STUDIERAPPORT

DOORREKENINGEN I.H.K.V. REGIONAAL MOBILITEITSPLAN VERVOERREGIO LIMBURG - DUURZAAM BELEIDSSCENARIO

Vlaanderen
is mobiliteit &
openbare werken

COLOFON			
Titel	**Regionaal mobiliteitsplan vervoerregio Limburg Fase 3 - Doorrekeningen met het regionaal verkeersmodel Limburg versie 4.2.2-RMP – Duurzaam Beleidsscenario**		
Dossiernummer	21082		
Opdrachtgever	Vervoerregio Limburg		
Dossierbeheerder	Departement MOW – afdeling Beleid – Joris Liebens		
Opgesteld door	Dominique Gillis (Arcadis)		
	Tessa Cassiers (Arcadis)		
	Hans Bruch (De Lijn)		
Gereviseerd door	Joris Liebens		
Versie	V1.1	Duurzaam Beleidsscenario	14/03/2023

INHOUDSOPGAVE

1 Inleiding 5

2 Beschrijving van de scenario's 6

2.1 Referentietoestand 2030 6

2.2 BeleidsScenario 10

2.3 BeleidsScenario Plus 16

3 Toelichting resultaten 17

3.1 Modale Verdeling 17

3.2 Voertuigprestaties 18

3.3 Modal verdeling per afstandsklasse 20

4 Conclusies 22

5 Bijlage I: Aangeleverde bestanden 23

5.1 Shapefiles 23

5.1.1 Resultaatnetwerken op uurbasis 23

5.1.2 Resultaatnetwerk dagdelen/dagtotaal 25

5.1.3 Resultaatnetwerk openbaar vervoer 26

5.2 Tabellen 26

6 Bijlage II: Modelinstrumentarium 27

6.1 Strategisch Personenmodel Vlaanderen 27

6.1.1 Inputgegevens aan vraag- en aanbodzijde voor het basisjaar 2017 (SDG's, netwerken en verkeerstellingen) 27

6.1.2 Inputgegevens aan vraag- en aanbodzijde voor het toekomstjaar 2030 (SDG's en netwerken) 28

6.1.3 Modelinstrumentarium en parameters van de verschillende deelmodellen 28

6.2 Regionale verkeersmodellen 31

6.3 Strategisch vrachtmodel Vlaanderen versie 4.2.2 33

1 INLEIDING

In het kader van de opmaak van het regionaal mobiliteitsplan voor de vervoerregio Limburg, heeft de vervoerregioraad gevraagd om de effecten van enkele mobiliteitsscenario's door te rekenen met het regionaal verkeersmodel Limburg.

In een eerste fase zijn een aantal duurzame scenario's voor de vervoerregio Limburg doorgerekend: naast de referentietoestand die als vergelijkingsbasis geldt en waartegen de impact van de overige scenario's worden afgewogen zijn het scenario "Bereikbaar-Betrouwbaar" en het scenario "Leefbaar-Gezond" geëvalueerd. In een tweede fase werd de impact bekeken van een aantal maatregelen op Vlaams niveau.

In de derde fase leidden de verzamelde inzichten gebundeld tot een Beleidsscenario en een BeleidsscenarioPlus, die opnieuw werden doorgerekend in het regionaal verkeersmodel Limburg.

Dit rapport beschrijft de doorgerekende scenario's in deze derde fase, en de belangrijkste resultaten van deze modeldoorrekeningen.

Dit studierapport omvat de volgende hoofdstukken:

- Hoofdstuk 2 beschrijft de doorgerekende scenario's en de gemodelleerde wijzigingen t.o.v. het toekomstscenario 2030.
- In hoofdstuk 3 worden de resultaten van de doorrekeningen gerapporteerd.
- De belangrijkste conclusies worden samengevat in hoofdstuk 4.
- De bijlage tenslotte bevat een gedetailleerde omschrijving van de aangeleverde bestanden en een beschrijving van het modelinstrumentarium van het regionaal verkeersmodel (rvm) Limburg, met verwijzingen naar uitgebreidere documentatie.

2 BESCHRIJVING VAN DE SCENARIO'S

Dit hoofdstuk beschrijft eerst de referentietoestand die als vergelijkingsbasis geldt en waartegen de impact van de scenario's worden afgewogen. Vervolgens worden de te evalueren scenario's zelf beschreven. Deze zijn het "Beleidsscenario" en het "BeleidsscenarioPlus".

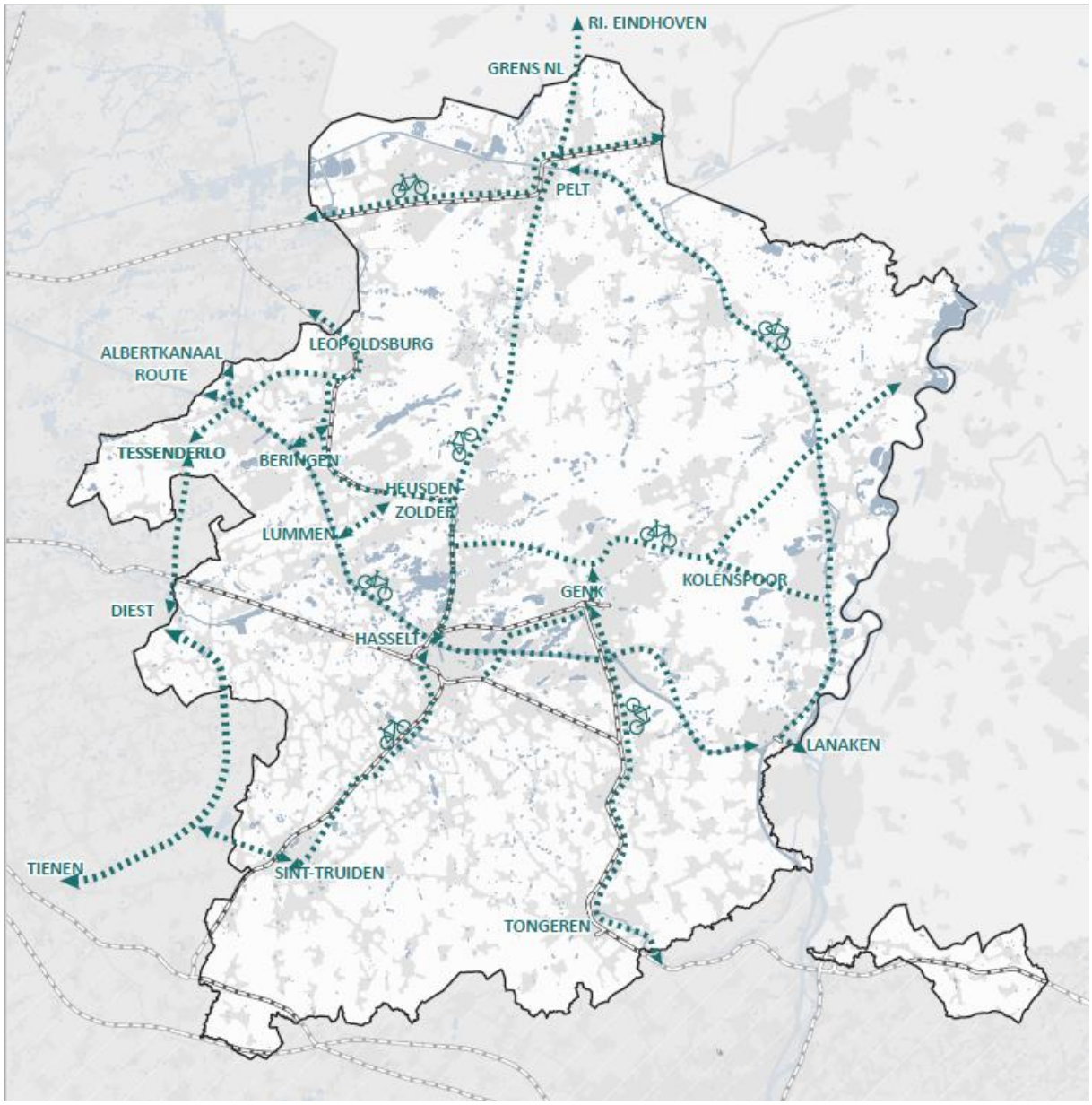
We merken op dat in de regionale verkeersmodellen enkel rekening wordt gehouden met grensoverschrijdend autoverkeer, en niet met grensoverschrijdende verplaatsingen per fiets of met openbaar vervoer. Fiets- of OV-verbindingen tussen Limburg en Nederland kunnen in het verkeermodel dus enkel geëvalueerd worden voor het binnenlandse deel ervan. Voor het autoverkeer betekent dit dat het grensoverschrijdende verkeer ongewijzigd blijft tussen de scenario's (bv. geen wijziging in vervoerswijzekeuze).

2.1 REFERENTIETOESTAND 2030

De referentietoestand gaat uit van het toekomstscenario 2030 van het regionaal verkeersmodel Limburg versie 4.2.2-RMP, waarop enkele correcties, actualisaties en verfijningen zijn toegepast. Hierbij is specifiek aandacht besteed aan de wegvakken en de kruispuntconfiguraties, en met de opmerkingen die vanuit de betrokken gemeenten werden doorgegeven.

In dit referentiescenario zijn vervolgens de maatregelen opgenomen die deel uitmaken van het zogenaamde 'Basispakket' aan maatregelen die vanuit de vervoerregio Limburg bepaald zijn als vaststaande projecten. Volgende paragrafen beschrijven de inhoud van dit Basispakket.

Ten aanzien van het **fietsverkeer** is met name rekening gehouden met de uitbouw van het netwerk van fietssnelwegen, conform onderstaande figuur. De te evalueren verhoging van de fietskwaliteit, en de daarmee samenhangende verhoging van de aantrekkelijkheid van de fiets, wordt modelmatig vertaald via een verhoogde snelheid op deze fietssnelwegen. Er worden dus geen concrete en gelokaliseerde maatregelen of ingrepen geëvalueerd, maar wordt er een inschatting gemaakt van de effecten van een algehele en regiobrede verbeterde fietsinfrastructuur. Concreet wordt de fietssnelheid op wegen die zijn aangewezen als fietssnelwegen binnen het regionaal verkeersmodel verhoogd met 5 km/u.

