

AKOESTISCH ONDERZOEK

*Ten hoogste toelaatbare waarde wegverkeerslawaaï
Subsidieregeling sanering verkeerslawaaï (Ssv)*

Gemeente Weert
Project Wilhelminasingel

Datum: 5 september 2025
Projectnr. 1234-1181
Revisie: 01

Opdrachtgever
Gemeente Weert
K. van de Water
Postbus 950
6000 AZ Weert

Inhoudsopgave

	Pagina
1. Inleiding	3
1.1 Leeswijzer	3
2. situatiebeschrijving	4
2.1 Situatie onderzoeksgebied	4
2.2 Woningen die afvallen	4
2.3 Totaal woningen	4
3. Wet en regelgeving	5
3.1 Wet geluidhinder	5
3.2 Geluidszones wegen	5
3.3 Bestaande situaties	5
3.4 Aftrek artikel 110g Wet geluidhinder	6
3.5 Cumulatieve geluidsbelasting	6
3.6 Omgevingswet	6
4. Uitgangspunten en onderzoeksopzet	7
4.1 Tekeningen en documenten	7
4.2 Rekenmethode	7
4.3 Beoordelingspunten	7
4.4 Verkeersintensiteiten, wegdektype en snelheid	7
4.5 Geluid reducerende maatregelen	8
5. Resultaten en beschouwing	10
5.1 Resultaten geluidsbelastingen wegen	10
5.2 Gecumuleerde geluidsbelasting	10
6. CONCLUSIE	11

Bijlagen

1. Lijst met saneringsobjecten in het projectgebied
2. Invoergegevens Geomilieu
3. Technische rapportage
4. Kaarten met verkeersintensiteiten voor 2018 en 2035
5. Verkeersgegevens wegen 2035
6. Rekenresultaten Wilhelminasingel exclusief aftrek artikel 110g Wgh
7. Rekenresultaten gecumuleerde geluidsbelasting alle wegen exclusief aftrek artikel 110g Wgh
8. Indeling appartementen

Figuren

1. Situatie woningen per weg
2. Ligging beoordelingspunten
3. Ligging wegen, rotonden en kruisingen

1. Inleiding

In opdracht van de Gemeente Weert is een akoestisch onderzoek wegverkeerslawaaï voor het project Wilhelminasingel opgesteld.

Aanleiding tot het onderzoek is het besluit van het college van Burgemeester en wethouders van de gemeente Weert om een saneringsprogramma op te stellen voor de woningen op de zogenaamde saneringslijst. De woningen ondervinden een geluidsbelasting als gevolg van de Wilhelminasingel te Weert en staan op de B-lijst. Het doel van het akoestisch onderzoek is het bepalen van de geluidsbelasting ten gevolge van wegverkeerslawaaï op deze objecten.

Vanuit de Wet geluidhinder is een onderzoek naar maatregelen noodzakelijk. In dit akoestisch onderzoek is de geluidsbelasting berekend op de gevels van de woningen gelegen langs de Wilhelminasingel. Het project betreft in totaal 78 saneringsobjecten.

1.1 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de situatie geschetst. Hoofdstuk 3 bevat de wet- en regelgeving die van toepassing is voor het onderhavige akoestisch onderzoek. In hoofdstuk 4 zijn de uitgangspunten en de onderzoekopzet beschreven. Hoofdstuk 5 bevat de resultaten van het onderzoek en de interpretatie van deze resultaten. In hoofdstuk 6 zijn de conclusies van het onderzoek samengevat.

2. situatiebeschrijving

2.1 Situatie onderzoeksgebied

De onderzochte woningen binnen het project zijn gelegen binnen de directe invloedssfeer van de Wilhelminasingel te Weert.

In figuur 1 wordt een overzicht gegeven van de situatie van de woningen aan de betreffende weg.

2.2 Woningen die afvallen

Uit onderzoek blijkt dat niet alle adressen op de saneringslijst in aanmerking komen voor een onderzoek naar geluid reducerende maatregelen. In tabel 2.1 worden de adressen weergegeven die niet in het akoestisch onderzoek zijn opgenomen en daarbij wordt een omschrijving van de reden gegeven.

Tabel 2.1: Adressen die niet in aanmerking komen.

Adres	Woonplaats	Reden
Wilhelminasingel 177	Weert	Nieuwbouw
Bassin 2	Weert	BSV gemeld vanwege Industriekade. Bijeenkomstfunctie
Wilhelminasingel 197	Weert	Winkelfunctie
Wilhelminasingel 187	Weert	Winkelfunctie
Wilhelminasingel 134	Weert	Nieuwbouw
Wilhelminasingel 132	Weert	Nieuwbouw
Wilhelminasingel 130	Weert	Nieuwbouw
Wilhelminasingel 128	Weert	Nieuwbouw
Wilhelminasingel 126	Weert	Nieuwbouw
Wilhelminasingel 124	Weert	Nieuwbouw
Wilhelminasingel 122	Weert	Nieuwbouw
Wilhelminasingel 120	Weert	Nieuwbouw
Wilhelminasingel 118	Weert	Nieuwbouw
Wilhelminasingel 235	Weert	Gezondheidszorgfunctie
Wilhelminasingel 267	Weert	Kantoorfunctie
Wilhelminasingel 271	Weert	Gezondheidszorgfunctie
Wilhelminasingel 201	Weert	Bestaat niet volgens Bag
Wilhelminasingel 297	Weert	Muurdempers aanwezig. Niet in aanmerking sanering.
Wilhelminasingel 299	Weert	Muurdempers aanwezig. Niet in aanmerking sanering.

Uit de tabel blijkt dat er in totaal 19 adressen om verschillende reden van de saneringslijst afvallen.

2.3 Totaal woningen

Van de 78 adressen dient er voor 59 woningen een ten hoogste toelaatbare waarde te worden vastgesteld. Deze 59 woningen komen in aanmerking voor een aanvullend onderzoek naar geluid reducerende maatregelen. In bijlage 1 wordt een volledig overzicht gegeven van de saneringsobjecten.

3. Wet en regelgeving

In dit hoofdstuk wordt een korte beschrijving gegeven van de Wet geluidhinder, de geluidzones en de normen.

3.1 Wet geluidhinder

In de Wet geluidhinder zijn grenswaarden voor de ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting opgenomen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in de geluidsbelasting op de gevel van een geluidsgevoelige bestemming en de geluidsbelasting in geluidsgevoelige ruimten (binnenwaarde). De normen gelden voor woningen en andere geluidsgevoelige bestemmingen gelegen binnen de geluidzone van een (spoor)weg of gezoneerd industrieterrein. Een geluidszone is een aandachtsgebied aan weerszijden van een (spoor)weg en rondom een industrieterrein waarbinnen de normen van de Wet geluidhinder van toepassing zijn.

3.2 Geluidszones wegen

De breedte van geluidszones langs wegen is afhankelijk van de aard van de weg en is vermeld in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Breedte van geluidszones langs wegen.

Aantal rijstroken	Buitenstedelijk gebied	Stedelijk gebied
Eén of twee rijstroken	250 meter	200 meter
Drie of vier rijstroken	400 meter	350 meter
Vijf of meer rijstroken	600 meter	--

Bron: artikel 74 Wet geluidhinder

De wegen met een rijsnelheid van 50 km/uur of meer hebben een geluidszone. De wegen met een rijsnelheid van 30 km/uur of zijn gelegen binnen een woonerf en hebben geen wettelijke geluidszone.

3.3 Bestaande situaties

In het onderhavig onderzoek is sprake van planologisch bestaande situaties. Van een 'bestaande situatie' is sprake als weg én woningen reeds bestaan (of mogelijk is gemaakt) op 1 maart 1986 (het tijdstip waarop het onderdeel 'bestaande situaties' van de Wet geluidhinder in werking is getreden). Ten aanzien van deze bestaande situaties geldt bovendien de voorwaarde dat de woningen of de weg niet eerder geprojecteerd waren in een bestemmingsplan dat na 1 januari 1982 zijn vastgesteld of herzien. Eén en ander is geregeld in de artikelen 89 t/m 90 van de Wet geluidhinder.

In het onderhavig onderzoek is sprake van planologisch bestaande situaties. Bij de inwerkingtreding van de Wet geluidhinder waren er al geluidsgevoelige bestemmingen langs bestaande wegen met een te hoge geluidsbelasting. Deze situatie is geregeld in de Wet geluidhinder afdeling 3. "Bestaande situaties" van hoofdstuk VI "Zones langs wegen".

Saneringssituaties zijn woningen of andere geluidsgevoelige bestemmingen wanneer:

- woningen op 1 maart 1986 vanwege een toen bestaande weg een hogere geluidsbelasting dan 60 dB(A) hadden én
- woning en weg aanwezig zijn op 1 maart 1986;
- voor de woningen gebouwd tussen 1 januari 1982 tot 1 maart 1986 geldt een extra eis, namelijk dat ze gebouwd moeten zijn op basis van een bestemmingsplan dat is vastgesteld voor 1 januari 1982. (indien er reeds geluidseisen zijn opgenomen in de bouwvergunning, is het geen sanering. Immers, hierdoor wordt het beschermingsniveau van de bewoner verlaagd.)

De tijdig gemelde woningen die voor 1 januari 2009 zijn aangemeld op basis van artikel 88 Wet geluidhinder (woningen) of art. 3.6 Bgh (geluidsgevoelige gebouwen en terreinen) zijn saneringssituaties die in aanmerking komen voor de subsidie van Bureau Sanering Verkeerslawaaï. De in dit saneringsprogramma opgenomen woningen en geluidsgevoelige gebouwen en terreinen zijn gemeld bij het ministerie.

In de Wet geluidhinder worden de geluidsbelastingen voor verkeerslawaai uitgedrukt in de dosismaat L_{den} .

Dosismaat L_{den}

De dosismaat L_{den} is een gemiddeld geluidniveau over het etmaal en wordt berekend volgens de volgende formule:

$$L_{den} = 10 \cdot \log \frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right) \text{ [dB]}$$

L_{day} , $L_{evening}$ en L_{night} zijn de A-gewogen gemiddelde geluidniveaus (L_{Aeq}).

3.4 Aftrek artikel 110g Wet geluidhinder

Op basis van artikel 110g Wet geluidhinder en artikel 3.4 van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012 mag er op de geluidsbelasting vanwege een weg, op de gevel van woningen of andere geluidgevoelige bestemmingen, een aftrek worden toegepast in verband met het stiller worden van het verkeer in de toekomst. De aftrek wordt toegepast op de huidige en toekomstige situatie. De aftrek bedraagt maximaal:

Voor wegen met een representatieve snelheid tot 70 km/uur*;

- 5 dB

Voor wegen met een representatieve snelheid van 70 km/uur* of meer;

- 4 dB voor situaties dat de geluidbelasting zonder aftrek 57 dB is;
- 3 dB voor situaties dat de geluidbelasting zonder aftrek 56 dB is;
- 2 dB voor andere waarden van de geluidbelasting.
- 0 dB in het geval de geluidsbelasting wordt gebruikt voor de bepaling van de gevelisolatie (Bouwbesluit) of het de binnenwaarde betreft.

* voor lichte motorvoertuigen

3.5 Cumulatieve geluidsbelasting

Wanneer een woning is gelegen in de buurt van meerdere geluidbronnen en valt binnen twee of meer aanwezige of toekomstige geluidszones, moet in een aantal gevallen bij het akoestisch onderzoek dat op basis van de Wet geluidhinder wordt uitgevoerd tevens onderzoek worden gedaan naar de effecten van de samenloop van de verschillende geluidbronnen. In dit geval zijn de saneringsobjecten niet gelegen binnen de invloedssfeer van een spoorweg en/of industrieterrein. Voor de cumulatie is rekening gehouden met alle relevante wegen in de omgeving.

3.6 Omgevingswet

Met ingang van 1 januari 2024 is de Omgevingswet inwerking getreden. Uit het overgangsrecht (zie artikel 3.4, lid 1, onder b, Aanvullingswet geluid gelezen in samenhang met artikel XII Aanvullingsbesluit geluid) blijkt dat het oude recht (de Wet geluidhinder en het Besluit geluidhinder) van toepassing blijft op projecten waarvoor vóór 1 januari 2024 subsidie is verleend als bedoeld in artikel 7, eerste lid, van de Subsidieregeling sanering verkeerslawaai.

4. Uitgangspunten en onderzoeksopzet

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en onderzoeksopzet voor de geluidsberekeningen behandeld. De invoergegevens in het akoestisch rekenmodel zijn opgenomen in bijlage 2.

4.1 Tekeningen en documenten

In het onderzoek zijn de volgende tekeningen en documenten als uitgangspunt gehanteerd:

- Verkeersmodel 2018 en 2035 Limburg
- Rapport Verkeersmodellen Limburg technische rapportage Provincie Limburg – BH5787-MI-RP-221104 van 4 november 2022.
- Digitale tekeningen van de omgeving.

4.2 Rekenmethode

Bij de berekeningen van de geluidsbelasting ten gevolge van wegverkeer is gebruik gemaakt van Standaard Rekenmethode II (SRMII) op basis van het ministeriële Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012. Ten behoeve van de berekeningen van de geluidsbelasting is een akoestisch rekenmodel opgesteld in Geomilieu versie 2024.1.

In het rekenmodel is uitgegaan van de volgende rekenparameters:

- Bodemfactor omgeving (Bf): 0,0 (harde bodem)
- Bodemgebied zacht (Bf): 1,0 (zachte bodem)
- Bodemfactor wegen met 2-laags ZOAB: 0,5
- Zichthoek: 2 graden
- Maximaal aantal reflecties: 1
- Meteorologische correcties: standaard RMW2012 - SRM II
- Luchtdemping: standaard RMW2012 - SRM II

4.3 Beoordelingspunten

In het rekenmodel zijn ter hoogte van de gevels van woningen beoordelingspunten opgenomen ter bepaling van de geluidsbelasting.

De geluidsbelasting ter plaatse van woningen is berekend op de waarneemhoogten 1,5 meter, 4,5 meter, 7,5 meter en (indien van toepassing) 10,5 meter hoogte. Deze hoogten zijn representatief voor de begane grond en de verdiepingvloeren.

De indeling van de woningen in de appartementencomplexen wordt weergegeven in bijlage 8.

In de figuur 2 zijn de beoordelingspunten opgenomen

4.4 Verkeersintensiteiten, wegdektype en snelheid

Voor het bepalen van de verkeersintensiteiten is gebruik gemaakt van het rapport “Rapport Verkeersmodellen Limburg technische rapportage Provincie Limburg” met kenmerk BH5787-MI-RP-221104 van 4 november 2022. De rapportage is opgesteld door Royal Haskoning en opgenomen in bijlage 3.

De Verkeersmodellen Limburg bestaan uit een provinciaal verkeersmodel en vijf onderliggende regionale modellen. Het provinciale model wordt **Provinciaal Model Limburg (PMLB)** genoemd.

Het basisjaar van alle modellen is 2018, met dien verstande dat voor de omgeving van Parkstad Limburg de Buitenring Parkstad Limburg volledig is meegenomen. Er zijn prognosejaren voor 2030 Laag, 2030 Hoog, 2040 Laag en 2040 Hoog. De basis van de uitgangspunten voor de referentieprognoses voor 2030 en 2040 wordt gevormd door de in 2020 opgestelde varianten van de Welvaart en Leefomgevingsscenario's van het Centraal Planbureau (CPB) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). Hiermee sluit het verkeersmodel aan op de landelijke verkeersmodellen van Rijkswaterstaat (LMS en NRM).

Voor de geluidsberekeningen dient uitgegaan te worden van de verkeersgegevens 10 jaar na planvorming het akoestisch onderzoek. In dit geval gaat het om het prognosejaar 2035. Om de verkeersgegevens voor 2035 te genereren is door Royal Haskoning gebruik gemaakt van de bestaande verkeersmodellen 2030H en 2040H. Hierbij zijn de herkomst- en bestemmingsmatrices (waarin de omvang van de verkeersrelaties is opgenomen) lineair geïnterpoleerd tot 2035. Lineaire interpolatie suggereert dat alle ontwikkelingen gelijkmatig over de jaren worden uitgevoerd. Vervolgens zijn de matrices van 2035 opnieuw toegevoegd aan het netwerk in het verkeersmodel.

Om de verkeersgegevens geschikt te maken voor milieuberekeningen, beschikt het verkeersmodel over een milieumodule. Daarin worden werkdagintensiteiten omgezet naar weekdagintensiteiten met factoren per voertuigtype en wegcategorie, die bepaald zijn uit telgegevens. Ook de verdeling over dag, avond en nacht wordt met deze module bepaald.

In bijlage 4 zijn de kaarten uit het verkeersmodel opgenomen met de betreffende weggedeelten en de bijbehorende weekdagintensiteiten voor het jaar 2018 en het prognosejaar 2035.

In tabel 4.1 is een overzicht gegeven van de verkeersgegevens en wegkenmerken van de relevante wegen. In figuur 3 wordt de ligging van de wegen en kruisingen weergegeven.

Tabel 4.1 Verkeersgegevens situatie 2035 (weekdaggemiddelden)

Weg	Wegvak	Etmaalinten siteit 2035 mvt/etmaal	Snelheid km/uur	Type wegdek
Wilhelminasingel	001	3.841	50	SMA NL0/5
Wilhelminasingel	002	4.555	50	SMA NL0/5
Wilhelminasingel	003	3.545	50	SMA NL0/5
Wilhelminasingel	004	3.641	50	SMA NL0/5
Wilhelminasingel	005	3.500	50	SMA NL0/5
Wilhelminasingel	006	3.723	50	SMA NL0/5
Wilhelminasingel	007	7.223	50	SMA NL0/5
Wilhelminasingel	008	7.141	50	SMA NL0/5
Wilhelminasingel	009	7.650	50	SMA NL0/5
Bassin	010	7.640	50	DAB
Bassin	011	3.866	50	DAB
Bassin	012	4.015	50	DAB
Bassin	013	3.866	50	DAB
Eindhoveneweg	014	6.712	50	DAB
Eindhoveneweg	015	6.874	50	DAB
Kasteelsingel	016	4.821	50	SMA NL0/5
Kasteelsingel	017	4.776	50	SMA NL0/5
Kasteelsingel	018	4.833	50	SMA NL0/5

Voor de gehanteerde gegevens ten aanzien van uur percentages en voertuigverdelingen van alle wegen wordt verwezen naar bijlage 5.

4.5 Geluid reducerende maatregelen

Overeenkomstig de bepalingen van de Wet geluidhinder moet bij woningen, waarvoor een hogere grenswaarde moet worden vastgesteld, onderzoek uitgevoerd worden naar de mogelijkheden om de geluidsbelasting terug te dringen. Bij het onderzoek naar maatregelen dienen maatregelen in het bron- en overdrachtsgebied beschouwd te worden. Bij bronmaatregelen kan worden gedacht aan het toepassen van een geluid reducerend wegdek. Bij overdrachtsmaatregelen kan worden gedacht aan het toepassen van een geluidscherm of -wal. Wanneer de geluidsbelasting minder bedraagt dan de maximale grenswaarde van 68 dB (waarde inclusief aftrek op grond van artikel 110g Wgh) mag er voor gekozen worden om af te zien van het toepassen van bron- en overdrachtsmaatregelen. Hierbij worden de volgende overwegingen aangevoerd:

- De Wilhelminasingel is reeds voorzien van SMA NL0/5 en de gemeente Weert heeft aangegeven de komende 7 jaar geen groot onderhoud te plegen aan de wegen in het project. De aanleg van een geluid reducerend asfalt is om deze reden niet van toepassing op de gemeentelijke wegen in het project.

- De woningen in het project zijn zo gelegen dat het plaatsen van schermen niet mogelijk is vanwege langsparkeren, een stoep, een fietspad en de dichte ligging van woningen aan de weg/kruispunt. Het toepassen van geluidsafscherming in de vorm van een geluidscherm of –wal is om redenen van verkeerskundige en stedenbouwkundige aard niet te overwegen.
- De wegen in het project hebben een belangrijke verkeersfunctie voor de verkeersafwikkeling van het verkeer in de omgeving. Daarom zijn deze wegen aangewezen en ingericht als gebiedsontsluitingsweg (50 km/uur). Vanuit oogpunt van verkeer (veiligheid, doorstroming etc.) is er voor de gemeente geen aanleiding om de verkeersfunctie van de weg te wijzigen naar een erftoegangsweg (30 km/uur).

5. Resultaten en beschouwing

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de berekeningen naar de geluidsbelasting van de betrokken wegen inzichtelijk gemaakt en beschouwd.

5.1 Resultaten geluidsbelastingen wegen

De afzonderlijke geluidsbelastingen als gevolg van het verkeer op de relevante wegen is berekend bij iedere geluidsgevoelige bestemming voor de situatie in 2035. Een volledig overzicht van de rekenresultaten per woning en per weg is opgenomen in de bijlage 6.

In onderstaande tabel wordt de hoogst berekende geluidsbelasting op de betrokken woningen ten gevolge van de Wilhelminasingel weergegeven. De weergegeven geluidsbelasting is inclusief aftrek artikel 110g Wgh.

Tabel 5.1 Hoogst berekende geluidsbelasting per weg situatie 2035 inclusief aftrek artikel 110g Wgh

Id	Woning	Hoogte (m)	Maatgevende weg	L _{den} (dB)
046	Bassin 13	1,5	Wilhelminasingel	61

In bijlage 1 is de lijst met saneringsobjecten opgenomen waarvoor een ten hoogste toelaatbare waarde moet worden vastgesteld door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

5.2 Gecumuleerde geluidsbelasting

In bijlage 7 wordt de gecumuleerde geluidsbelasting vanwege alle wegen in de omgeving op de betrokken woningen weergegeven. De weergegeven geluidsbelasting is exclusief aftrek artikel 110g Wgh.

6. CONCLUSIE

In opdracht van de Gemeente Weert is een akoestisch onderzoek wegverkeerslawaaï voor het project Wilhelminasingel gemeente Weert opgesteld.

Aanleiding tot het onderzoek is het besluit van het college van Burgemeester en wethouders van de gemeente Weert om een saneringsprogramma op te stellen voor de woningen op de zogenaamde saneringslijst. De woningen ondervinden een geluidsbelasting als gevolg van de Wilhelminasingel en staan op de B-lijst. Het doel van het akoestisch onderzoek is het bepalen van de geluidsbelasting ten gevolge van wegverkeerslawaaï op deze objecten.

Vanuit de Wet geluidhinder is een onderzoek naar maatregelen noodzakelijk. In dit akoestisch onderzoek is de geluidsbelasting berekend op de gevels van de woningen gelegen langs de Wilhelminasingel. Het project betreft in totaal 78 saneringsobjecten.

De geluidsbelasting op de woningen is lager dan de maximale grenswaarde van 68 dB (waarde inclusief aftrek op grond van art. 110g Wgh). Op grond hiervan en aanvullende overwegingen is voor de onderzochte locaties er voor gekozen om af te zien van het toepassen van bron- en overdrachtsmaatregelen.

De geluidsbelasting op de betrokken woningen ten gevolge van het verkeer op de Wilhelminasingel is ten hoogste 61 dB inclusief aftrek artikel 110g Wgh.

Van de 78 adressen dient er voor 59 woningen een ten hoogste toelaatbare waarde te worden vastgesteld. Deze 59 woningen komen in aanmerking voor een aanvullend onderzoek naar geluid reducerende maatregelen. In bijlage 1 wordt een volledig overzicht gegeven van de saneringsobjecten. De vast te stellen ten hoogste toelaatbare waarden kunnen als uitgangspunt dienen voor het onderzoek geluidwering gevels. Als uit dit onderzoek blijkt dat een woning in aanmerking komt voor aanvullende gevelmaatregelen zouden deze kunnen worden gedimensioneerd op de berekende gecumuleerde geluidbelastingen.

Meppel, september 2025

Bijlage 1

Lijst met saneringsobjecten in het projectgebied

Subsidieregeling sanering verkeerslawaaï
Biilage: Lijst met saneringsobjekten

aanvrager:	Gemeente Weert
project:	Wilhelminasingel

[illegible]

Bijlage 2
Invoergegevens Geomilieu

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Model eigenschap	
Omschrijving	Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel
Verantwoordelijke	BloembergAkoestiek
Rekenmethode	#2 Wegverkeerslawaaai RMG-2012, wegverkeer
Aangemaakt door	Johan op 13-3-2023
Laatst ingezien door	NicoleBloemberg-Bloe op 14-3-2025
Model aangemaakt met	Geomilieu V2021.1
Origineel project	Geluidsanering Weert
Originele omschrijving	Model VBS (Wilhelminasingel)
Geïmporteerd door	NicoleBloemberg-Bloe op 27-9-2024
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Lden
Waarde	Gem(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	4,5
Detailniveau toetspunt resultaten	Groepsresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Rekenoptimalisatie aan	Ja
Zoekafstand [m]	600
Aandachtsgebied	600
Max.refl.afstand	--
Standaard bodemfactor	0,00
Openingshoek	2
Max.refl.diepte	1
Geometrische uitbreiding	Volledige 3D analyse
Luchtdemping	Conform standaard
Luchtdemping [dB/km]	0,00; 0,00; 1,00; 2,00; 4,00; 10,00; 23,00; 58,00
Meteorologische correctie	Conform standaard
Waarde voor C0	3,50

Invoergegevens Geomilieu

Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Toegekende Voorbereidingssubsidie opgesplitst in projecten - Aanvraag voorbereidingssubsidie

Groep: Wegen

Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	ISO_H	ISO M.	Hdef.	Type	Cpl	Cpl_W	Helling	Wegdek	V(MR(D))	V(MR(A))
005	Wilhelminasingel	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W4a	--	--
008	Wilhelminasingel	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W4a	--	--
003	Wilhelminasingel	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W4a	--	--
014	Eindhovenseweg	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W0	--	--
007	Wilhelminasingel	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W4a	--	--
010	Bassin	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W0	--	--
015	Eindhovenseweg	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W0	--	--
006	Wilhelminasingel	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W4a	--	--
004	Wilhelminasingel	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W4a	--	--
009	Wilhelminasingel	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W4a	--	--
011	Bassin	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W0	--	--
012	Bassin	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W0	--	--
002	Wilhelminasingel	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W4a	--	--
013	Bassin	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W0	--	--
001	Wilhelminasingel	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W4a	--	--
017	Kasteelsingel	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W4a	--	--
018	Kasteelsingel	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W4a	--	--
016	Kasteelsingel	0,00	0,00	Relatief	Intensiteit	False	1,5	0	W4a	--	--

Model:

Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Toegekende Voorbereidingssubsidie opgesplitst in projecten - Aanvraag voorbereidingssubsidie

Groep:

Wegen

Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Naam	V(MR(N))	V(MR(P4))	V(LV(D))	V(LV(A))	V(LV(N))	V(LV(P4))	V(MV(D))	V(MV(A))	V(MV(N))	V(MV(P4))	V(ZV(D))
005	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
008	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
003	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
014	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
007	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
010	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
015	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
006	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
004	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
009	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
011	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
012	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
002	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
013	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
001	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
017	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
018	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50
016	--	--	50	50	50	--	50	50	50	--	50

Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Invoergegevens Geomilieu

Bijlage 2

Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel
 Toegekende Voorbereidingssubsidie opgesplitst in projecten - Aanvraag voorbereidingssubsidie
 Groep: Wegen
 Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Naam	V(ZV(A))	V(ZV(N))	V(ZV(P4))	Totaal aantal	%Int(D)	%Int(A)	%Int(N)	%Int(P4)	%MR(D)	%MR(A)	%MR(N)
005	50	50	--	3499,96	6,63	3,59	0,76	--	--	--	--
008	50	50	--	7140,68	6,63	3,59	0,76	--	--	--	--
003	50	50	--	3544,64	6,63	3,59	0,76	--	--	--	--
014	50	50	--	6712,48	6,64	3,55	0,76	--	--	--	--
007	50	50	--	7223,08	6,63	3,59	0,76	--	--	--	--
010	50	50	--	7640,40	6,63	3,59	0,76	--	--	--	--
015	50	50	--	6874,40	6,64	3,55	0,76	--	--	--	--
006	50	50	--	3723,12	6,63	3,59	0,76	--	--	--	--
004	50	50	--	3640,56	6,63	3,59	0,76	--	--	--	--
009	50	50	--	7650,20	6,63	3,59	0,76	--	--	--	--
011	50	50	--	3865,84	6,63	3,59	0,76	--	--	--	--
012	50	50	--	4015,48	6,63	3,58	0,76	--	--	--	--
002	50	50	--	4554,88	6,63	3,59	0,76	--	--	--	--
013	50	50	--	3865,84	6,63	3,59	0,76	--	--	--	--
001	50	50	--	3841,20	6,63	3,59	0,76	--	--	--	--
017	50	50	--	4776,12	6,65	3,54	0,76	--	--	--	--
018	50	50	--	4832,88	6,65	3,55	0,76	--	--	--	--
016	50	50	--	4820,64	6,65	3,54	0,76	--	--	--	--

Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Invoergegevens Geomilieu

Bijlage 2

Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel
 Toegekende Voorbereidingssubsidie opgesplitst in projecten - Aanvraag voorbereidingssubsidie
 Groep: Wegen
 Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Naam	%MR (P4)	%LV (D)	%LV (A)	%LV (N)	%LV (P4)	%MV (D)	%MV (A)	%MV (N)	%MV (P4)	%ZV (D)	%ZV (A)	%ZV (N)	%ZV (P4)	MR (D)
005	--	98,35	99,19	98,68	--	0,99	0,52	0,83	--	0,66	0,29	0,49	--	--
008	--	98,14	99,08	98,51	--	1,21	0,63	1,01	--	0,65	0,29	0,48	--	--
003	--	98,08	99,05	98,44	--	1,18	0,62	1,00	--	0,74	0,33	0,56	--	--
014	--	95,72	97,88	96,56	--	2,37	1,25	2,00	--	1,90	0,86	1,43	--	--
007	--	98,18	99,10	98,53	--	1,19	0,62	1,00	--	0,63	0,28	0,47	--	--
010	--	98,12	99,07	98,47	--	1,23	0,64	1,03	--	0,66	0,29	0,50	--	--
015	--	95,76	97,89	96,58	--	2,56	1,35	2,15	--	1,68	0,76	1,27	--	--
006	--	98,02	99,01	98,38	--	1,38	0,72	1,17	--	0,60	0,27	0,46	--	--
004	--	98,38	99,20	98,70	--	1,16	0,60	0,98	--	0,45	0,20	0,33	--	--
009	--	98,12	99,07	98,47	--	1,23	0,64	1,03	--	0,66	0,29	0,50	--	--
011	--	98,49	99,26	98,81	--	0,91	0,48	0,75	--	0,60	0,27	0,44	--	--
012	--	97,84	98,93	98,26	--	1,48	0,77	1,25	--	0,68	0,30	0,49	--	--
002	--	98,04	99,01	98,38	--	1,46	0,77	1,24	--	0,49	0,22	0,38	--	--
013	--	98,49	99,26	98,81	--	0,91	0,48	0,75	--	0,60	0,27	0,44	--	--
001	--	98,49	99,25	98,77	--	1,10	0,57	0,92	--	0,41	0,18	0,31	--	--
017	--	95,11	97,58	96,05	--	2,70	1,43	2,29	--	2,19	0,99	1,66	--	--
018	--	95,62	97,83	96,48	--	2,52	1,33	2,13	--	1,86	0,84	1,39	--	--
016	--	95,11	97,58	96,06	--	2,69	1,42	2,27	--	2,20	1,00	1,67	--	--

