – 365.000	0,8
365.000 – 355.000	0,7
355.000 – 345.000	0,6
345.000 – 335.000	0,5
335.000 – 325.000	0,4
325.000 – 315.000	0,3
315.000 – 305.000	0,2
305.000 – 295.000	0,1
Minder dan 295.000	0

- Reistijd

Om de reistijd van de verschillende scenario's met mekaar te vergelijken, wordt de reistijd per openbaar vervoer vergeleken met de reistijd per auto. Deze 'relatieve reistijd' komt niet volledig overeen met de verplaatsingstijdfactor (VF-waarde), aangezien deze factor de inrekening van voor- en natransport van het openbaar vervoer vereist (verplaatsingstijd van deur tot deur), maar hij maakt het wel mogelijk om een vergelijking te kunnen maken. Hoe sneller het openbaar vervoer is, hoe meer personen gebruik gaan maken van deze verbinding. In deze studie wordt dan ook gesteld dat: hoe kleiner de relatieve reistijd, hoe hoger de score (dichter bij 1). Volgende waardeschaal wordt gehanteerd:

BIJLAGEN

Relatieve reistijd	Score (tussen 0 en 1)
0,70 – 0,75	1
0,75 – 0,80	0,9
0,80 – 0,85	0,8
0,85 – 0,90	0,7
0,90 – 0,95	0,6
0,95 – 1,00	0,5
1,00 – 1,05	0,4
1,05 – 1,10	0,3
1,10 – 1,15	0,2
1,15 – 1,20	0,1
1,20 – 1,25	0

- Ruimte-inname

In deze studie dient er gestreefd te worden naar een maximale vrije bedding en een optimale doorstroming. Het criterium ruimte-inname wordt bepaald door het aandeel vrije bedding, waarbij een optimale doorstroming gegarandeerd kan worden, te bepalen. Gemengd verkeer wordt hierbij afgestraft. De score tussen 0 en 1 wordt bekomen door de verhouding van vrije bedding ten opzichte van de volledige afstand van het scenario te bepalen.

$$\frac{\text{Aandeel lengte vrije bedding}}{\text{Totale lengte scenario}} = \text{Waarde tussen 0 en 1}$$

- Implementatiesnelheid

De implementatiesnelheid wordt beoordeeld op basis van het risico van procedurele aspecten zoals bijvoorbeeld de opmaak van een nieuw RUP. Volgende waardeschaal wordt opgemaakt:

- Hoe dichter bij 1, hoe korter het plantraject of hoe minder risico's er verbonden zijn aan de procedurele aspecten.
- Een waarde van 1: planologische context volledig afgestemd op het traject of er is geen vergunning nodig. Met 'planologische context volledig afgestemd op het traject' bedoelen we dat er een RUP is dat toestaat een vergunning te verlenen voor de volledige beoogde ingreep. Met 'er is er geen vergunning nodig', bedoelen we die delen waarbij gebruik kan gemaakt worden van een bestaande vergunde of vermoedelijk vergunde verharding op openbaar domein, tenzij het zou gaan om een aardeweg, grindweg, steengruisweg of kasseiweg of als de bestaande weg een waterdoorlatend karakter heeft.

BIJLAGEN

- Een waarde van 0: er dient een herziening te gebeuren van het RUP of er dient een nieuw RUP opgemaakt te worden, hetgeen een enorm risico heeft op de implementatiesnelheid en/of er is een schadeberokkening aan het SBZ-gebied.
- Aangezien er ook voor het sneltram-scenario nog geen vergunning werd bekomen, kan ook hieraan niet de score 1 toegekend worden, we delen dit score 0,85 toe.

9.3 Rapport verkeersmodel

9.4 Controle vuistregels snelheden op basis van invloedsferen

In paragraaf 2.1.5 werd beknopt uitgelegd dat de reistijden van de trambus werden bepaald door de te onderzoeken tracés op te delen in segmenten en voor elk segment een gemiddelde snelheid aan te nemen door toepassing vuistregels op basis van invloedsferen. Belangrijk hierbij is dat er op de aldus bekomen reistijden een controle wordt uitgevoerd door de berekende reistijd te vergelijken met de reistijd in de spits- en de dalperiode van de huidige buslijn die op dat segment rijdt. Deze controle gebeurde steekproefgewijs voor de volgende segmenten:

- Segment N2 Halte Weg op Reitje -> Halte Rooierweg
- Segment N2 Halte Gabrig -> Halte Brug Albertkanaal
- Segment N740 Halte Munsterbilzen Taunusweg -> Halte Bilzen Meershoven
- Segment Smeermaas Industrieterrein -> Halte Maastricht Station via Boscherweg

Onderstaande tabel geeft de vergelijking weer van de berekende reistijd met de reële reistijd van de betrokken buslijn. Uit dit overzicht blijkt dat de berekende reistijden de werkelijke reistijden goed benaderen.

Segment	Huidige buslijn	Werkelijke reistijd (spits)	Werkelijke reistijd (dal)	Berekende reistijd
N2 Halte Weg op Reitje -> Halte Rooierweg	20a	9 min.	8 min.	9 min.
N2 Halte Gabrig -> Halte Brug Albertkanaal	20a	12 min.	12 min.	12,5 min.
N740 Halte Munsterbilzen Taunusweg -> Halte Bilzen Meershoven	10	8 min.	7 min.	8 min.
Smeermaas Industrieterrein -> Halte Maastricht Station via Boscherweg	45	15 min.	14 min.	14,3 min.

9.5 Figurenbundel