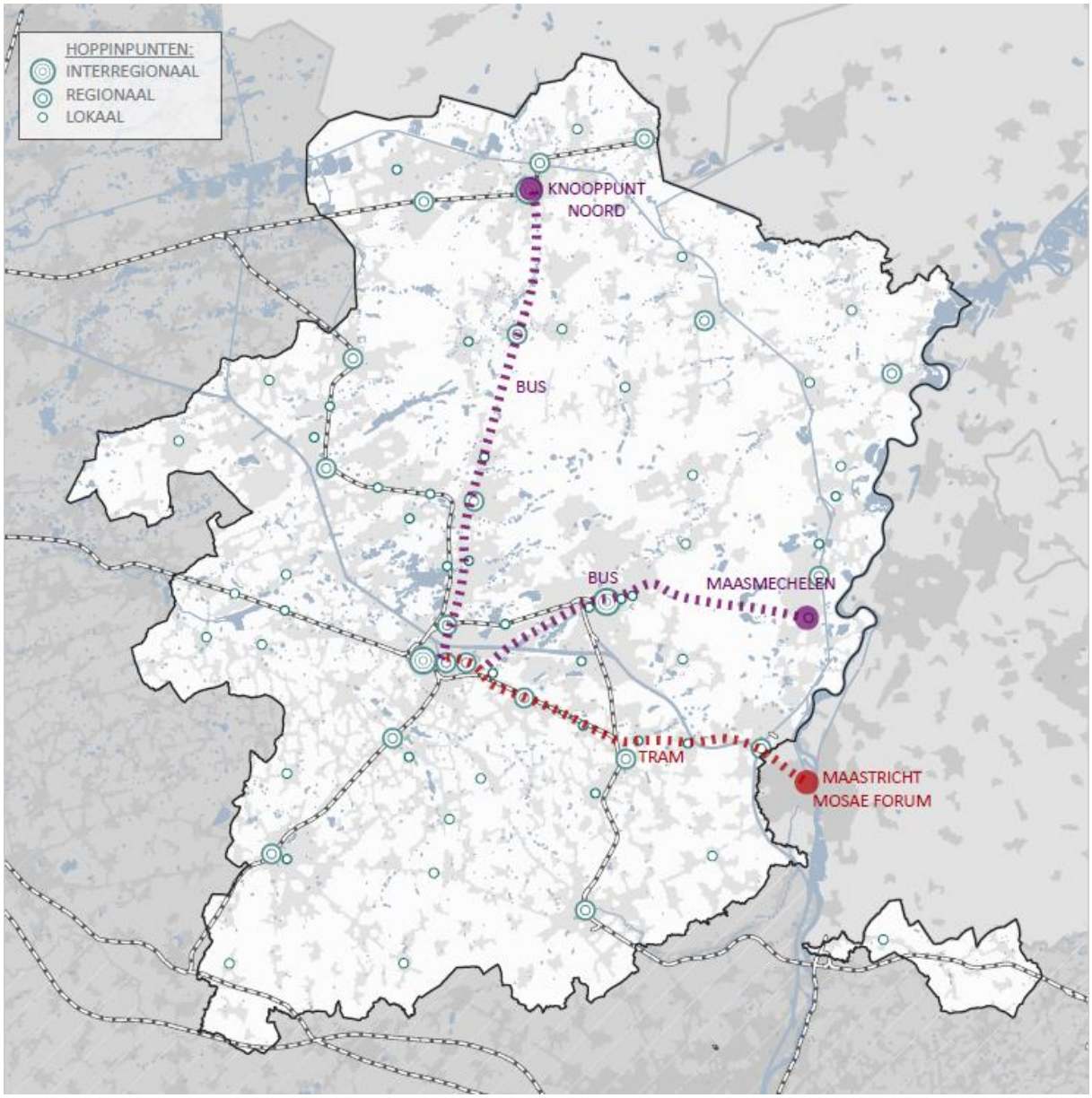


Figuur 1: Overzicht van de fietssnelwegen in de vervoerregio Limburg in het Referentiescenario 2030

Ten aanzien van het **openbaar vervoer** worden in het Referentiescenario de Spartacuslijnen opgenomen volgens onderstaande uitgangspunten:

- Spartacus 1 Mosae Forum: tram tot ring Hasselt, 4x per uur Hasselt- Diepenbeek station, 2x per uur tussen Diepenbeek universiteit en Maastricht, station Eigenbilzen 1x per uur bediend;
- Spartacus 2 Maasmechelen: bus, 2x per uur, 4x per uur;
- Spartacus 3 knooppunt Noord: bus, 4x per uur.

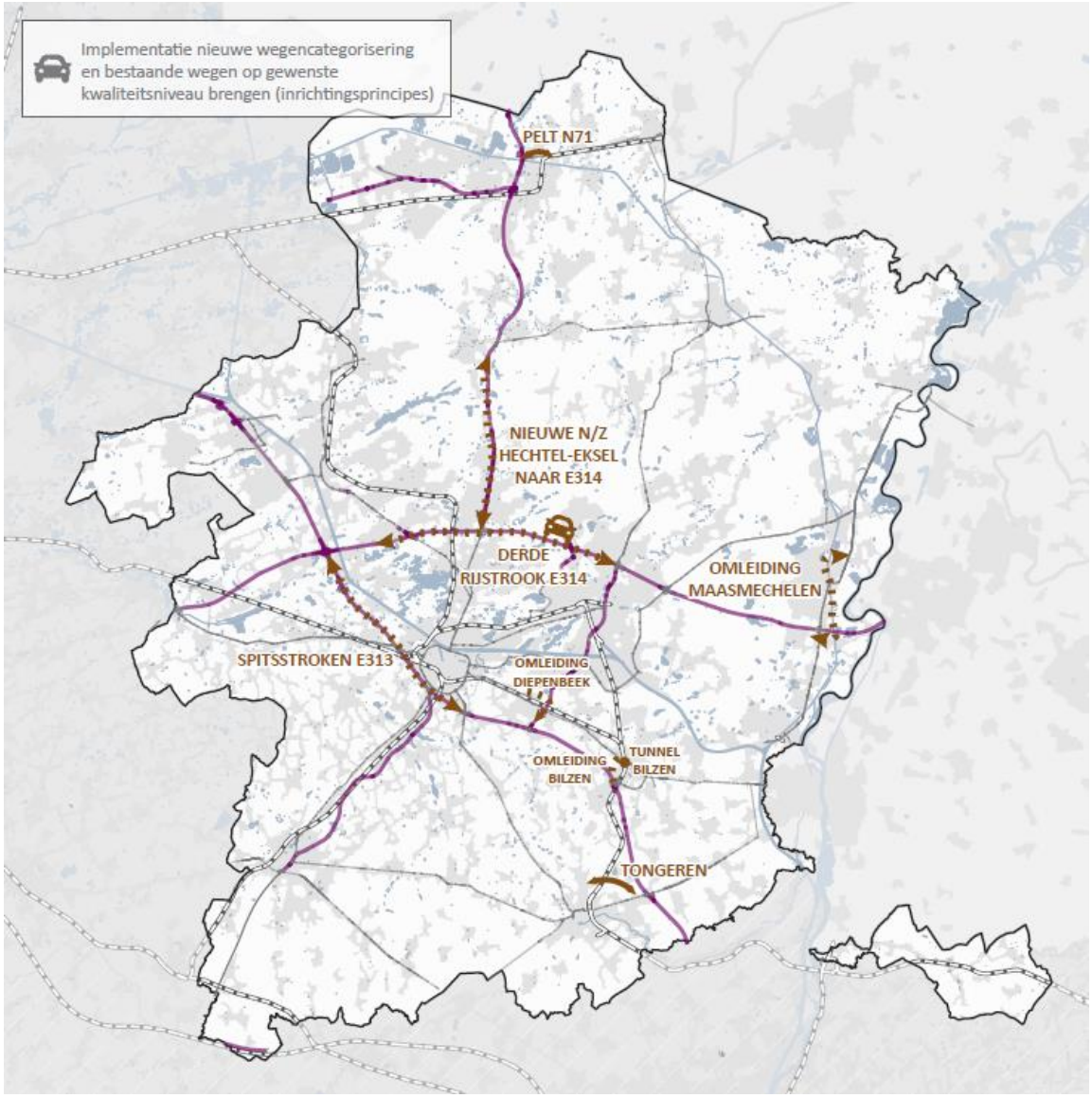
Ook het omliggende OV-net (kernnet en aanvullend net) wordt hierop aangepast, hoofdzakelijk door een aangepaste dienstregeling in functie van een betere aansluiting met bovenstaande lijnen. Een aantal bestaande lijnen wordt ingekort of geschrapt omdat ze vervangen worden door de nieuwe Spartacus-lijnen.



Figuur 2: Overzicht van de OV-maatregelen in de vervoerregio Limburg in het Referentiescenario 2030

Volgende maatregelen maken tenslotte deel uit van het Basispakket ten aanzien van het **autonetwerk**, en zijn dus gecorrigeerd/geactualiseerd in het netwerk van het toekomstscenario 2030:

- Uitbouw N71 en N74 als Vlaamse Hoofdweg;
- Uitbouw Noord-zuidverbinding Limburg (N74);
- Omleiding Maasmechelen (N78);
- Rondweg Tongeren;
- Rondweg Pelt;
- Derde rijstrook E314 Zolder – Genk;
- Spitsstroken E313 Lummen – Hasselt-Oost;
- Omleidingsweg N2 Diepenbeek;
- Westelijke omleidingsweg Bilzen;
- Ondertunneling spoorweg N2 Hasseltseweg Bilzen;
- N3 rotonde Staayen.



Figuur 3: Overzicht van de automaatregelen in de vervoerregio Limburg in het Referentiescenario 2030

2.2 BELEIDSSCENARIO

Het Beleidsscenario bouwt voort op het Referentietscenario 2030, waaraan extra maatregelen zijn toegevoegd voor de verschillende modi.

Voor het **fietsverkeer** worden zowel infrastructurele ingrepen opgenomen als een beleidsmatige inzet op een verhoogde beschikbaarheid van elektrische fietsen.

De infrastructurele ingrepen hebben betrekking op de uitbouw van het netwerk van fietssnelwegen en bovenlokale functionele fietsroutes (BFF), zoals aangegeven in Figuur 1.

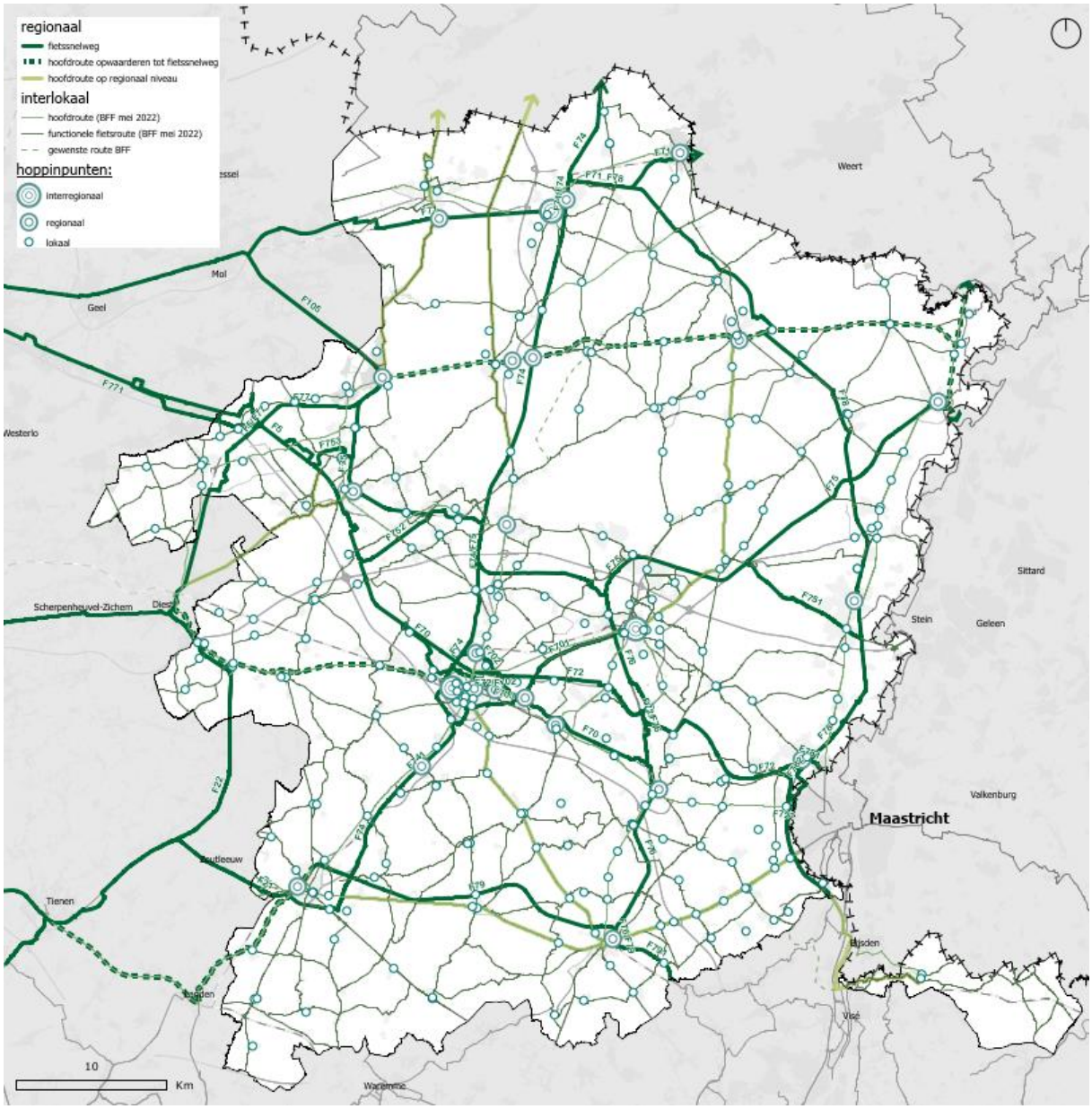
Concreet betekent dit dat ten opzichte van het Referentiescenario bijkomende fietssnelwegen zijn toegevoegd op volgende relaties:

- Maaseik - Roermond
- Leopoldsburg - Kinrooi
- Beringen - Diest
- Lommel - Leopoldsburg
- Diest - Hasselt
- Bree - Genk
- Sint-Truiden - Landen
- Landen - Tienen
- N715: vertakking met de N74 en de kruising met de N71 + doortrekken tot Houthalen centrum
- N20 Hasselt - Tongeren
- F79 Sint-Truiden - Borgloon - Tongeren (over het fruitspoor)
- F79 Tongeren - Maastricht
- F722 Voeren - Eijsden - Maastricht
- F105 Herentals - Leopoldsburg
- F70 Hasselt - Bilzen (parallel aan de spoorlijn)
- F701 Hasselt - Genk
- F702 Cordaroute
- F703 Hasselt – Trichterheide
- SFR Maaseik – Susteren
- SFR Genk - Hasselt
- SFR Lommel - Nederland via de N715
- SFR Lommel - Nederland via de N746

Hiermee komen de maatregelen ten aanzien van het fietsverkeer grotendeels overeen met het eerdere scenario Leefbaar-Gezond: enkel de laatste vier ingrepen zijn extra toevoegingen ten opzichte van het scenario Leefbaar-Gezond.