Invoergegevens Geomilieu

Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Toegekende Voorbereidingssubsidie opgesplitst in projecten - Aanvraag voorbereidingssubsidie

Groep: Wegen

Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Naam	MR (A)	MR (N)	MR (P4)	LV (D)	LV (A)	LV (N)	LV (P4)	MV (D)	MV (A)	MV (N)	MV (P4)	ZV (D)
005	--	--	--	228,21	124,66	26,26	--	2,30	0,65	0,22	--	1,52
008	--	--	--	464,67	253,84	53,47	--	5,74	1,62	0,55	--	3,06
003	--	--	--	230,53	125,93	26,53	--	2,78	0,79	0,27	--	1,73
014	--	--	--	426,95	233,23	49,13	--	10,59	2,99	1,02	--	8,49
007	--	--	--	470,20	256,86	54,11	--	5,70	1,61	0,55	--	3,01
010	--	--	--	497,07	271,54	57,20	--	6,22	1,75	0,60	--	3,32
015	--	--	--	437,41	238,95	50,33	--	11,68	3,30	1,12	--	7,67
006	--	--	--	241,99	132,20	27,85	--	3,41	0,96	0,33	--	1,48
004	--	--	--	237,44	129,71	27,32	--	2,81	0,79	0,27	--	1,09
009	--	--	--	497,71	271,89	57,27	--	6,22	1,76	0,60	--	3,33
011	--	--	--	252,39	137,87	29,04	--	2,33	0,66	0,22	--	1,54
012	--	--	--	260,58	142,35	29,98	--	3,94	1,11	0,38	--	1,80
002	--	--	--	296,12	161,76	34,07	--	4,42	1,25	0,43	--	1,49
013	--	--	--	252,39	137,87	29,04	--	2,33	0,66	0,22	--	1,54
001	--	--	--	250,77	136,99	28,86	--	2,80	0,79	0,27	--	1,04
017	--	--	--	302,01	164,98	34,75	--	8,58	2,42	0,83	--	6,94
018	--	--	--	307,09	167,76	35,34	--	8,09	2,28	0,78	--	5,98
016	--	--	--	304,82	166,52	35,08	--	8,62	2,43	0,83	--	7,05

Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Invoergegevens Geomilieu

Bijlage 2

Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel
 Toegekende Voorbereidingssubsidie opgesplitst in projecten - Aanvraag voorbereidingssubsidie
 Groep: Wegen
 Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	ZV(A)	ZV(N)	ZV(P4)	LE (D) 63	LE (D) 125	LE (D) 250	LE (D) 500	LE (D) 1k	LE (D) 2k	LE (D) 4k
005	0,37	0,13	--	78,61	83,66	90,14	98,09	101,92	97,62	91,47
008	0,74	0,26	--	81,76	86,88	93,42	101,20	105,04	100,75	94,60
003	0,42	0,15	--	78,75	83,89	90,44	98,19	102,01	97,73	91,58
014	2,05	0,73	--	81,42	88,43	94,81	100,41	106,61	103,16	96,40
007	0,73	0,26	--	81,79	86,90	93,44	101,24	105,08	100,79	94,64
010	0,80	0,29	--	80,98	87,76	93,50	100,18	106,92	103,41	96,62
015	1,85	0,66	--	81,46	88,49	94,87	100,44	106,68	103,24	96,48
006	0,36	0,13	--	78,94	84,11	90,69	98,37	102,21	97,94	91,78
004	0,26	0,09	--	78,72	83,77	90,26	98,19	102,06	97,75	91,61
009	0,80	0,29	--	82,06	87,19	93,74	101,51	105,34	101,06	94,90
011	0,37	0,13	--	77,88	84,60	90,18	97,14	103,93	100,42	93,62
012	0,43	0,15	--	78,28	85,11	90,95	97,44	104,14	100,65	93,86
002	0,36	0,13	--	79,79	84,96	91,53	99,22	103,07	98,79	92,64
013	0,37	0,13	--	77,88	84,60	90,18	97,14	103,93	100,42	93,62
001	0,25	0,09	--	78,92	83,93	90,39	98,40	102,27	97,96	91,81
017	1,68	0,60	--	80,98	86,82	93,84	100,17	103,78	99,72	93,52
018	1,44	0,51	--	80,87	86,63	93,59	100,09	103,75	99,65	93,46
016	1,70	0,61	--	81,02	86,87	93,88	100,21	103,83	99,76	93,56

Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Invoergegevens Geomilieu

Bijlage 2

Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel
 Toegekende Voorbereidingssubsidie opgesplitst in projecten - Aanvraag voorbereidingssubsidie
 Groep: Wegen
 Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Naam	LE (D) 8k	LE (A) 63	LE (A) 125	LE (A) 250	LE (A) 500	LE (A) 1k	LE (A) 2k	LE (A) 4k	LE (A) 8k	LE (N) 63
005	81,91	75,65	80,38	86,60	95,23	99,12	94,75	88,61	78,75	69,09
008	85,10	78,77	83,55	89,81	98,33	102,23	97,86	91,72	81,90	72,22
003	82,11	75,75	80,53	86,81	95,30	99,19	94,83	88,69	78,88	69,22
014	86,75	77,84	84,64	90,45	97,02	103,67	100,18	93,39	83,18	71,66
007	85,13	78,82	83,58	89,84	98,38	102,27	97,91	91,77	81,93	72,27
010	86,34	77,89	84,52	89,82	97,22	104,16	100,63	93,83	83,25	71,41
015	86,81	77,91	84,72	90,54	97,09	103,77	100,27	93,48	83,27	71,72
006	82,32	75,96	80,76	87,05	95,50	99,40	95,04	88,90	79,10	69,42
004	82,02	75,80	80,53	86,75	95,37	99,28	94,90	88,77	78,89	69,21
009	85,41	79,08	83,86	90,13	98,63	102,53	98,16	92,03	82,20	72,54
011	83,23	74,86	81,45	86,64	94,22	101,20	97,66	90,86	80,21	68,33
012	83,65	75,14	81,80	87,17	94,44	101,37	97,85	91,05	80,50	68,68
002	83,16	76,82	81,62	87,92	96,36	100,27	95,91	89,77	79,96	70,27
013	83,23	74,86	81,45	86,64	94,22	101,20	97,66	90,86	80,21	68,33
001	82,19	76,02	80,72	86,93	95,59	99,51	95,13	88,99	79,09	69,43
017	84,81	77,49	82,78	89,45	96,89	100,67	96,43	90,27	80,95	71,26
018	84,64	77,46	82,68	89,29	96,88	100,68	96,42	90,26	80,87	71,17
016	84,86	77,53	82,82	89,49	96,93	100,71	96,47	90,30	80,99	71,30

Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Invoergegevens Geomilieu

Bijlage 2

Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel
 Toegekende Voorbereidingssubsidie opgesplitst in projecten - Aanvraag voorbereidingssubsidie
 Groep: Wegen
 Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Naam	LE (N) 125	LE (N) 250	LE (N) 500	LE (N) 1k	LE (N) 2k	LE (N) 4k	LE (N) 8k	LE (P4) 63	LE (P4) 125
005	74,01	80,41	88,60	92,46	88,13	81,98	72,31	--	--
008	77,22	83,67	91,71	95,57	91,25	85,11	75,49	--	--
003	74,23	80,70	88,70	92,55	88,24	82,09	72,49	--	--
014	78,61	84,81	90,72	97,09	93,63	86,86	77,00	--	--
007	77,26	83,70	91,76	95,62	91,30	85,16	75,53	--	--
010	78,15	83,74	90,66	97,48	93,97	87,17	76,78	--	--
015	78,68	84,88	90,76	97,18	93,71	86,94	77,07	--	--
006	74,47	80,96	88,89	92,75	88,45	82,30	72,72	--	--
004	74,14	80,54	88,72	92,60	88,27	82,13	72,43	--	--
009	77,55	84,01	92,02	95,88	91,56	85,42	75,81	--	--
011	75,00	80,43	87,62	94,49	90,97	84,17	73,68	--	--
012	75,46	81,14	87,89	94,69	91,19	84,39	74,06	--	--
002	75,33	81,82	89,74	93,61	89,31	83,16	73,57	--	--
013	75,00	80,43	87,62	94,49	90,97	84,17	73,68	--	--
001	74,33	80,71	88,94	92,83	88,49	82,35	72,63	--	--
017	76,93	83,84	90,52	94,20	90,07	83,89	74,97	--	--
018	76,75	83,61	90,46	94,18	90,02	83,84	74,82	--	--
016	76,97	83,88	90,56	94,24	90,12	83,93	75,01	--	--

Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel
Toegekende Voorbereidingssubsidie opgesplitst in projecten - Aanvraag voorbereidingssubsidie - Aanvraag voorbereidingssubsidie
Groep: Wegen
Lijst van Wegen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Naam	LE (P4) 250	LE (P4) 500	LE (P4) 1k	LE (P4) 2k	LE (P4) 4k	LE (P4) 8k
005	--	--	--	--	--	--
008	--	--	--	--	--	--
003	--	--	--	--	--	--
014	--	--	--	--	--	--
007	--	--	--	--	--	--
010	--	--	--	--	--	--
015	--	--	--	--	--	--
006	--	--	--	--	--	--
004	--	--	--	--	--	--
009	--	--	--	--	--	--
011	--	--	--	--	--	--
012	--	--	--	--	--	--
002	--	--	--	--	--	--
013	--	--	--	--	--	--
001	--	--	--	--	--	--
017	--	--	--	--	--	--
018	--	--	--	--	--	--
016	--	--	--	--	--	--

Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Invoergegevens Geomilieu

Bijlage 2

Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel
 Toegekende Voorbereidingssubsidie opgesplitst in projecten - Aanvraag voorbereidingssubsidie
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Wegverkeerslawaai - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	Maaiveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E
048	Bassin 9	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
049	Bassin 10 en 10A	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
050	Bassin 11	0,00	Relatief	4,50	7,50	--	--	--
047	Bassin 12	0,00	Relatief	4,50	--	--	--	--
046	Bassin 13	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
051	Bassin 14	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
044	Wilhelminasingel 305	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
043	Wilhelminasingel 303	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
042	Wilhelminasingel 299	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
041	Wilhelminasingel 297	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
040	Wilhelminasingel 295	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
039	Wilhelminasingel 293	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
038	Wilhelminasingel 291	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
037	Wilhelminasingel 289	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
036	Wilhelminasingel 287	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
035	Wilhelminasingel 285	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
034	Wilhelminasingel 283	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
033	Wilhelminasingel 281	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
032	Wilhelminasingel 279	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
031	Wilhelminasingel 277	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
029	Wilhelminasingel 273	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
028	Wilhelminasingel 269	0,00	Relatief	4,50	7,50	--	--	--
027	Wilhelminasingel 265	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
026	Wilhelminasingel 263	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
025	Wilhelminasingel 261	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
024	Wilhelminasingel 259	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
023	Wilhelminasingel 257	0,00	Relatief	1,50	4,50	--	--	--
022	Wilhelminasingel 255	0,00	Relatief	1,50	4,50	--	--	--
021	Nazarethsteeg 4	0,00	Relatief	4,50	7,50	--	--	--
020	Wilhelminasingel 249	0,00	Relatief	1,50	4,50	--	--	--
019	Wilhelminasingel 245	0,00	Relatief	1,50	4,50	--	--	--
018	Wilhelminasingel 243	0,00	Relatief	1,50	4,50	--	--	--
045	Molenstraat 1 (Wilhelminasingel 232)	0,00	Relatief	4,50	7,50	--	--	--
017	Wilhelminasingel 239	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
014	Wilhelminasingel 225	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
013	Wilhelminasingel 223	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
012	Wilhelminasingel 221	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
011	Wilhelminasingel 219	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
006	Wilhelminasingel 195	0,00	Relatief	1,50	4,50	--	--	--
005	Wilhelminasingel 193	0,00	Relatief	1,50	4,50	--	--	--
004	Wilhelminasingel 191	0,00	Relatief	1,50	4,50	--	--	--
003	Wilhelminasingel 189	0,00	Relatief	4,50	7,50	--	--	--
002	Wilhelminasingel 185	0,00	Relatief	4,50	7,50	--	--	--
001	Wilhelminasingel 177	0,00	Relatief	4,50	7,50	--	--	--
052	Bassin 14A	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
015	Wilhelminasingel 231 en 227	0,00	Relatief	4,50	7,50	--	--	--
016	Wilhelminasingel 237, 233 en 229	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
030	Wilhelminasingel 275	0,00	Relatief	4,50	7,50	--	--	--
007	Wilhelminasingel 203, 211	0,00	Relatief	4,50	7,50	--	--	--
008	Wilhelminasingel 205, 213	0,00	Relatief	4,50	7,50	--	--	--
009	Wilhelminasingel 199, 207, 215	0,00	Relatief	1,50	4,50	7,50	--	--
010	Wilhelminasingel 209, 217	0,00	Relatief	4,50	7,50	--	--	--

Invoergegevens Geomilieu

Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel
Toegekende Voorbereidingssubsidie opgesplitst in projecten - Aanvraag voorbereidingssubsidie - Aanvraag voorbereidingssubsidie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Hoogte F	Gevel
048	--	Ja
049	--	Ja
050	--	Ja
047	--	Ja
046	--	Ja
051	--	Ja
044	--	Ja
043	--	Ja
042	--	Ja
041	--	Ja
040	--	Ja
039	--	Ja
038	--	Ja
037	--	Ja
036	--	Ja
035	--	Ja
034	--	Ja
033	--	Ja
032	--	Ja
031	--	Ja
029	--	Ja
028	--	Ja
027	--	Ja
026	--	Ja
025	--	Ja
024	--	Ja
023	--	Ja
022	--	Ja
021	--	Ja
020	--	Ja
019	--	Ja
018	--	Ja
045	--	Ja
017	--	Ja
014	--	Ja
013	--	Ja
012	--	Ja
011	--	Ja
006	--	Ja
005	--	Ja
004	--	Ja
003	--	Ja
002	--	Ja
001	--	Ja
052	--	Ja
015	--	Ja
016	--	Ja
030	--	Ja
007	--	Ja
008	--	Ja
009	--	Ja
010	--	Ja

Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Invoergegevens Geomilieu

Bijlage 2

Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel
 Toegekende Voorbereidingssubsidie opgesplitst in projecten - Aanvraag voorbereidingssubsidie - Aanvraag voorbereidingssubsidie
 Groep: Saneringsobjecten
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaal - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Hdef.	Functie	Gebouwtype	BAG-id
042	Bassin 11	10,39	0,00	Relatief			
046	Bassin 14A	11,02	0,00	Relatief			
041	Bassin 9, 10A en 10	11,29	0,00	Relatief			
036	Wilhelminasingel 297	10,50	0,00	Relatief			
039	Wilhelminasingel 305	10,64	0,00	Relatief			
030	Wilhelminasingel 285	11,01	0,00	Relatief			
031	Wilhelminasingel 287	13,28	0,00	Relatief			
025	Wilhelminasingel 275	11,54	0,00	Relatief			
022	Wilhelminasingel 265	11,61	0,00	Relatief			
044	Bassin 13	9,46	0,00	Relatief			
024	Wilhelminasingel 273	11,10	0,00	Relatief			
033	Wilhelminasingel 291	11,55	0,00	Relatief			
034	Wilhelminasingel 293	10,49	0,00	Relatief			
035	Wilhelminasingel 295	10,50	0,00	Relatief			
020	Wilhelminasingel 261	11,36	0,00	Relatief			
018	Wilhelminasingel 257	10,75	0,00	Relatief			
040	Molenstraat 1 (Wilhelminasingel 232)	11,56	0,00	Relatief			
015	Wilhelminasingel 249	11,53	0,00	Relatief			
009	Wilhelminasingel 223	11,54	0,00	Relatief			
012	Wilhelminasingel 239	8,39	0,00	Relatief			
002	Wilhelminasingel 185	12,00	0,00	Relatief			
010	Wilhelminasingel 225	9,16	0,00	Relatief			
008	Wilhelminasingel 219	11,56	0,00	Relatief			
004	Wilhelminasingel 191	10,13	0,00	Relatief			
006	Wilhelminasingel 195	8,58	0,00	Relatief			
016	Nazarethsteeg 4	11,89	0,00	Relatief			
019	Wilhelminasingel 259	11,55	0,00	Relatief			
045	Bassin 14	10,82	0,00	Relatief			
001	Wilhelminasingel 177	12,15	0,00	Relatief			
021	Wilhelminasingel 263	11,61	0,00	Relatief			
038	Wilhelminasingel 303	10,49	0,00	Relatief			
013	Wilhelminasingel 243	8,40	0,00	Relatief			
011	Wilhelminasingel 227, 229, 231, 233, 237	12,65	0,00	Relatief			
014	Wilhelminasingel 245	11,47	0,00	Relatief			
026	Wilhelminasingel 277	11,14	0,00	Relatief			
037	Wilhelminasingel 299	10,50	0,00	Relatief			
023	Wilhelminasingel 269	11,82	0,00	Relatief			
028	Wilhelminasingel 281	11,08	0,00	Relatief			
029	Wilhelminasingel 283	11,04	0,00	Relatief			
017	Wilhelminasingel 255	10,76	0,00	Relatief			
007	Wilhelminasingel 199, 201, 203, 205, 207, 209	10,23	0,00	Relatief			
005	Wilhelminasingel 193	8,52	0,00	Relatief			
043	Bassin 12	8,93	0,00	Relatief			
003	Wilhelminasingel 189	11,98	0,00	Relatief			
027	Wilhelminasingel 279	11,13	0,00	Relatief			
032	Wilhelminasingel 289	12,08	0,00	Relatief			

Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Bijlage 2

Invoergegevens Geomilieu

Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel
 Toegekende Voorbereidingssubsidie opgesplitst in projecten - Aanvraag voorbereidingssubsidie
 Groep: Saneringsobjecten
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Gemeente	Jaar	AHN-jaar	Trust	Cp	Zwevend	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k
042		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
046		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
041		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
036		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
039		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
030		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
031		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
025		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
022		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
044		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
024		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
033		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
034		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
035		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
020		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
018		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
040		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
015		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
009		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
012		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
002		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
010		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
008		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
004		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
006		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
016		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
019		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
045		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
001		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
021		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
038		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
013		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
011		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
014		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
026		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
037		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
023		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
028		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
029		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
017		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
007		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
005		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
043		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
003		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
027		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
032		0	0		0 dB	False	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Invoergegevens Geomilieu

Bijlage 2

Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel
Toegekende Voorbereidingssubsidie opgesplitst in projecten - Aanvraag voorbereidingssubsidie - Aanvraag voorbereidingssubsidie
Groep: Saneringsobjecten
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Wegverkeerslawaaï - RMG-2012, wegverkeer

Naam	Refl. 4k	Refl. 8k
042	0,80	0,80
046	0,80	0,80
041	0,80	0,80
036	0,80	0,80
039	0,80	0,80
030	0,80	0,80
031	0,80	0,80
025	0,80	0,80
022	0,80	0,80
044	0,80	0,80
024	0,80	0,80
033	0,80	0,80
034	0,80	0,80
035	0,80	0,80
020	0,80	0,80
018	0,80	0,80
040	0,80	0,80
015	0,80	0,80
009	0,80	0,80
012	0,80	0,80
002	0,80	0,80
010	0,80	0,80
008	0,80	0,80
004	0,80	0,80
006	0,80	0,80
016	0,80	0,80
019	0,80	0,80
045	0,80	0,80
001	0,80	0,80
021	0,80	0,80
038	0,80	0,80
013	0,80	0,80
011	0,80	0,80
014	0,80	0,80
026	0,80	0,80
037	0,80	0,80
023	0,80	0,80
028	0,80	0,80
029	0,80	0,80
017	0,80	0,80
007	0,80	0,80
005	0,80	0,80
043	0,80	0,80
003	0,80	0,80
027	0,80	0,80
032	0,80	0,80

Bijlage 3
Technische rapportage

RAPPORT

Verkeersmodellen Limburg

Technische rapportage

Klant: Provincie Limburg

Referentie: BH5787-MI-RP-221104

Status: Definitief/01

Datum: 4-11-2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Amerikalaan 110
6199 AE Maastricht Airport
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

+31 88 348 78 48 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Verkeersmodellen Limburg

Sub titel: Technische rapportage
Referentie: BH5787-MI-RP-221104
Status: 01/Definitief
Datum: 4-11-2022
Projectnaam: Verkeersmodellen Limburg
Projectnummer: BH5787-101-100
Auteur(s): RHDHV1, RHDHV2, RHDHV3, RHDHV4, RHDHV5

Opgesteld door: RHDHV1

Gecontroleerd door: RHDHV2

Datum: 4-11-2022

Goedgekeurd door: RHDHV6

Datum: 4-11-2022

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	2
2	Basisopzet Verkeersmodellen Limburg	3
2.1	Software	3
2.2	Basisjaar en prognosejaren	3
2.3	Zonering provinciaal model en regionale modellen	3
2.3.1	Zonering PMLB Limburg	4
2.3.2	Zonering regionale modellen	5
2.3.3	Bijzondere attracties	5
2.3.4	Parkeren	5
2.3.5	Hubs	5
2.3.6	Stations	5
2.4	Modaliteiten	6
2.5	Dagdelen	6
2.6	Netwerken	7
2.6.1	Wegtypes	7
2.6.2	Kruispunttypes	8
2.6.3	Tol en vrachtwagenheffing	2
2.6.4	Filtering	2
2.7	Zone aansluitingen	3
2.8	Overzicht van de modelstructuur	4
2.8.1	Opzet provinciaal model	4
2.8.2	Opzet regionale modellen	5
2.9	Waarnemingen (OVIN)	5
2.10	Analysemogelijkheden	6
3	Provinciaal modelsysteem	7
3.1	Tourmodel voor personenverkeer	8
3.1.1	Model opzet	8
3.1.2	Model stappen	16
3.2	Vrachtmodel	21
3.2.1	Model opzet	21
3.2.2	Model stappen	23
3.3	Toedelen	25
3.3.1	De auto/vracht toedeling	25
3.3.2	De openbaarvervoer toedeling	26
3.3.3	De fietstoedeling	26
3.4	Kalibratie	26
3.4.1	Kalibratie basisjaar	27
3.4.2	Kalibratie-effect prognosejaren	27

4	Regionaal modelsysteem	28
4.1	Model opzet	28
4.1.1	Gegeneraliseerde kosten	28
4.1.2	Distributiefuncties	29
4.2	Model stappen	29
4.2.1	Level Of Service	29
4.2.2	Generatie/Attractie	29
4.2.3	Verfijning	29
4.2.4	Parkeren	30
4.3	Toedelen	30
4.4	Kalibratie	30
5	Invoer en Uitgangspunten	31
5.1	Basisjaar	31
5.1.1	Sociaaleconomische gegevens	31
5.1.2	Netwerken	34
5.1.3	Tellingen	37
5.1.4	Beleidsuitgangspunten	39
5.2	Prognoses	42
5.2.1	Sociaaleconomische gegevens	42
5.2.2	Netwerken	44
5.2.3	Beleidsuitgangspunten	44
6	Resultaten en kwaliteitsbeoordeling	47
6.1	Resultaten en kwaliteitstoetsing basisjaar	47
6.1.1	Verplaatsingsgedrag	47
6.1.2	Toedeelresultaten	50
6.1.3	Vergelijking met toedeelresultaten NRM	52
6.1.4	Elasticiteiten	53
6.2	Resultaten en kwaliteitstoetsing prognoses	55
6.2.1	Verplaatsingsgedrag	55
6.2.2	Toedeelresultaten	57
6.2.3	Watervalanalyse	58
6.2.4	Validatieruns	61
6.3	Conclusie	62

Bijlagen

- A1 Wegcategorieën: modelparameters
- A2 Tourtypes
- A3 Waarnemingen per persoonstype
- A4 Beleidsinstellingen
- A5 Sociaaleconomische gegevens
- A6 Infrastructuurprojecten
- A7 Ruimtelijke plannen
- A8 Bijzondere attracties
- A9 Persona's: aantallen per persoonstype

Voorwoord

Voor de Provincie Limburg is een nieuw provinciaal verkeersmodel ontwikkeld voor basisjaar 2018. Vanuit het provinciale verkeersmodel zijn 5 regionale verkeersmodellen afgeleid:

- Regiomodel Noord-Limburg
- Regiomodel Midden-Limburg
- Regiomodel Westelijke Mijnstreek
- Regiomodel Maastricht-Heuvelland
- Regiomodel Parkstad.

De technische rapportage van de Verkeersmodellen Limburg bestaat uit zes hoofdstukken.

Na de inleiding in hoofdstuk 1 wordt de basisopzet van het verkeersmodel in hoofdstuk 2 beschreven. Het hoofdstuk geeft een overzicht van de overeenkomstige kenmerken van het provinciale model en de regionale modellen.

In hoofdstuk 3 is het Provinciaal modelsysteem beschreven, hoofdstuk 4 geeft een overzicht van het Regionaal modelsysteem. In beide hoofdstukken worden de modelstructuur en de modelstappen toegelicht.

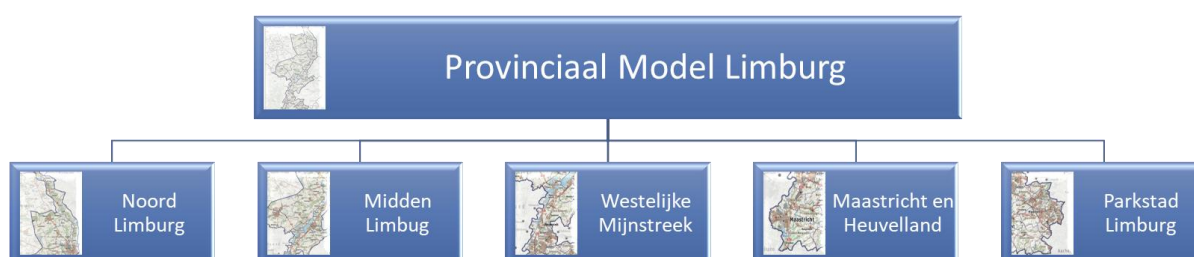
Hoofdstuk 5 geeft een overzicht van de invoer en uitgangspunten van de modellen. Het betreft een beschrijving o.a. de sociaaleconomische gegevens, netwerken, tellingen en beleidsuitgangspunten voor het basisjaar en de ontwikkelingen die in de prognoses zijn meegenomen.

In hoofdstuk 6 zijn de modelresultaten uitgelicht en is de kwaliteit van het model beoordeeld aan de hand van het toetsingskader.

1 Inleiding

De Verkeersmodellen Limburg bestaan uit een provinciaal verkeersmodel en vijf onderliggende regionale modellen. In onderstaand schema zijn het provinciale model en de vijf regionale modellen weergegeven. Het provinciale model wordt **Provinciaal Model Limburg (PMLB)** genoemd. Op basis van het provinciale model zijn vijf regionale modellen afgeleid:

- Regionaal Model Noord-Limburg
- Regionaal Model Midden-Limburg
- Regionaal Model Westelijke Mijnstreek
- Regionaal Model Maastricht en Heuvelland
- Regionaal Model Parkstad Limburg



Het personenvervoer in het PMLB wordt met een tour-based model gemodelleerd. Het vracht en bestelverkeer met een zwaartekracht model. De regionale modellen worden met behulp van een zogenaamd verfijningsmodel op basis van de ritten uit het PMLB bepaald. In dit document wordt de structuur van het model toegelicht, de uitgangspunten en de resultaten.

De uitvoer van het PMLB wordt gebruikt als invoer voor de regionale modellen. Alle modellen delen hetzelfde netwerk en gaan uit van dezelfde database met sociaaleconomische gegevens en tellingen. Per regiomodel wordt door middel van filters het juiste deel ingesteld. Dit zorgt voor een grote consistentie tussen alle modellen. Het PMLB en de vijf regionale modellen zijn voor alle jaren opgebouwd in één modeldatabase (één Aimsun-projectbestand (.ang)). Per regiomodel wordt een modelbestand opgeleverd waarin zowel het betreffende regiomodel als het PMLB is opgenomen.

2 Basisopzet Verkeersmodellen Limburg

Voor zowel het PMLB als voor de regionale modellen zijn een aantal onderdelen gelijk. Deze onderdelen worden in dit hoofdstuk beschreven.

2.1 Software

Het gehele model is in het softwarepakket Aimsun gemaakt (Aimsun Next 20.0.5, 2022-05-27). Dit pakket is goed in staat om binnen één project met meerdere modellen om te gaan. In dit geval het PMLB en de vijf regionale modellen. Er zijn dus eigenlijk zes modellen met allemaal hun eigen zonering, hun eigen netwerk en hun eigen resultaten. Aimsun biedt goede faciliteiten om dit allemaal op een consistente manier te beheren zonder dat er op allerlei plekken dubbele data ontstaat. Er is dus sprake van één netwerk waarbinnen door middel van filters kan worden aangegeven welke wegvakken bij welk model horen. Bepaalde wegvakken (zoals snelwegen) zitten in alle modellen en komen dus maar één keer voor.

Binnen Aimsun maken we veelvuldig gebruik van scripts (in Python). Om te voorkomen dat er een grote verscheidenheid aan scripts ontstaat maken we gebruik van de bibliotheek met functionaliteit, RALib (Royal HaskoningDHV Aimsun Library). Deze bibliotheek is generiek en staat los van dit model en is toepasbaar op alle projecten.

2.2 Basisjaar en prognosejaren

Het basisjaar van alle modellen is 2018, met dien verstande dat voor de omgeving van Parkstad Limburg de Buitenring Parkstad Limburg volledig is meegenomen. Er zijn prognosejaren voor 2030 Laag, 2030 Hoog, 2040 Laag en 2040 Hoog. De basis van de uitgangspunten voor de referentieprognoses voor 2030 en 2040 wordt gevormd door de in 2020 opgestelde varianten van de Welvaart en Leefomgevingsscenario's van het Centraal Planbureau (CPB) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). Hiermee sluit het verkeersmodel aan op de landelijke verkeersmodellen van Rijkswaterstaat (LMS en NRM)

2.3 Zonering provinciaal model en regionale modellen

De zonering van alle modellen is opgebouwd op basis van een groot aantal bronnen en verschillende bestaande verkeersmodellen. In eerste instantie is dit gedaan op een heel fijnmazig niveau. Binnen de provincie Limburg is gebruik gemaakt van een speciale tool ontwikkeld in ArcGIS. Deze tool neemt als startpunt de postcodegebieden op postcode 6 niveau (PC6) en splitst de PC6-gebieden op basis van diverse barrières, zoals snelwegen, spoorlijnen of waterwegen, woongebieden, winkelgebieden en bedrijventerreinen. Vervolgens worden de gesplitste PC6-gebieden weer samengevoegd naar een gewenst aantal zones. Hierbij wordt rekening gehouden dat er geen barrières lopen door de nieuwe zones, dat er geen zones uit verschillende PC4-gebieden bij elkaar komen en geen zones van verschillende gemeentes ontstaan. De tool streeft daarbij naar een gelijkmatige verdeling van inwoners en arbeidsplaatsen over de zones. Dit proces heeft een bestand opgeleverd met 7.646 zones in de provincie Limburg.

Voor Noord-Brabant is de zonering van het verkeersmodel Brabant Brede Model Aanpak (BBMA) overgenomen. Voor Duitsland is de zonering uit het Nordrhein-Westfalen model overgenomen en voor België uit het model Belgisch Limburg. Daarbuiten zijn de NRM's en het LMS als basis genomen.

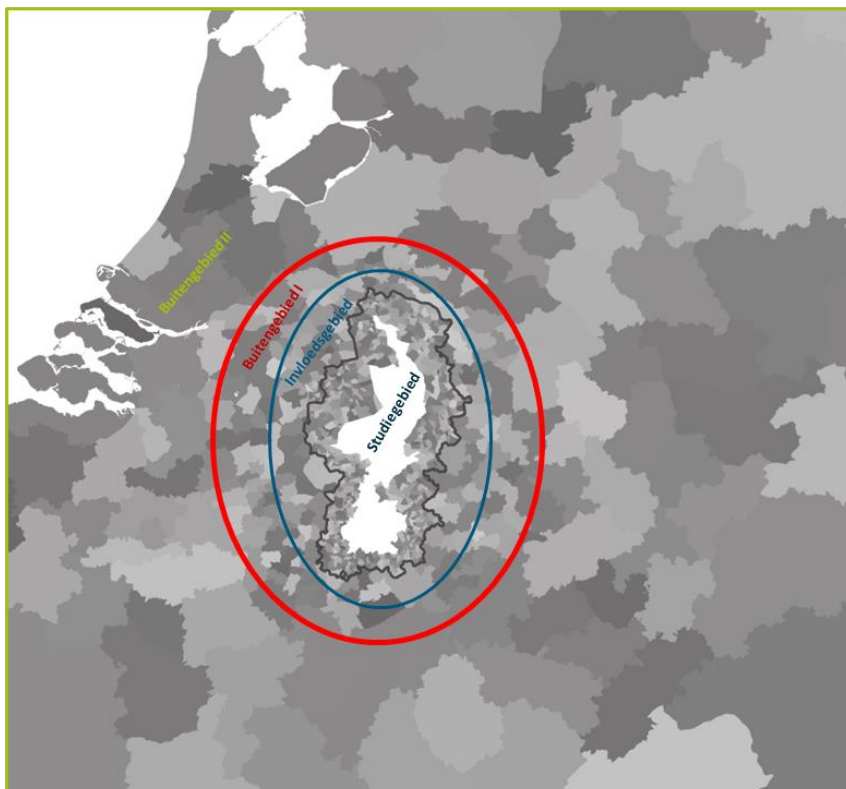
Deze totale zonering noemen we de "Basiszonering" en bestaat uit 9.632 zones. Voor de prognosejaren zijn hier nog 152 zones aan toegevoegd om zowel woningbouwplannen als werkgelegenheidsplannen

mee te nemen zonder kalibratie-effecten. De zonering is vervolgens gebruikt als basis voor het PMLB en de regiomodellen. Per model worden er echter wel verschillende aggregaties gebruikt.

Alle sociaaleconomische gegevens (SEG) zijn verzameld op het niveau van de Basiszonering en beschikbaar in een apart bestand voor alle jaren.

2.3.1 Zonering PMLB Limburg

Het PMLB kent een studiegebied, een invloedsgebied en een buitengebied. In totaal bestaat het PMLB uit 1.888 zones. Het studiegebied beslaat de provincie Limburg met een rand daar omheen die dus ook deels in Duitsland en België ligt. In totaal zijn dit 1.546 zones. Daarom heen zit een invloedsgebied waarin de zonering wat grover is. In totaal zijn dit 145 zones. Het buitengebied strekt zich uit tot de rest van Nederland, België, Luxemburg, Frankrijk en Duitsland. In totaal zijn dit 197 zones.



De zonering voor het buitengebied wordt naar buiten toe grover. Het buitengebied is een overgangsgebied. De zonering in het PMLB is als volgt tot stand gekomen:

Gebied	Nederlands deel	Buitenlands deel
Studiegebied	Vergelijkbaar met de NRM-zonering	Verkeersmodel Belgisch Limburg
		Verkeersmodel Nordrhein-Westfalen
Invloedsgebied	Het Nederlandse deel is overgenomen van de LMS-zonering	NRM of LMS
Buitengebied I	Het Nederlandse deel volgt gemeentegrenzen (soms aggregatie)	Aggregatie buitenlandse modellen
Buitengebied II	Het Nederlandse deel volgt COROP en provinciegrenzen	NRM en LMS (soms aggregatie)

Het was niet altijd mogelijk een perfecte match te vinden tussen de zonegrenzen van het NRM en de “Basiszonering”. Hiertoe zijn handmatig enkele correcties uitgevoerd. Dit betreft minder dan 1% van de gevallen.

De gebiedsindeling van het basisjaar is gelijk aan de gebiedsindeling van de prognosejaren. De ruimtelijke plannen zijn opgenomen in de provinciale zones.

2.3.2 Zonering regionale modellen

De regionale modellen hebben ieder een eigen zone indeling. Deze zonering is in het studiegebied van het betreffende regiomodel veel fijner dan in het PMLB. Ook voor het invloedsgebied is de fijne zonering uit de Basiszonering overgenomen. Voor het buitengebied is de provinciale zonering gebruikt. Het aantal zones voor de regionale modellen is weergegeven in onderstaande tabel:

Model	Totaal	Studie	Invloed	Buiten
Provincie	1.888	1.546	145	197
Noord-Limburg	4.662	2.177	984	1.442
Midden-Limburg	4.456	1.893	1.083	1.421
Westelijke Mijnstreek	3.228	1.093	515	1.561
Heuvelland	3.892	1.715	714	1.404
Parkstad	4.460	1.864	1.091	1.446

De gebiedsindeling van het basisjaar is gelijk aan de gebiedsindeling van de prognosejaren. Dat wil zeggen dat bij de gebiedsindeling van het basisjaar reeds geanticipeerd is op ruimtelijke plannen door extra zones toe te voegen bij omvangrijke ruimtelijke ontwikkelingen. In het basisjaar zijn deze extra zones leeg (geen sociaaleconomische gegevens).

2.3.3 Bijzondere attracties

In het model zijn 181 speciale zones toegevoegd. Deze zones liggen verspreid over het hele studiegebied. Deze zones zijn toegevoegd omdat het aparte attractiepunten betreft waarvoor het normale attractiemodel geen goede attractiewaardes bepaald. Te denken valt aan fastfood locaties, pretparken, vliegvelden, ziekenhuizen, sportcentra, campings, etc. De attracties van deze zones zijn apart ingevoerd op basis van bezoekersaantallen afkomstig van voorgaande modellen en diverse andere bronnen.

2.3.4 Parkeren

Voor parkeren zijn 59 aparte zones toegevoegd. Dit betreft parkeergarages en grotere parkeerterreinen. Deze zones hebben geen attractie en er worden dus in eerste instantie geen ritten naar deze zones bepaald door het model. In een speciaal parkeermodel worden achteraf de ritten naar locaties uit de buurt overgeheveld naar de parkeerzones. De zonering in het PMLB is te grof om dit te modelleren. Parkeren wordt dus alleen gemodelleerd in de regionale modellen.

2.3.5 Hubs

Voor hubs zijn aparte zones toegevoegd. Het gaat in Limburg om slechts één hub (bij Maastricht-Noord). Deze zones hebben geen attractie en ook geen inwoners. Er worden naar deze zones dus geen ritten bepaald door het verkeersmodel. In het PMLB wordt na de matrixschatting de effecten van hubs op de verplaatsingen bepaald, waarbij de autoritten worden verplaatst naar de hub om vervolgens met het openbaar vervoer naar de bestemming te reizen (zie hubmodel in paragraaf 3.1.2.6). Omdat de hubs in de matrixschatting worden meegenomen, worden de hubs gemodelleerd in het PMLB. In de regionale modellen vindt de verfijning plaats waarbij de reizigers vanaf de hub verdeeld worden over de regionale modelzones in het bestemmingsgebied.

2.3.6 Stations

Voor het correct modelleren van voor- en natransport van en naar de treinstations zijn 47 aparte zones toegevoegd voor de grote treinstations. In het voor- en natransport model worden de reizigers op de voedingslinks van/naar die stations overgeheveld naar de fietsmatrix en openbaar vervoermatrix (bus).

2.4 Modaliteiten

Het PMLB en de regionale modellen maken onderscheid in de volgende hoofdvervoerwijzen:

- Auto (bestuurder)
- Openbaar vervoer
 - Treinen
 - Bussen
- Fiets (combinatie gewoon en elektrisch)
- Vracht
 - Zwaar
 - Middelzwaar
 - Bestel-Lang
 - Bestel-Kort

De modaliteiten lopen en autopassagier worden niet gemodelleerd. In het tour-based model worden de hoofdmodaliteiten voor personenvervoer gemodelleerd. Voor openbaar vervoer wordt de keuze van voor- en natransport pas later onderscheiden in het voor- en natransportmodel. Als voor en/of natransport voor openbaar vervoer komt lopen dus wel voor. In eerste instantie worden dus de totale verplaatsingen met het openbaar vervoer bepaald ongeacht voor- of natransport. Voor fietsers wordt de combinatie van gewone fietsers en elektrische fietsers bepaald. Er wordt daarbij rekening gehouden met het marktaandeel van elektrische fietsen. Vracht wordt in een apart zwaartekrachtmodel gemodelleerd.

Bij de toedeling voor motorvoertuigen worden drie modaliteiten onderscheiden en worden dus een paar modaliteiten bij elkaar opgeteld:

- Personenauto's: Auto en Bestel-Kort
- Middelzwaar vrachtverkeer: Middelzwaar en Bestel-Lang
- Zwaar vrachtverkeer: Zwaar

2.5 Dagdelen

Het model onderscheidt drie dagdelen:

- Ochtendspits: 7:00-9:00 uur
- Avondspits: 16:00-18:00 uur
- Restdag: Overige deel van de dag

Daarnaast worden ook de resultaten voor etmaal gegenereerd. Dit is dan de som van de drie dagdelen. In het verkeersmodel wordt een gemiddeld spitsuur (1/2-deel van de ochtend- en avondsits) gemodelleerd en een maatgevend restdaguur (1/12-deel van de restdag).

2.6 Netwerken

Het netwerk bevat in principe alle infrastructuur (wegen, fietspaden en rails) die van belang is voor zowel het PMLB en de regionale modellen. Ook voor het basisjaar en voor de prognoses wordt uitgegaan van hetzelfde basisnetwerk. In de prognosejaren wordt met behulp van “network geometries” delen van het netwerk aan- en/of uitgezet en worden kenmerken overschreven met zogenaamde “network overrides”.

2.6.1 Wegtypes

In het model worden de volgende wegtypes onderscheiden:

Wegtype hoofdgroep	Wegtype	Algemene kenmerken
01_Autosnelweg	01a_Autosnelweg_130	Stroomweg voor lange afstandsverkeer
	01b_Autosnelweg_120	Gescheiden rijbanen met 1 of meerdere rijstroken
	01c_Autosnelweg_100	Geen langzaam verkeer op de rijbaan
	01d_Autosnelweg Op/Afrit	Geen erfaansluitingen
02_Autoweg		Maximumsnelheden 130, 120 of 100 km/uur
	02_Autoweg	Stroomweg: continue doorstroming met een hoge snelheid
		Buiten de bebouwde kom, 2x2 en 2x1 rijstroken
		Geen langzaam verkeer op de rijbaan
03_GOW_BUBEKO		Geen erfaansluitingen
	03_GOW_gesloten	Maximumsnelheid meestal 100 km/uur
		Gebiedsontsluitingsfunctie, verbindende schakel tussen erftoegangswegen en auto(snel)wegen
		Buiten de bebouwde kom, 80 km/uur, 2x2 en 2x1 rijstroken
03_GOW_BUBEKO		Kruispunten gelijkvloers (VRI, voorrang of rotonde)
	04_GOW_gemengd	Geen langzaam verkeer op de rijbaan
		Geen tot een beperkt aantal erfaansluitingen
		Gebiedsontsluitingsfunctie, verbindende schakel tussen erftoegangswegen en auto(snel)wegen
05_ETW_bubeko	05a_ETW_bubeko_breed	Buiten de bebouwde kom, 80 km/uur, 2x2 en 2x1 rijstroken
	05b_ETW_bubeko_smal	Kruispunten gelijkvloers (VRI, voorrang of rotonde)
	05c_ETW_bubeko_fietsstraat	Langzaam verkeer op de rijbaan
	05d_ETW_bubeko_zandweg	Geen tot een beperkt aantal erfaansluitingen
	05e_ETW_bubeko_smal_80	Gebiedsontsluitingsfunctie, verbindende schakel tussen erftoegangswegen en auto(snel)wegen
06_GOW_BIBEKO	06a_Stadsontsluitingsweg 70	Buiten de bebouwde kom, 80 km/uur, 2x2 en 2x1 rijstroken
		Kruispunten ongelijkvloers en gelijkvloers (VRI of rotonde)
	06b_Stadsontsluitingsweg 50	Geen langzaam verkeer op de rijbaan
		Geen erfaansluitingen
06_GOW_BIBEKO	07_Wijkontsluitingsweg	Stedelijke stroomweg
		Binnen de bebouwde kom, 70 km/u, 2x2 en 2x1 rijstroken
		Kruispunten ongelijkvloers en gelijkvloers (VRI of rotonde)
		Geen langzaam verkeer op de rijbaan
08_ETW_bibeko	08a_ETW_bibeko	Geen erfaansluitingen
	08b_ETW_bibeko_breed	Stedelijke gebiedsontsluitingsweg
	08c_ETW_bibeko_fietsstraat	Binnen de bebouwde kom, 50 km/uur, 2x2 en 2x1 rijstroken
	08d_ETW_bibeko_50	Gelijkvloers met VRI, voorrang of rotonde
		Geen langzaam verkeer op de rijbaan
09_Veerverbinding	09_Veerverbinding	Secundaire gebiedsontsluitingsweg met fietsers op de rijbaan
		Binnen de bebouwde kom, 50 km/u, 2x2 en 2x1 rijstroken
		Gelijkvloers met VRI, voorrang of rotonde
		Langzaam verkeer op de rijbaan (suggestiestroken)
10_Fietspad	10a_ETW_bibeko	Toegangsweg naar woonwijken en ontsluiting van erven
	10b_ETW_bibeko_breed	Binnen de bebouwde kom, 30 km/uur, 2x1 rijstroken
	10c_ETW_bibeko_fietsstraat	Versijningsvormen breed (hogere rijsnelheid), fietsstraat en wettelijke snelheid 50 km/u (niet Duurzaam Veilig ingericht)
	10d_ETW_bibeko_50	Gelijkwaardige kruispunten
17_Parkeren	17a_ETW_bibeko	Langzaam verkeer op de rijbaan
	17b_ETW_bubeko	
	17c_ETW_bubeko	
	17d_ETW_bubeko	
08_ETW_bibeko	50_Service_EigenWeg_bibeko	Veerverbinding
	51_Service_EigenWeg_bubeko	Vrijliggende fietsverbinding
		Parkeerwagvakken
		Servicewegen binnen bebouwde kom
05_ETW_bubeko	51_Service_EigenWeg_bubeko	Servicewegen buiten bebouwde kom

In bijlage 0 is een tabel opgenomen waarin per wegtype de belangrijkste modelkenmerken staan vermeld, zoals wettelijke snelheid, vrije snelheid, capaciteiten en vertragsfunctie (VDF).

Bij elk wegtype kan opgegeven worden welke voertuigtypes gebruik mogen maken van een wegtype. Een voertuigtype is weer gekoppeld aan een vervoerwijze. Ook de vertragsfunctie die gebruikt moet worden hoort bij het wegtype en is afhankelijk van de wettelijke snelheid en het aantal rijstroken.

In het verkeersmodel zijn de wettelijke snelheden ingevoerd. Aan de wegvakken kunnen daarnaast specifieke modelsnelheden ingevoerd worden ten behoeve van de routekeuze in het verkeersmodel.

De fietssnelheden zijn gebaseerd op kwaliteitskenmerken. De basissnelheid voor fiets, onder gunstige omstandigheden, is conform onderzoek van de Fietzersbond vastgesteld op 18 km/u. Deze basissnelheid is in het verkeersmodel ingevoerd. Afhankelijk van de kwaliteitskenmerken fietsvoorziening, snelheid van het wegverkeer en helling neemt de fietssnelheid af¹. In onderstaande tabel zijn de kwaliteitskenmerken en bijbehorende fietssnelheden weergegeven.

Fietsvoorziening	Snelheid wegverkeer	Helling	Fietssnelheid (km/u)
Bicycle Path	No Traffic	No Slope	18
Bicycle Path	No Traffic	Medium Slope	16,08
Bicycle Path	No Traffic	Heavy Slope	14,27
Bicycle Lane	30 km/h	No Slope	16,64
Bicycle Lane	30 km/h	Medium Slope	14,99
Bicycle Lane	30 km/h	Heavy Slope	13,41
Bicycle Lane	50 km/h	No Slope	15,19
Bicycle Lane	50 km/h	Medium Slope	13,8
Bicycle Lane	50 km/h	Heavy Slope	12,45
Bicycle Lane	60 km/h	No Slope	14,82
Bicycle Lane	60 km/h	Medium Slope	13,5
Bicycle Lane	60 km/h	Heavy Slope	12,2
No Facility	30 km/h	No Slope	13,26
No Facility	30 km/h	Medium Slope	12,19
No Facility	30 km/h	Heavy Slope	11,12
No Facility	50 km/h	No Slope	12,32
No Facility	50 km/h	Medium Slope	11,39
No Facility	50 km/h	Heavy Slope	10,45
No Facility	60 km/h	No Slope	12,08
No Facility	60 km/h	Medium Slope	11,18
No Facility	60 km/h	Heavy Slope	10,28

2.6.2 Kruispunttypes

Aan de kruispunten zijn het kruispunttype en de voorrangsrichtingen toegekend. De volgende kruispunttypes worden onderscheiden:

- Niet gedefinieerd
- Gelijkwaardig
- Voorrang
- VRI
- iVRI
- Rotonde
- Spoorwegovergang
- Doseerlicht

Aan de afslagbewegingen van de kruispunttypes zijn vertragsfuncties (TPF) voor auto/vracht toegekend en voor fiets vaste vertragingen per kruispunt¹. Deze zijn afhankelijk van het kruispunttype en de voorrangsrichting.

¹ De methodiek is gebaseerd op het onderzoek "The Influence of Comfort Aspects on Route and Mode Choice Decisions of Cyclists in the Netherlands" van de TU Eindhoven en Royal HaskoningDHV.

2.6.3 Tol en vrachtwagenheffing

Elk wegvak in het netwerk bevat kenmerken voor de maximumsnelheid, de capaciteit, het aantal stroken en het wegtype. Voor tol- en vrachtwagenheffing zijn een aantal speciale velden toegevoegd die kunnen worden meegenomen tijdens het routezoeken en het skimmen. Dit zijn de volgende velden:

Kostencomponent	Gebruik	Veld
Fixed Cost	Vaste tol voor auto in euro	User Defined Cost
Variable Cost	Variabele tol voor vracht in euro/km	User Defined Cost 2
Extra Cost	Vaste tol voor vracht in euro	User Defined Cost 3

De waarden voor de tolheffing verschillen per jaar en zijn beschreven in hoofdstuk 5: Invoer en Uitgangspunten.

2.6.4 Filtering

Afhankelijk van welk model actief is wordt op basis van een aantal filters het juiste netwerk geactiveerd. Voor het PMLB wordt bijvoorbeeld een minder gedetailleerd netwerk gebruikt. Voor de regionale modellen wordt een gedetailleerd netwerk in en rond het studiegebied gebruikt. Het gebied met een hoge detaillering is voor elk regiomodel verschillend.

2.6.4.1 Filtering PMLB

De filtering voor het PMLB volgt de volgende regels:

1. Wegen waar een buslijn overheen gaat
2. Wegen binnen een buffer van 10 meter van wegen die in het NRM-netwerk zitten
3. Wegen met de wegtypes:
 - 01a_Autosnelweg_130
 - 01b_Autosnelweg_120
 - 01c_Autosnelweg_100
 - 01d_Autosnelweg Op/Afrit
 - 02_Autoweg
 - 03_GOW_gesloten
 - 04_GOW_gemengd
 - 05a_ETW_bubeko_breed
 - 06a_Stadsontsluitingsweg 70
 - 06b_Stadsontsluitingsweg 50
 - 07_Wijkontsluitingsweg
 - 08b_ETW_bibeko_breed
 - 09_Veerverbinding

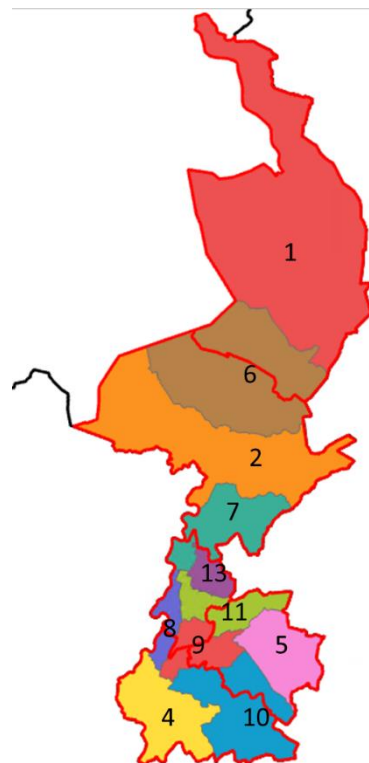
Na het toepassen van bovenstaande regels is het netwerk nagelopen en zijn ontbrekende schakels toegevoegd aan het PMLB, zodat het netwerk logisch sluitend is na filtering.

In de fietsmodellering van het PMLB is het netwerk voor heel Limburg volledig gedetailleerd meegenomen.

2.6.4.2 Filtering regionale modellen

De filtering voor de regionale modellen is uiteraard afhankelijk van het regionale model wat op dat moment actief is. Het netwerk in het studiegebied wordt volledig meegenomen. Daarbuiten komt het netwerk overeen met het netwerk van het PMLB, waarbij buiten Limburg alle wegen in het studie-, invloeds- en buitengebied zijn meegenomen. Omdat er overlap zit tussen de studiegebieden van de regionale modellen is er een indeling gemaakt in 12 gebieden. Bij elk regionaal model is aangegeven voor welke van de 12 gebieden het netwerk op gedetailleerd niveau moet zijn. Deze 12 gebieden zijn aangegeven in de afbeelding aan de rechterkant en de indeling is weergegeven in onderstaande tabel, waarbij gebied 12 het netwerk van het PMLB is.

Regiomodel	Gebied
00_PMLB	12
01_Noord-Limburg	12, 1, 6
02_Midden-Limburg	12, 2, 6, 7, 13
03_Westelijke Mijnstreek	12, 7, 8, 9, 11, 13
04_Heuvelland	12, 4, 8, 9, 10
05_Parkstad	12, 5, 9, 10, 11,13



2.7 Zone aansluitingen

Zones zijn zo waarheidsgetrouw mogelijk op het netwerk aangesloten. Waar relevant zijn meerdere voedingslinks toegepast. Zonezwaartepunten in het studiegebied zijn gebaseerd op adressendichtheid van de betreffende zone. Op basis daarvan is de zoneconnector aangesloten op het dichtstbijzijnde netwerk van het zwaartepunt, zijnde niet een hoofdweg (provinciale weg, snelwegen, gebiedsontsluitingswegen).

Als alle zones zijn gedefinieerd en het netwerk vaststaat moeten de zones nog aangesloten worden op het netwerk. Deze aansluitingen zijn verschillend per model. Dus voor het PMLB en voor alle regionale modellen zijn aparte zone aansluitingen gemaakt. Deze zijn automatisch gegenereerd met inachtneming van een aantal regels, zoals de afstand en het wegtype waarop wordt aangesloten. Dit proces is verder handmatig geoptimaliseerd en gecontroleerd op goede bereikbaarheid, ook voor vracht en fiets, en op barrières.

Voor het openbaarvervoer is een soortgelijk proces doorlopen alleen nu zijn de zones op de bushaltes en treinstations aangesloten. Hierbij is uitgegaan van gangbare afstanden voor het voor- en natransport naar een bus- of treinstation. De zones zijn aangesloten op basis van de volgende afstandscriteria:

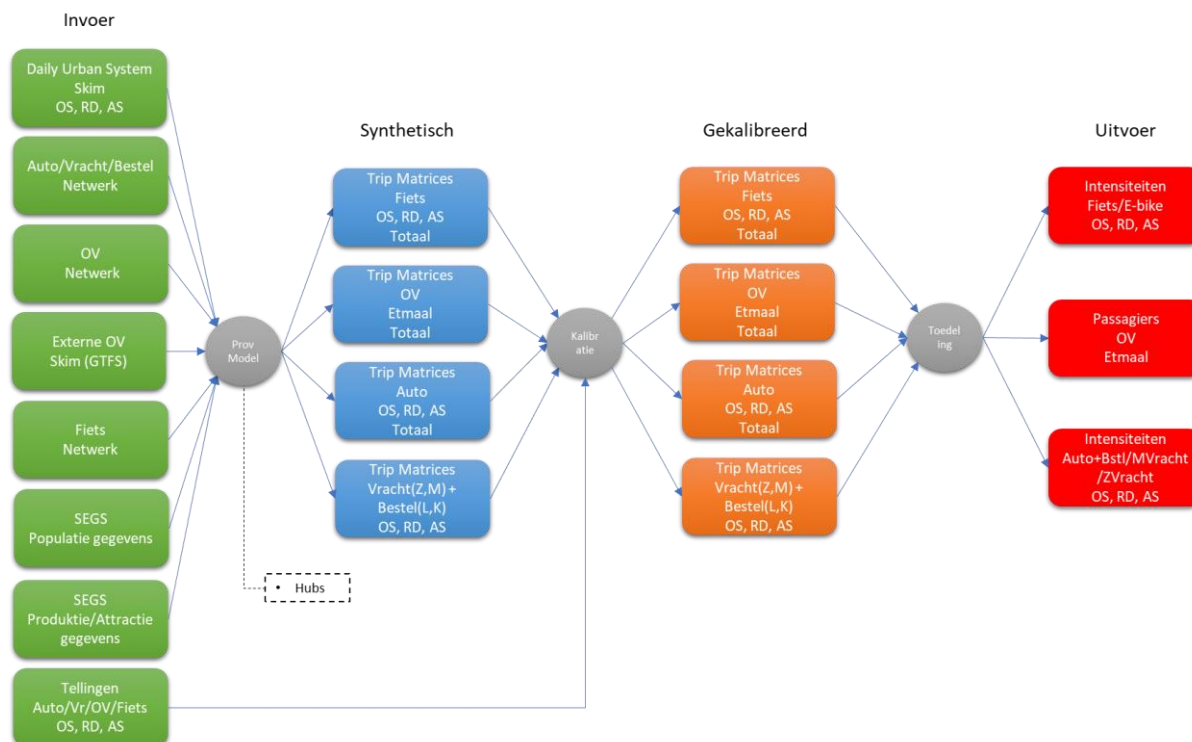
- Bushaltes: alle zones waarvan het zonezwaartepunt binnen een straal van 300 meter ligt.
- Sprinterstations: alle zones waarvan het zonezwaartepunt binnen een straal van 1500 meter ligt.
- Sprinterstations in het buitengebied: alle zones waarvan het zonezwaartepunt binnen een straal van 3000 meter ligt.
- Intercitystations: alle zones waarvan het zonezwaartepunt binnen een straal van 5000 meter ligt.

Zones die na het uitvoeren van bovenstaande criteria nog niet zijn aangesloten op een bus of treinstation, zijn aangesloten op het dichtstbijzijnde bus of treinstation. Een ander criteria is dat een station wel in hetzelfde land moet liggen als de zone. Ook deze aansluitingen zijn onderworpen aan handmatige correcties.

2.8 Overzicht van de modelstructuur

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de modelstructuur door middel van een aantal stroomdiagrammen. Het betreft alleen de modelstructuur op hoofdlijnen. In de hoofdstukken 3 en 4 wordt de structuur in meer detail toegelicht.

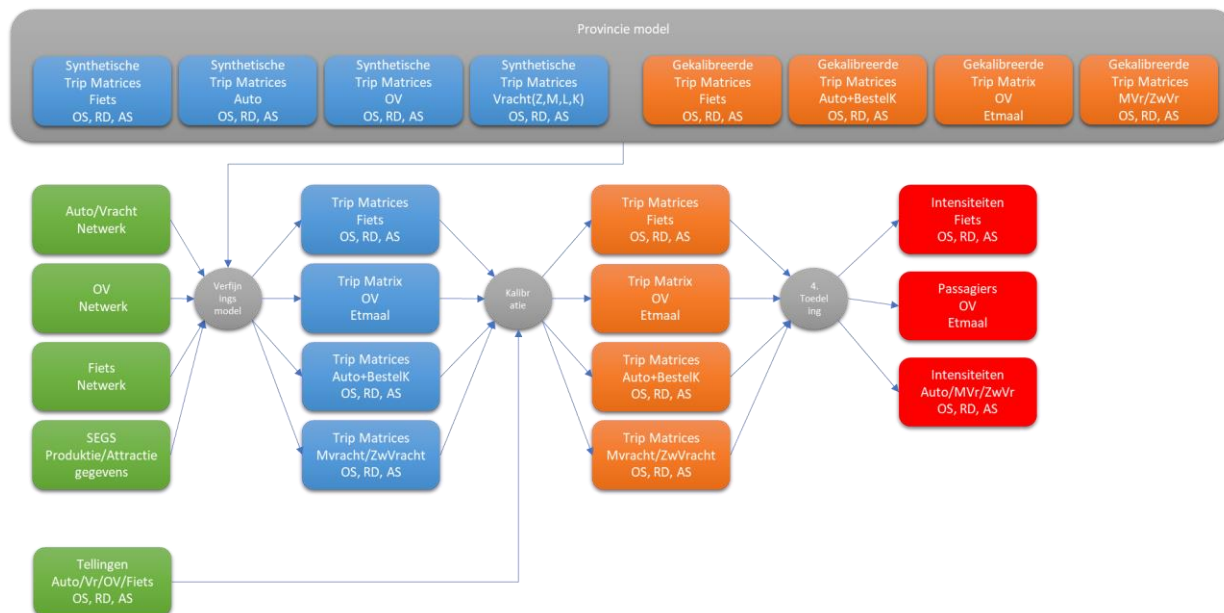
2.8.1 Opzet provinciaal model



Het model bestaat uit 3 fases. In de eerste fase wordt het synthetische model gemaakt. In dit deel zit het tour-model voor personenverkeer en het zwaartekrachtmodel voor vrachtverkeer. In de tweede fase worden de matrices uit dit model gekalibreerd naar de tellingen. In de derde fase worden deze matrices toegedeeld aan het netwerk. Het proces voor het basisjaar en voor het prognosejaar is vrijwel identiek. In het prognosejaar wordt in plaats van de kalibratie een “kalibratie-effect” meegenomen en zijn er dus geen tellingen.