De aantrekkelijkheid van deze fietssnelwegen wordt in het model nagebootst door het inrekenen van een snelheidsverhoging van 5 km/u ten opzichte van de reguliere fietssnelheid. Op het BFF wordt rekening gehouden met een vergelijkbare snelheidsverhoging van 2,5 km/u.

Noteer dat in het verkeersmodel geen grensoverschrijdend fietsverkeer is opgenomen, en dat het Nederlandse deel van de route Maaseik – Roermond in het model dus geen impact zal hebben.



Figuur 4: Overzicht van de bijkomende fietsinfrastructuur in de vervoerregio Limburg in het Beleidsscenario

Naast deze infrastructurele ingrepen gaat het Beleidsscenario ook uit van een verhoogde beschikbaarheid van elektrische fietsen. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van kencijfers die werden verzameld in het kader van de ontwikkeling van de nieuwe modelversie 4.2.3:

Leeftijdsklasse	Niet-actieven	Actieven
18-50	19,4%	24,4%
51-65	30,2%	35,2%
65+	27,6%	32,6%

Tabel 1: Kencijfers voor de beschikbaarheid van electrische fietsen in het Beleidsscenario 2030

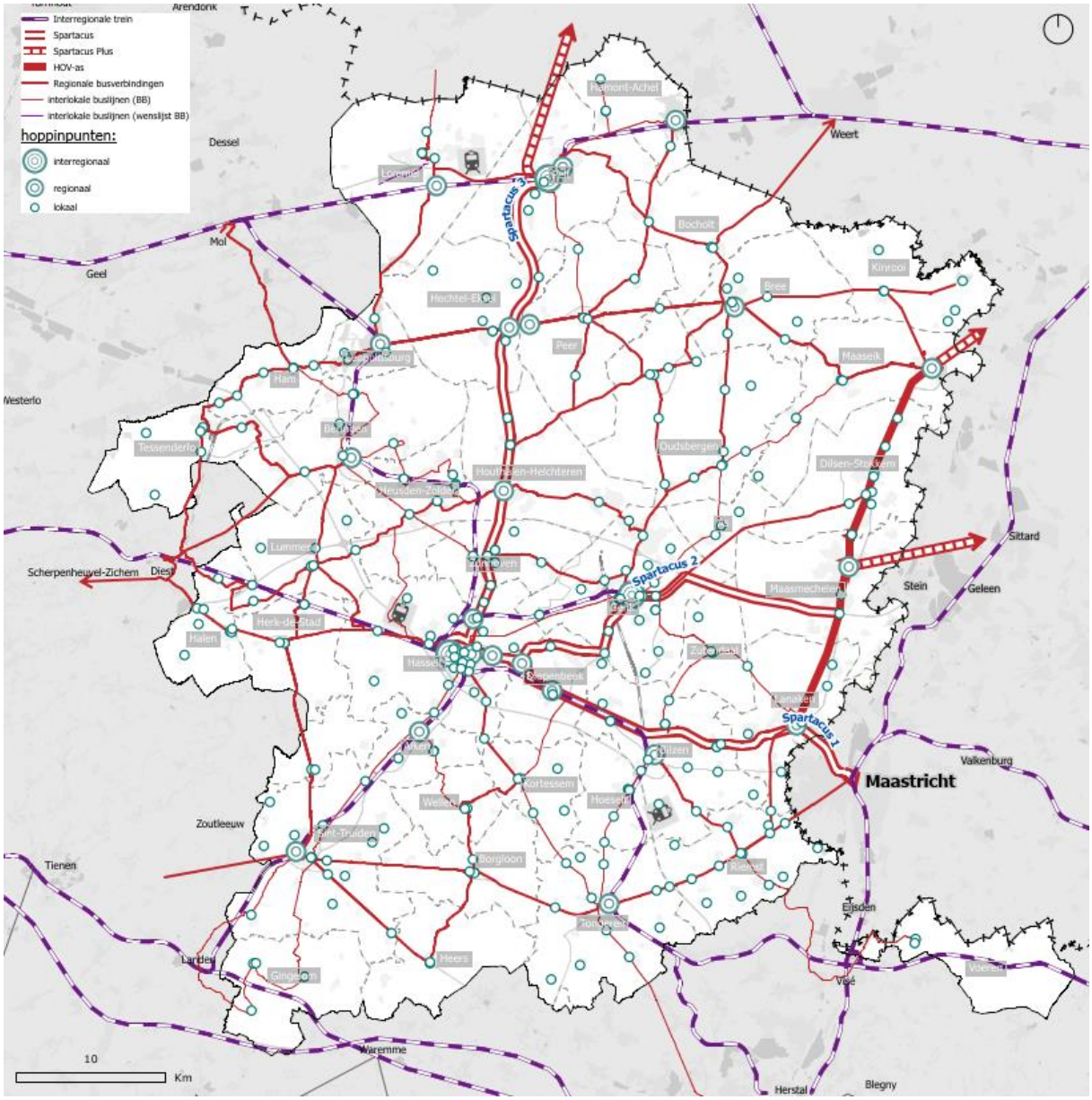
Deze cijfers betekenen niet enkel een verhoogde beschikbaarheid, maar betekenen ook een demografische verschuiving t.o.v. de eerdere aannames, waarbij e-bikes ook meer beschikbaar zijn voor jongere leeftijdsgroepen, voor actieve bevolking en dit ongeacht het geslacht.

Ook ten aanzien van het **openbaar vervoer** sluit het Beleidsscenario in grote mate aan bij de maatregelen uit het scenario Leefbaar-Gezond. Er wordt ook hier gestreefd naar een verdere versterking van het bovenlokale OV-aanbod, deels door de realisatie van de drie Spartacuslijnen in de vorm van tramverbindingen, deels door een uitbouw van het treinaanbod. Daarnaast worden echter ook een aantal maatregelen toegevoegd voor een verdere ondersteuning van het Spartacus-net:

- Een frequentieverhoging tot 2 treinen per uur in beide richtingen op alle Limburgse spoorverbindingen (zit reeds in Referentiescenario 2030);
- Invoering van een nieuwe spoorverbinding Pelt – Weert (zit reeds in Referentiescenario 2030);
- Spartacus 1 Maastricht NS-station: tram, 4x per uur hele traject (station Eigenbilzen maar 2x per uur);
- Spartacus 2 Maasmechelen: tram, 4x per uur;
- Spartacus 3 knooppunt Noord: tram, 4x per uur; 8x per uur tussen Houthalen en Hasselt;
- Uitbreiding van Spartacus over de Nederlandse grens, in de vorm van trambusverbindingen (2x per uur) naar Roermond en Sittard;
- Trambus tussen het Spartacus-knooppunt Noord en Eindhoven (2x per uur);
- Spartacus Maaseik – Lanaken: HOV, 4x per uur;
- Versterking regionale buslijnen conform visie De Lijn.

Ook wordt het omliggende OV-net (Kernnet en Aanvullend net) hierop aangepast, hoofdzakelijk door een aangepaste dienstregeling in functie van een betere aansluiting met bovenstaande lijnen. Een aantal bestaande lijnen wordt ingekort of geschrapt omdat ze vervangen worden door de nieuwe Spartacus-lijnen. Deze aanpassingen komen grotendeels overeen met deze in het Referentiescenario. Daarnaast is ook rekening gehouden met frequentieverhogingen op een groot deel van het Kernnet en Aanvullend net.

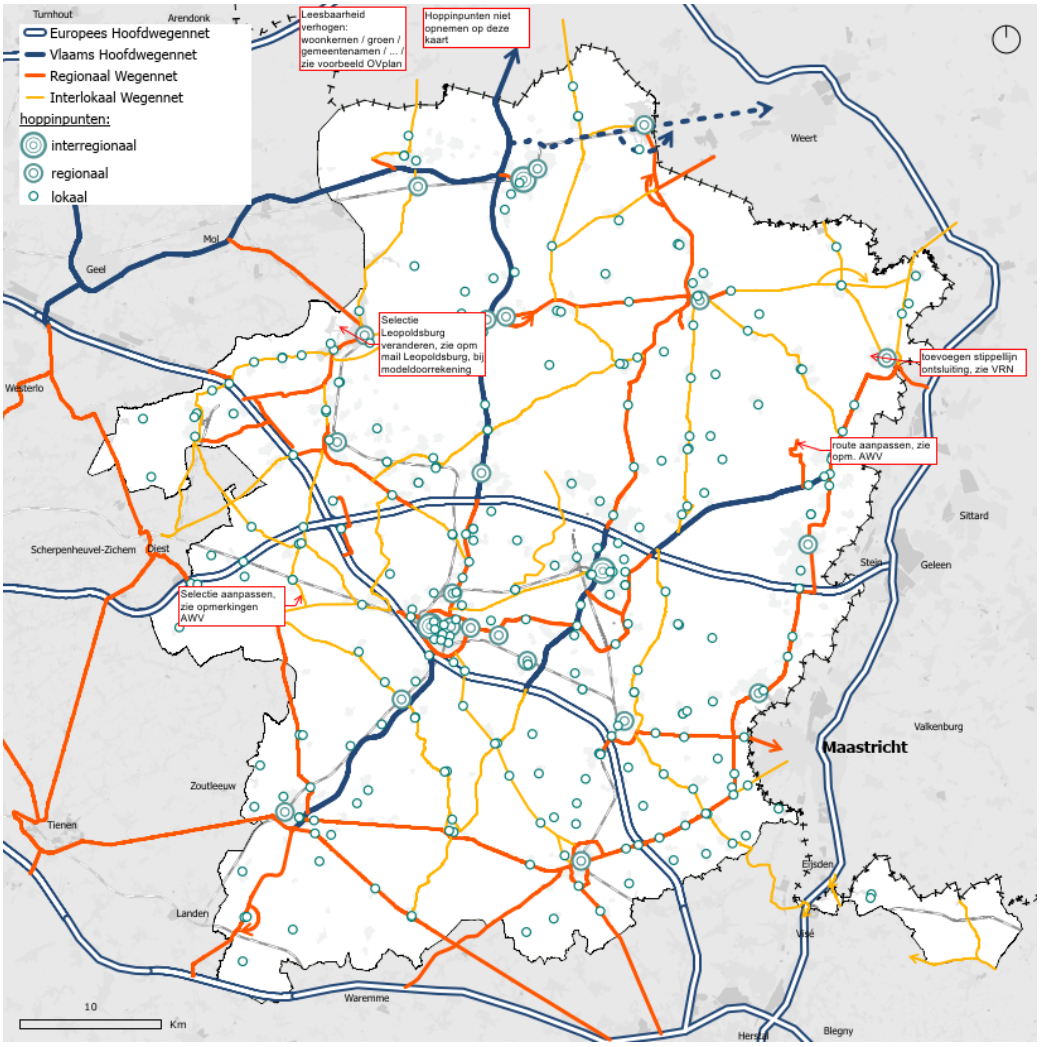
Merk op data twee van de maatregelen (verlenging Spartacus 1 tot Maastricht-station, trambus Roermond - Sittard) grensoverschrijdende verbindingen zijn. Deze hebben in de modelberekeningen geen impact omdat het rvm geen grensoverschrijdende OV-verplaatsingen omvat. De impact van deze maatregelen zal dus niet vanuit het verkeersmodel geëvalueerd kunnen worden.