2.8.2 Opzet regionale modellen

Voor de regionale modellen ziet de modelopzet er op hoofdlijnen als volgt uit:



Het model bestaat uit 3 fases. In de eerste fase wordt het synthetische model gemaakt. In dit deel zit het verfijningsmodel dat op basis van de matrices uit het PMLB de matrices op regionaal niveau bepaald. In de tweede fase worden de matrices uit dit model gekalibreerd naar de tellingen. In de derde fase worden deze matrices toegedeeld aan het netwerk. Het proces voor het basisjaar en voor het prognosejaar is vrijwel identiek. In het prognosejaar wordt in plaats van de kalibratie een “kalibratie-effect” meegenomen en zijn er dus geen tellingen.

2.9 Waarnemingen (OVIN)

Voor de parameterschatting zijn we afhankelijk van een goede set waarnemingen. Hiervoor gebruiken we het “Onderzoek Verplaatsingen in Nederland” (OVIN). Om voldoende waarnemingen te hebben “stapelen” we de waarnemingen van de jaren 2015 t/m 2017. Daarmee hebben we meer dan 100.000 personen in de steekproef. In 2018 heeft het CBS de structuur van het onderzoek aangepast, het onderzoek heet nu Onderweg in Nederland (ODiN). Het ODiN is niet meegenomen, omdat vanwege de aangepaste onderzoekopzet ten opzichte van OVIN een trendbreuk ontstaat en daardoor de waarnemingen niet zomaar te combineren zijn.

Voor de schatting van de parameters voor de Verkeersmodellen Limburg hebben we in eerste instantie de data voor heel Nederland gebruikt. Op basis van deze data hebben we keuzes gemaakt over de mee te nemen persoonstypes en tour-types. Voor het bepalen van de keuzeparameters zou het beter zijn om alleen waarnemingen in Limburg mee te nemen. De hoeveelheid waarnemingen in Limburg binnen OVIN zijn echter onvoldoende om dat te doen. Als compromis is er een selectie van de waarnemingen uit OVIN gebruikt waarin waarnemingen uit de Randstad niet zijn meegenomen. De veronderstelling is dan dat de overige waarnemingen een beter beeld geven van het “gedrag” voor de provincie Limburg.

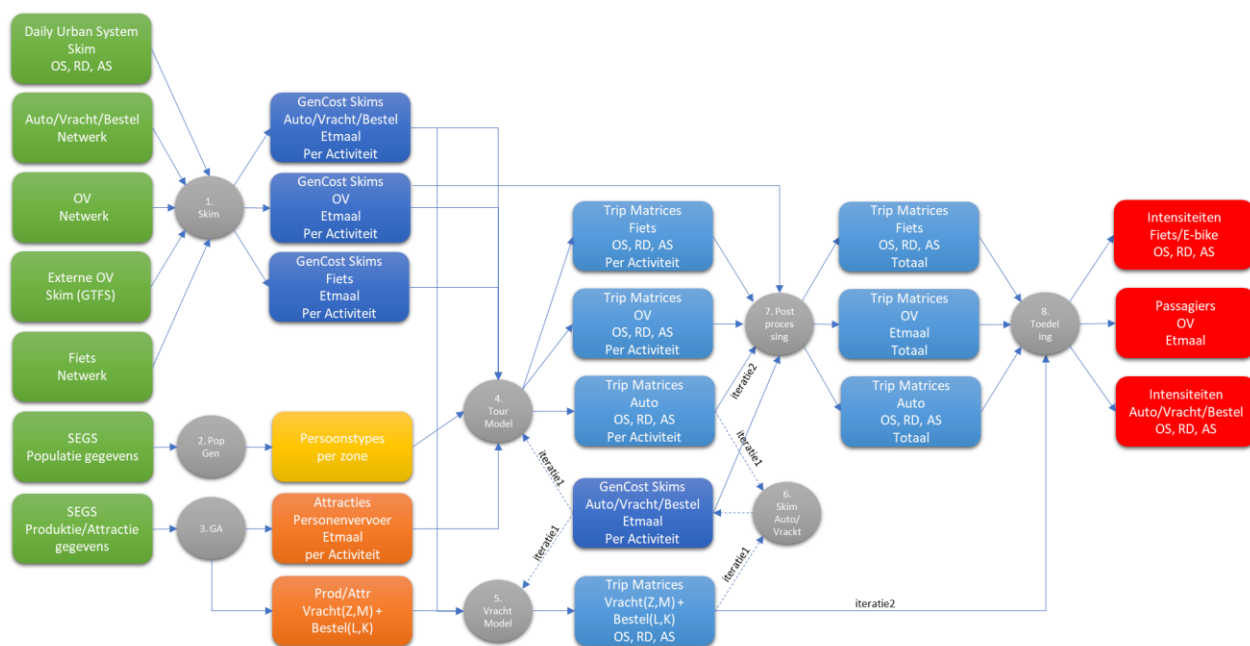
2.10 Analyse mogelijkheden

De Verkeersmodellen Limburg kennen uitgebreide analyse- en rapportagemogelijkheden. Met het verkeersmodel kunnen o.a. de volgende analyses uitgevoerd worden:

- Effecten van modelvarianten met:
 - Nieuwe infrastructuur of netwerkwijzigingen.
 - Nieuwe dienstregelingen en openbaar vervoerlijnen.
 - Gewijzigde sociaaleconomische gegevens (woningbouw, nieuwe bedrijventerreinen, etc.).
 - Gewijzigde beleidsinstellingen, zoals bijvoorbeeld thuiswerken, kostenveranderingen.
 - Gewijzigd parkeerbeleid.
 - Effecten van hubs.
- Selected links of zones, waarmee inzicht verkregen wordt in de herkomsten en bestemmingen van verkeer dat van een bepaald deel van het mobiliteitssysteem gebruik maakt of van/naar een bepaald gebied reist.
- Intern-extern-doorgaand verkeer analyse voor inzicht in de samenstelling van het verkeer op het wegennet naar intern (herkomst en bestemming in het gebied), extern (herkomst of bestemming in het gebied) en doorgaand (geen herkomst en geen bestemming in het gebied) verkeer.
- Matrixindicaties voor inzicht in de verkeersrelaties tussen gebieden.
- Rapportages van bereikbaarheidskenmerken, met de gemiddelde hemelsbrede verplaatsingssnelheid per tijdsperiode en vervoerswijze naar andere zones en het aantal inwoners, arbeidsplaatsen en leerlingplaatsen binnen 30 en 60 minuten reistijd vanaf een bepaald gebied.
- Isochronenkaarten op basis van berekende reistijden, afstanden en gegeneraliseerde kosten per vervoerswijze en isochronenkaarten met reistijdverhoudingen tussen vervoerswijzen vanuit een gebied naar andere gebieden.
- Rapportages van de verkeers- en netwerkprestaties, met aantal voertuigkilometers, totale reistijd en aantal voertuigverliesuren voor (vracht)auto, met onderscheid naar wegcategorie en binnen/buiten bebouwde kom en aantal kilometers en totale reistijd voor OV en fiets.
- Rapportages met het welk percentage van het netwerk dat voldoet aan bepaalde condities, zoals bijvoorbeeld IC-verhoudingen al dan niet > 0,9 en etmaalwaarden al dan niet hoger dan streefwaarden voor leefbaarheid.
- Verrijking van verkeerscijfers voor milieuonderzoeken.
- Effecten van milieuzones.

3 Provinciaal modelsysteem

In dit hoofdstuk wordt de structuur van het provinciaal model beschreven. Dit model bestaat uit een tour-based model voor het personenverkeer en een zwaartekrachtmodel voor het vrachtverkeer. In onderstaand stroomdiagram is de structuur van het PMLB weergegeven.



Figuur 1: Provinciaal modelsysteem

Het PMLB doorloopt 8 processen. In het eerste proces worden de Level-Of-Service matrices bepaald voor de verschillende vervoerwijzen. In het tweede proces wordt de populatie gegenereerd. In het derde proces worden de generatie en de attractie van verkeer bepaald. De generatie is alleen voor vrachtverkeer nodig omdat de generatie van personenverkeer wordt bepaald door populatie en de tourfrequenties. De attractie is voor zowel vracht als het personenverkeer nodig. In het vierde proces bepaalt het tourmodel de personen verplaatsingen en in het vijfde proces het vrachtmodel de vracht verplaatsingen. Na de eerste keer runnen worden de Level-Of-Service matrices voor auto en vracht opnieuw bepaald (proces 6) door middel van een toedeling om het effect van congestie goed mee te nemen. Zowel het tourmodel als het vrachtmodel worden dan nog een keer gerund. In proces 7 wordt het voor- en natransportmodel en het hubmodel gerund. In proces 8 worden de matrices toegedeeld aan het netwerk.

In dit hoofdstuk wordt het tourmodel voor personenverkeer en het vracht model voor vrachtverkeer in de volgende twee paragrafen apart in verder detail toegelicht. Omdat bij de toedeling het personenverkeer en het vrachtverkeer weer bij elkaar komen wordt dit toegelicht in paragraaf 3.3. Het hoofdstuk sluit af met een beschrijving van het kalibratieproces.

3.1 Tourmodel voor personenverkeer

Het personenmodel is een zogenaamd Tour-based model. Een tour is een combinatie van een aantal verplaatsingen die in een soort rondrit gemaakt worden. Een tour begint en eindigt altijd thuis. In een tour worden een aantal “activiteiten” uitgevoerd, zoals Werken, Winkelen, Onderwijs, etc. Een tour bestaat dus uit een aantal trips en kan over de hele dag verspreid zijn (24 uur). De modaliteitskeuze wordt voor de hele tour gemaakt en is daarmee automatisch consistent. In het model worden een aantal tour-types onderscheiden. Een tour-type kan zijn een *Home-Work-Home* tour. Een ander tour-type is een *Home-Shop-Home* tour. Een tour met meer dan één activiteit is bijvoorbeeld een *Home-Work-Shop-Home* tour. Het studiegebied van een tour-based model is verdeeld in zones net zoals een traditioneel model. De inwoners in elke zone worden echter in persoons-types verdeeld, bijvoorbeeld op leeftijd, inkomen, werk, etc. Voor elke persoonstype is het gedrag verschillend en zijn de tours langs de activiteiten verschillend, de bestemmingskeuze is verschillend en ook de vervoerwijzekeuze is verschillend. Het tourmodel is per definitie “single-constraint”. Dat betekent dat de ritten alleen aan de herkomst kan vastliggen. De attracties worden gebruikt om de tours te verdelen over de bestemmingen. Ten einde een betere fit te krijgen op de attracties wordt het tourmodel iteratief toegepast. In elke iteratie krijgen attracties waarvan het aantal aankomsten te hoog of te weinig is aangepast door middel van een gewicht. Op deze manier ontstaat toch een “double-constraint” model.

3.1.1 Model opzet

Voor de bouw van een tourmodel is het nodig om van tevoren vast te leggen langs wat voor type activiteiten een tour allemaal kan komen en welke persoonstypes gemodelleerd worden. Vervolgens moet per persoonstype bepaald worden welke tours zij maken en hoe vaak. Voor de bestemmingskeuze zijn attracties nodig per activiteitstype en voor het bepalen van de verdeling over bestemmingen en vervoerwijzen zijn gegevens over de Level-Of-Service nodig. In de volgende paragrafen worden de keuzes die hiervoor gemaakt zijn toegelicht.

3.1.1.1 Activiteiten

In het OViN worden motieven van verplaatsingen onderscheiden wat eigenlijk gelijk staat aan activiteiten. In totaal worden er in OViN 14 motieven onderscheiden. Dat is voor een verkeersmodel te veel. Er ontstaan dan erg veel mogelijke tour-types. Bovendien wordt de data in OViN te “dun” om verantwoord parameters te schatten. In de praktijk wordt dus altijd een aantal motieven samengevoegd. In onderstaande tabel staat welke motieven we daarvan meenemen als activiteiten en welke motieven we samenvoegen.

Nr	Naam in OViN	In Model
1	Naar huis	Home
2	Werken	Work
3	Zakelijk	Business
4	Vervoer als beroep	Business
5	Afhalen/brengen personen	Deliver
6	Afhalen/brengen goederen	-
7	Onderwijs	Education
8	Winkelen	Shop
9	Visite/logeren	Other
10	Toeren/wandelen	Other
11	Sport/hobby	Other
12	Overig vrije tijd	Other
13	Diensten/persoonlijke verzorging	Shop
14	Ander doel	Other

De motieven die samengenomen worden, bevatten bij elkaar voldoende data om de parameters te schatten. Het motief “halen/brengen” wordt meestal niet meegenomen in modellen, maar in het model voor Limburg gebeurt dit wel. De redenatie is dat juist met tour-gebaseerde modellen dit motief goed meegenomen kan worden. Er zijn voldoende waarnemingen in dit motief om parameters te schatten.

Het model bevat dus uiteindelijk zeven activiteiten. Elke activiteit wordt afgekort met 1 letter en we gebruiken Engelse termen. Dit maakt de notatie van een tour-type wat compacter en er ontstaan geen problemen als we Winkel, Woon en/of Werk moeten afkorten tot 1 letter.

Nr	Motief	Motiefnaam (afkorting)
1.	Naar huis	Home (H)
2.	Werken	Work (W)
3.	Zakelijk	Business (B)
4.	Halen/Brengen	Deliver (D)
5.	Onderwijs	Education (E)
6.	Winkelen	Shop (S)
7.	Overig	Other (O)

In het vervolg van dit document worden zoveel mogelijk de 1-letterige afkorting gebruikt voor activiteiten. Ook in de software (scripts) wordt deze notatie gebruikt.

3.1.1.2 Tour-types

Op basis van de activiteiten kunnen heel veel verschillende tour-types samengesteld worden. De eenvoudigste tour-types bevatten één activiteit. Met de vastgestelde activiteiten zijn dat zes tour-types: H-W-H, H-B-H, H-D-H, H-E-H, H-S-H en H-O-H. Er kunnen 36 Tour-types opgesteld worden met twee activiteiten: H-W-W-H, H-W-B-H, H-W-D-H, H-W-E-H, H-W-S-H, H-W-O-H, etc. Er kunnen 216 tour-types met drie activiteiten opgesteld worden, met vier activiteiten zijn het er 1296.

In het tour-model moeten de tour-types die meegenomen worden van tevoren vastgesteld worden. Het aantal tour-types heeft direct invloed op de rekentijd en het is dus van belang het aantal tour-types te beperken. Daarnaast neemt de rekentijd met elke extra activiteit in een tour kwadratisch toe.

Op basis van de OViN waarnemingen hebben we onderzocht hoe vaak bepaalde tour-types voorkomen. In de bijgevoegde tabel wordt het percentage getoond hoe vaak tour-types voorkomen op basis van het aantal activiteiten in een tour.

# Activiteiten	Frequentie
1	82.5%
2	12.3%
3	3.6%
4	< 1.6%

Deze analyse laat zien dat tour-types met meer dan twee activiteiten erg weinig voorkomen (minder dan 5.2%). Bovendien is het aantal tour-types dat is op te stellen met drie of vier activiteiten enorm groot (1512). Elk afzonderlijk tour-type in deze categorie is vervolgens weer erg zeldzaam (< 0.1%).

Op basis van deze analyse is besloten om tour-types met 3 of meer activiteiten niet te modelleren. Dat scheelt namelijk enorm veel rekentijd en het gaat maar om een hele kleine hoeveelheid van de tours die gemaakt worden. Om te voorkomen dat er waarnemingen worden weggegooid worden deze tour-types omgezet in tour-types met 3 activiteiten. Deze reductie vindt plaats op basis van de activiteit in tour met de kortste verblijfsduur. Dus als bijvoorbeeld in de tour: H-W-S-O-S-H de twee Shop (S) activiteit het kortste is wordt deze tour omgezet in een H-W-S-O-H tour.

Het aantal tour-types dat nu over blijft is nog steeds erg groot en sommige tour-types daarin zijn erg zeldzaam. Omdat het tour-model een prioriteit volgt in activiteiten is besloten om het aantal activiteiten tussen Home en de primaire activiteit te beperken tot één. Voor het bepalen van de primaire activiteit wordt de volgende volgorde gebruikt: W-B-E-D-S-O. De bestemming van de activiteit met de hoogste prioriteit in een tour wordt als eerste bepaald. Ook de vervoerwijze wordt daarop gebaseerd. Door deze regel is besloten om tours waarin meer dan één activiteit voor of na de primaire activiteit zit te reduceren tot één. Ook hier wordt de activiteit met de kortste verblijfsduur verwijderd.

Van alle tours die nu overblijven wordt vervolgens per persoonstype bepaald hoe vaak ze voorkomen. Alle tours met een frequentie lager dan 1% worden opnieuw vereenvoudigd. Hier wordt weer de activiteit met de kortste verblijfsduur verwijderd. De precieze grenswaarde is variabel maar met een grens van 1% blijven er per persoonstype tussen de 15 en de 20 tourtypes over.

Doordat de verblijfsduur als criterium wordt gebruikt om activiteiten uit de tours te halen kan het bijvoorbeeld blijken dat halen/brengen door de inherente korte verblijfsduur van deze activiteit te veel wordt uitgefilterd. Hiervoor is uiteindelijk een correctie uitgevoerd om ervoor te zorgen dat de aanwezigheid van alle activiteiten conform de verdeling in OViN blijft.

Omdat in het model uiteindelijk de frequentie per tour-type per persoonstype bepaald moet worden is per persoonstype een lijst met tour-types opgesteld. Dit heeft uiteindelijk geleid tot ongeveer 15 a 20 tour-types per persoonstype. Dit zorgt ervoor dat het tour-model binnen redelijke tijd doorrekent. De tourtypes met het percentage van voorkomen zijn weergegeven in bijlage 0.

3.1.1.3 Persoonstypes

In een tour-gebaseerd model begint elke tour thuis en eindigt ook weer thuis. Dit betekent dat de totale productie van personenverkeer in het model volledig bepaald wordt door de inwoners. Omdat inwoners niet allemaal hetzelfde zijn worden ze ingedeeld in zogenaamde persoonstypes. Voor elk persoonstype wordt het gedrag apart geschat. Dit betreft de volgende onderdelen:

1. Tour-frequentie keuze: Het aantal tours per tour-type.
2. Bestemmingskeuze en vervoerwijzekeuze: De distributiefunctie per activiteit en vervoerwijze.
3. Dagdeelkeuze: De verdeling over de dagdelen per rit van een tour-type

Net zoals het aantal tour-types beïnvloedt het aantal persoonstypes de rekentijd van het model. Het is dus van belang om het aantal persoonstypes zoveel mogelijk te beperken. In eerste instantie kan op basis van de gegevens in OViN onderscheid gemaakt worden in een aantal kenmerken per persoon waarin voor elk kenmerk een aantal categorieën onderscheiden kan worden. In onderstaande tabel zijn een aantal belangrijke kenmerken benoemd:

Kenmerken	Categorieën	Aantal
Geslacht	Man/Vrouw	2
Leeftijd	0-5, 5-10.....75-80, > 80	18
Werkstatus	Geen, Parttime, Fulltime	3
Huishouden	Single, Paar, 1 Kind, 2+ Kind, etc	8
Inkomen	<10k, <20k, <30k,, <40k, <50k, > 50k	6
Autobezit	0, 1, 2, 3+	4
Rijbewijs	Ja/Nee	2
Opleiding	Geen, Basis, LBO, MBO, HBO/WO	5
Stedelijkheidsgraad	1, 2, 3 ,4, 5	5

Bovenstaande tabel is een voorbeeld met de belangrijkste kenmerken. Het OViN bevat nog meer persoonlijke kenmerken. Op basis van bovenstaande kenmerken kunnen al zeer veel persoonstypes samengesteld worden (1.036.800). Dit is veel te veel om te modelleren. Om het aantal persoonstypes te reduceren is gekeken naar de volgende aspecten:

1. Welke kenmerken gebruikt het NRM
2. Welke kenmerken zijn beschikbaar per zone
3. Welke kenmerken zijn voldoende onderscheidend
4. Hoeveel waarnemingen zijn er bij bepaalde combinaties van kenmerken

Het mag duidelijk zijn dat met meer dan 1 miljoen persoonstypes en 100.000 waarnemingen niet eens iedere persoon wordt waargenomen. Daarnaast is het zo dat niet iedere combinatie realistisch is. Een kind tussen 0 en 5 jaar met een rijbewijs komt bijvoorbeeld niet voor.

Op basis van bovenstaande criteria is bepaald om de volgende persoonskenmerken mee te nemen.

Kenmerken	Categorieën	Aantal
Leeftijd	0-17, 18-34, 35-65, 65+	4
Werkstatus	Geen, Parttime, Fulltime	3
HH-Inkomen	< 30k, 30-50k, > 50k	3
HH-Autobezit	Ja/Nee	2
Stedelijkheidsgraad	1, 2, 3, 4, 5	5

Dit levert uiteindelijk 360 persoonstypes op. Omdat stedelijkheidsgraad een zone kenmerk is, heeft dat eigenlijk geen invloed op de rekentijd. Er is voor alle persoonstypes in een zone altijd maar 1 stedelijkheidsgraad. Dit betekent dat het model met 72 verschillende persoonstypes moet rekenen. Dit is acceptabel.

Als laatste stap in de reductie van persoonstypes is nog gekeken naar het aantal waarnemingen in OViN voor bepaalde persoonstypes. Voor sommige combinaties in bovenstaande lijst geldt nog steeds dat ze weinig voorkomen. Het is bijvoorbeeld weinig zinvol om voor persoonstype met de leeftijdscategorie 0-17 onderscheid te maken in werkstatus. De meesten werken namelijk niet en er zijn veel te weinig waarnemingen van personen onder de 18 die fulltime werken. In bijlage A3 is een overzicht opgenomen van het aantal waarnemingen per persoonstype. Hierin is goed te zien dat voor sommige persoonstypes maar weinig waarnemingen zijn.

Dit heeft uiteindelijk geleid tot een indeling in 42 persoonstypes voor 5 stedelijkheidsgraden. Dus in totaal 210 persoonstypes. De indeling is in de volgende figuur weergegeven waarin goed te zien is welke categorieën zijn samengenomen.

Auto	Leeftijd	Inkomen	Werk	Auto	Leeftijd	Inkomen	Werk
CA	0-17	0-30k	ALL	NCA	0-17	0-30k	ALL
		30-50k	ALL			30-50k	ALL
		50+k	ALL			50+k	ALL
	18-34	0-30k	NW		18-34	0-30k	NW
			PT				W
			FT				NW
		30-50k	NW			30-50k	NW
			PT				W
			FT				NW
		50+k	NW			50+k	NW
			PT				W
			FT				W
	35-64	0-30k	NW		35-64	0-30k	NW
			PT				W
			FT				NW
		30-50k	NW			30-50k	NW
			PT				W
			FT				NW
		50+k	NW			50+k	NW
			PT				W
			FT				W
	65+	0-30k	ALL		65+	0-30k	ALL
		30-50k	ALL			30-50k	ALL
		50+k	ALL			50+k	ALL

Indeling in persoonstypes (CA = Car, NCA = NoCar, NW = NoWork, PT = Parttime, FT = Fulltime)

De persoonstypes worden bepaald in de populatiegeneratie stap van het model.

3.1.1.4 Tourfrequenties

Als de persoonstypes en de tour-types zijn vastgesteld kan op basis van OViN bepaald worden hoe vaak elk tourtype voorkomt per persoonstype. We maken daarin ook nog onderscheid in stedelijkheidsgraad. Op basis van deze analyse wordt de tourfrequentietabel opgesteld. Deze tabel is invoer voor het model en bevat voor elk persoonstype, stedelijkheidsgraad en type van de tour de frequentie van de tour. Het aantal mensen per zone van een bepaald persoonstype en de tour-frequentie bepalen feitelijk de productie van een zone. Welke tour-types voorkomen, kunnen verschillen per persoonstype, zo komen bijvoorbeeld H-E-H tours niet voor bij persoonstypes met hogere leeftijden. Per persoonstype en stedelijkheidsgraad komen gemiddeld ongeveer 15 tour-types voor. Daarvan zijn dus de bijbehorende frequentie bepaald.

In de Nederlandse verkeersmodellen is het algemene beeld dat OViN het aantal verplaatsingen onderschat. Wanneer in verkeersmodellen de aan OViN geschatte herkomst-bestemmingsmatrices confronteren aan tellingen, komen we modelmatig veel te laag uit. Het OViN onderschat namelijk de werkelijke verkeersproductie als gevolg van het ontbreken van korte ritten, buitenlandrelaties en vakantieverkeer. Hiertoe wordt in veel verkeersmodellen het OViN opgehoogd.

In het PMLB zijn daarom de tourfrequenties geschaald om een betere fit op de werkelijke verkeersproductie en verkeersstellingen te krijgen. In het PMLB zijn de toerfrequenties voor de activiteiten winkel, overig en halen-brengen opgehoogd, waarmee de korte verplaatsingen, de vakantiemobiliteit en buitenlands verkeer gecompenseerd worden. Met name de laatste categorie is voor Limburg van belang. Verplaatsingen van en naar het buitenland ontbreken in OViN. Limburg is een gebied in de grensregio met een relatief grote relatie met het buitenland. Dit is duidelijk terug te zien in de OViN-data: in Limburg ligt de verkeersproductie gemiddeld 10% lager dan de rest van Nederland. Voor de prognoses zijn de toerfrequenties opgehoogd aan de hand van het NRM Zuid om een betere aansluiting van de Verkeersmodellen Limburg op het NRM te krijgen.

3.1.1.5 Gegeneraliseerde kosten

Voor het bepalen van de bestemmingskeuze in het model is de “weerstand” tussen twee zones van groot belang. Deze weerstand wordt met behulp van kortste route bepaling uitgerekend. Deze weerstand bestaat uit een aantal componenten, zoals bijvoorbeeld afstand en reistijd. Voor het openbaar vervoer komt daar nog bijvoorbeeld wachttijd bij. De totale weerstand, als combinatie van deze componenten, noemen we gegeneraliseerde kosten. In de Verkeersmodellen Limburg worden de gegeneraliseerde kosten uitgedrukt in minuten. Voor het bepalen van de “gegeneraliseerde kosten” tussen twee modelzones worden de volgende dagdeelafhankelijke functies gebruikt.

Auto: $GT_m = Afst * fAfst_m + RT * fRt_m + KpV * fKpV_m + Tol * fTol_m + Park * fPark_m + Grens * fGrens_m$

Fiets: $GT_m = Afst * fAfst_m + RT * fRt_m + KpV * fKpV_m + Grens * fGrens_m$

OV: $GT_m = RT * fRt_m + Walk * fWalk_m + Wait * fWait_m + Fare * fFare_m + Transfer * fTransfer_m + Grens * fGrens_m$

Waarin:

GT_m	Gegeneraliseerde kosten (minuten) voor motief m
$Afst$	Afstand (km)
$fAfst_m$	Afstandsparameter voor omrekening naar GT-minuten voor motief m
RT	Reistijd (bij OV in voertuig)
fRt_m	Wegingsfactor reistijd voor motief m
KpV	Kruispuntvertraging
$fKpV_m$	Wegingsfactor kruispuntvertraging voor motief m
Tol	Tolkosten (€)
$fTol_m$	Factor voor omrekening tolkosten naar GT-minuten voor motief m
$Park$	Parkeerkosten (€)
$fPark_m$	Factor voor omrekening parkeerkosten naar GT-minuten voor motief m
$Grens$	Grensweerstand
$fGrens_m$	Factor voor omrekening grensweerstand naar GT-minuten voor motief m
$Walk$	Looptijd (minuten)
$fWalk_m$	Wegingsfactor looptijd voor motief m
$Wait$	Wachttijd (minuten)
$fWait_m$	Wegingsfactor wachttijd voor motief m
$Fare$	Reiskosten (€)
$fFare_m$	Factor voor omrekening reiskosten naar GT-minuten voor motief m
$Transfer$	Overstappenaly (minuten)
$fTransfer_m$	Wegingsfactor overstappenaly voor motief m

De reistijd voor auto houdt rekening met congestie en kruispuntvertragingen. De reistijd voor fiets houdt geen rekening met congestie, maar wel kruispuntvertragingen op basis van het type kruispunt en de voorrangrichting. De reistijd voor openbaar vervoer bestaat uit een aantal onderdelen die allemaal meegewogen worden. De transferpenalty is daarbij een virtuele reistijd die het ongemak van een overstap aangeeft.

Voor de afstand (auto), de parkeerkosten (auto) en voor de OV-kosten worden omrekenfactoren voor het omrekenen naar tijd gehanteerd. Deze factoren zijn afgeleid uit het NRM en zijn verschillend per activiteit en per jaar (zie hoofdstuk 5 en bijlage A4). Voor openbaar vervoer worden de kosten afstandsafhankelijk meegenomen. Naarmate de afstand langer wordt, daalt de kilometerprijs.

De kosten voor parkeren zijn eigenlijk geen kosten van de trip maar eerder de kosten op de bestemming. Deze parkeerkosten zijn in het model ingevoerd als attribuut van de zones.

Om het effect van elektrische fietsen mee te nemen wordt de reistijd gecorrigeerd op basis van het marktaandeel van elektrische fietsen. Deze correctie is afhankelijk van de afstand van de verplaatsing. Bij grotere afstanden neemt het aandeel e-bikes toe en daarmee ook de gemiddelde fietssnelheid. Het aandeel e-bike per afstandsklasse is beschreven in hoofdstuk 5.

3.1.1.6 Distributiefuncties

Distributiefuncties worden in het tourmodel gebruikt om de bereidheid van een verplaatsing mee te bepalen. Deze bereidheid is afhankelijk van de weerstand tussen twee zones en de vervoerwijze. In een tour-based model kunnen we daarnaast nog verschillende functies per persoonstype gebruiken. Voor dit model zijn nieuwe distributiefuncties afgeleid op basis van OViN-data. Voor de vorm van de functie is een discrete functie-vorm gebruikt. Dit heeft als voordeel dat de vorm van de functie niet beperkt wordt door het mathematische functievoorschrift. Na de schatting worden de functies gecontroleerd op "smoothness". Het is namelijk onwenselijk dat een distributiefunctie steeds stijgt en daalt.

Voor het bepalen van discrete distributiefuncties moeten de kosten voor een verplaatsing in categorieën verdeeld worden. Voor alle vervoerwijzen is een indeling in 36 intervallen gebruikt. De distributiefunctie klassen zijn als volgt:

*[2,5;7,5;12,5;17,5;22,5;27,5;32,5;37,5;42,5;47,5;52,5;57,5;62,5;
67,5;72,5;77,5;82,5;87,5;92,5;97,5;105;115;125;135;145;155;
170;190;210;230;250;270;290;325;375;699,5]*

3.1.1.7 Dagdeel verdeling

Het tourmodel bepaalt in eerste instantie de tours voor een heel etmaal. Voor elke tour worden de bestemmingen bepaald en de verdeling over vervoerwijzen. Daarna worden de resulterende tours omgezet naar trip-matrices. Elke rit binnen een tour wordt bovendien toegekend aan een dagdeel. Dus bijvoorbeeld een H-W-H tour bestaat uit twee ritten, H-W en W-H. Voor elke rit in een tour is op basis van OViN-data een kansverdeling bepaald met de kans in welk dagdeel een bepaalde rit plaatsvindt. Deze verdeling is verschillend per modaliteit, per persoonstype en het type activiteit dat aan het begin en aan het eind van de rit zit. Dus bijvoorbeeld een H-W rit met de auto zal in de ochtendspits een veel hogere kans hebben dan in de avondspits. Voor de terugreis zal het omgekeerde gelden. Per persoonstype is onderzocht in hoeverre de tijdstipkeuze nog verschillend is en dat blijkt voor een beperkt aantal persoonstypes zo te zijn.

Dagdeel verdeling bij ploegendiensten

Voor een aantal locaties in Limburg geldt een afwijkende dagdeelverdeling. Meestal gaat het om grote fabrieken of productiebedrijven waar veel in ploegendiensten worden gewerkt. In Limburg gaat het om de volgende locaties:

- Chemelot
- VDL
- Avantis/Trilandis
- Greenport Venlo

Voor deze locaties is een afwijkende dagdeel indeling gebruikt. Dus tours die deze locaties aandoen maken gebruik van een aparte dagdeelindeling. De gebruikte indeling is toegelicht in hoofdstuk 5.

Vertrektijdstipkeuze als gevolg van congestie

Het model houdt rekening met wijzigingen in de vertrektijdstipkeuze als gevolg van congestie. Dit wordt alleen bepaald in de prognoses op basis van de verschillen tussen de reistijd in het basisjaar vergeleken met de reistijden in het prognosejaar. Het is daarbij ook mogelijk dat er verkeer juist naar de spits toe verschoven wordt als gevolg van een verbetering van de reistijd in de spits.

3.1.1.8 Grensweerstand

Grensovergangen spelen een grote rol in Limburg. De kans dat een verplaatsing over een landsgrens gaat, is aanzienlijk minder dan een vergelijkbare verplaatsing (qua afstand en attractie) die binnen de landsgrenzen wordt gemaakt. Om dit goed in het model te krijgen wordt er een extra weerstand op een grensovergang in het model ingevoerd. Deze weerstand wordt echter niet in het netwerk aangebracht maar wordt uitsluitend meegenomen in de Level-Of-Service berekening. Hiertoe is een extra skim matrix opgesteld met de grensweerstand. Deze matrix is gevuld met factoren per relatie en wordt met per motief/activiteit verschillende kostenfactoren omgerekend naar de gegeneraliseerde kosten. De matrix en kostenfactoren zijn iteratief bijgesteld door het gebruik van tellingen op grensovergangen.

De grensweerstand die gebruikt wordt in het distributieproces wijkt af van de grensweerstand in het toedeelproces. De distributie kent hogere grensweerstand, omdat in de distributie de relatiepatronen geschat worden (o.a. woon - werk), waarbij de weerstand om in eigen land te gaan werken kleiner is. In de toedeling worden de grensweerstand niet meegenomen omdat verkeer in de praktijk niet parallel aan de grens blijft rijden. In de praktijk zijn er korte routes mogelijk waarbij tweemaal een grensovergang gepasseerd wordt (bv. in het gebied rond Selfkant).

De grensweerstand zijn in het model niet als vaste grensweerstand op een wegvak bij de grensovergang ingevoerd, maar als een skim-matrix toegevoegd. Het voordeel van het toepassen van de skim-matrix is dat de grensweerstand tussen gebieden (modelzones) wordt ingevoerd en daarmee afstandsafhankelijk wordt. De hoogte van de verkeerstellingen op de grens laat zien dat er een aanzienlijke grensweerstand aanwezig is tussen NL-Be en NL-Dui. De grensweerstand is in een weerstandsmatrix ingesteld (factoren) en wordt per motief en voertuigtype gewogen meegenomen. De veronderstelling dat de grensweerstand oploopt naarmate de afstand groter wordt is niet uit de data af te leiden, vandaar dat de grensweerstand generiek ingesteld is. De grensweerstand is motiefafhankelijk. Onderzoek van Rijkswaterstaat laat zien dat de grensweerstand voor motief winkel relatief laag is, terwijl het motief werk een relatief hoge grensweerstand kent. De grensweerstand worden daarom in het distributieproces motiefafhankelijk meegenomen.

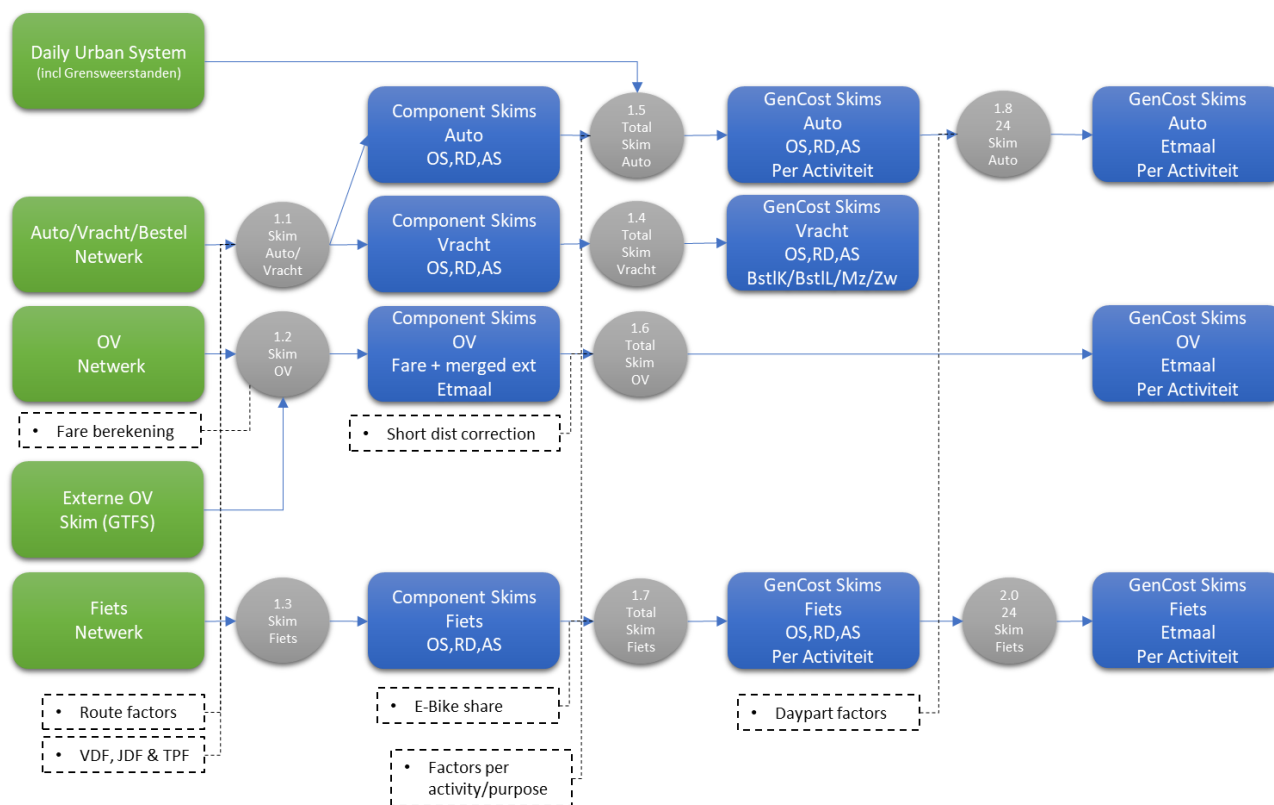
De initiële grensweerstand zijn per motief en vervoerwijze overgenomen uit de literatuur. Vervolgens zijn per motief en vervoerwijze de grensweerstand iteratief aangepast, zodat het grensoverschrijdende verkeer aansluit bij de (grens)tellingen. Hierbij is ook rekening gehouden met de taalbarrière. Voor de relatie Nederland-Vlaanderen is zodoende een kleine grensweerstand meegenomen als voor de relatie Nederland-Wallonië of Nederland-Duitsland.

3.1.2 Model stappen

In deze paragraaf worden de processen zoals weergegeven in Figuur 1 apart beschreven. De beschrijving beperkt zich tot de methodiek. Eventuele parameter instellingen zijn beschreven in hoofdstuk 5: Uitgangspunten.

3.1.2.1 Level-of-service

De Level-of-Service matrices of ook wel Skim-matrices genoemd geven voor elke herkomst-bestemmingsrelatie in het model een aantal kenmerken waarmee de kwaliteit van de reis daartussen wordt weergegeven. Deze kenmerken verschillen per vervoerwijze. De weging van de kenmerken kunnen weer verschillen per activiteit. Het hele proces om tot skim-matrices te komen doorloopt een aantal stappen. Onderstaand stroomdiagram geeft deze processen weer.



Figuur 2: Level of Service berekening

Per modaliteit worden de kortste routes bepaald en de afzonderlijke kenmerken van de verplaatsing weggeschreven in zogenaamde “component-skims”. In onderstaande tabel staat een overzicht van de componenten per vervoerwijze.

Vervoerwijze	Component
Auto:	afstand + reistijd + kruispunten + tol + parkeerkosten + grens.
Fiets:	afstand + reistijd + kruispunten + grens
Openbaar vervoer:	Voor/natransporttijd + in-voertuig reistijd + wachttijd + overstappenalty + reiskosten + grens

Op basis van de componenten skims worden de skims met “gegeneraliseerde kosten” opgesteld per activiteit. Feitelijk worden hier de componenten skims bij elkaar opgeteld met een factor per component die verschillend kan zijn per activiteit. Zo is bijvoorbeeld de factor voor parkeerkosten voor een zakelijke activiteit kleiner dan voor een winkel activiteit. De gebruikte factoren staan in hoofdstuk 5.

Daarna wordt op basis van deze gegeneraliseerde kosten-skims-per-dagdeel een etmaal-skim opgesteld. Dit is nodig omdat het tour-model een etmaal model is. Dit betreft een gewogen optelling van de dagdeel skims.

Gedurende het proces worden nog een aantal speciale berekeningen gedaan:

Openbaar vervoer: Extern gebied

Het openbaar vervoer netwerk is alleen maar ingebracht in het studiegebied. Dit betreft alle buslijnen die het begin of eind in het studiegebied hebben. Het hele treinen netwerk is wel voor heel Nederland en een groot deel van het buitenland ingebracht. In het invloedsgebied en het buitengebied zijn alle zones direct op de treinstations aangesloten. Om goede reistijden en afstanden te verkrijgen van deze zones naar de stations en tussen de zones onderling zijn de reistijden voor deze zones bepaald met een externe ArcGIS applicatie waar het complete openbaar vervoer netwerk is ingebracht. Dit resulteert in een skim matrix met de afstanden en reistijden tussen deze zones en van deze zones naar de treinstations. Deze matrix wordt gecombineerd met de door het model berekende waardes in het studiegebied.

Openbaar vervoer: Tarieven

Het openbaarvervoertarief in Nederland is gebaseerd op de afgelegde kilometers. Dit is echter geen lineaire relatie. Naar mate de afstand toeneemt worden de kosten per km lager. De tarieven worden achteraf bepaald op basis van de afstand. Hier worden de volgende formules voor gebruikt.

Afstand in kilometer < 100km: $\text{tarief} = 1.08 + 0.18 * \text{afstand in km}$

Afstand in kilometer < 200km: $\text{tarief} = 10.19 + 0.09 * \text{afstand in km}$

Afstand in kilometer > 200km: $\text{tarief} = 27.40$

Openbaar vervoer: korte verplaatsingen

Door de relatieve grote zones in het PMLB worden er soms openbaar vervoer routes bepaald tussen twee naast elkaar liggende zones waarbij het grootste deel van de reis uit voor en na transport bestaat (lopen of fietsen). Dit treedt vooral op in laagstedelijke gebieden met relatief weinig openbaar vervoer. Dit resulteert uiteindelijk in een relatief hoge gegeneraliseerde kosten op een kort traject. Door de vorm van de distributiefuncties voor openbaar vervoer (bereidheid neemt toe bij wat langere afstanden) wordt er te veel openbaar vervoer aan deze relaties toegekend. De gegeneraliseerde kosten worden voor deze relaties gecorrigeerd door op basis van de afstand en de reistijd van de totale verplaatsing de gemiddelde snelheid te berekenen. Als deze snelheid onder de snelheidsgrenswaarde (1) ligt en de afstand klein is dan de afstandsgrenswaarde (2) wordt de verhouding bepaald tussen de afstand die gereisd wordt in het deel voor- en natransport en in het deel dat in het openbaar vervoer wordt afgelegd. Als deze verhouding

kleiner is dan de afstandsverhoudingswaarde (3) dan wordt de reistijd van het deel in het openbaar vervoer vermenigvuldigd met de correctiefactor (4). Hierdoor daalt het openbaar vervoer gebruik op deze relaties. Er zijn dus 3 grenswaardes nodig en een factor voor deze berekening. Deze waardes zijn pragmatisch bepaald en voor alle modellen gelijk. In het verkeersmodel zijn de waardes iteratief bijgesteld door de modelresultaten te vergelijken met de ritlengteverdeling in OViN. In onderstaande overzicht staan de gebruikte waardes.

1. Grenswaarde snelheid: 10.0 km/u
2. Grenswaarde afstand: 15.0 km
3. Afstandsverhouding voor- en natransport/in-voertuig: 1.0
4. Correctie factor: 100.0

De reistijd voor het deel van de verplaatsing dat gemaakt wordt in het openbaar vervoer wordt hiermee feitelijk verlaagd. Daarmee komt de reis op een ander punt in de distributiefunctie uit met een veel lagere bereidheid om deze verplaatsing te maken.

Fiets: Correctie e-bike

Voor fiets wordt de snelheid gecorrigeerd op basis van de lengte van de verplaatsing. Er wordt verondersteld dat langere verplaatsingen vaker met e-bikes worden gemaakt en dat daarmee een hogere gemiddelde snelheid mee wordt bereikt. Het betreft een correctie die wordt doorgevoerd per afstandsklasse. De volgende indeling wordt gebruikt in alle modellen: [2.5, 5.0, 7.5, 12.5, 99999]. Naarmate de afstand toeneemt wordt een hogere factor gebruikt. Daarmee wordt het aandeel elektrische fietsen op de wat langere verplaatsingen beter gerepresenteerd.

Omdat de correctiefactoren zelf verschillend zijn per scenario, zijn de gebruikte factoren toegelicht in hoofdstuk 5. De factoren zijn namelijk bepaald op basis van het marktaandeel van elektrische fietsen.

3.1.2.2 Populatiegeneratie

In de populatiegeneratie worden per zone de aandelen per persoonstype bepaald. Dit model gebruikt de totalen per zone per categorie als invoer. Van elke zone is namelijk alleen de verdeling over elke categorie bekend en niet de combinatie. Daarnaast is ook een initiële verdeling per stedelijkheidsgraad van de persoonstypes, welke is afgeleid uit OViN, gebruikt als invoer. Het resultaat is, per zone, het aantal mensen per persoonstype. Er wordt een zogenaamd "Iterative Proportional Fitting (IPF)" algoritme gebruikt. Dit algoritme wordt herhaald voor alle zones en is per zone onafhankelijk van andere zones. Voor een twee-dimensionaal geval kan dit gezien worden als een algoritme dat een matrix bepaald terwijl alleen de randen van de matrix bekend zijn. Op basis van een initiële matrix worden de cellen, rij voor rij, aangepast naar de rijtotalen. Daarna kolom voor kolom aan de kolomtotalen. Dit wordt een aantal keer herhaald (iteratief) totdat er geen aanpassingen meer worden gedaan. In dit model gaat het om 4-dimensionale "matrices".

3.1.2.3 Attracties

De attracties in het tour-model wordt bepaald op basis van zonale attractie variabelen, zoals arbeidsplaatsen en winkels. De attractie wordt bepaald door de som van de attractievariabelen in een zone. Niet elke variabele bepaalt de attractie in een zone evenveel en per activiteit kan dit verschillen. Zo zal arbeidsplaatsen een grote rol spelen voor de activiteit werken en winkeloppervlak bij de activiteit winkelen. De attractie is een lineaire combinatie van deze variabelen met per activiteit verschillende gewichten per variabele. Deze gewichten noemen we de attractie-coëfficiënten. In PMLB zijn deze coëfficiënten bepaald op basis van OViN- en CROW-kentallen voor generatie/attractie. Per stedelijkheidsgraad verschillen deze coëfficiënten. De volgende attributen zijn verklarend voor de attracties in het tourmodel met de activiteit waarvoor het attribuut verklarend is.

Attribuut	Activiteit	Kort	Vracht
ArbeidsplaatsenLandbouw	Werk, Zakelijk	W	Zwaar, Middel, Bestel
ArbeidsplaatsenIndustrie	Werk, Zakelijk	W, B	Zwaar, Middel, Bestel
ArbeidsplaatsenDetail	Werk	W	Zwaar, Middel, Bestel
ArbeidsplaatsenDiensten	Werk, Zakelijk, Overig	W, B, O	Zwaar, Middel, Bestel
ArbeidsplaatsenOverheid	Werk, Zakelijk, Overig	W, B, O	Zwaar, Middel, Bestel
ArbeidsplaatsenOverig	Werk, Zakelijk, Overig	W, B, O	Zwaar, Middel, Bestel
ArbeidsplaatsenZorg	Werk, Zakelijk	W, B	Zwaar, Middel, Bestel
ArbeidsplaatsenOnderwijs,	Werk	W	Zwaar, Middel, Bestel
ArbeidsplaatsenHoreca	Werk	W	Zwaar, Middel, Bestel
LeerlingPlaatsenBasis	Educatie, Halen/Brengen	E, D	
LeerlingPlaatsenVoortgezet	Educatie, Halen/Brengen	E, D	
LeerlingplaatsenMBO	Educatie	E	
LeerlingplaatsenHBO_WO	Educatie	E	
M2SuperMarkt	Winkel	S	
M2Woonboulevard	Winkel	S	
M2Bouwmarkt	Winkel	S	
M2TuinCentrum	Winkel	S	
M2WinkelOverig	Winkel	S	
KindplaatsenKDVBSO	Halen/Brengen	D	
M2Zorg	Halen/Brengen, Overig	D, O	
M2Distributie			Zwaar, Middel, Bestel
M2Terminal			Zwaar, Middel, Bestel
Inwoners	Overig	O	Zwaar, Middel, Bestel

3.1.2.4 Tourmodel

Het tourmodel bepaalt per herkomst, op basis van het aantal mensen per persoonstype en de tours van dit persoonstype de bestemmingen en de vervoerwijzekeuze. Voor elke persoonstype wordt in eerste instantie de "bereidheid" bepaald om naar een bestemming te reizen voor de primaire activiteit in de tour. Dit wordt berekend voor alle drie de vervoerwijzen. Op basis van de bereidheid wordt een verdeling per bestemming en vervoerwijze berekend. De overige activiteiten in de tour volgen deze verdeling over de vervoerwijze. De hele tour wordt dus altijd op een consistente wijze met dezelfde vervoerwijze doorlopen.

De bereidheid voor persoonstype p om naar de bestemming j te reizen voor een bepaalde activiteit a vanaf herkomst i wordt bepaald met de volgende formule:

$$U_{ij}^p = F_a(Z_{ijma}) \times A_{ja}$$

Waarin:

U_{ij}^p = Bereidheid voor het maken van een verplaatsing van zone i naar j voor persoon van persoonstype p

F_a = Distributiefunctie voor persoonstype p en activiteit a (als bestemming)

Z_{ijma} = Gegeneraliseerde kosten van zone i naar j voor modaliteit m naar activiteit a .

A_{ja} = Attractie van zone j voor activiteit a .

Als voor een tour de verdeling over alle bestemmingen en alle vervoerwijze is bepaald worden aan de hand van de dagdeel-fracties de ritten binnen de tour verdeeld over de dagdelen.

3.1.2.5 Voor- en natransport

Het tour-model bepaalt in eerste instantie het aantal personen dat gebruik maakt van het OV. Hierin worden mensen die op de fiets naar bijvoorbeeld het centraal station gaan en mensen die daarvoor eerst een bus nemen tegelijkertijd gemodelleerd. Dit wordt gerealiseerd door de grote treinstations met een groot aantal zones rondom het station (binnen fietsafstand) te verbinden. Op deze voedingslinks zit dan een grotere snelheid, representatief met een fietssnelheid. Na het tourmodel wordt op basis van de lengte van een voedingslink een deel van de personen overgeheveld naar de fietsmatrix. Hiertoe zijn aparte zones toegevoegd op de grote treinstations.

3.1.2.6 Hubs

In het PMLB wordt één hub gemodelleerd. Dit is een P+R hub bij een treinstation. Hier stappen auto-reizigers over op de trein om naar hun bestemming te reizen. In het model wordt dit buiten het tour-model gemodelleerd als een “nabewerking”. De mogelijke bestemmingen die bij een reis horen die via een hub verloopt wordt van tevoren opgegeven. Hierbij wordt er van uitgegaan dat de hub met name gebruikt wordt voor reizen naar het centrum van een stad en niet naar een andere bestemming in de buurt. Om te voorkomen dat er ook naar deze zones ritten via de hub gaan wordt het stadscentrum als selectie opgegeven. Vervolgens wordt voor alle reizen bepaald wat de gegeneraliseerde kosten zijn om via de hub te reizen en die wordt vergeleken met de gegeneraliseerde kosten van de rechtstreekse reis. In deze kosten zijn met name de parkeerkosten erg bepalend. Op basis van deze vergelijking worden een deel van de auto-reizigers overgeheveld naar de hub. Voor het deel van de hub naar de bestemming worden deze reizigers opgeteld bij de OV-matrix. De parameters van dit sub-model zijn bepaald op basis van de bezetting van de parkeerplaats bij de betreffende hub.

3.1.2.7 Elektrische fietsen

Elektrische fietsen worden in eerste instantie niet apart gemodelleerd. Binnen het tour-model bevat de modaliteit fiets alle fietstypes. Het effect van elektrische fietsen wordt meegenomen door een aanpassing aan de snelheid voor fiets. Deze aanpassing is afhankelijk van het aandeel elektrische fietsen in het betreffende jaar en de lengte van de verplaatsing. Hoe langer de verplaatsing hoe groter de snelheid. Zie ook paragraaf 3.1.2.1

3.1.2.8 Vertrektijdstipkeuze

De vertrektijdstipkeuze van een rit in een tour wordt bepaald in het tourmodel. De splitsingsfracties die hiervoor gebruikt worden zijn afgeleid van het OViN. Deze fracties representeren daarmee een soort tijdstipkeuze zoals die is waargenomen. Deze keuze is voor autoritten gebaseerd op de congestie zoals die tijdens het basisjaar is waargenomen. In principe is het model daardoor niet gevoelig voor vertrektijdstipkeuze verschuivingen als gevolg van congestie. Om het model hier toch gevoelig voor te maken is er een vertrektijdstip-module toegevoegd aan het model. Deze module bepaalt op basis van het verschil in reistijd tussen het basisjaar en het prognosejaar een verschuiving van ritten tussen de dagdelen. Ritten worden verschoven van en naar de restdag vanaf de spitsperiodes. Dit betekent dus dat als congestie in de spits wordt opgelost er verkeer van de restdag naar de spits kan verschuiven.

3.2 Vrachtmodel

In het vrachtmodel voor het PMLB Limburg wordt onderscheid gemaakt tussen vier soorten sub-vervoerwijzen:

- Zwaar vracht
- Middelzwaar vracht
- Lange bestelbusjes
- Korte bestelbusjes

De indeling is conform het NRM waar sinds 2020 bestelbusjes worden gemodelleerd. Per sub-vervoerwijze worden de verplaatsingen bepaald met een zwaartekrachtmodel. Dit zijn feitelijk vier aparte modellen. In de eerste stap van elk model wordt op basis van zonale kenmerken de generatie en de attractie bepaald. In de tweede stap wordt met een zwaartekrachtmodel de distributie bepaald voor een heel etmaal. In de derde stap wordt de verdeling over de dagdelen bepaald.

Als data voor de schatting is het NRM-Zuid 2021 model gebruikt. De data waar het NRM op is gebaseerd is een combinatie van verschillende databronnen en de veronderstelling is dat de resulterende matrices de beste databron is voor het schatten van de parameters voor het vrachtmodel voor Limburg.

3.2.1 Model opzet

Voor de bouw van het vrachtmodel is ervoor gekozen om de opzet en de gegevens uit het NRM-Zuid zo veel mogelijk te gebruiken. Het uitgangspunt is geweest om de NRM-Zuid matrices voor vracht als soort van waarnemingen te beschouwen. Op basis van deze dataset zijn vervolgens parameters geschat voor de generatie en de attractie en voor de distributiefuncties voor een zwaartekrachtmodel. Het model wordt gerund voor een etmaal. De resultaten worden verdeeld in de drie dagdelen op basis van vaste factoren. In de volgende paragrafen worden de keuzes die hiervoor gemaakt zijn toegelicht.

3.2.1.1 Modaliteiten voor vracht

In het vrachtmodel worden de volgende 4 sub-vervoerwijzen onderscheiden.

- Bestel-Kort
- Bestel-Lang
- Middelzwaar-Vracht
- Zwaar Vracht

Deze indeling is overgenomen uit het NRM. Voor elke sub-vervoerwijze worden apart de generatie en de attractie bepaald en een apart zwaartekrachtmodel gerund.

In het netwerk onderscheiden we drie voertuigsoorten: Auto's, Middelzware-voertuigen en Zware-Voertuigen. De sub-vervoerwijzen worden als volgt aan een voertuigsoort toegekend.

Sub-vervoerwijze	Voertuig
Bestel-Kort	Autos
Bestel-Lang	Middel-Zware voertuigen
Middelzwaar	Middel-Zware voertuigen
Zwaar-Vracht	Zware voertuigen

In het netwerk is apart per voertuigsoort aangegeven of dit voertuig ergens mag rijden.

3.2.1.2 Gegeneraliseerde kosten

Op basis van de gegeneraliseerde kosten worden de routes bepaald in het netwerk. Voor vracht gebeurt dit simultaan met auto's. De routes voor vrachtwagens worden dus beïnvloed door het autoverkeer (en vice versa). De level-of-service matrices worden opgesteld per voertuigtype. De koppeling tussen voertuigtype en de sub-vervoerwijzen voor vracht is in de vorige paragraaf beschreven in de tabel.

Voor het bepalen van de bestemmingskeuze voor vracht is de "weerstand" tussen twee zones van groot belang. Deze weerstand wordt met behulp van kortste route bepaling uitgerekend. Deze weerstand bestaat uit een aantal componenten, zoals bijvoorbeeld afstand en reistijd. De totale weerstand, als combinatie van deze componenten, noemen we gegeneraliseerde kosten. In het model Limburg is de eenheid de reistijd uitgedrukt in minuten. Voor het bepalen van de "gegeneraliseerde kosten" tussen twee modelzones worden de volgende dagdeelafhankelijke functies gebruikt.

$$\text{Vrachtauto: } GT_m = \text{Afst} * f\text{Afst}_m + RT * f\text{Rt}_m + KpV * f\text{KpV}_m + Tol * f\text{Tol}_m + \text{Heffing} * f\text{Heffing}_m + \text{Grens} * f\text{Grens}_m$$

Waarin:

GT_m	Gegeneraliseerde kosten (minuten) voor motief m
Afst	Afstand (km)
$f\text{Afst}_m$	Afstandsparameter voor omrekening naar GT-minuten voor motief m
RT	Reistijd
$f\text{Rt}_m$	Wegingsfactor reistijd voor motief m
KpV	Kruispuntvertraging
$f\text{KpV}_m$	Wegingsfactor kruispuntvertraging voor motief m
Tol	Tolkosten (€)
$f\text{Tol}_m$	Factor voor omrekening tolkosten naar GT-minuten voor motief m
Heffing	Vrachtwagenheffing (€/km)
$f\text{Heffing}_m$	Factor voor omrekening vrachtwagenheffing naar GT-minuten voor motief m
Grens	Grensweerstand
$f\text{Grens}_m$	Factor voor omrekening grensweerstand naar GT-minuten voor motief m

Alle sub-vervoerwijzen gebruiken dus dezelfde componenten. De gebruikte factoren voor de omrekening naar minuten zijn toegelicht in hoofdstuk 5.

3.2.1.3 Distributiefuncties

Distributiefuncties worden in het vrachtmodel gebruikt om de bereidheid van een verplaatsing mee te bepalen. Deze bereidheid is afhankelijk van de weerstand tussen twee zones. Voor het vrachtmodel worden geen discrete maar continue functies gebruikt. Voor de vorm van de functie is de zogenaamde "top-lognormale functie" gebruikt:

$$F_{ij}^m = \alpha_m \exp(-\beta_m * \ln^2(Z_{ij}^m / \gamma_m))$$

Waarin:

F_{ij}^m :	de bereidheid voor het maken van een verplaatsing van i naar j met sub-vervoerwijze m
Z_{ij}^m :	de weerstand van i naar j met sub-vervoerwijze m .
α, β en γ :	parameters

De distributiefuncties zijn geschat op basis van het NRM 2021 voor elke sub-vervoerwijze apart en vermeld in hoofdstuk 5.

3.2.1.4 Grensweerstand

Net zoals voor personenvervoer geldt ook voor het vrachtverkeer dat de kans op een grensoverschrijdende verplaatsing kleiner is dan een binnenlandse verplaatsing. De methodiek die hiervoor gebruikt wordt is gelijk aan die van het personenmodel door een zogenaamde grensweerstandsmatrix te introduceren met grensweerstand. De instellingen zijn in hoofdstuk 5 gegeven.