Figuur 5: Overzicht van de OV-maatregelen in de vervoerregio Limburg in het Beleidsscenario

Ten opzichte van het **gemotoriseerd verkeer** wordt een pakket van maatregelen ingevoerd dat maatregelen uit de eerdere scenario's combineert:

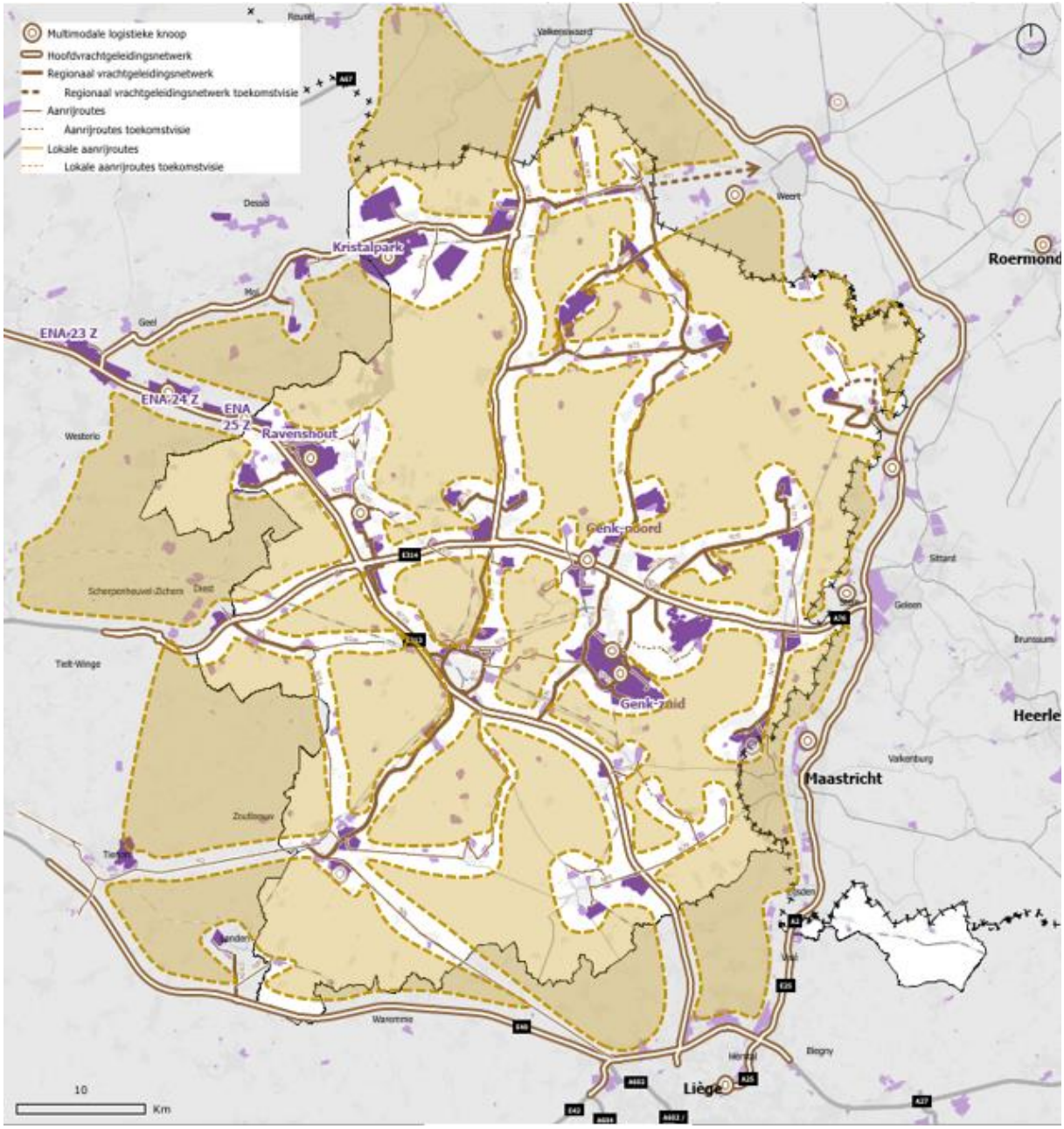
- De maatregelen uit het scenario "Leefbaar-Gezond" worden integraal overgenomen in het Beleidsscenario:
    - N71: doortrekking vanuit Pelt naar Weert (tot de A2)
    - N76 tussen E314 en E313 - aansluitingen Lutselus beperken
    - Afwaardering westzijde N73 Tussen N74 en E313 naar 2x1 50 km/h
    - Leefbaarheidsgordel Lozen
    - Leefbaarheidsgordel Leopoldsburg
    - Leefbaarheidsgordel Maaseik
    - Leefbaarheidsgordel Smeermaas
    - Leefbaarheidsgordel Herk-de-stad
- Vanuit het scenario "Bereikbaar-Betrouwbaar" worden volgende maatregelen overgenomen:
    - Rondweg Hechtel Wijchmaal
    - Rondweg Kinrooi
- Daarnaast worden een aantal nieuwe ingrepen toegevoegd:
    - Afwaarderen van de N712 Pelt
    - N715 tussen Hechtel en Lommel knippen voor autoverkeer
    - Afwaardering oostzijde N73 tussen Bree en Kinrooi



Figuur 6: Overzicht van de automaatregelen in de vervoerregio Limburg in het Beleidsscenario

Ten aanzien van het **vrachtverkeer** wordt naar een vrachtgeleidingsnetwerk dat de dragende structuur uitmaakt gestreefd. Dit wordt gevormd door het hoofdgeleidingsnetwerk, dat voor de ontsluiting van specifieke bedrijven(terreinen) verfijnd wordt door het regionaal vrachtgeleidingsnetwerk en specifieke aanrijroutes.

Binnen dit vrachtgeleidingsnetwerk ontstaan mazen waarbinnen doorgaand vrachtverkeer geweerd wordt. Enkel vrachtverkeer met een herkomst en/of bestemming binnen een maas, gebruikt het lokale wegennet binnen de maas. Het overige vrachtverkeer is doorgaand ten opzichte van de maas, en gebruikt de omliggende vrachtgeleidingsroutes.



Figuur 7: Overzicht van de vrachtmaatregelen in de vervoerregio Limburg in het Beleidsscenario

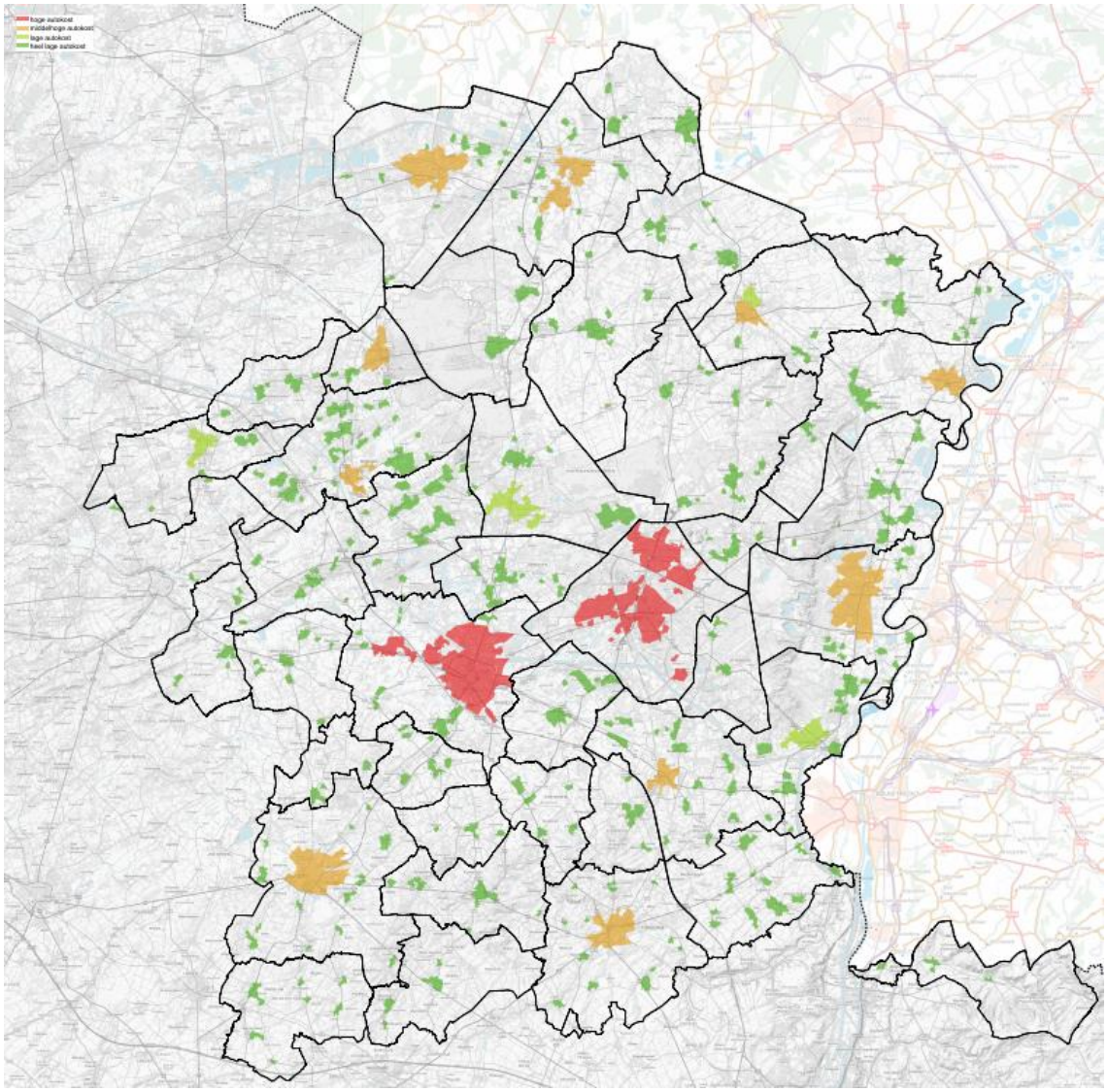
2.3 BELEIDSSCENARIO PLUS

Het Beleidsscenario Plus bouwt verder op het Beleidsscenario, waaraan het effect van verhoogde autokosten wordt toegevoegd. Zoals de naam aangeeft, stelt dit een veralgemeende weerstand voor voor het gebruik van de auto. Deze autokost gaat dus breder dan een zuivere parkeerkost, maar omvat bv. ook beschikbare parkeercapaciteit, zoektijd, voor/natransport, ...

De autokost heeft daarom geen exacte financiële waarde, maar wordt ingedeeld in drie niveau's, zoals aangegeven op kaart 9:

- Rood = hoge kost (regionaalstedelijke kernen);
- Oranje = middelhoge kost (provinciaalstedelijke kernen);
- Groen = lage kost (lokale kernen).
- Lichtgroen = heel lage kost

In het model is de autokost ingerekend als een extra weerstand op de connectoren van/naar de betreffende zones. Dit betekent dat de autokost zowel aan de herkomst- als bestemmingskant in rekening wordt gebracht, en per zone wordt ingesteld. Omdat de modelzones in sommige gevallen grover zijn dan de aangeduide gebieden met verhoogde autokost, zijn de kosten op sommige locaties slechts benaderend opgenomen.



Figuur 8: Overzicht van de bijkomende autokosten in de vervoerregio Limburg in het Beleidsscenario Plus

3 TOELICHTING RESULTATEN

Het algemene uitgangspunt van de doorgerekende scenario's is een duurzamere mobiliteit in de vervoerregio. Om de effecten van de voorgestelde maatregelen te kunnen beoordelen is het daarom van belang om inzicht te krijgen in het gebruik van verschillende vervoermiddelen voor verplaatsingen in de vervoerregio, en in de voertuigprestaties op wegen in de vervoerregio. In dit hoofdstuk worden deze resultaten weergegeven en toegelicht.

3.1 MODALE VERDELING

Op basis van het aantal gemaakte verplaatsingen per modus kan de modale verdeling voor elk scenario bepaald worden. Dit wordt weergegeven in Tabel 2. Tabel 3 drukt het verschil in modale verdeling uit tussen de verschillende scenario's.

Modale verdeling verplaatsingen per dag met herkomst of bestemming in vervoerregio Limburg									
Aantal & Aandeel	Fiets	Te Voet	BTM	Trein	Passagier (Dz)	**Duurzaam Totaal**	Passagier (N-Dz)	Bestuurder	**Niet duurzaam Totaal**
Referentietoestand 2030	12.8	9.2	3.4	1.3	12.9	**39.6**	4.8	55.6	**60.4**
Beleidsscenario 2030	14.8	9.1	3.9	1.5	11.9	**41.3**	4.4	54.3	**58.7**
BeleidsscenarioPlus 2030	16.5	10.3	4.1	1.6	13.0	**45.5**	4.5	50.0	**54.5**

Tabel 2: Modale verdeling van verplaatsingen per dag met herkomst of bestemming in vervoerregio Limburg

Verschil in modale verdeling verplaatsingen per dag met herkomst of bestemming in vervoerregio Limburg tussen de scenario's									
	Fiets	Te Voet	BTM	Trein	Passagier (Dz)	**Duurzaam Totaal**	Passagier (N-Dz)	Bestuurder	**Niet duurzaam Totaal**
Referentietoestand 2030 - Beleidsscenario 2030	2.0	-0.1	0.5	0.2	-1.0	1.7	-0.4	-1.3	-1.7
Beleidsscenario 2030 - BeleidsscenarioPlus 2030	1.7	1.2	0.2	0.1	1.1	4.2	0.1	-4.3	-4.2
Referentietoestand 2030 - BeleidsscenarioPlus 2030	3.7	1.1	0.7	0.3	0.1	5.9	-0.3	-5.6	-5.9

Tabel 3: Verschil in modaal aandeel van de scenario's ten opzichte van de referentietoestand (van verplaatsingen per dag met herkomst of bestemming in vervoerregio Limburg)

In het Beleidsscenario stijgt het aandeel duurzame verplaatsingen van 39.6% naar 41.3%, een toename met 1.7% ten opzichte van Referentie2030. Deze is vooral te wijten aan de groei van het aandeel verplaatsingen per fiets (+2.0%) en als autopassagier (+1.0%), terwijl ook het OV-aandeel licht stijgt (+0.5% voor BTM, +0.2% voor trein). Het aandeel niet-duurzame verplaatsingen daalt daardoor van 60.4% naar 58.7%, een afname met 1.7%, vooral door een afname van het aandeel verplaatsingen als autobestuurder (-1.7%).

In het BeleidsscenarioPlus stijgt het aandeel duurzame verplaatsingen verder naar 45.5%, vooral door een toename van het aandeel verplaatsingen per fiets (aandeel +1.7%), te voet (+ 1.2%) en als autopassagier (+1.1%). Hiertegenover staat een afname van het aandeel niet-duurzame verplaatsingen met -4.2%, een afname die grotendeels te wijten is aan een daling van het aandeel verplaatsingen als autobestuurder (-4.3%).

3.2 VOERTUIGPRESTATIES

Naast het aantal verplaatsingen per modus en de daaruit voortkomende modale verdeling in de vervoerregio, is ook de afgelegde afstand per vervoermiddel in de vervoerregio een belangrijke indicator voor duurzame mobiliteit. In Tabel 4 wordt per scenario het aantal afgelegde voertuigkilometers van personenwagens en vrachtwagens en het aantal reizigerskilometers met het openbaar vervoer (bus/tram/metro of trein) per dag binnen de vervoerregio weergegeven. Het aantal afgelegde kilometers per fiets en te voet worden niet weergegeven, omdat deze categorieën niet worden toegedeeld in het regionaal verkeersmodel.

Afgewikkelde prestaties (voertuigkilometer) per dag binnen de vervoerregio Limburg				
	Voertuigkilometers		Reizigerskilometers	
	Personen-wagens	Vracht-wagens	BTM	trein
Referentietoestand 2030	20 716 200	2 616 000	1 751 400	1 223 100
Beleidsscenario 2030	19 935 800	2 663 500	1 836 700	1 526 300
BeleidsscenarioPlus 2030	19 386 500	2 666 200	1 893 100	1 546 600

Tabel 4: Afgelegde afstanden per dag binnen de vervoerregio Limburg

Tabel 5 geeft voor de verschillende scenario's het verschil in afgelegde afstand per dag ten opzichte van de referentietoestand weer.

Verschil tussen de scenario's in afgewikkelde prestaties (voertuigkilometer) per dag binnen de vervoerregio Limburg				
	Voertuigkilometers		Reizigerskilometers	
	Personen-wagens	Vracht-wagens	BTM	trein
Referentietoestand 2030 - Beleidsscenario 2030	-3.8%	1.8%	4.9%	24.8%
Beleidsscenario 2030 - BeleidsscenarioPlus 2030	-2.8%	0.1%	3.1%	1.3%
Referentietoestand 2030 - BeleidsscenarioPlus 2030	-6.4%	1.9%	8.1%	26.5%

Tabel 5: Verschil tussen de scenario's in afgelegde afstand per dag binnen de vervoerregio Limburg

Tussen het Referentiescenario 2030 en het Beleidsscenario zien we een sterke afname van het aantal voertuigkilometers voor personenwagens (-3.8%), maar een lichte toename voor vrachtwagens (+1.8%). Hiertegenover staat echter een groei van het aantal reizigerskilometers met zowel BTM (+4.9%) als per trein (+24.8%).

Het BeleidsscenarioPlus zorgt voor een extra versterking van deze effecten: zowel de afname van het toename van het aantal voertuigkilometers voor personenwagens is nog meer uitgesproken (-6.4%), als ook de groei van het aantal reizigerskilometers met zowel BTM (+8.1%) als per trein (+26.5%). De impact op de voertuigkilometers voor vrachtwagens is beperkt (+1.9%), aangezien deze de verhoogde autokosten niet ondervinden.

Een aanvullend aspect is in hoeverre deze toe- of afname van de vervoersprestaties zich ook doorvertaalt in de totale voertuigverliesuren. Voor personenwagens zien we dat het Beleidsscenario zorgt voor een afname van de verliestijd in ochtend- (-9%) en avondspits (-5%). Deze afname doet zich vooral voor op het onderliggend wegennet – op het hoofdwegennet is de afname in de ochtendspits beperkter- terwijl in de avondspits zelfs

sprake is van een toename van het aantal voertuigverliesuren. Voor het vrachtverkeer zien we in het Beleidsscenario vooral een forse toename van de voertuigverliesuren op het hoofdwegennet (+58% in de ochtendspits, +93% in de avondspits, terwijl het aantal verliesuren op het onderliggend wegennet licht afneemt.

Deze verschillen zijn deels te wijten aan een verschuiving van vrachtverkeer van onderliggend wegennet naar hoofdwegennet (als gevolg van het vrachtgeleidingsnetwerk), waardoor ook de knelpunten op het onderliggend wegennet enigzins ontlast worden ten opzichte van deze op het hoofdwegennet (wat op zijn beurt deels gecompenseerd wordt door verschuiving van het personenautoverkeer).

Het BeleidsscenarioPlus zorgt voor een verdere ontlasting van (vooral) het onderliggend wegennet, aangezien vooral korte tot middellange personenverplaatsingen beïnvloed worden. Hoewel het vrachtverkeer geen directe impact van de verhoogde autokosten ondervindt, voelt het wel secundaire effecten (bv. minder verliestijd op onderliggend wegennet door afname autoverkeer).

Verliestijd (uur) in de spitsblokken (7u-8u en 16u-17u) - vervoerregio LIMBURG						
Personenwagens	Ochtendspits			Avondspits		
	Hoofdwegen	Onderliggend wegennet	TOTAAL	Hoofdwegen	Onderliggend wegennet	TOTAAL
Beleidsscenario 2030 - Referentietoestand 2030	-6%	-10%	-9%	5%	-8%	-5%
BeleidsscenarioPlus 2030 - Beleidsscenario 2030	2%	-6%	-5%	-6%	-9%	-8%
BeleidsscenarioPlus 2030 - Referentietoestand 2030	-4%	-16%	-14%	-1%	-16%	-13%
Vrachtwagens	Ochtendspits			Avondspits		
	Hoofdwegen	Onderliggend wegennet	TOTAAL	Hoofdwegen	Onderliggend wegennet	TOTAAL
Beleidsscenario 2030 - Referentietoestand 2030	58%	-10%	-1%	93%	-1%	11%
BeleidsscenarioPlus 2030 - Beleidsscenario 2030	11%	-3%	0%	-7%	-4%	-5%
BeleidsscenarioPlus 2030 - Referentietoestand 2030	75%	-13%	-1%	80%	-5%	6%

Tabel 6: Verschil tussen de scenario's in verliestijd (voertuigverliesuren) per spits binnen de vervoerregio Limburg

3.3 MODAL VERDELING PER AFSTANDSKLASSE

Onderstaande tabellen geven voor verschillende afstandsklassen de vervoerswijzekeuze weer.

Tabel 7 geeft de basiscijfers weer voor het Referentiescenario 2030. Voor korte verplaatsingen tot 2km zien we bijvoorbeeld dat fiets (22%) en te voet gaan (33%) een belangrijk aandeel halen, maar dat een aanzienlijk deel van de verplaatsingen toch ook nog met de auto gebeuren (33% als autobestuurder, 10% als autopassagier). Bij langere verplaatsingen zien we het wandelen (boven 5km) en fietsgebruik (boven 10km) terugvallen, en nemen de auto (als bestuurder of passagier), BTM en trein een belangrijker aandeel in.

Modale verdeling naar afstandsklasse naar verplaatsingen - Herkomst of bestemming vervoerregio LIMBURG							
Aandeel	Bestuurder	Passagier	Trein	BTM	Fiets	TeVoet	
< 2 km	32.6	10.1	0.3	1.8	22.1	33.1	100
2-5 km	49.2	14.0	0.0	2.5	21.2	13.2	100
5-10 km	62.7	17.6	0.2	3.3	14.2	1.9	100
10-20 km	68.6	21.0	0.9	5.0	4.4	0.0	100
20-35 km	66.7	25.1	2.6	5.3	0.4	0.0	100
35-50 km	61.4	29.5	5.8	3.2	0.0	0.0	100
50-70 km	59.0	28.3	11.6	1.1	0.0	0.0	100
> 70 km	49.2	17.4	33.1	0.2	0.0	0.0	100

Tabel 7: Modale verdeling per afstandsklasse voor het Referentiescenario 2030

Tabel 8 geeft weer hoe deze aandelen in het Beleidsscenario wijzigen ten opzichte van het Referentiescenario. Het gebruik van de auto, zowel als bestuurder als passagier, daalt in alle afstandsklassen, maar het sterkst op de middellange afstanden (5km tot 35km). Het fietsgebruik neemt vooral toe voor verplaatsingen tussen 5km en 30km (onder meer te linken aan de verhoogde beschikbaarheid van elektrische fietsen), het gebruik van BTM vooral op afstanden tussen 20km en 50km, en het gebruik van de trein op afstanden boven de 35km.