3.2.2 Model stappen

3.2.2.1 Level-of-Service vracht

Voor het bepalen van de bestemmingskeuze in het model is de “weerstand” tussen twee zones van groot belang. Deze weerstand wordt met behulp van kortste route bepaling uitgerekend. Deze weerstand bestaat uit een aantal componenten, zoals bijvoorbeeld afstand en reistijd. Voor vracht komt daar nog mogelijk extra kosten bij, zoals tol of km heffing. Daarnaast is het van belang dat in het netwerk is aangegeven waar bijvoorbeeld zware vrachtwagens niet mogen rijden. De totale weerstand, als combinatie van deze componenten, noemen we gegeneraliseerde kosten. In het model Limburg is de eenheid de reistijd uitgedrukt in minuten. Per vervoerwijze gebruiken we de volgende formules om de verschillende componenten te combineren tot “gegeneraliseerde kosten”:

Vervoerwijze	Component
Bestel-Kort:	afstand + reistijd + kruispuntvertraging + tol + kmheffing + grens.
Bestel-Lang	afstand + reistijd + kruispuntvertraging + tol + kmheffing + grens.
Middelzwaar	afstand + reistijd + kruispuntvertraging + tol + kmheffing + grens.
Zwaar	afstand + reistijd + kruispuntvertraging + tol + kmheffing + grens.

De reistijd houdt rekening met congestie en kruispuntvertragingen.

3.2.2.2 Generatie/Attractie

Zowel de generatie als de attractie wordt bepaald met behulp van een lineaire functie met als componenten zonale data waarmee de generatie en de attractie verklaard kan worden, zoals bijvoorbeeld arbeidsplaatsen en distributiecentra:

$$G_i = \alpha_1 * ZDV1 + \alpha_2 * ZDV2 + \alpha_3 * ZDV3 \quad etc. \dots$$

$$A_i = \beta_1 * ZDV1 + \beta_2 * ZDV2 + \beta_3 * ZDV3 \quad etc. \dots$$

Hier is G_i de generatie voor zone i en A_i de attractie voor zone i . De alpha's en beta's zijn de coëfficiënten en de ZDV's de zonale datavelden. Per voertuigtype is bepaald welke zonale data verklarend is voor de generatie en attractie van vrachtverkeer met dit voertuigtype en vervolgens zijn daarbij de alpha's en beta's geschat.

De coëfficiënten zijn geschat op basis van de matrices uit het NRM-Zuid 2021. Het vrachtverkeer in het NRM-Zuid is gebaseerd op de verplaatsingen die bepaald worden met het model BasGoed van Rijkswaterstaat. Omdat het NRM veel gedetailleerder is dan BasGoed moeten deze stromen in meer gedetailleerde stromen worden omgezet. Het NRM gebruikt hiervoor een methode waarin een aantal zonale variabelen als verklarende variabelen worden gebruikt. Dit zijn de volgende variabelen per voertuigcategorie:

Zonale variabele	Zwaar	Middelzwaar	Bestel Lang	Bestel Kort
Inwoners	X	X	X	X
Arbeidsplaatsen Landbouw	X	X	X	X
Arbeidsplaatsen Industrie	X	X	X	X
Arbeidsplaatsen Detailhandel	X	X		
Arbeidsplaatsen Diensten	X	X		
Arbeidsplaatsen Overheid	X	X		
Arbeidsplaatsen Overig	X	X		
Distributiecentra	X	X		
Inkomen gemiddeld	X		X	X
Opp Terminals	X		X	X

Voor het PMLB is in principe uitgegaan van dezelfde velden voor zover beschikbaar. De coëfficiënten voor deze velden zijn echter opnieuw geschat op basis van de NRM vracht-matrices per voertuigtype. Er is geëxperimenteerd met verschillende gebiedsindelingen en verschillende zonale variabelen. Uiteindelijk is de schatting door gebruik te maken van de data van heel Nederland gebruikt in het model. Deze staan vermeld in hoofdstuk 5.

De havens van Rotterdam en Antwerpen tonen voor vracht een erg afwijkend beeld. Voor deze zones worden dan ook andere generatie/attractie coëfficiënten gebruikt.

3.2.2.3 Distributie

In de tweede stap, het feitelijke zwaartekrachtmodel, worden de verplaatsingen tussen twee zones bepaald op basis van de generatie van de herkomst, de attractie van de bestemming en een zogenaamde distributiefunctie-waarde. Deze functie beschrijft de waarschijnlijkheid van een verplaatsing tussen twee zones op basis van de gegeneraliseerde kosten tussen die twee zones:

$$T_{ij} = G_i * A_j * F(Z_{ij})$$

De functie F is de distributiefunctie. Per sub-vervoerwijze worden de functies apart geschat wederom op basis van de NRM-Zuid matrices. Als vorm voor de distributiefunctie is de top-lognormale vorm gekozen. Deze functie heeft drie parameters:

$$F(Z_{ij}) = \alpha * \exp(-\beta * \ln^2(Z_{ij} / \gamma))$$

Verschillende experimenten zijn uitgevoerd met ook verschillende gebiedsindelingen, te weten, Limburg, Studiegebied NRM Zuid, Rest van Nederland, Buitenland. Ook hier werden de beste resultaten bereikt door de parameters te schatten voor vier aparte gebieden. De gebiedsindeling is gelijk aan de gebiedsindeling die bij de generatie/attractie is gebruikt en ook hier waren de resultaten voor het buitenland niet bruikbaar. Dit heeft dus geleid tot drie sets van coëfficiënten. Deze staan vermeld in hoofdstuk 5.

In het PMLB zijn voor het studiegebied de distributiefunctie parameters zoals afgeleid voor de provincie Limburg gebruikt. Voor de overige zones zoals afgeleid als voor de rest van Nederland.

3.2.2.4 Verdeling over dagdelen

In de derde en laatste stap worden de etmaal matrices verdeeld over de drie dagdelen in het model. Hiervoor zijn factoren afgeleid wederom op basis van de dagdeelverdeling in het NRM-Zuid. Dit heeft geresulteerd in de volgende tabel:

	Zwaar	Middelzwaar	Bestel Lang	Bestel Kort
Ochtendspits	0,124377	0,134535	0,113400	0,160121
Avondspits	0,115380	0,103994	0,145480	0,150015
Restdag	0,760243	0,761472	0,741120	0,689863

3.3 Toedelen

Na afloop van de generatie van de matrices voor zowel het personenverkeer als het vrachtverkeer zijn de volgende matrices beschikbaar:

Vervoerwijze	Dagdeel
Auto	OS, AS, RD
Zwaar Vracht	OS, AS, RD
Middelzwaar Vracht	OS, AS, RD
Bestel Kort	OS, AS, RD
Bestel Lang	OS, AS, RD
Openbaar vervoer	OS, AS, RD
Fiets	OS, AS, RD

Waarbij de reiziger die gebruik maken van voor- en natransport fiets voor het openbaar vervoer al zijn overgeheveld naar de fiets matrix. De drie hoofdvervoerwijzen auto/vracht, fiets en openbaar vervoer worden alle drie apart toegedeeld. Waarbij vracht een aantal voertuigcategorieën bij elkaar worden opgeteld en voor openbaar vervoer de dagdelen worden opgeteld en er alleen een etmaal toedeling wordt gedaan.

3.3.1 De auto/vracht toedeling

De auto/vracht toedeling voert een congestiegevoelige statische toedeling uit waarbij rekening wordt gehouden met kruispuntvertragingen. Er worden tijdens de toedeling drie voertuig-categorieën onderscheiden die simultaan worden toegedeeld. Deze voertuig categorieën zijn als volgt samengesteld uit de matrices met de bijbehorende personenauto-equivalenten (PAE):

- Licht: Auto + Bestel-Kort (PAE van 1,0)
- Middel: Middelzwaar vracht + Bestel-Lang (PAE van 1,5)
- Zwaar: Zwaar vracht (PAE van 2,5)

Voor het bepalen van de vertraging op een wegvak worden vertragingfuncties (VDF) gebruikt. De parameters zijn afhankelijk van de wegcategorie, het aantal rijstroken en de rijsnelheid. In de VDF's wordt het verband aangegeven tussen de drukte op de weg en de rijsnelheid. De drukte op de weg wordt uitgedrukt in de verhouding tussen intensiteit en capaciteit (I/C-verhouding). De capaciteit is het maximale aantal motorvoertuigen (in PAE) dat in een uur een bepaald wegvak in een bepaalde richting kan passeren. Als de intensiteit nadert tot deze capaciteit wordt de mogelijke rijsnelheid lager. Bij een I/C-verhouding groter dan 1, wordt de snelheidsreductie zeer groot zodat de vertraging op dit wegvak aanzienlijk wordt. Gevolg hiervan zal in het algemeen zijn dat in een volgende iteratie van de routekeuze dit wegvak vermeden wordt, omdat dit te veel vertraging geeft vergeleken met alternatieve routes.

Voor het bepalen van de vertraging op kruispunten wordt ook gebruik gemaakt van vertragingfuncties. Kruispuntvertragingfuncties geven de verwachte vertragingstijd die automobilisten nodig hebben om een kruispunt van een bepaald type in een bepaalde richting te passeren. Deze tijd loopt op met de intensiteit op het eigen wegvak en met de totale intensiteit op richtingen die conflicteren met de gewenste beweging op het kruispunt.

3.3.2 De openbaarvervoer toedeling

Het openbaarvervoer netwerk bevat alle treinen in Nederland en voor een groot deel van Duitsland en België. In het studiegebied bevat het model ook alle bussen. In het invloedsgebied en het buitengebied bevat het model geen bussen. De zones zijn daar rechtstreeks op de treinstations aangesloten. De reistijd die op deze connectoren is ingevoerd is echter bepaald op basis van de reistijd met een lokale bus. Ook de reistijden tussen de zones in het invloedsgebied en het buitengebied is bepaald op basis van de “echte” reistijden. Deze reistijden worden exogeen ingevoerd.

De openbaar vervoer matrices per dagdeel worden opgeteld naar een etmaal matrix. Vervolgens wordt er toegedeeld met een zogenaamd multi-routing algoritme binnen Aimsun. Dit betekent dat het verkeer over meerdere routes wordt verdeeld op basis van de Level-Of-Service van die route. Hierbij wordt rekening gehouden met afstand, reistijd, wachttijd, voor- en natransport afstanden en reistijden, reiskosten en een penalty voor overstappen.

3.3.3 De fietstoedeling

De fietsmatrices per dagdeel worden toegedeeld aan het fietsnetwerk in drie stappen om een goede verdeling over meerdere routes te verkrijgen. De routes worden bepaald op basis van afstand en reistijd. In de drie stappen wordt gevarieerd met de weging van de afstand en de reistijd volgens onderstaande tabel. In elke stap wordt 1/3 deel van de matrix toegedeeld. De som van de drie toedelingen geeft het eindresultaat.

Gebruikersgroepen	Stap	Afstand	Reistijd
FietsAfstand	1	1	0
FietsReistijd	2	0	1
FietsGemiddeld	3	0,5	0,5

In elke stap wordt één gebruikersgroep toegedeeld. De fietssnelheid over de wegvakken is echter gelijk, maar door het gebruik van verschillende wegingsfactoren ontstaan verschillende routes tussen de gebruikersgroepen. De fietssnelheid wordt bepaald door het type fietsvoorziening, de snelheid van het wegverkeer en de helling van de weg/fietspad. Daarnaast worden de kruispuntvertragingen meegenomen in het routezoeken.

3.4 Kalibratie

Als het synthetische model gereed is voor het basisjaar volgt er nog een kalibratiestap waarin het verkeersmodel geijkt wordt. De berekende herkomst- en bestemmingsmatrices worden gekalibreerd aan verkeerstellingen voor een betere beschrijving van het verkeer op wegvakniveau. Het doel van de kalibratie is het verkeersmodel zo goed mogelijk aan te laten sluiten op de verkeerstellingen zonder dat de verkeersrelaties en ritlengteverdeling in de herkomst-en bestemmingsmatrices ingrijpend veranderen.

3.4.1 Kalibratie basisjaar

De kalibratie voor auto/vracht, openbaar vervoer en fiets vindt apart plaats, waarbij auto en vracht simultaan gekalibreerd worden. Voor auto/vracht en fiets worden de matrices per dagdeel gekalibreerd. Voor openbaar vervoer alleen per etmaal. De vervoerwijzen auto/vracht en openbaar vervoer zijn in twee stappen gekalibreerd, fiets in één stap. Na de kalibratie van auto/vracht van het onderliggend wegennet is een kalibratie uitgevoerd op het hoofd- en onderliggend wegennet. In de kalibratie is rekening gehouden met de betrouwbaarheid van een telling door het toekennen van gewichten. Oudere en incidentele tellingen wegen minder zwaar dan recente en permanente verkeersstellingen. De kalibratie heeft als resultaat gekalibreerde herkomst-en bestemmingsmatrices voor alle vervoerwijzen per tijdsperiode.

Voor de kalibratie wordt de methode gebruikt die in Aimsun beschikbaar is voor de kalibratie van matrices. Dit is een optimalisatie methodiek volgens het zogenaamd “conjugate-gradient” principe². De kalibratie per dagdeel uitgevoerd in een iteratief kalibratieproces. Elke iteratie leidt tot aangepaste matrices, die opnieuw worden toegedeeld met als gevolg veranderde verkeersintensiteiten op het netwerk. In een volgende iteratiestap vindt een nieuwe kalibratie plaats, rekening houdend met de gewijzigde verkeersintensiteiten uit de vorige stap. Door de kalibratie in een iteratief proces uit te voeren, ontstaat een optimale fit tussen de modelwaarden en telwaarden.

De matrices zijn zodanig aangepast dat ze de tellingen zo dicht mogelijk benaderen maar tegelijkertijd geen extreme wijzigingen op celniveau toestaan. Binnen Aimsun is derhalve een maximumcorrectiefactor per relatie instelbaar. De correcties in de Verkeersmodellen Limburg zijn begrensd met een maximale correctiefactor van 2,5 voor het autoverkeer en 3,0 voor het vrachtverkeer in de spitsperioden en door correctiefactoren van respectievelijk 3,5 en 4,0 voor de restdag. De correctiefactoren voor openbaar vervoer en fiets zijn respectievelijk ingesteld op 4,0 en 10 (vanwege de fietskalibratie in één stap is de fietsfactor hoger).

3.4.2 Kalibratie-effect prognosejaren

Voor de prognosejaren kan logischerwijs geen kalibratie op telcijfers worden uitgevoerd. Om het effect van de kalibratie mee te nemen in de prognosejaren wordt een kalibratiecorrectie uitgevoerd. Deze module past de synthetische prognosematrices aan met een vergelijkbare correctie als in het basisjaar heeft plaatsgevonden. De kalibratiecorrectie gebruikt de factoren voor de aanpassing van de matrices van het basisjaar, zoals ze in de kalibratie bepaald zijn, om een prognosematrix te corrigeren. De correctiefactoren worden bepaald vanuit het basisjaar door deling van het aantal verplaatsingen in een cel na kalibratie door de inhoud van de overeenkomstige cel voor kalibratie. Daarna wordt de celwaarde van de overeenkomstige cel in het prognosejaar vermenigvuldigd met de correctiefactor.

Om extreme correcties op de synthetische prognosematrix te voorkomen maakt de methode gebruik van een dampings-algoritme. De mate van correctie wordt begrensd met een dampingsfactor van twee. Door de kalibratiecorrectie mag het aantal verplaatsingen in het prognosejaar niet groeien (of dalen) dan 2 maal het absolute verschil tussen de synthetische en gekalibreerde matrix van het basisjaar. Deze regel wordt toegepast voor elke relatie en is vooral relevant als er grote ontwikkelingen zijn in de prognoses scenario's. Ter illustratie is onderstaand een voorbeeld uitgewerkt:

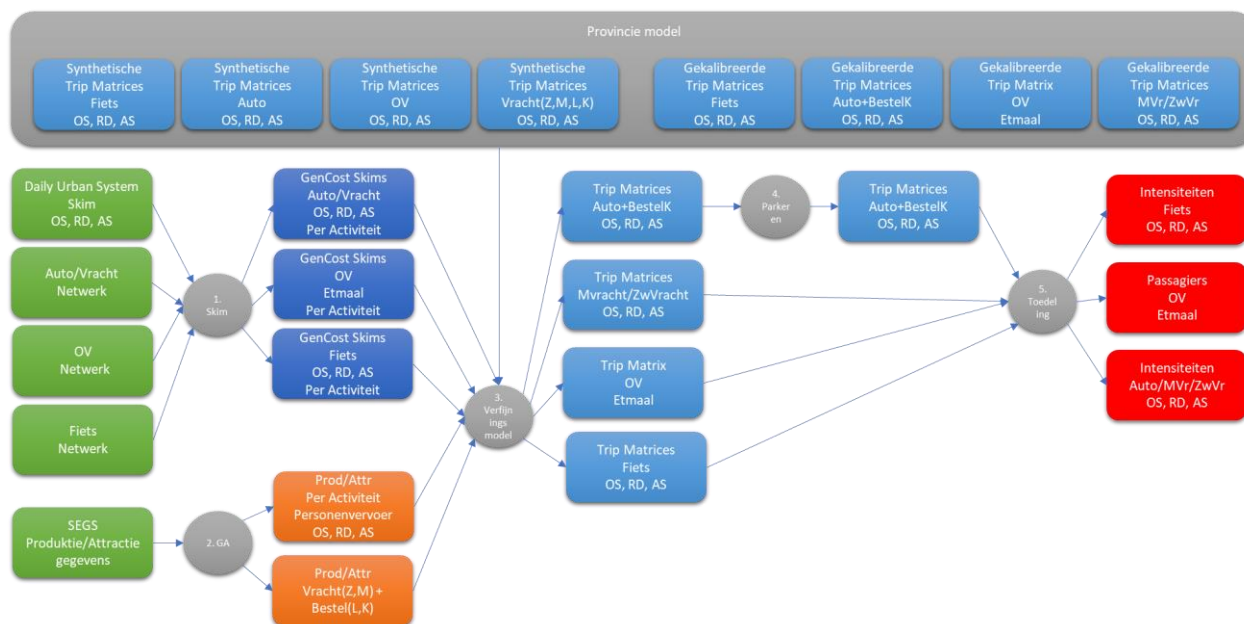
- | | | |
|---|--------------------|--|
| • Basisjaar jaar vóór kalibratie: | 3 verplaatsingen | (Kalibratiefactor = 2) |
| • Basisjaar na kalibratie: | 6 verplaatsingen | |
| • Prognosejaar vóór correctie: | 100 verplaatsingen | |
| • Prognosejaar na correctie zonder damping: | 200 verplaatsingen | |
| • Prognosejaar na correctie met damping: | 106 verplaatsingen | (100+2*3, waarbij dampingsfactor = 2 en absolute verschil basisjaar = 3) |

² Adjustment of O-D matrices from observed volumes: an algorithmic approach based on conjugate gradients, E. Codina and J. Barcelo, European Journal of Operations Research, Vol. 155, pp. 535-557, (2004)).

4 Regionaal modelsysteem

Het model bevat 5 regionale modellen die worden gevoed door de output van het PMLB. Dit proces noemen we het “verfijningsmodel”. In de volgende paragrafen wordt de werking van dit proces toegelicht.

Onderstaand schema geeft een overzicht van de structuur van de regionale modellen. Voor elk regionaal model is dit proces identiek.



Het verfijningsmodel bestaat uit vijf processen. In het eerste proces worden de Level-Of-Service matrices bepaald per vervoerwijze op het zone-niveau van het betreffende model. In het tweede proces worden de generatie en attractie voor elke zone bepaald, zowel voor vracht als voor personenvervoer. In het derde proces worden de matrices zoals die in het PMLB zijn bepaald verfijnd naar de zonering van het regionale model. Dit proces wordt per motief apart doorlopen. Om de kalibratie (basisjaar) of het kalibratie-effect (prognosejaren) van het PMLB mee te nemen in dit proces worden zowel de synthetische als de gekalibreerde matrices uit het PMLB gebruikt. In het vierde proces wordt de parkeermodule toegepast. In het vijfde proces worden de matrices toegedeeld.

4.1 Model opzet

Voor de bouw van het regionale model wordt niet meer met tours gewerkt maar uitsluitend met ritten. Daarmee is er dus geen informatie over persoonstypes, tours en tour-frequenties nodig in dit model. De matrices uit het PMLB vormen de voornaamste invoer en in het regionale model blijft de verdeling over activiteiten, modaliteiten en dagdelen exact gelijk. De verfijning is uitsluitend gebaseerd op de generatie en attracties en de gegeneraliseerde kosten van een verplaatsing en de distributiefuncties.

4.1.1 Gegeneraliseerde kosten

De gegeneraliseerde kostenfuncties zijn exact gelijk aan de functies die gebruikt zijn in het PMLB.

4.1.2 Distributiefuncties

De distributiefuncties voor het verfijningsmodel wijken af van de functies van het provinciale tour-model. Er zijn nu geen functies per persoonstype nodig maar een functie per vervoerwijze en stedelijkheidsgraad voldoet. Voor de verfijning worden geen discrete maar continue functies gebruikt. Voor de vorm van de functie is de zogenaamde “top-lognormale functie” gebruikt:

$$F_{ij}^{ma} = \alpha_{ma} \exp(-\beta_{ma} * \ln^2(Z_{ij}^{ma}/\gamma_{ma}))$$

Waarin:

F_{ij}^{ma} : de bereidheid voor het maken van een verplaatsing van i naar j met vervoerwijze m , voor activiteit a .

Z_{ij}^m : de weerstand van i naar j met vervoerwijze m en activiteit a

α , β en γ : parameters

Deze functies zijn afgeleid uit OViN voor alle vervoerwijzen. Voor vracht zijn ze afgeleid van het NRM.

4.2 Model stappen

Voor de bouw van het regionale model vormen de matrices uit het PMLB de voornaamste invoer. Om deze ritten goed te kunnen verdelen over de fijnere zone indeling van de regionale modellen zijn gegevens nodig over de generatie van verkeer en over de attracties van verkeer. Dit geldt voor alle vervoerwijzen. Vrachtverkeer wordt met dezelfde methode verfijnd. Naast generatie en attractiegegevens wordt ook de Level-Of-Service gebruikt. Specifieke aandacht op dit niveau gaat naar parkeren. In de volgende paragrafen wordt de methodiek toegelicht.

4.2.1 Level Of Service

Voor het bepalen van de Level-of-Service matrices of Skim-matrices wordt exact hetzelfde proces doorlopen als voor het PMLB. Het enige onderdeel dat niet nodig is, is het bepalen van de etmaal skim. Het hele model wordt namelijk per dagdeel doorlopen.

4.2.2 Generatie/Attractie

Voor alle modaliteiten wordt de generatie en de attractie van het verkeer bepaald. De gevolgde methodiek voor personenverkeer en vrachtverkeer is gelijk. De attributen die gebruikt worden zijn gelijk aan de attributen die gebruikt worden in het provinciaal model.

4.2.3 Verfijning

In deze stap worden de matrices uit het PMLB verfijnd naar de zone indeling op het regionale niveau. Dit proces wordt apart per activiteit, per dagdeel en per vervoerwijze uitgevoerd. De synthetische matrices vormen de invoer. Om het kalibratie effect uit het PMLB mee te nemen worden ook de gekalibreerde matrices gebruikt om het kalibratie-effect per activiteit te bepalen. Vervolgens worden deze matrices verfijnd op basis van de generatie en attractie met behulp van een “Iteratief Proportional Fitting” algoritme. Daarbij wordt de provinciale waarde als totale waarde gebruikt en de “bereidheid” om een verplaatsing te maken tussen de zones als startpunt van de fit. De bereidheid wordt bepaald op basis van de gegeneraliseerde kosten en de distributiefuncties voor de betreffende vervoerwijze en activiteit. Het proces voor intrazonale verplaatsingen in het PMLB werkt precies hetzelfde. De intrazonale verplaatsingen in het PMLB vormen dan het totaal van het aantal verplaatsingen. De verdeling over de regio-zones binnen de intrazonale zone vindt plaats op basis van de productie en attractie van de regionale zones en de level of service tussen deze zones. Daarbij kan er ook weer verkeer terecht komen op de intrazonalen van de regionale zones.

4.2.4 Parkeren

Parkeren wordt op twee manieren in het model gemodelleerd. In eerste instantie op basis van de parkeerkosten. Deze zit in de Level-of-Service verwerkt en beïnvloedt op deze manier de bestemmingskeuzen en de vervoerwijzekeuze. Dit is voor het grootste deel reeds in het PMLB bepaald.

Na het bepalen van de verfijnde matrices kunnen autoverplaatsingen worden overgeheveld naar parkeerzones als er (te) weinig parkeercapaciteit beschikbaar is op een locatie. Het parkeermodel vergelijkt daarvoor de capaciteit op de bestemming met eventuele zones in de buurt, inclusief eventuele speciale parkeerzones. Voor de zones die beschouwd worden moet een maximale loopafstand opgegeven worden. Voor al deze “parkeerzones” wordt vervolgens op basis van de reistijd naar de parkeerzone + de looptijd naar de bestemming en de capaciteit van de parkeerzone een kans bepaald dat daar geparkeerd wordt. Op basis van al deze kansen wordt het “rechtstreekse” verkeer overgeheveld naar de parkeerzones. Als de parkeercapaciteit op de oorspronkelijke zone gelijk aan nul is wordt al het verkeer overgeheveld, anders zal er een deel overblijven dat rechtstreeks naar de zone gaat. Het algoritme is instelbaar in de mate waarin overgeheveld moet worden en de waardes hiervoor zijn proefondervindelijk bepaald om een goede match met de bezetting van de parkeergarages te krijgen.

4.3 Toedelen

Voor het toedelen van de matrices worden exact dezelfde methodes gebruikt als bij het PMLB gebruikt zijn.

4.4 Kalibratie

Voor de kalibratie en het kalibratie-effect worden exact dezelfde methodes gebruikt als bij het PMLB. De tellingen zijn uiteraard verschillend per regiomodel en bevatten dan veel meer lagere orde wegen tellingen. Op de hogere orde wegen worden dezelfde tellingen gebruikt als die in het provinciaal model zitten.

Tellingen zijn gecontroleerd op kwaliteit, waarbij niet alle aangeleverde tellingen zijn meegenomen in de kalibratie. Het wel/niet meenemen van tellingen is getoetst op de volgende onderdelen:

- Symmetrie auto/vracht per richting (*is er evenwicht, en zo nee is dit verklaarbaar?*)
- Verhouding voertuigcategorieën (*bij twijfel over verdeling dan alleen telling in MVT meenemen*)
- Verhouding ochtend en avondspits ten opzichte van de etmaalintensiteit
- Vergelijking met synthetisch modelresultaat en consistentie opeenvolgende tellingen (*outlier(s) niet meenemen*)
- Infrastructuurle wijziging(en) na het uitvoeren van de telling (*dan telling niet meenemen*)

Ook tellingen met een zeer kleine etmaalwaarde (kleiner dan 350 mvt) zijn niet meegenomen in de kalibratie.

Naast de toetsing hebben de tellingen ook een betrouwbaarheid meegekregen; dit is gebaseerd op de volgende onderdelen:

- Type telling (wegvaklus/telslang/radar)
- Jaar van uitvoering telling
- Duur van de telling
- Doorsnede of per richting
- Beschikbaarheid per uur of per etmaal
- Beschikbaarheid voertuigcategorieën

5 Invoer en Uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten van het Verkeersmodel Limburg gegeven.

Het Provinciaal model en alle regionale modellen zijn gemaakt binnen één modeldatabase. Alle modellen en scenario's (basisjaar, prognoses) zijn opgebouwd in één Aimsun project. Er is één netwerk, één database met sociaaleconomische gegevens en één database met tellingen voor alle modellen. Met behulp van filters wordt de juiste data voor het juiste model gebruikt en met behulp van zogenaamde "network-geometries" en "attribute overrides" wordt het juiste netwerk opgebouwd. In dit hoofdstuk worden in eerste instantie alle invoer en uitgangspunten van het basisjaar beschreven. In paragraaf 5.2 volgend de prognosejaren.

5.1 Basisjaar

Het basisjaar van het model is 2018. Achtereenvolgens worden de bronnen en uitgangspunten voor de sociaaleconomische gegevens, de netwerken, de tellingen en de beleidsuitgangspunten beschreven.

5.1.1 Sociaaleconomische gegevens

In deze paragraaf worden de sociaaleconomische gegevens zoals die gekoppeld zijn aan de zones beschreven. Deze paragraaf beschrijft achtereenvolgens de bronnen voor de persoonstypegegevens, de attracties, de data voor parkeren en voor vracht.

5.1.1.1 Inwoners en persoonstypegegevens

De inwonergegevens zijn voor de provincie Limburg verzameld op postcode 6 niveau. Voor de overige gebieden zijn de gegevens afkomstig uit andere verkeersmodel, te weten het NRM Zuid, de BBMA, het Duitse NRW-model en het Belgische Limburg model. In de bijlage A5 is weergegeven hoe de gegevens verzameld zijn per deelgebied.

Het model onderscheidt persoonstypes voor 4 categorieën:

- Leeftijd: 0-17, 18-34, 35-65, 65+
- Huishoudinkomen: 0-30k, 30-50k, 50k+
- Autobeschikbaarheid in het huishouden: Geen, Wel
- Werkstatus: GeenWerk, Parttime, Fulltime

In de volgende tabel is per gemeente het aantal inwoners gegeven voor het basisjaar 2018 en zijn de persoonstypegegevens gegeven.