Modale verdeling naar afstandsklasse naar verplaatsingen - Herkomst of bestemming vervoerregio LIMBURG						
Aandeel	Bestuurder	Passagier	Trein	BTM	Fiets	TeVoet
< 2 km	-0.3	-0.3	0.1	0.2	0.2	0.1
2-5 km	-0.8	-0.7	0.0	0.4	1.2	-0.3
5-10 km	-1.8	-1.6	0.1	0.5	3.1	-0.2
10-20 km	-2.4	-2.4	0.2	0.7	4.0	0.0
20-35 km	-1.6	-2.1	0.5	1.2	1.8	0.0
35-50 km	-0.9	-1.3	1.0	1.1	0.2	0.0
50-70 km	-0.9	-1.0	1.4	0.5	0.0	0.0
> 70 km	-1.5	-1.1	2.6	0.1	0.0	0.0

Tabel 8: Modale verdeling per afstandsklasse: impact van het Beleidsscenario ten opzichte van het Referentiescenario 2030

Op dezelfde manier geeft Tabel 9 weer hoe deze aandelen in het BeleidsscenarioPlus wijzigen ten opzichte van het Referentiescenario. Het gebruik van de auto als bestuurder daalt duidelijk meer uitgesproken dan in het Beleidsscenario. Dit is het geval in alle afstandsklassen, maar het sterkst op de korte tot middellange afstanden (tot 35km). Het gebruik van de auto als passagier stijgt op korte afstanden (tot 5km), maar daalt voor langere verplaatsingen. Het fietsgebruik neemt sterk toe, vooral voor verplaatsingen tussen 2km en 20km (onder meer te linken aan de verhoogde beschikbaarheid van elektrische fietsen), het gebruik van BTM vooral op afstanden tussen 10km en 50km, en het gebruik van de trein vooral op afstanden boven de 35km. In vergelijking met het Beleidsscenario zien we vooral een verschil in de verplaatsingen tot 20km, waar de impact van de verhoogde autokosten relatief het zwaarst doorweegt.

Modale verdeling naar afstandsklasse naar verplaatsingen - Herkomst of bestemming vervoerregio LIMBURG						
Aandeel	Bestuurder	Passagier	Trein	BTM	Fiets	TeVoet
< 2 km	-6.4	0.4	0.1	0.2	2.3	3.3
2-5 km	-7.3	0.5	0.0	0.6	4.1	2.0
5-10 km	-5.9	-0.2	0.1	0.7	5.2	0.1
10-20 km	-5.4	-0.7	0.3	1.1	4.8	0.0
20-35 km	-3.2	-0.9	0.6	1.5	1.9	0.0
35-50 km	-1.9	-0.4	1.1	1.2	0.2	0.0
50-70 km	-1.5	-0.6	1.6	0.5	0.0	0.0
> 70 km	-1.9	-0.9	2.8	0.1	0.0	0.0

Tabel 9: Modale verdeling per afstandsklasse: bijkomende impact van het BeleidsscenarioPlus ten opzichte van het Beleidsscenario

4 CONCLUSIES

In het kader van de opmaak van het regionaal mobiliteitsplan voor de vervoerregio Limburg, werden twee beleidsscenario's met voorgestelde maatregelen doorgerekend met het regionaal verkeersmodel Limburg versie 4.2.2-RMP. Dit zijn scenario's die zijn samengesteld op basis van de bevindingen uit de eerdere doorgerekende scenario's 'Bereikbaar-betrouwbaar' en 'Leefbaar-gezond'. Het Beleidsscenario omvat een pakket van maatregelen ten aanzien van de verschillende modi. Het BeleidsscenarioPlus omvat deze zelfde maatregelen, aangevuld met een verhoogde kost voor het gebruik van de personenauto.

In dit rapport worden de uitgangspunten beschreven van de doorrekening van beide scenario's, en werden de belangrijkste resultaten weergegeven en toegelicht. Door de resultaten van beide scenario's te vergelijken met de resultaten van het Referentiescenario 2030, verkrijgen we inzicht in de effecten van de voorgestelde maatregelen.

In het **Beleidsscenario** stijgt het aandeel duurzame verplaatsingen ten opzichte van het Referentiescenario van 39.6% naar 41.3%, een toename met 1.7% ten opzichte van Referentie2030. Deze is vooral te wijten aan de groei van het aandeel verplaatsingen per fiets (+2.0%) en als autopassagier (+1.0%), terwijl ook het OV-aandeel licht stijgt (+0.5% voor BTM, +0.2% voor trein). Het aandeel niet-duurzame verplaatsingen daalt daardoor van 60.4% naar 58.7%, een afname met 1.7%, vooral door een afname van het aandeel verplaatsingen als autobestuurder (-1.7%).

Deze verschuivingen uiten zich ook in de vervoersprestaties in de vervoerregio. Tussen het Referentiescenario 2030 en het Beleidsscenario zien we een sterke afname van het aantal voertuigkilometers voor personenwagens (-3.8%), maar een lichte toename voor vrachtwagens (+1.8%). Hiertegenover staat een groei van het aantal reizigerskilometers met zowel BTM (+4.9%) als per trein (+24.8%).

In het **BeleidsscenarioPlus** stijgt het aandeel duurzame verplaatsingen verder naar 45.5%, vooral door een verdere toename van het aandeel verplaatsingen per fiets (aandeel +1.7% tegenover het Beleidsscenario), te voet (+ 1.2%) en als autopassagier (+1.1%). Hiertegenover staat een afname van het aandeel niet-duurzame verplaatsingen met -4.2% ten opzichte van het Beleidsscenario, een afname die grotendeels te wijten is aan een daling van het aandeel verplaatsingen als autobestuurder (-4.3%).

Ook in het BeleidsscenarioPlus zien we deze verschuivingen doorwerken in de vervoersprestaties, zij het in nog versterkte mate. Zowel de afname van het aantal voertuigkilometers voor personenwagens is nog meer uitgesproken (-2.8% extra t.o.v. Beleidsscenario), als ook de groei van het aantal reizigerskilometers met zowel BTM als per trein (resp. +3.1% en +1.3% t.o.v. Beleidsscenario). De impact op de voertuigkilometers voor vrachtwagens is beperkt (+0.1%), aangezien deze geen directe effecten voelen van de verhoogde autokosten.

5 BIJLAGE I: AANGELEVERDE BESTANDEN

5.1 SHAPEFILES

De modelresultaten voor de verschillende scenario's werden overgemaakt in de vorm van shapefiles, zowel voor de (spits)uurwaarden als opgehoogd naar etmaalwaarden. Onderstaande paragrafen beschrijven de inhoud van deze shapefiles.

5.1.1 RESULTAATNETWERKEN OP UURBASIS

De intensiteiten, freeflow- en congestiesnelheden voor personenwagens en vrachtwagens zijn per scenario opgenomen in de volgende shapebestanden:

PAE-07_link.shp	*gegevens voor het uur 07u-08u*
PAE-08_link.shp	*gegevens voor het uur 08u-09u*
PAE-16_link.shp	*gegevens voor het uur 16u-17u*
PAE-17_link.shp	*gegevens voor het uur 17u-18u*

De omzetting naar personenauto-equivalenten (pae) is ook opgenomen. Hierbij telt een vrachtwagen voor 2.5 pae.

De attributen die opgenomen zijn in deze shapebestanden zijn beschreven in volgende tabel.

Attribuut	Betekenis
Link	Linknummer
A_knoop	Beginknoop
B_knoop	Eindknoop
Lengte	Lengte van de link (km)
NumLanes	Aantal rijstroken (zonder rekening te houden met eventuele open spitsstroken)
SpitsS_OSP	Aantal spitsstroken tijdens de ochtenspits. Spitsstroken open in UUR 06, 07, 08 en 09.
SpitsS_ASP	Aantal spitsstroken tijdens de avondspits. Spitsstroken open in UUR 14, 15, 16, 17, 18 en 19.
CapTotaal	Wegcapaciteit (pae/u)
Std_gebied	1: studiegebied, 2: invloedsgebied, 3-5: buitengebied
VisueelL	Visueellinktype: 1 - autosnelwegen, 2 - ringwegen, 3 - verkeerswisselaars, 4 - op- en afritcomplexen, 5 - gewestwegen, 6 - lokale wegen, 7 - bypassen aan kruispunten, 8 - wandel- en fietswegen, 9 - bus- of trambanen, 10 - (pre)metro, 11 - spoorwegen, 12- stationsconnectoren, 13 - parkingconnectoren, 19 - waterwegen, 51/52 - intermodale vrachtverbindingen
VerkeersF	Verkeerfunctie van de weg. De waarde 1 betekent dat de weg een lokale verkeersfunctie heeft (veel bewegingen naar parkings/winkels/wonen/…) terwijl de waarde 7 betekent dat de weg een duidelijke stroomfunctie heeft. Alle waarden tussenin geven weer dat de weg een gemengde verkeersfunctie heeft. Hoe hoger het getal, hoe belangrijker de stroomfunctie.
V0_PW	Freeflow snelheid personenwagens (km/u)
V0_VR	Freeflow snelheid vrachtwagens (km/u)
T0_PRTSY~1	Freeflow reistijd personenwagens (s)
T0_VR	Freeflow reistijd vrachtwagens (s)
VCur_PW	Congestie snelheid personenwagens (km/u)
VCur_VR	Congestiesnelheid vrachtwagens (km/u)
TCur_PW	Congestie reistijd personenwagens (s)
TCur_VR	Congestie reistijd vrachtwagens (s)
VolTotPAE	Verkeersbelasting (pae/u)
VolTotPW	Verkeersbelasting (personenwagens/u)
VolTotVR	Verkeersbelasting (vrachtwagens/u)
KVerTijd	Gemiddelde verliestijd die voertuigen ondervinden op het kruispunt aan de eindknoop van de link (s)

Tabel 10: Opgeleverde attributen shapebestand resultaatnetwerken op uurbasis

Daarnaast zijn een aantal toedelingsresultaten ook als figuren aangeleverd:

- Intensiteiten personenwagens per uur
- Intensiteiten vrachtwagens per uur
- Intensiteiten personenauto-equivalenten (pae) per uur
- Verschilplots (personenwagens, vrachtwagens, pae) t.o.v. Referentie2030
- Verschilplots (personenwagens, vrachtwagens, pae) BeleidsscenarioPlus t.o.v. Beleidsscenario.

5.1.2 RESULTAATNETWERK DAGDELEN/DAGTOTAAL

Aangezien niet elk uur voor de verschillende scenario's is doorgerekend, is een techniek toegepast waarbij individuele uurbelastingen (uren 04, 06, 07, 08, 09, 12, 15, 16, 17, 18, 20) gecombineerd en opgehoogd worden naar de totale verkeersvolumes voor het etmaal en andere vereiste periodes. Deze opgehoogde etmaalintensiteiten zijn per scenario opgenomen in de shapebestanden *Dagintensiteiten_link.shp*. De attributen die opgenomen zijn in dit shapebestand zijn beschreven in onderstaande tabel:

Attribuut	Betekenis
A-knoop	A-knoop
B-knoop	B-knoop
PW_ETM	Intensiteit PW van het hele etmaal
PW_OSP	Intensiteit PW voor dagdeel Ochtendspits (uren 7-8-9)
PW_ASP	Intensiteit PW voor dagdeel Avondspits (uren 16-17-18)
PW_EVE	Intensiteit PW voor dagdeel Avond (uren 19-20-21-22)
PW_NCH	Intensiteit PW voor dagdeel Nacht (uren 23-0-1-2-3-4-5-6)
PW_RST	Intensiteit PW voor dagdeel Rest (overige uren)
VR_ETM	Intensiteit VR van het hele etmaal
VR_OSP	Intensiteit VR voor dagdeel Ochtendspits (uren 7-8-9)
VR_ASP	Intensiteit VR voor dagdeel Avondspits (uren 16-17-18)
VR_EVE	Intensiteit VR voor dagdeel Avond (uren 19-20-21-22)
VR_NCH	Intensiteit VR voor dagdeel Nacht (uren 23-0-1-2-3-4-5-6)
VR_RST	Intensiteit VR voor dagdeel Rest (overige uren)
PAE_ETM	Intensiteit PAE van het hele etmaal
PAE_OSP	Intensiteit PAE (PW + VR*2.5) voor dagdeel Ochtendspits (uren 7-8-9)
PAE_ASP	Intensiteit PAE (PW + VR*2.5) voor dagdeel Avondspits (uren 16-17-18)
PAE_EVE	Intensiteit PAE (PW + VR*2.5) voor dagdeel Avond (uren 19-20-21-22)
PAE_NCH	Intensiteit PAE (PW + VR*2.5) voor dagdeel Nacht (uren 23-0-1-2-3-4-5-6)
PAE_RST	Intensiteit PAE (PW + VR*2.5) voor dagdeel Rest (overige uren)
SPEED_VR_O	Congestiesnelheid vracht tijdens dagdeel Ochtendspits (uren 7-8-9) (km/u)
SPEED_VR_R	Congestiesnelheid vracht tijdens dagdeel Rest (overige uren) (km/u)
SPEED_VR_A	Congestiesnelheid vracht tijdens dagdeel Avondspits (uren 16-17-18) (km/u)
SPEED_VR_E	Congestiesnelheid vracht tijdens dagdeel Avond (uren 19-20-21-22) (km/u)
SPEED_VR_N	Congestiesnelheid vracht tijdens dagdeel Nacht (uren 23-0-1-2-3-4-5-6) (km/u)
SPEED_PW_O	Congestiesnelheid personenwagens tijdens dagdeel Ochtendspits (uren 7-8-9) (km/u)
SPEED_PW_R	Congestiesnelheid personenwagens tijdens dagdeel Rest (overige uren) (km/u)
SPEED_PW_A	Congestiesnelheid personenwagens tijdens dagdeel Avondspits (uren 16-17-18) (km/u)
SPEED_PW_E	Congestiesnelheid personenwagens tijdens dagdeel Avond (uren 19-20-21-22) (km/u)
SPEED_PW_N	Congestiesnelheid personenwagens tijdens dagdeel Nacht (uren 23-0-1-2-3-4-5-6) (km/u)
Lengte	Lengte van de link (km)
Zone	Zonenummer

Tabel 11: Opgeleverde attributen shapebestand resultaatnetwerken op etmaalbasis

5.1.3 RESULTAATNETWERK OPENBAAR VERVOER

De resultaten van de OV-toedeling in het verkeersmodel zijn aangeleverd in de vorm van een shapefile *OV_link.shp*, met volgende attributen per wegvak:

- Het aantal OV-lijnen (*lijnen_XXX*), waarbij *XXX* verwijst naar de verschillende OV-mode:
  - *bus*: bus
  - *tra*: tram
  - *tre*: trein
  - *met*: metro
  - *OV*: totaal over alle OV-modi

  Het veld *lijnen_bus* bevat dus het aantal buslijnen over iedere link.
- Het aantal OV-ritten (*ritten_XXX*), waarbij *XXX* verwijst naar de verschillende OV-mode:
  - *bus*: bus
  - *tra*: tram
  - *tre*: trein
  - *met*: metro
  - *OV*: totaal over alle OV-modi

  Het veld *ritten_bus* bevat dus het aantal busritten over iedere link.
- Dagtotaal aantal OV-passagiers (*pass_XXX*), waarbij *XXX* verwijst naar de verschillende OV-mode:
  - *bus*: bus
  - *tra*: tram
  - *tre*: trein
  - *met*: metro
  - *OV*: totaal over alle OV-modi

  Het veld *pass_bus* bevat dus het aantal busreizigers over iedere link.

  Deze dagtotalen zijn verder verfijnd per uur door een achtervoegsel *_uu*, dat het betreffende uur aangeeft. Het veld *pass_bus_07* bevat dus het aantal busreizigers in het uur 07 (7u-8u) over iedere link.

5.2 TABELLEN

De uitgebreide resultaten met betrekking tot vervoerswijzekeuze, vervoersprestaties en modale verdeling per afstandsklasse; zoals besproken in hoofdstuk 3, zijn eveneens aangeleverd in Excel-formaat.

6 BIJLAGE II: MODELINSTRUMENTARIUM

De doorrekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het regionaal verkeersmodel Limburg versie 4.2.2-RMP. In dit hoofdstuk wordt hier een korte toelichting van gegeven. Een meer uitgebreide documentatie kan men raadplegen op:

https://www.departement-mow.vlaanderen.be/nl/verkeersmodellen/strategische-verkeersmodellen.

Dit verkeersmodel beschrijft de mobiliteit van het personenverkeer aan de hand van de spreiding in tijd en ruimte van socio-economische activiteiten, het volledige multimodale vervoersaanbod, de aantrekkelijkheid van de verschillende vervoerwijzen en de invloed hiervan op de modale keuze en trajectkeuze voor alle verplaatsingen.

Het gebruikte modelinstrumentarium focust vooral op een zo correct mogelijke modellering van het personenverkeer, maar er wordt uiteraard ook rekening gehouden met het vrachtverkeer over de weg. De vrachtwagenverplaatsingen worden berekend in het strategisch vrachtmodel Vlaanderen versie 4.2.2 (cfr. paragraaf 6.3).

6.1 STRATEGISCH PERSONENMODEL VLAANDEREN

De Vlaamse strategische verkeersmodellen bevatten 4 bouwstenen:

- inputgegevens aan vraag- en aanbodzijde voor de basistoestand 2017 (SDG's, netwerken en verkeerstellingen)
- inputgegevens aan vraag- en aanbodzijde voor het toekomstscenario 2030 (SDG's en netwerken)
- parameters voor de verschillende deelmodellen (afgeleid uit resultaten relevante OVG's)
- modelinstrumentarium (bestaande uit de modules personenmodel, vrachtmodel, netwerkmodel)

In de volgende paragrafen wordt verder ingegaan op deze bouwstenen voor het strategische personenmodel Vlaanderen v4.2.2, dat een statisch, multimodaal, agent-gebaseerd verkeersmodel op strategisch niveau is.

6.1.1 INPUTGEGEVENS AAN VRAAG- EN AANBODZIJDE VOOR HET BASISJAAR 2017 (SDG'S, NETWERKEN EN VERKEERSTELLINGEN)

Het netwerk en de zonering van het strategisch personenmodel Vlaanderen v4.2.2 behelst heel België en een schil rond België in het buitenland. De omvang van de verkeerszones varieert naargelang het studiegebied. Het spm VLA v422 heeft Vlaanderen als studiegebied. Binnen Vlaanderen is de zonering relatief fijn. Naarmate een zone verder van het studiegebied verwijderd is, zal deze groter van omvang zijn. Om deze overgang geleidelijk aan te laten gebeuren, zijn er 5 gebieden gedefinieerd tussen studiegebied (gebied 1) en het echte buitengebied (gebied 5). De zonering in de verschillende regionale vervoersmodellen (rvm) varieert op een analoge wijze: binnen het studiegebied van het betreffende rvm blijft deze fijne zonering behouden, maar daarbuiten wordt de zonering in 5 opeenvolgende gebieden geleidelijk geaggregeerd tot grotere zones.

Aan deze zonering is ook een gegevenslaag gekoppeld. In deze laag zitten de socio-demografische gegevens (SDG's) omtrent bevolking, tewerkstelling, schoolbevolking, schoolgaanden, gezinsgrootte, autobezit, … .

Deze gegevens zijn enerzijds afgeleid van een aantal gegevensbanken voor de periode 2011-2017 en anderzijds berekend door het programma Population Simulator, dat een synthetische bevolking voor België opbouwt.

De verkeerstellingen die gebruikt zijn voor de kalibratie van de verkeersmodellen zijn afgeleid uit 2 databanken:

- het permanent meetnet van dubbele lussen op alle snelwegen in Vlaanderen (ongeveer 95 % dekking);
- de verkeerstellingen die uitgevoerd zijn in de periode september 2016 – april 2017, deze meetcampagne is uitgevoerd met het oog op een nieuwe kalibratie alsook als na- of éénmeting voor de evaluatie van de effecten van kilometerheffing voor vrachtwagens (ingevoerd vanaf 1/04/2016);

De verfijning van de infrastructuurnetwerken is gelijkaardig aan deze van de zonering: binnen het studiegebied zelf worden alle ontsluitende wegen tot een deel van de belangrijkste verzamelwegen opgenomen, buiten het studiegebied daalt deze detailleringsgraad. Gelijklopend worden binnen het studiegebied alle haltes van De Lijn en stations van de NMBS opgenomen en worden de OV-dienstvoeringen tot op doortochttijd ingevoerd. Hetzelfde geldt voor het aanbod van de Brusselse vervoersmaatschappij MIVB en haar Waalse tegenhanger TEC (voor zover relevant binnen het studiegebied van de verschillende rvm's). Buiten het studiegebied is het aanbod openbaar vervoer logischerwijze minder gedetailleerd opgenomen. Deze lijnvoeringen worden voor alle modelperiodes uit de beschikbare databanken of andere gegevensbronnen van de Belgische openbaar vervoermaatschappijen (De Lijn, NMBS, TEC, MIVB) afgeleid. Dit lijnenbestand dateert voor het basisjaar uit 2017.

6.1.2 INPUTGEGEVENS AAN VRAAG- EN AANBODZIJDE VOOR HET TOEKOMSTJAAR 2030 (SDG'S EN NETWERKEN)

Strategische verkeersmodellen worden meestal gebruikt voor inschattingen op langere termijn. Hiervoor is in 2017 een toekomstscenario 2030 ontwikkeld. In dit toekomstscenario wordt rekening gehouden met een aantal ontwikkelingen op demografisch, ruimtelijk en infrastructureel vlak. Aan de hand van de ruimtelijke en demografische groeiprognoses is een SDG-databank voor het toekomstjaar 2030 opgesteld. Daarnaast zijn er ten opzichte van de basistoestand 2017 ook een heel aantal infrastructuurmaatregelen ingevoerd.

Een overzicht van de ruimtelijke en infrastructuurmaatregelen kan men vinden op:

https://www.departement-mow.vlaanderen.be/nl/verkeersmodellen/strategische-verkeersmodellen

6.1.3 MODELINSTRUMENTARIUM EN PARAMETERS VAN DE VERSCHILLENDE DEELMODELLEN

Het vraagmodel voor personenmobiliteit beschrijft verplaatsingspatronen van personen (agenten) voor een gemiddelde niet-vakantie werkweekdag. Deze verplaatsingspatronen worden beschreven aan de hand van toers, in tegenstelling tot de vorige generaties van de provinciale verkeersmodellen, die gebaseerd zijn op trips. Een trip is één verplaatsing, bijvoorbeeld van thuis naar het werk. Een toer daarentegen heeft hetzelfde begin- en eindpunt en bestaat dus minstens uit twee trips. Het werken met toers heeft als voordeel dat het geheel van verplaatsingen over de dag consistenter gebeurt: gebruik van zelfde vervoersmodus op de heen- en terugverplaatsing, het meer gebonden zijn aan de auto bij het maken van een nevenverplaatsing, ... Een verplaatsingspatroon van een persoon kan er bijvoorbeeld als volgt uitzien: een persoon gaat naar zijn/haar werk, onderweg brengt hij/zij een kind naar de crèche en op de terugweg naar huis haalt hij/zij het kind terug op. Deze persoon maakt een hoofdtoer met het motief werk en doet een nevenbestemming aan op de heen- en op de terugweg (kind wegbrengen en ophalen).

De modellering van verplaatsingspatronen is gebaseerd op onderstaande deelmodellen:

- Toerfrequentiemodel voor hoofdtoers: wat is de kans dat een persoon op een bepaalde dag één of meer toers maakt?
- Toerfrequentiemodel voor neventoers: wat is de kans op het maken van een neventoer?
- Vervoerwijze-/bestemmings-/tijdstipkeuzemodel: welke vervoerwijze, welke bestemming en welk tijdstip wordt gekozen om een bepaalde toer te maken?
- Nevenbestemmingskeuzemodel: welke bestemming wordt gekozen om een bepaalde neventoer te maken?

Alle deelmodellen zijn discrete keuzemodellen. Discrete keuzemodellen worden gebruikt om de keuze van een beslissingsnemer voor één alternatief uit een set van alternatieven te modelleren. Deze worden voornamelijk geschat op basis van de onderzoeken verplaatsingsgedrag Vlaanderen[1]. Deze bepalen het verplaatsingsgedrag van Vlamingen voor het basisjaar 2017. Dit gedrag wordt overgenomen voor het toekomstjaar 2030.

Hieronder worden deze deelmodellen kort besproken:

a) Toerfrequentiemodel hoofdtoers

Het toerfrequentiemodel voor hoofdtoers voorspelt de kans dat een persoon (onderscheid naar volwassene of kind) één of meer toers maakt voor volgende motieven:

- werk;
- zakelijk;
- school;
- winkelen: boodschappen doen;
- winkelen: shoppen;
- recreatief-sociaal bezoek;
- overig.