Gemeente	Huishoudens	Inwoners	Inwoners per persoonstypengroep											
			Leeftijd 0-17	Leeftijd 18-34	Leeftijd 35-64	Leeftijd 65+	Geen Auto	Auto	Inkomen 0-30k	Inkomen 30-50k	Inkomen 50k+	Werk Geen	Werk Parttime	Werk Fulltime
Beek	7.335	15.920	2.495	2.841	6.519	4.065	1.549	14.371	4.618	6.087	5.215	8.992	2.030	4.899
Beekdaelen	16.091	35.715	5.791	5.838	14.855	9.231	3.396	32.319	10.107	13.774	11.835	20.656	3.812	11.248
Beesel	5.899	13.515	2.455	2.354	5.641	3.066	1.409	12.106	4.125	5.224	4.166	8.073	1.560	3.882
Bergen (L.)	5.605	13.180	2.252	2.280	5.580	3.068	875	12.305	3.612	5.170	4.398	7.055	2.119	4.007
Brunssum	13.675	28.130	4.610	4.932	11.816	6.771	4.171	23.959	10.864	10.648	6.618	16.029	3.248	8.853
Echt-Susteren	14.265	31.635	4.913	5.142	13.613	7.967	3.260	28.375	9.386	12.318	9.931	17.721	4.021	9.892
Eijsden-Margraten	11.020	25.650	4.453	4.484	10.373	6.339	1.896	23.754	5.677	9.990	9.983	14.021	3.386	8.243
Gennep	7.371	17.025	3.142	2.742	7.191	3.951	1.260	15.765	4.604	6.580	5.841	9.813	2.581	4.631
Gulpen-Wittem	6.538	14.245	2.059	2.214	6.038	3.934	1.229	13.016	4.222	5.411	4.611	7.885	1.936	4.425
Heerlen	45.324	86.770	13.904	17.213	35.841	19.812	14.669	72.101	39.872	29.480	17.418	50.902	10.056	25.812
Horst aan de Maas	17.820	42.295	7.815	7.928	17.602	8.950	3.277	39.018	10.348	16.425	15.522	21.010	6.789	14.496
Kerkrade	22.803	45.615	6.866	7.805	19.368	11.576	7.657	37.958	19.940	16.455	9.220	25.384	5.332	14.898
Landgraaf	17.720	37.595	6.016	6.399	15.931	9.249	4.654	32.941	13.510	14.191	9.894	21.915	4.115	11.566
Leudal	15.511	35.715	6.096	6.009	14.991	8.619	2.760	32.955	8.929	14.059	12.727	18.852	5.096	11.767
Maasgouw	10.552	23.640	3.624	3.933	9.961	6.121	2.654	20.986	6.416	9.109	8.115	13.618	2.628	7.394
Maastricht	68.913	121.500	15.949	37.276	42.270	26.006	32.423	89.077	55.620	38.085	27.795	69.875	14.345	37.281
Meerssen	8.470	18.910	3.104	2.958	7.825	5.023	1.673	17.237	4.900	7.306	6.704	11.275	2.290	5.345
Mook en Middelaar	3.569	7.790	1.321	1.109	3.290	2.069	700	7.090	1.842	2.949	2.999	4.080	1.143	2.567
Nederweert	7.213	17.050	2.953	3.101	7.079	3.917	1.339	15.711	4.284	6.561	6.205	10.053	1.873	5.124
Peel en Maas	18.191	43.320	7.894	8.052	17.821	9.553	3.264	40.056	10.723	16.891	15.706	23.915	5.871	13.534
Roerdalen	9.373	20.625	3.274	3.296	8.650	5.405	1.847	18.778	6.017	8.224	6.383	11.963	2.475	6.188
Roermond	28.015	58.250	10.469	11.808	23.765	12.207	8.412	49.838	21.333	21.225	15.692	31.475	7.770	19.005
Simpelveld	4.917	10.515	1.733	1.725	4.372	2.685	1.118	9.397	3.398	4.054	3.063	5.780	1.683	3.052
Sittard-Geleen	45.348	92.750	14.620	17.790	38.409	21.932	12.571	80.179	34.185	33.441	25.124	53.294	9.728	29.728
Stein	11.570	24.955	3.880	4.025	10.397	6.653	2.490	22.465	7.489	9.825	7.640	14.207	3.334	7.414
Vaals	5.460	10.100	1.298	1.963	4.111	2.728	1.597	8.503	4.377	3.430	2.293	5.416	1.352	3.333
Valkenburg aan de Geul	7.907	16.480	2.354	2.622	6.763	4.742	1.877	14.603	5.484	5.915	5.081	10.187	2.255	4.038
Venlo	47.711	101.540	18.218	20.197	41.394	21.731	14.934	86.606	36.698	37.529	27.313	57.978	12.090	31.471
Venray	18.767	43.270	7.983	8.331	17.827	9.129	4.555	38.715	12.332	16.548	14.390	23.364	5.240	14.666
Voerendaal	5.604	12.445	2.126	1.903	5.123	3.294	1.082	11.363	3.366	4.745	4.333	7.104	1.724	3.617
Weert	22.407	49.815	8.714	9.555	20.023	11.523	5.982	43.833	14.963	18.758	16.095	27.496	6.202	16.117
Totaal provincie Limburg	530.966	1.115.960	182.382	217.826	454.438	261.314	150.580	965.380	383.239	410.409	322.311	629.386	138.082	348.491

5.1.1.2 Attractie data

Het model hanteert diverse attributen om de attracties te bepalen voor zowel personenverkeer als vrachtverkeer. In de volgende tabel staat een overzicht van de attractiedata. De attractiedata bestaat uit arbeidsplaatsen, oppervlaktes van winkels, zorginstellingen, distributiecentra en terminals, leerlingplaatsen en kindplaatsen op kinderdagverblijven en BSO's.

Gemeente	Arbeids- plaatsen	Oppvlaktes								Leerling- plaatsen	Kindplaatsen KDVBSO
		Supermarkt	Woonboulevard	Boulevard	Tuincentrum	Winkeloverig	Zorg	Distributie	Terminal		
Beek	9.678	2.978	6.237	3.286	3.034	97.531	17.762	68.945	-	1.296	458
Beekdaelen	10.449	15.418	-	-	-	116.943	35.993	-	-	2.577	803
Beesel	3.415	6.527	-	-	-	41.845	10.478	5.013	-	1.366	368
Bergen (L)	4.423	10.222	-	2.467	5.050	28.426	8.186	10.740	-	882	321
Brunssum	7.446	11.261	-	-	-	129.440	75.549	-	-	2.183	585
Echt-Susteren	14.310	8.885	1.776	5.455	1.238	137.985	18.777	127.022	-	3.572	754
Eijsden-Margraten	7.683	7.007	-	15.134	-	85.549	22.465	28.211	-	1.720	643
Gennep	8.363	11.827	800	4.418	-	60.839	23.002	107.753	-	2.272	511
Gulpen-Wittem	4.174	4.146	1.504	-	-	26.864	24.952	-	-	2.218	237
Heerlen	53.654	32.813	101.870	10.800	6.053	466.571	307.760	95.958	-	25.687	1.851
Horst aan de Maas	18.558	18.729	11.981	13.952	5.855	100.798	51.906	78.441	-	6.238	1.591
Kerkrade	15.289	18.432	13.030	12.348	3.397	136.415	70.826	47.062	-	3.292	847
Landgraaf	9.888	10.959	-	16.228	-	90.562	29.029	16.304	-	4.537	600
Leudal	14.927	12.213	-	915	180	140.017	51.138	61.887	-	4.238	1.097
Maasgouw	8.261	2.655	-	1.058	366	79.011	29.169	13.482	-	1.449	506
Maastricht	73.711	54.893	46.412	13.948	12.487	518.065	396.909	195.925	-	39.359	2.731
Meerssen	4.880	8.888	1.434	2.132	357	34.096	14.652	5.341	-	2.626	489
Mook en Middelaar	1.857	2.046	-	-	-	23.320	6.273	-	-	724	237
Nederweert	6.696	1.242	-	1.033	-	71.787	24.924	-	-	1.406	578
Peel en Maas	16.994	17.598	4.721	5.792	4.726	136.603	27.908	162.263	-	4.726	1.522
Roerdalen	5.420	8.924	174	1.948	22.656	40.955	48.459	55.400	-	1.331	612
Roermond	35.113	19.933	50.777	2.442	-	326.853	112.742	191.645	8.000	12.978	1.916
Simpelveld	2.198	4.160	-	-	-	28.464	12.261	-	-	659	209
Sittard-Geleen	55.476	44.194	16.840	6.683	-	438.456	281.290	264.502	145.000	21.786	2.117
Stein	8.955	9.303	1.296	-	-	75.275	17.329	12.261	-	2.899	477
Vaals	2.438	7.767	-	326	-	31.367	3.340	-	-	451	152
Valkenburg aan de Geul	6.295	3.737	-	2.279	-	64.424	27.455	-	-	1.632	192
Venlo	60.935	36.534	17.669	15.285	6.808	603.521	122.487	1.218.635	121.000	22.523	2.512
Venray	26.109	11.525	9.889	8.807	8.380	147.068	114.844	442.738	45.000	5.866	1.571
Voerendaal	2.632	4.799	290	-	-	27.428	4.847	-	-	910	355
Weert	24.330	22.492	11.013	8.753	-	235.258	97.438	280.774	-	8.615	1.425
Totaal provincie Limburg	524.557	432.108	297.713	155.489	80.587	4.541.736	2.090.150	3.490.302	319.000	192.018	28.267

Naast bovenstaande attributen voor het bepalen van de attracties zijn er nog de bijzondere attracties. De data voor deze zones is afkomstig van provincie Limburg en de gemeentes en op basis van inschatting van de stakeholders.

Voor het bepalen van de attracties van het tourmodel en voor de generatie en de attractie van de regiomodellen coëfficiënten afgeleid waarmee, per zone, de generatie en/of de attractie berekend kan worden. Het model bepaalt de generatie en de attractie per activiteit. De coëfficiënten zijn dus ook per activiteit afgeleid. De bron voor deze afleiding is CROW.

5.1.1.3 Parkeren

Parkeren wordt in het model meegenomen op twee manieren. In de eerste plaats worden de kosten van parkeren meegenomen in de Level-of-Service berekening. Dit gebeurt door de kosten van parkeren als kenmerk van een zone op te geven. De kosten die gehanteerd worden representeren een gemiddelde prijs voor parkeren in die zone. Het model houdt geen rekening met parkeertijd.

De bron voor parkeertarieven is het NDW waar gebruik gemaakt is van de dataset Open Parkeerddata. De parkeertarieven zijn waar nodig handmatig aangevuld vanuit de gemeentelijke websites.

In het PMLB worden de parkeerkosten meegenomen in de bestemmingskeuze en de vervoerwijzekeuze van het tour-model. Per stadscentrum is bepaald in welke zones betaald parkeren ingevoerd moet worden en zijn de gemiddelde parkeertarieven ingevuld in €/uur.

In de regiomodellen is naast het parkeertarief ook de parkeercapaciteit van een zone meegenomen. Op basis van de dataset van het NRW is per zone de capaciteit bepaald. Daarnaast is de capaciteit van het straatparkeren in de zones ingevoerd. Deze is bepaald op basis van de Basiskaart Grootschalige Topografie. Vervolgens is voor elke parkeergarage of parkeerterrein een aparte zone aangemaakt en aangesloten op de dichtstbijzijnde knoop in het netwerk. In enkele gevallen is er een aparte ingang en een aparte uitgang.

5.1.1.4 Vracht

Voor de schatting van de productie en consumptie voor de sub-vervoerwijzen in vracht is gebruik gemaakt van de volgende zone kenmerken met de bijbehorende coëfficiënten.

2018	Zwaar	Middelzwaar	Bestel Kort	Bestel Lang
Inwoners	0,000565	0,000993	0,077803	0,019524
ArbeidsplaatsenLandbouw	0,260571	0,100787	1,103032	0,235793
ArbeidsplaatsenIndustrie	0,112942	0,062452	0,372377	0,0865
ArbeidsplaatsenDetail	0	0	0,137212	0,035319
ArbeidsplaatsenDiensten	0	0,009765	0	0
ArbeidsplaatsenOverheid	0	0	0	0
ArbeidsplaatsenOverig	0,009581	0,008218	0,026083	0,00872
M2 Distributie	0,002365	0,001296	0	0,000211
Gemiddeld inkomen	0,000404	0,000338	0,000249	0,000289
M2 terminals	0,000997	0,000332	0,000428	0,000008
Rho2	0,721409	0,671992	0,841576	0,831101

De bron van deze kenmerken staat reeds beschreven in paragraaf 0. Voor de schatting is gebruik gemaakt van de matrices van het NRM van heel Nederland.

5.1.2 Netwerken

Het netwerk in Aimsun bestaat uit één geïntegreerd netwerk voor alle voertuigtypes. Dit multimodale netwerk wordt toegelicht in de volgende paragraaf. Aparte paragrafen zijn toegevoegd voor tol en vrachtwagenheffing. De invoer en uitgangspunten voor de openbaar vervoerlijnen wordt in de vierde paragraaf beschreven.

5.1.2.1 Infrastructuur netwerk

Het netwerk is volledig opnieuw opgebouwd. Voor het studiegebied is gebruik gemaakt van het OSM-netwerk (februari 2021), het netwerk van het invloeds- en buitengebied is opgebouwd uit het NRM Zuid netwerk voor basisjaar 2018. Aangezien de invoernetwerken niet direct helemaal correct zijn, zijn er nog een aantal bewerkingen uitgevoerd:

Bewerkingen studiegebied (Limburg):

- Wegcategorisering zoveel mogelijk overgehaald uit OSM-netwerk, met behulp van komgrenzen in Nederland
- Kruispunttyperingen zoveel mogelijk overgenomen uit oude Limburgse modellen.
- Geslotenverklaringen zoveel mogelijk overgenomen uit OSM.

- Voor kruispunttypes, wegcategorisering en geslotenverklaringen is het hele netwerk gecontroleerd en aangepast daar waar nodig.
- Controle van stakeholders op kruispunttypering, wegcategorieën, wettelijke maximumsnelheden, geslotenverklaringen en eenrichtingsverkeer.
- Geografische netwerkfit op NWB-ondergrond voor de wegen met meer dan 1.000 motorvoertuigen.

Bewerkingen invloedsgebied (schil rondom Limburg)

- Uitdunnen invloedsgebied. De vuistregel hiervoor is dat alle wegen meegenomen worden tot aan een grote weg (vanaf Limburg gezien).
- Kruispunten netwerk invloedsgebied. Voor de kruispuntmodellering in het invloedsgebied is ervoor gekozen om geen kruispunttyperingen te gebruiken om vertragingen te bepalen.
- Wegcategorieën invloedsgebied. Hier is dezelfde methode toegepast als voor het netwerk in Limburg. Echter is het bestand met komgrenzen in België en Duitsland minder gedetailleerd, dus is op deze locaties een extra controle geweest.

Filtering wegen in PMLB (studiegebied)

- Doodlopende en losliggende wegen vervolgens eruit gefilterd
- Handmatig wegen toegevoegd/verwijderd, soms door opmerking stakeholder
- In invloeds- en buitengebied geen wegen uitgefilterd
- Voor fietstoedeling geen onderscheid in netwerk tussen het PMLB en de regiomodellen

Het wegnetwerk is door de stakeholders uitvoerig gecontroleerd en waar nodig zijn wegcategorieën, snelheden en kruispunttypen aangepast op basis van lokale inzichten.

5.1.2.2 Tolheffing

De tolheffing is overgenomen uit het NRM en toegekend aan het netwerk. Er is sprake van een tolheffing als vast bedrag op de volgende trajecten:

- Westerscheldetunnel (Terneuzen), tarief van € 3,83 voor auto en € 15,46 voor vrachtwagens.
- Liefkenshoektunnel (Antwerpen), tarief van € 4,57 voor auto en € 15,66 voor vrachtwagens.
- Kiltunnel (Dordrecht) met een tarief van € 1,65 voor auto en € 4,18 voor vrachtwagens.

In het verkeersmodel is tevens de vrachtwagenheffing in België en Duitsland opgenomen. In Duitsland en België is uitgegaan van een gemiddeld vrachtwagenheffing van € 0,13/km. De vrachtwagenheffing is toegepast conform het NRM aan het netwerk toegekend. Daarnaast is het Belgische netwerk aangevuld vanuit kaarten van Viapass (Toll maps) en het Duitse netwerk vanuit de Tolatlas van Toll Collect en informatie van IVV-Aachen.

5.1.2.3 Openbaar vervoerlijnen

Nadat de complete infrastructuur is gedefinieerd kunnen de openbaar vervoerlijnen die over deze infrastructuur rijden ingevoerd worden. De netwerken zijn geïmporteerd op basis van GTFS bestanden:

Import treinen

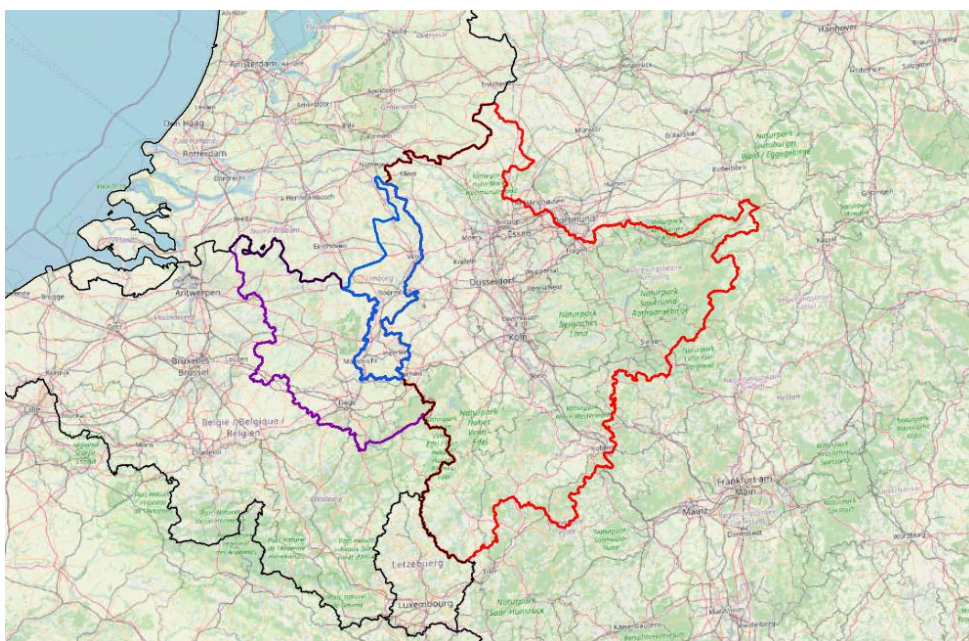
Brondata treinlijnen:

- Nederland: GTFS dataset 19-03-2019
- België: GTFS dataset mei 2021 [SNCB-NMBS GTFS dataset | Data.gov.be](#)
- Duitsland regionaal: mei 2021 Feeds - [Feeds - GTFS for Germany](#)
- Duitsland lange afstand: mei 2021 [Feeds - GTFS for Germany](#)

Na de import van deze bestanden zijn er veel controles en nabewerkingen nodig om een openbaar vervoer netwerk dat geschikt is voor modelleren te krijgen. De volgende stappen zijn uitgevoerd:

1. Reductie sporen bij stations (elk perron is anders apart)
2. Aansluiten grensovergangen
3. Extra lokale spoorlijnen toegevoegd
4. Extra lokale spoorlijnen België en Duitsland handmatig aangesloten
5. Railnetwerk buiten Nederland waar geen trein overheen gaat, verwijderd

Voor de import van treinen is gebruik gemaakt van 4 verschillende GTFS-datasets. Voor Nederland is alles gebruikt, voor België en Duitsland alleen de lange afstandstreinen. Daarnaast zijn de regionale treinlijnen voor België en Duitsland overgenomen voor de onderstaande gebieden:



Deze gebieden zijn zo gekozen omdat deze gebieden nog geen treinstations hadden na het toevoegen van de lange afstandstreinen. Voor de stations zijn alle stations (stops) die binnen 100 meter van elkaar liggen samengevoegd.

Import bussen

Brondata buslijnen: GTFS dataset 19-03-2019 en GTFS dataset 10-06-2021

De dataset van 19-03-2019 is gebruikt voor de buslijnen in Limburg en de buslijnen die de grens van Limburg-Duitsland of Limburg-Nederland oversteken. De dataset van 10-06-2021 is gebruikt om buslijnen die de grens van België-Nederland oversteken te gebruiken (deze zaten niet in de eerste dataset). Nadat alle buslijnen zijn ingevoerd zijn er nog een aantal controles en correcties uitgevoerd. Lijnen die elkaar overlappen met dezelfde naamgeving zijn samengevoegd waarbij de lijn met de meeste bushaltes als maatgevende lijn is gebruikt.

Ook voor de haltes zijn een aantal groeperingen uitgevoerd ter vereenvoudiging van het netwerk. Voor de bus zijn haltes met hetzelfde ID samengevoegd. Vervolgens zijn alle haltes op minder dan 30m van elkaar ook samengevoegd.

Loopverbindingen tussen stations

Tussen stations binnen een hemelsbrede afstand van 150 meter, zijn looplinks aangelegd. De snelheid van deze links is 5 km/uur. Voor de grote NS-stations is gecontroleerd of de bijbehorende bushaltes binnen 150 meter liggen. Indien nodig is dit handmatig toegevoegd.

5.1.3 Tellingen

Er is een groot bestand met alle telgegevens opgebouwd. De telgegevens zijn afkomstig van diverse bronnen. De gebruikte tellingen kunnen per model verschillen.

5.1.3.1 Auto/Vracht

De tellingen voor het basisjaar zijn afkomstig van een aantal verschillende bronnen:

Type weg	Bron
Rijkswegen	INWEVA-Data (waarbij de bron telling of afgeleid van telling is)
Provinciale wegen	Ontvangen van de Provincie Limburg, dit zijn met name vaste telpunten
Overige wegen (stedelijk)	Aangeleverd door verschillende gemeentes en hebben verschillende bronnen (Radar tellingen/tellus etc).

Voor het PMLB worden de tellingen gebruikt op de hogere orde wegen, zoals de autosnelwegen, autowegen en gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom. Van de wegen in het stedelijke gebied is een selectie gemaakt op basis van de ligging van het telpunt. In het PMLB zijn telpunten op gebiedsontsluitende wegen meegenomen op de overgangen tussen modelzones. Tellingen binnen modelzones zijn (grotendeels) uitgesloten om verstoring in het kalibratieproces te voorkomen. Daarnaast zijn de tellingen op grensovergangen meegenomen ongeacht de etmaalwaarde.

De tellingen hebben een gewicht (betrouwbaarheid) gekregen op basis van de volgende factoren:

- Duur / periode telling
- Jaartal (recenter bij 2018 is beter dan 2017/2016)
- O.b.v. soort telling: Radar / Tel-lus / Tel-slang
- Beschikbaarheid voertuigcategorieën

Rondom regio Parkstad (i.v.m. realisatie Buitenring Parkstad in september 2019, die wel in het basisjaar 2018 is opgenomen) worden tellingen van het jaar 2019 en 2020 gebruikt.

Er is uitvoerig gecontroleerd op de waardes van tellingen. Niet plausibele tellingen zijn verwijderd. In het PMLB wordt een andere telset gehanteerd dan in de regiomodellen:

- PMLB: Hoofdwegen (rijkswegen/provinciale wegen) en grensovergangen en grote stedelijke tellingen (mits dit haalbaar is door zone aansluitingen, denk aan grovere zone-indeling waardoor telling soms niet gehaald kan worden)
- Regiomodellen: alle betrouwbare tellingen binnen het studiegebied, grote stedelijke en hoofdwegen tellingen in het invloedsgebied, enkele rijkswegen/provinciale wegen in het buitengebied (telling A73 in Noord-Limburg is dan bijv niet/minder belangrijk voor model Heuvelland, en tevens al gekalibreerd in het PMLB)

5.1.3.2 Fiets

Voor fiets zijn de verkeerstellingen ingevoerd van het provinciale meetnetwerk. Er zijn onvoldoende gemeentelijke fietstellingen aangeleverd om mee te nemen.

5.1.3.3 Openbaar vervoer

Voor het openbaar vervoer is gebruik gemaakt van diverse databronnen. Er zijn tellingen op stations gebruikt en tellingen op baanvakken. Specifieke aandacht is gegeven naar telpunten op grensovergangen.

In-en uitstappers treinstations

- Brondata: Arriva matrix werkdag 2019
- Brondata NS: NS jaarverslag 2019 [Reizigersgedrag | NS Dashboard \(nsjaarverslag.nl\)](#)
- Enkel treinstations in Limburg meegenomen
- Overstappers van Arriva naar NS en vice versa mogelijk dubbel in tellingen
- Matrix Arriva omgezet naar in- en uitstappers per station, en daar de NS data bij opgeteld (voor de NS-stations)

Baanvaktellingen trein

- Brondata NS: NS jaarverslag 2019 [Reizigersgedrag | NS Dashboard \(nsjaarverslag.nl\)](#)
- Brondata: Arriva Bezetting per traject Limburg Trein - Werkdag 2019
- Brondata baanvakken Maastricht - Meerssen en Klimmen-Ransdaal – Voerendaal: overgenomen uit Multimodaal Model Limburg
- Data NS en Arriva gecombineerd om tot een juiste baanvaktelling telling te komen, voor de baanvakken tussen de grotere stations.
- Baanvaktellingen NS niet heel nauwkeurig (afgerond op 1000-tallen)

Grensoverschrijdende bus/trein tellingen

- Brondata grensoverschrijdende bus: 2019-07-11 KiMRapport De bus over de grens
- Brondata grensoverschrijdende trein: Mailwisseling Eugène (tussen Herzogenrath en Eygelshoven Markt)

Tellingen bus

- Brondata: Arriva matrix werkdag 2019
- In-en uitstappers per halte zijn omgezet naar een aantal in-en uitstappers voor een gemiddelde werkdag (etmaal)
- Voor alle bushaltes een centroid aangemaakt in model, en aangesloten op de bijbehorende bushalte
- Arriva matrix toegedeeld op netwerk

In het PMLB wordt een andere telset gehanteerd dan in de regiomodellen:

- PMLB: toedeelresultaten op gemeentegrenzen meegenomen als telwaarde.
Telwaarde onder de 100 reizigers/etmaal niet meegenomen (als de tegenrichting wel boven de 100 reizigers/etmaal zat, tellingen wel meegenomen)
Telwaarde gemiddeld per rijrichting. Dus telwaarde per rijrichting gecombineerd en gemiddelde genomen
- Regiomodellen: Handmatig extra logische punten geselecteerd en toegevoegd

5.1.4 Beleidsuitgangspunten

In het verkeersmodel zijn diverse modelparameters en instellingen gehanteerd. Deze beleidsuitgangspunten zijn in dit hoofdstuk gegeven.

5.1.4.1 Gegeneraliseerde kosten

De gegeneraliseerde kosten verschillen per activiteit en zijn overgenomen van het NRM/LMS. Basis hiervoor zijn de Value-of-Time (VoT), Value-of-Distance (VoD) en bezettingsgraden. De VoT geeft het aantal euro's dat een gemiddelde Nederlander over heeft voor een uur van zijn tijd. Met de waarde van de VoD kan de afstand van een rit worden omgerekend van kilometers naar euro's. Vervolgens kunnen de euro's met de VoT omgerekend worden naar reistijd. De verschillende parameters per vervoerwijze en motief zijn in onderstaande tabel weergegeven. Daarnaast is de afleiding van de afstandsparameter opgenomen. De afstandsparameter rekent de kilometrage om naar reistijd.

		VoT	VoD	Bezettings graad	Afstandsparameter: $VoD/(VoT*BezGr/60)$
auto	woon-werk	10,43	0,11	1,06	0,586
	zakelijk	32,11	0,11	1,04	0,194
	overig	8,45	0,11	1,28	0,602
	gemiddeld	10,15	0,11	1,18	0,543
trein	woon-werk	13,00			
	zakelijk	23,00			
	overig	8,00			
	gemiddeld	10,50			
btm	woon-werk	9,00			
	zakelijk	29,00			
	overig	8,00			
	gemiddeld	9,49			
bestel (L1+L2)	gemiddeld	32,11	0,13		0,242
vracht (L2+L3)	gemiddeld	50,90	0,38		0,450

In het verkeersmodel worden alle weerstanden omgerekend naar gegeneraliseerde reistijd conform de factoren in onderstaande tabellen. Voor de componenten reistijd, kruispuntvertraging, wachttijd en looptijd zelf is de factor dus altijd 1.0. De skim-matrix met de grensweerstand bevat een waarde als er een grensovergang zit tussen een herkomst en een bestemming. De grensweerstand naar Duitsland staat ingesteld op 0,95, de weerstand naar Vlaanderen op 0,3 en de weerstand naar Wallonië op 1,1. De grensweerstandwaarden uit de matrix worden vermenigvuldigd met de factor 'grensweerstand' om de grensweerstand uit te drukken in minuten.

De kostencomponenten die uitgedrukt worden in Euro zijn tolkosten, tolheffing per km (bijvoorbeeld vrachtwagenheffing), OV-tarief en parkeerkosten. Met de factoren worden de kosten motiefafhankelijk omgerekend naar de reistijd. Dit betekent dat bijvoorbeeld parkeerkosten van 1 Euro geteld wordt als 6,62 minuten voor het motief winkel. Bij de vervoerwijze auto geldt dat parkeren alleen meegenomen voor de activiteiten winkelen (Shop) en overig (Other). Het effect van parkeerkosten op de activiteiten werk en zakelijk is verwaarloosbaar omdat de werkgever deze kosten betaald. Bij de vervoerwijze openbaar vervoer zijn de tarieven voor de activiteit school voor een derde meegenomen als gevolg van de OV-chipkaart.

M_Auto	Afstand (min/km)	Reistijd	Kruispunt- vertraging	Tolkosten (min/€)	Grenswaerstand (min)	Parkeerkosten (min/€)
P_Thuis	0,39	1	1	3	86,75	0
P_Werk	0,39	1	1	3	86,75	0
P_Zakelijk	0,127	1	1	1	72,58	0
P_School	0,415	1	1	4	80,55	0
P_Winkel	0,415	1	1	4	60,84	6,62
P_HalenBrengen	0,415	1	1	3	146,75	0
P_Overig	0,415	1	1	1	70,56	6,62
P_BestelKort	0,355	1	1	1	68	0

M_Fiets	Afstand (min/km)	Reistijd	Kruispunt- vertraging	Grenswaerstand (min)
P_Thuis	0	1	0,5	86,75
P_Werk	0	1	0,5	86,75
P_Zakelijk	0	1	0,5	72,58
P_School	0	1	0,5	80,55
P_Winkel	0	1	0,5	60,84
P_HalenBrengen	0	1	0,5	86,75
P_Overig	0	1	0,5	70,56

M_OV	Overstap	Tarief (min/€)	Reistijd in voertuig	Wachttijd	Looptijd	Grenswaerstan d (min)
P_Thuis	1	5,599	1	0,5	1	206,75
P_Werk	1	5,086	1	0,5	1	206,75
P_Zakelijk	1	2,152	1	0,5	1	192,58
P_School	1	2,331	1	0,5	1	200,55
P_Winkel	1	6,993	1	0,5	1	180,84
P_HalenBrengen	1	6,993	1	0,5	1	206,75
P_Overig	1	6,993	1	0,5	1	190,56

Voor vrachtverkeer wordt geen onderscheid gemaakt in activiteit maar wel in voertuigtype. De factoren per voertuigtype zijn gelijk.

M_Vracht	Afstand (min/km)	Reistijd	Kruispunt- vertraging	Kilometerheffing (min/€)	Tolkosten (min/€)	Grenswaerstand (min)
P_Vracht	0,355	1	1	1	1	8
P_Bestellang	0,355	1	1	1	1	8
P_MVracht	0,355	1	1	1	1	8
P_ZVracht	0,355	1	1	1	1	8

5.1.4.2 Elektrische fietsen

Uit ODIN2018-2019 blijkt dat het aandeel e-bike toeneemt naarmate de fietsafstand groter wordt. Uit ODIN is het e-bike aandeel per afstandsklasse bepaald. Vervolgens is een gewogen snelheid berekend op basis van de kruissnelheid van gewone fietsen (18 km/u) en van e-bikes (25 km/u). Tot slot is de e-bike factor bepaald per afstandsklasse.

Het aandeel e-bikes is per afstandsklasse verschillend en dat resulteert in het verkeersmodel in de volgende instellingen.