De keuze tussen het wel of niet maken van een hoofdtoer wordt gemodelleerd via een discreet keuzemodel waarbij de kans dat een alternatief gekozen wordt (wel of niet maken van de toer) afhankelijk is van de utiliteit van het alternatief. De utiliteit wordt weergegeven als een combinatie van

- een geobserveerde component, die een waardering geeft voor de aantrekkelijkheid van het alternatief;
- een random component, die rekening houdt met persoonsgebonden verschillen, aangezien niet elke persoon dezelfde waarde toekent aan een bepaald alternatief.

De geobserveerde utiliteit hangt af van verschillende persoons- en gezinskenmerken, bijvoorbeeld autobezit, hoogst behaalde diploma, geslacht, gezinstype, gezinsinkomen, leeftijd, persoonsstatus, stedelijkheidsgraad, … Vervolgens wordt de berekende kans omgezet in een discrete keuze (wel of niet maken van de toer) die de persoon maakt.

Indien er gekozen wordt om een hoofdtoer te maken, wordt dit proces tweemaal herhaald om meerdere hoofdtoers op één etmaal voor dat motief te kunnen maken. De invulling van dit herhaalmodel heeft een eenvoudigere, maar sterk gelijkende, vorm.

[1] https://www.mobielvlaanderen.be/ovg/

b) Toerfrequentie neventoers

Vervolgens wordt er voor elke toer bepaald of er neventoers gemaakt worden met onderscheid naar volgende motieven:

- werk;
- zakelijk;
- school;
- winkel;
- recreatief-sociaal bezoek;
- overig.

Alle mogelijke neventoers, inclusief het niet maken van een neventoer, worden als alternatieven naast elkaar uitgezet in een discreet keuzemodel.

c) Tijdstipkeuzemodel

Het tijdstipkeuzemodel verrijkt elke hoofdtoer met een tijdstip voor de heenrit en een tijdstip voor de terugrit. De eventueel berekende neventoers zelf krijgen geen tijdstip toegekend, aangezien deze per definitie ofwel bij de heen- ofwel bij de terugrit horen.

Het vraagmodel voor personenvervoer behandelt een etmaal. Elk uur van de dag wordt gemodelleerd.

Het tijdstipkeuzemodel is een discreet keuzemodel met persoons- en gezinskenmerken. Het houdt rekening met de voorgaande deelmodellen, namelijk het maken van één of meerdere toers, en eventuele neventoers. In de praktijk wordt het vertrektijdstip gemodelleerd, en een activiteitenduurmodel.

d) Bestemmings- en vervoerwijzekeuzemodel

Het gecombineerde bestemmings- en vervoerwijzekeuzemodel vult alle hoofdtoers vanuit een bepaalde zone aan met een bestemming en een vervoerwijze. Volgende vervoerwijzen worden onderscheiden:

- autobestuurder;
- autopassagier;
- trein;
- bus, tram, metro;
- fiets;
- te voet.

Als bestemming kan gekozen worden tussen verschillende verkeerszones. Er wordt een keuze gemaakt uit alle mogelijke combinaties van bestemming en vervoerwijze op basis van een discreet keuzemodel. Voor elk alternatief wordt een utiliteit gedefinieerd. Op basis van de utiliteiten voor elk alternatief worden de kansen berekend om het alternatief te kiezen. De utiliteit bestaat uit de geobserveerde component, die een waardering geeft voor de aantrekkelijkheid van het alternatief, en een random component, die rekening houdt met persoonsgebonden verschillen, aangezien niet elke persoon dezelfde waarde toekent aan een bepaald alternatief. De geobserveerde component is opgebouwd uit volgende onderdelen:

- combinatie van zonale attractievariabelen die de ruimtelijke invulling van de bestemmingszone voorstellen: aantal inwoners, aantal arbeidsplaatsen in een bepaalde sector, aantal schoolplaatsen naar schooltype, …;

- level-of-service of de bereikbaarheid van de zone voor één van de zes vervoersmodi aan de hand van bijvoorbeeld een weging van de reistijd en –kost;
- persoons- en gezinskenmerken en hun interactie met de vervoersmode of bestemming. Zo zullen bijvoorbeeld vrouwen voor bepaalde motieven een hogere voorkeur hebben voor bus/tram/metro, of is de mode autobestuurder minder interessant voor inwoners van een verstedelijkt gebied;
- zonale kenmerken van de bestemming, zoals bijvoorbeeld de parkeerkost of stedelijkheidsgraad;
- beschikbaarheid van een bepaald alternatief in de keuzeset: indien een bepaalde vervoerwijze naar een bepaalde bestemming niet beschikbaar is (omwille van bijvoorbeeld een onmogelijk reistijd of –kost), wordt de utiliteit van dit alternatief nul.

In praktijk wordt eerst het bestemmingskeuzemodel uitgevoerd door voor elke bestemming alle modi samen te nemen. In een volgende stap wordt het vervoerwijzekeuzemodel uitgevoerd rekening houdend met tijdstip en bestemming. In het vervoerwijzekeuzemodel worden per toer marktaandelen bepaald per modus, in plaats van een discrete keuze te loten.

e) Nevenbestemmingskeuzemodel

Vervolgens wordt voor elke neventoer bepaald wat de bestemming van deze neventoer is.

6.2 REGIONALE VERKEERSMODELLEN

Het strategisch personenmodel Vlaanderen is bedoeld om maatregelen op strategisch niveau met een impact op Vlaanderen te evalueren (om de grote verplaatsingsstromen goed te krijgen).

Daarnaast zijn er ook 10 regionale verkeersmodellen ontwikkeld. Deze zijn bedoeld om uitspraken te doen over de effecten op verkeersstromen op de snelwegen en grote gewestwegen van maatregelen op strategisch en tactisch niveau. De zonering binnen het studiegebied is fijner dan voor het strategisch personenmodel Vlaanderen en vooral de toedelingstechniek is verfijnder.

De keuzes voor tijdstip en bestemming zijn langere termijn keuzes. Deze strategische keuzes worden overkoepelend genomen door het strategisch personenmodel Vlaanderen. Dit wordt daarom ook ingezet als sturend model dat de strategische keuzes bepaalt. De regionale verkeersmodellen zijn volgende modellen die deze strategische keuzes overnemen van het strategisch personenmodel Vlaanderen. Zo wordt gezorgd voor een consistente set verkeersmodellen.

Concreet betekent dit dat in het strategisch personenmodel Vlaanderen alle deelmodellen doorlopen worden, terwijl in de regionale verkeersmodellen vertrokken wordt van de herkomst-bestemmingspatronen uit het sturend model. In de regionale verkeersmodellen wordt vervolgens enkel de vervoerwijzekeuze en routekeuze gedaan. Deze routekeuze gebeurt wel veel gedetailleerder dan in het sturend model.

Dit wordt samengevat als volgt:

Sturend model (spm VLA)	Volgend model (vb. rvm's)
(Neven)toergeneratie	~~(Neven)toergeneratie~~
Tijdstipkeuze	~~Tijdstipkeuze~~
Bestemmingskeuze	~~Bestemmingskeuze~~
Vervoerwijzekeuze	Vervoerwijzekeuze
Routekeuze	Routekeuze

Figuur 9: Samenvatting sturende - volgende modellen

De regionale verkeersmodellen zijn:

- rvm AAL: Aalst;
- rvm ANT: Antwerpen;
- rvm GEN: Gent;
- rvm KEM: Kempen;
- rvm LEU: Leuven;
- rvm LIM: Limburg;
- rvm MEC: Mechelen;
- rvm RND: Vlaamse rand;
- rvm WAA: Waasland;
- rvm WVL: West-Vlaanderen.

Deze worden gevisualiseerd in onderstaande figuur:

Het studiegebied van de regionale verkeersmodellen komt grotendeels overeen met de afbakening van de vervoerregio's[2]. West-Vlaanderen bevat echter een combinatie van de vervoerregio's Brugge, Kortrijk, Oostende, Roeselare en Westhoek. Vlaamse Ardennen is bovendien samengenomen met Gent. West-Vlaanderen en Gent betreffen dus een groter gebied, maar hebben dezelfde detaillering als een kleiner gebied.

[2] https://www.vlaanderen.be/basisbereikbaarheid/vervoerregios

6.3 STRATEGISCH VRACHTMODEL VLAANDEREN VERSIE 4.2.2

De synthetische vrachtwagenmatrices die in het strategisch personenmodel Vlaanderen versie 4.2.2 gebruikt worden, zijn afkomstig van het strategisch vrachtmodel Vlaanderen versie 4.2.2. Deze vrachtwagenmatrices worden in het spm VLA v4.2.2 bijkomend gekalibreerd.

Het strategisch vrachtmodel Vlaanderen versie 4.2.2 (svrm VLA 4.2.2) brengt de grote goederenstromen via de weg, het spoor en de binnenvaart door Vlaanderen in kaart op jaarbasis. Hiertoe worden in verschillende stappen de goederenstromen berekend die over de Vlaamse vervoersnetwerken vervoerd worden, alsook de bijbehorende voertuigstromen. Achtereenvolgens worden volgende stappen doorlopen:

- Generatiemodel: berekening van de productie en attractie van goederenstromen in aantal tonnen per NUTS3-zone[3]. Dit gebeurt aan de hand van socio-economische gegevens als de bevolking, tewerkstelling in een aantal industrieklassen, bruto nationaal product, import, export,…;
- Distributiemodel: koppeling van de producties en attracties tot een herkomst-bestemmingsmatrix in tonnen;
- Vervoerwijzekeuzemodel: in functie van de aantrekkelijkheid van de verschillende vervoersmodi worden de HB-matrices opgedeeld in vervoersmatrices per vervoersmodus (nog steeds in aantal ton);
- Logistieke processen: integratie van grote logistieke centra/distributiecentra: het vervoer over weg krijgt de keuze om rechtstreeks van zijn herkomst naar zijn bestemming te rijden of via een logistiek knooppunt;
- Voertuigmodel: omzetten van de berekende goederenstromen in aantal ton naar voertuigstromen (in aantal voertuigen). Dit gebeurt aan de hand van gemiddelde beladingsgraden in functie van het goederentype en de afstandsklasse. Ook de lege ritten worden in functie van deze twee laatste parameters berekend;
- Toedelingsmodel op dagbasis: toedeling en kalibratie van de verschillende voertuigstromen op het netwerk.

Bijkomend aan de bovenstaande stappen zijn er nog een aantal extra stappen aan het vrachtmodel toegevoegd voor het wegverkeer. Deze stappen staan vooral in het teken van het opmaken van uurmatrices en het opstellen van matrices voor andere verkeersmodellen, zoals bv. het strategisch personenmodel Vlaanderen versie 4.2.2:

- Tijdstipverdeling: model dat voor het vrachtwagenverkeer het vertrektijdstip bepaalt;
- Kalibratie van de uurmatrices op een netwerk van Vlaanderen: deze kalibratie, die focust op tellingen op het snelwegennet en op- en afritten, zorgt ervoor dat dezelfde kalibratietendensen in alle verdere deelmodellen opgenomen zijn;
- Desaggregatiemodel naar een meer gedetailleerde zonering.

Het toekomstscenario 2030 gaat voor het strategisch vrachtmodel Vlaanderen enerzijds uit van dezelfde prognoses en detailontwikkelingen als het strategisch personenmodel Vlaanderen binnen België en anderzijds van een rekenmodule die goederenstromen op Europees vlak in kaart brengt. De rekenmodule op Europees vlak, die ontwikkeld werd door Prognos, bepaalt de algemene goederenstromen in Europa, terwijl de detailverdeling van deze stromen gedaan wordt op basis van de gedetailleerde prognosecijfers.

Een volledige beschrijving van de opbouw van het strategisch vrachtmodel Vlaanderen versie 4.2.2 kan men raadplegen op https://www.departement-mow.vlaanderen.be/nl/verkeersmodellen/strategische-verkeersmodellen.

[3] NUTS3-niveau komt in België overeen met de arrondissementen. Daarnaast zijn extra zones voorzien voor de zeehavens in Antwerpen, Gent en Zeebrugge en de luchthaven van Zaventem.