2018	Snelheid (km/u)	Afstandsklasse				
		0 - 2.5	2.5 - 5	5 - 7.5	7.5 - 12.5	12.5+
Elektrisch	25	11,8%	13,7%	17,6%	24,6%	37,7%
Niet-elektrisch	18	88,2%	86,3%	82,4%	75,4%	62,3%
Gewogen snelheid		18,825	18,962	19,229	19,721	20,639
Berekende factor		1,000	1,007	1,021	1,048	1,096

5.1.4.3 OV-tarieven

Het openbaarvervoertarief in Nederland is gebaseerd op de afgelegde kilometers. Dit is echter geen lineaire relatie. Naar mate de afstand toeneemt worden de kosten per km lager. De tarieven worden achteraf bepaald op basis van de afstand. Hier worden de volgende formules voor gebruikt.

Afstand (km) < 100 km: $\text{tarief} = 1.08 + 0.18 * \text{Afstand (km)}$

Afstand (km) < 200 km: $\text{tarief} = 10.19 + 0.09 * \text{Afstand (km)}$

Afstand (km) > 200 km: $\text{tarief} = 27.40$

5.1.4.4 Dagdeel verdeling bij ploegendiensten

Voor een aantal grote fabrieken of productiebedrijven is een afwijkende dagdeelindeling gebruikt. Dus tours die deze locaties aandoen maken gebruik van een aparte dagdeelindeling. De gebruikte indeling is hieronder in de tabel weergegeven. Deze factoren zijn afkomstig van teldata in de omgeving (op wegvakken) en teldata van tourniquets (zoals bijvoorbeeld Chemelot).

	Aankomsten			Vertrekken		
	Ochtend	Restdag	Avond	Ochtend	Restdag	Avond
VDL	0,372	0,558	0,071	0,052	0,604	0,344
Chemelot1	0,356	0,613	0,030	0,050	0,629	0,321
Chemelot2	0,557	0,420	0,022	0,022	0,462	0,515
Chemelot3	0,366	0,593	0,042	0,063	0,608	0,328
Chemelot4	0,521	0,456	0,023	0,043	0,545	0,411
Avantis	0,148	0,689	0,164	0,177	0,667	0,156
Greenport	0,288	0,596	0,115	0,096	0,606	0,298

5.2 Prognoses

Het model kent vier toekomstscenario's; 2030L, 2030H, 2040L en 2040H. In deze paragraaf worden voor al deze prognoses achtereenvolgens de uitgangspunten voor de sociaaleconomische gegevens, de netwerken, de tellingen en de beleidsuitgangspunten beschreven.

5.2.1 Sociaaleconomische gegevens

5.2.1.1 Inwoners en persoonstypegegevens

De inwonergegevens zijn voor de prognoses van de provincie Limburg gebaseerd op het basisjaar 2018, waarbij de woningbouwplannen zijn toegevoegd aan de modelzones. Vervolgens zijn de inwoners geschaald naar de NRM-randtotalen per gemeente en regio. In de bijlage A5 is manier van schalen per deelgebied opgenomen.

In de volgende tabellen is per persoonstype en per gemeente het aantal inwoners gegeven voor het basisjaar 2018 en de prognoses voor 2030L, 2030H, 2040L en 2040H. Daarbij is eveneens de groei ten opzichte van 2018 opgenomen.

Gemeente	Inwoners					Groei (%)			
	2018	2030L	2030H	2040L	2040H	2030L	2030H	2040L	2040H
Beek	15.920	15.325	16.010	14.480	15.872	-4%	1%	-9%	0%
Beekdaelen	35.923	34.814	36.212	33.639	36.431	-3%	1%	-6%	1%
Beesel	13.515	13.309	13.852	12.828	13.901	-2%	2%	-5%	3%
Bergen (L)	13.180	12.946	13.501	12.465	13.592	-2%	2%	-5%	3%
Brunssum	28.130	26.875	28.054	25.082	27.365	-4%	0%	-11%	-3%
Echt-Susteren	31.635	30.555	31.842	29.035	31.601	-3%	1%	-8%	0%
Eijsden-Margraten	25.641	26.210	27.381	25.949	28.365	2%	7%	1%	11%
Gennep	17.025	16.802	17.526	16.226	17.708	-1%	3%	-5%	4%
Gulpen-Wittem	14.254	13.710	14.209	12.828	13.816	-4%	0%	-10%	-3%
Heerlen	85.977	83.718	87.194	79.548	86.219	-3%	1%	-7%	0%
Horst aan de Maas	42.295	43.830	45.631	44.473	48.413	4%	8%	5%	14%
Kerkrade	46.370	42.214	43.959	37.768	41.010	-9%	-5%	-19%	-12%
Landgraaf	37.595	36.134	37.648	33.828	36.722	-4%	0%	-10%	-2%
Leudal	35.715	35.025	36.489	33.828	36.726	-2%	2%	-5%	3%
Maasgouw	23.640	22.950	23.845	21.644	23.381	-3%	1%	-8%	-1%
Maastricht	121.500	124.201	129.273	126.190	137.015	2%	6%	4%	13%
Meerssen	18.740	17.884	18.777	16.728	18.397	-5%	0%	-11%	-2%
Mook en Middelaar	7.790	7.842	8.159	7.898	8.597	1%	5%	1%	10%
Nederweert	17.050	17.369	18.091	17.255	18.793	2%	6%	1%	10%
Peel en Maas	43.320	43.889	45.834	43.348	47.282	1%	6%	0%	9%
Roerdalen	20.625	19.797	20.586	18.583	20.159	-4%	0%	-10%	-2%
Roermond	58.250	62.232	64.958	64.198	70.007	7%	12%	10%	20%
Simpelveld	10.515	9.959	10.434	9.302	10.257	-5%	-1%	-12%	-2%
Sittard-Geleen	92.750	89.957	93.710	85.192	92.628	-3%	1%	-8%	0%
Stein	24.955	23.814	24.855	22.246	24.232	-5%	0%	-11%	-3%
Vaals	10.100	9.685	10.061	9.038	9.783	-4%	0%	-11%	-3%
Valkenburg aan de Geul	16.480	15.725	16.492	14.655	16.024	-5%	0%	-11%	-3%
Venlo	101.540	104.200	108.644	105.058	114.393	3%	7%	3%	13%
Venray	43.270	44.675	46.472	45.301	49.149	3%	7%	5%	14%
Voerendaal	12.445	12.177	12.718	11.766	12.839	-2%	2%	-5%	3%
Weert	49.815	51.213	53.349	51.460	55.926	3%	7%	3%	12%
Totaal provincie Limburg	1.115.960	1.109.036	1.155.766	1.081.839	1.176.603	-1%	4%	-3%	5%

Persoonstypen	Inwoners					Groei (%)			
	2018	2030L	2030H	2040L	2040H	2030L	2030H	2040L	2040H
Leeftijd 0-17	182.382	171.355	188.120	175.075	202.584	-6%	3%	-4%	11%
Leeftijd 18-34	217.826	206.813	214.636	188.414	209.163	-5%	-1%	-14%	-4%
Leeftijd 35-64	454.438	408.493	418.359	387.721	407.619	-10%	-8%	-15%	-10%
Leeftijd 65+	261.314	322.375	334.651	330.629	357.237	23%	28%	27%	37%
Inkomen 0-30k	383.239	356.305	339.900	338.441	306.252	-7%	-11%	-12%	-20%
Inkomen 30-50k	410.409	410.996	429.888	401.609	436.798	0%	5%	-2%	6%
Inkomen 50k+	322.311	341.735	385.978	341.789	433.553	6%	20%	6%	35%
Werk Geen	629.386	654.047	670.766	650.839	699.603	4%	7%	3%	11%
Werk PartTime	138.082	124.542	134.137	118.616	132.534	-10%	-3%	-14%	-4%
Werk FullTime	348.491	330.447	350.863	312.384	344.466	-5%	1%	-10%	-1%
Auto	965.380	969.293	1.014.250	954.385	1.052.277	0%	5%	-1%	9%
Geen Auto	150.580	139.743	141.516	127.454	124.326	-7%	-6%	-15%	-17%
Totaal provincie Limburg	1.115.960	1.109.036	1.155.766	1.081.839	1.176.603	-1%	4%	-3%	5%

5.2.1.2 Attractie data

De attractie data zijn voor de prognoses van de provincie Limburg gebaseerd op het basisjaar 2018, waarbij de ruimtelijke plannen op het gebied van werkgelegenheid en winkels zijn toegevoegd aan de modelzones. Vervolgens zijn de arbeidsplaatsen geschaald naar de NRM-randtotalen per regio. In de bijlage A5 is manier van schalen per deelgebied opgenomen.

In de volgende tabel is per gemeente het aantal arbeidsplaatsen gegeven voor het basisjaar 2018 en de prognoses voor 2030L, 2030H, 2040L en 2040H. Daarbij is eveneens de groei ten opzichte van 2018 opgenomen.

Gemeente	Arbeidsplaatsen					Groei (%)			
	2018	2030L	2030H	2040L	2040H	2030L	2030H	2040L	2040H
Beek	9.678	9.181	9.806	8.127	8.916	-5%	1%	-16%	-8%
Beekdaelen	10.500	8.994	9.698	8.123	9.035	-14%	-8%	-23%	-14%
Beesel	3.415	3.142	3.389	3.065	3.413	-8%	-1%	-10%	0%
Bergen (L.)	4.423	4.069	4.389	3.969	4.421	-8%	-1%	-10%	0%
Brunssum	7.446	6.547	7.060	5.913	6.577	-12%	-5%	-21%	-12%
Echt-Susteren	14.310	13.699	14.787	13.092	14.590	-4%	3%	-9%	2%
Eijsden-Margraten	7.643	7.028	7.589	6.401	7.139	-8%	-1%	-16%	-7%
Gennep	8.363	8.200	8.844	7.999	8.908	-2%	6%	-4%	7%
Gulpen-Wittem	4.214	3.875	4.184	3.529	3.936	-8%	-1%	-16%	-7%
Heerlen	53.607	53.008	57.160	47.872	53.249	-1%	7%	-11%	-1%
Horst aan de Maas	18.558	18.628	20.091	18.172	20.237	0%	8%	-2%	9%
Kerkrade	15.329	15.514	16.730	14.011	15.585	1%	9%	-9%	2%
Landgraaf	9.888	8.494	9.160	7.671	8.533	-14%	-7%	-22%	-14%
Leudal	14.927	14.402	15.545	13.763	15.339	-4%	4%	-8%	3%
Maasgouw	8.261	7.611	8.215	7.273	8.106	-8%	-1%	-12%	-2%
Maastricht	73.711	71.120	76.795	64.772	72.244	-4%	4%	-12%	-2%
Meerssen	4.836	4.447	4.802	4.050	4.517	-8%	-1%	-16%	-7%
Mook en Middelaar	1.857	1.708	1.843	1.667	1.856	-8%	-1%	-10%	0%
Nederweert	6.696	6.440	6.952	6.155	6.859	-4%	4%	-8%	2%
Peel en Maas	18.709	17.212	18.564	16.790	18.698	-8%	-1%	-10%	0%
Roerdalen	5.420	4.986	5.382	4.765	5.311	-8%	-1%	-12%	-2%
Roermond	35.113	34.062	36.767	32.552	36.278	-3%	5%	-7%	3%
Simpelveld	2.198	1.925	2.076	1.738	1.934	-12%	-6%	-21%	-12%
Sittard-Geleen	55.482	62.270	66.515	58.209	63.863	12%	20%	5%	15%
Stein	8.949	8.072	8.622	7.146	7.840	-10%	-4%	-20%	-12%
Vaals	2.438	2.242	2.421	2.042	2.277	-8%	-1%	-16%	-7%
Valkenburg aan de Geul	6.295	5.789	6.250	5.272	5.880	-8%	-1%	-16%	-7%
Venlo	59.220	59.779	64.474	58.315	64.941	1%	9%	-2%	10%
Venray	26.109	25.954	27.992	25.318	28.195	-1%	7%	-3%	8%
Voerendaal	2.632	2.254	2.430	2.035	2.264	-14%	-8%	-23%	-14%
Weert	24.330	24.455	26.397	23.371	26.046	1%	8%	-4%	7%
Totaal provincie Limburg	524.557	515.107	554.930	483.179	536.987	-2%	6%	-8%	2%

5.2.2 Netwerken

5.2.2.1 Infrastructuur netwerk

De stakeholders voor dit project hebben een lijst met infrastructuurprojecten aangeleverd of hebben infrastructuurprojecten via de viewer aangeduid. Alle projecten in deze lijst zijn als zogenaamde “network geometries” ingevoerd in Aimsun. Bij elk project is aangegeven in welk jaar het project gerealiseerd is. De complete lijst staat in bijlage A6 **Error! Reference source not found..**

5.2.2.2 Tolheffing

In het verkeersmodel is de vrachtwagenheffing in Nederland ingevoerd in de scenario's 2040L en 2040H. De vrachtwagenheffing betreft € 0,13/km en de routefactor 0,2. De routefactor zorgt voor vergelijkbare route-effecten als in het NRM Zuid. In het routezoeken worden de tolkosten omgerekend naar minuten en met de routefactor omgerekend naar gegeneraliseerde reistijd. De vrachtwagenheffing is toegepast conform het LMS 2040 (zie bijgevoegde afbeelding). Voor Limburg geldt dat alle A-wegen en enkele wegen op het onderliggend wegennet (N278, N280, N281, Noorderbrugsingel/Via Regia Maastricht) vrachtwagenheffing krijgen.

Daarnaast zijn de volgende aanpassing doorgevoerd aan de tolheffing. De instellingen zijn overgenomen uit het NRM.

- Westerscheldetunnel tolvrij
- Nieuw toltrajecten Blankenburgverbinding en Via15 (auto: €1,18, vrachtwagens: €7,11)
- Tariefwijzigingen vrachtwagenheffing Duitsland naar €0.17/km.



5.2.2.3 Openbaar vervoer lijnen

Voor het openbaarvervoer netwerk voor de prognosejaren is het netwerk van het basisjaar als uitgangspunt gebruikt. Vervolgens zijn hier een aantal aanpassingen op uitgevoerd.

- HFS is meegenomen, met als bron [Aanpassingen spoortrajecten | Openbaar vervoer \(ov\) | Rijksoverheid.nl](#)
- Tramlijn Hasselt-Maastricht ingevoerd. Brondata: [Archief Wie Wat Waarom - Tram Maastricht-Hasselt \(trammaastrichthasselt.eu\)](#) en Reistijdsimulaties 26 juni 2012.pdf
- In het model zijn sommige buslijnen opnieuw ingevoerd in het model voor de toekomstjaren, omdat deze over infrastructuur gaan die is veranderd in de toekomst

5.2.3 Beleidsuitgangspunten

5.2.3.1 Gegeneraliseerde kosten

De veranderingen van de beleidsinstellingen zijn overgenomen van het NRM. In onderstaande tabel zijn de indices gegeven van de ontwikkeling van de beleidsinstellingen. In het verkeersmodel is een toename van thuiswerken. In het lage groeiscenario wordt uitgegaan van 2%, in het hoge scenario van 8%. Daarnaast is te zien dat de autokosten dalen en parkeerkosten en OV-tarieven stijgen. Tevens is een duidelijke groei van het aandeel e-bikes te zien.

Beleidsinstellingen (indices NRM)	2018	2030L	2030H	2040L	2040H
brandstofkosten/ km auto	100,0	92,8	83,8	88,0	70,0
brandstofkosten/ km vracht	100,0	112,0	91,5	107,6	84,7
treintarieven	100,0	102,8	102,8	102,8	102,8
tarieven bus-tram-metro	100,0	102,8	102,8	102,8	102,8
parkeerkosten	100,0	107,0	116,0	109,0	129,0
toename thuiswerken	100,0	98	92,0	98	92,0
toename e-bike	100,0	147,9	199,2	175,0	249,4

Ook verandert de gemiddelde bezettingsgraad conform NRM, zoals weergegeven in de volgende tabel.

Gemiddelde autobezetting (personen/auto)	2018	2030L	2030H	2040L	2040H
woon-werk	1,06	1,06	1,05	1,06	1,04
zakelijk	1,04	1,05	1,04	1,05	1,04
overig	1,28	1,30	1,25	1,30	1,21
Gemiddeld	1,18	1,20	1,16	1,20	1,14

Op basis van deze instellingen zijn de Value-of-Time (VoT) en Value-of-Distance (VoD) voor de prognosejaren bepaald en de afstandsparameters afgeleid. Deze zijn hierna weergegeven.

Value of time (€/uur/persoon)		2018	2030L	2030H	2040L	2040H
auto	woon-werk	10,43	10,07	10,73	9,92	11,18
	zakelijk	32,11	31,00	33,05	30,53	34,43
	overig	8,45	8,16	8,70	8,04	9,07
	gemiddeld	10,15	9,80	10,45	9,65	10,89
trein	woon-werk	13,00	12,55	13,38	12,36	13,94
	zakelijk	23,00	22,20	23,67	21,87	24,67
	overig	8,00	7,72	8,23	7,61	8,58
	gemiddeld	10,50	10,14	10,81	9,99	11,26
btm	woon-werk	9,00	8,69	9,26	8,56	9,65
	zakelijk	29,00	28,00	29,85	27,58	31,10
	overig	8,00	7,72	8,23	7,61	8,58
	gemiddeld	9,49	9,16	9,76	9,02	10,17
bestel (L1+L2)	gemiddeld	32,11	31,00	33,05	30,53	34,43
vracht (L2+L3)	gemiddeld	50,90	49,13	52,39	48,41	54,59

Value of distance		2018	2030L	2030H	2040L	2040H
auto	woon-werk	0,108	0,100	0,091	0,095	0,076
	zakelijk	0,108	0,100	0,091	0,095	0,076
	overig	0,108	0,100	0,091	0,095	0,076
	gemiddeld	0,108	0,100	0,091	0,095	0,076
bestel (L1+L2)	gemiddeld	0,130	0,120	0,119	0,114	0,110
vracht (L2+L3)	gemiddeld	0,382	0,354	0,349	0,336	0,323

Met de VoT, VoD en bezettingsgraden zijn de afstandsparameters per groeiscenario vastgesteld.

Afstandsparameter: VoD/(VoT*BezGr/60)		2018	2030L	2030H	2040L	2040H
auto	woon-werk	0,586	0,563	0,482	0,543	0,390
	zakelijk	0,194	0,186	0,158	0,179	0,127
	overig	0,602	0,567	0,502	0,547	0,415
	gemiddeld	0,543	0,514	0,448	0,494	0,365
bestel (L1+L2)	gemiddeld	0,242	0,233	0,215	0,224	0,191
vracht (L2+L3)	gemiddeld	0,450	0,433	0,400	0,417	0,355

5.2.3.2 Elektrische fietsen

De toename van het aandeel e-bikes is afgeleid uit het NRM. De volgende indices zijn gehanteerd.

	2030L	2030H	2040L	2040H
Groefactor NRM (index)	147,9	199,2	175,0	249,4

Op basis van het aandeel e-bikes per afstandsstandsklasse is conform het basisjaar de gewogen snelheid berekend en zijn de e-bikefactoren bepaald. In de volgende tabellen zijn de instellingen weergegeven. De basissnelheid is de gewogen snelheid in 2018 in de afstandsklasse 0 tot 2,5 kilometer. De basissnelheid wordt per scenario en per afstandsklasse vermenigvuldigd met de onderstaande e-bikefactoren, zodat bijvoorbeeld de fietssnelheid in de klasse 0 tot 2,5 kilometer in het scenario 2040H gelijk is aan de snelheid van 2018 vermenigvuldigd met de e-bikefactor van 1,065.

	Afstandsklasse				
	0 - 2,5	2,5 - 5	5 - 7,5	7,5 - 12,5	12,5+
2018	1,000	1,007	1,021	1,048	1,096
2030L	1,021	1,032	1,053	1,091	1,164
2030H	1,043	1,058	1,086	1,138	1,235
2040L	1,033	1,046	1,070	1,116	1,201
2040H	1,065	1,084	1,119	1,184	1,306

5.2.3.3 Afstemming verkeersgroei op NRM

De verkeersgroei in het Verkeersmodel Limburg is afgestemd op het NRM Zuid. In het NRM worden de tourfrequenties in de prognoses herberekend, in het Verkeersmodel Limburg zijn deze in eerste instantie gefixeerd op de OVIn gegevens. Door aanpassing van de tourfrequenties sluiten de prognoses van het PMLB beter aan op die van het NRM. De tourfrequenties zijn generiek geschaald naar het NRM. Daarnaast is de ophoging van de mobiliteitsdeelname van de bevolkingsgroep 65+ doorgevoerd, vanwege de verhoogde arbeidsparticipatie onder 65+ en verandering in mobiliteitsgedrag. Hierdoor neemt de mobiliteitsbehoefte onder 65+ toe. Hierdoor worden meer ritten gemaakt in de motieven winkel, werk en overig. Naast de personenmobiliteit is het vrachtverkeer eveneens geschaald zodat de groei aansluit op die in het NRM. De effecten van de aanpassingen zijn beoordeeld en de instellingen zijn geoptimaliseerd aan de hand van de toedeelresultaten (zie paragraaf 6.2).

6 Resultaten en kwaliteitsbeoordeling

In dit hoofdstuk wordt de kwaliteit van de modelresultaten beoordeeld en toegelicht. De kwaliteit van het verkeersmodel wordt beoordeeld aan de hand van het door de Provincie Limburg opgestelde Programma van Eisen (PvE). Dit PvE vormt het toetsingskader voor de beoordeling van de tussen- en eindresultaten van het verkeersmodel en wordt gebruikt om aan te tonen dat het PMLB en de regionale modellen kwalitatief voldoen.

6.1 Resultaten en kwaliteitstoetsing basisjaar

Op basis van het PvE is een toetsingskader opgesteld om de kwaliteit van de modellen te kunnen beoordelen. Het toetsingskader is onder te verdelen in vier hoofdgroepen, te weten het verplaatsingsgedrag, het netwerkresultaat en de elasticiteiten.

6.1.1 Verplaatsingsgedrag

Bij het onderdeel verplaatsingsgedrag wordt de kwaliteit van de matrices beoordeeld ten opzichte van OViN. Het verplaatsingsgedrag is alleen beoordeeld voor het PMLB, omdat in het PMLB de matrixschatting plaatsvindt.

6.1.1.1 Persona's t.o.v. OViN

In de populatiegeneratie worden per zone de aandelen per persoonstype bepaald op basis van de ingevoerde sociaaleconomische gegevens. Het resultaat van de populatiegeneratie is, per zone, het aantal mensen per persoonstype. De totalen per persoonstype worden vergeleken met de verdeling in OViN. De populatiegeneratie mag maximaal 10% afwijken ten opzichte van OViN.

In de onderstaande afbeelding en tabel zijn OViN- en modelwaarden en de procentuele afwijkingen opgenomen. De afwijkingen op autobezit en inkomen zijn verwaarloosbaar als gevolg van het schalen van beide randtotalen naar OViN. De afwijking op leeftijd (niet geschaald) en werk (geschaald naar NRM) is kleiner dan 5%.

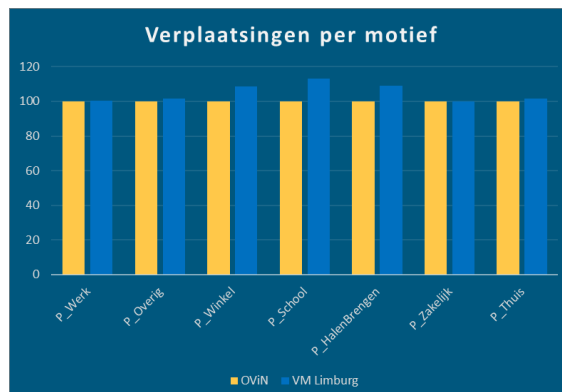
De populatiegeneratie komt goed overeen voor alle persoonstype totalen. Het model beschrijft het OViN op het onderdeel populatiegeneratie zeer goed.



6.1.1.2 Ritproductie t.o.v. OViN

De totale ritproductie van het verkeersmodel wordt vergeleken met die van OViN, waarbij de productie op etmaalniveau maximaal 10% mag afwijken ten opzichte van OViN. Voor schaling van de ritproductiecijfers in het verkeersmodel bedraagt de afwijking slechts +0,4% t.o.v. OViN. Initieel komt de ritproductie goed overeen met het OViN.

In het verkeersmodel is de ritproductie echter geschaald om beter aan te sluiten bij de werkelijke verkeersproductie en verkeerstellingen. Het OViN onderschat namelijk de werkelijke verkeersproductie als gevolg van het ontbreken van korte ritten, buitenlandrelaties en vakantieverkeer. De motieven winkel, overig en halen-brengen zijn geschaald. Vergelijking tussen het geschaalde OViN en het model laat zien dat de afwijking van de ritproductie +3% afwijkt. **De ritproductie komt dus goed overeen met OViN.**



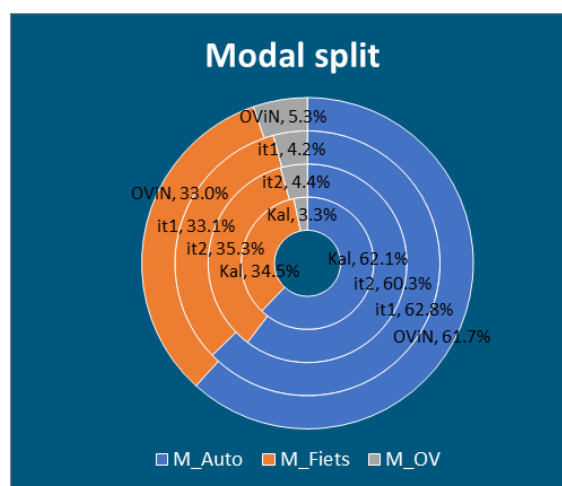
Motief	OViN (opgehoogd)	VM Limburg Ritproductie	Vershil	OViN	VM Limburg
P_Werk	342.080	342.765	0,2%	100	100
P_Overig	481.623	489.793	1,7%	100	102
P_Winkel	419.868	456.220	8,7%	100	109
P_School	117.696	133.388	13,3%	100	113
P_HalenBre	105.791	115.327	9,0%	100	109
P_Zakelijk	19.026	18.999	-0,1%	100	100
P_Thuis	1.351.066	1.375.561	1,8%	100	102
Totaal	2.837.150	2.932.053	3,3%	100	103

Kijkend naar de motieven afzonderlijk is te zien dat de geschaalde motieven geringe afwijkingen vertonen (<10%) en alleen het motief school met een afwijking van +13% niet binnen de gestelde bandbreedte valt. Gezien de geringe steekproefgrootte van het motief school in OViN is besloten om de verkeersproductie in het verkeersmodel niet te verlagen.

6.1.1.3 Modal split t.o.v. OViN

De modal split geeft de verdeling van de ritten over vervoerwijzen auto, openbaar vervoer en fiets. De modal split in het model is vergeleken met de modal split in OViN. In het toetsingskader is gesteld dat de modal split maximaal 5%-punten mag afwijken van het aandeel uit OViN. In de bijgevoegde afbeelding en tabel zijn OViN- en modelwaarden en de procentuele afwijkingen opgenomen. **De modal split komt zeer goed overeen met OViN.**

De OViN-steekproef laat een relatief hoog aandeel openbaar vervoer (OV) zien. Wanneer we echter de o.b.v. OViN geschatte matrices confronteren aan de tellingen, komt het aantal OV-reizigers in Limburg modelmatig veel te hoog uit. Daartoe is besloten om het OV-aandeel bij de matrixschatting (synthetisch) te verlagen. Het kalibratie-effect zorgt voor een verder verlaging van het OV-aandeel. De modal split blijft echter wel binnen de gestelde maximale afwijking.



	it1	it2	Kal	OViN
M_Auto	62,8%	60,3%	62,1%	61,7%
M_Fiets	33,1%	35,3%	34,5%	33,0%
M_OV	4,2%	4,4%	3,3%	5,3%

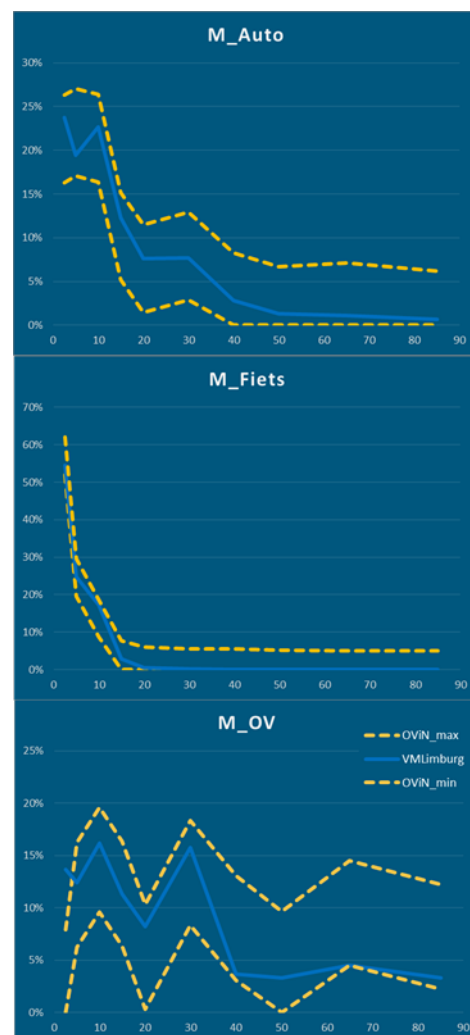
6.1.1.4 Ritlengteverdeling t.o.v. OViN

De ritlengteverdeling in het model is vergeleken met de ritlengteverdeling in OViN voor de waarnemingen in Limburg. In het toetsingskader is gesteld dat de ritlengteverdeling maximaal 5%-punten mag afwijken van het aandeel uit OViN. In de bijgevoegde afbeeldingen zijn de OViN-bandbreedtes (+/- 5%-punt) en de modelresultaten weergegeven. Het betreft het aandeel ritten per afstandsklasse per vervoerwijze.

De ritlengteverdelingen uit het verkeersmodel komen over het algemeen goed overeen met OViN. De vervoerwijzen auto en fiets vallen volledig binnen de gestelde bandbreedte van 5%-punten. De verschillen bij auto zijn voornamelijk terug te vinden in de afstandsklassen tot 10 km. Dit komt door de ophoging van korte ritten, de relatief grote modelzones en de onnauwkeurige registratie in OViN (waar waarnemingen veelal afgerond worden op 5 minuten reistijd).

Het OV valt met uitzondering van de eerste afstandsklasse binnen de OViN-bandbreedte, maar scoort relatief gezien het minst. Dit is een direct gevolg van het lage aantal OV-waarnemingen in Limburg en het grillige verloop van de afstandsverdeling. De meeste steden in Limburg hebben een onderlinge afstand van 25 à 30 km (Maastricht – Sittard, Sittard – Roermond, Roermond – Venlo, Weert – Roermond, Heerlen – Maastricht). Dit is terug te zien in de piek in de OV-grafiek bij afstandsklasse 30.

Het effect van de kalibratie op het verplaatsingsgedrag is beoordeeld. De kalibratie laat marginale verschuivingen zien in de ritlengteverdeling en komt het modelresultaat ten goede. Bij OV daalt het aantal reizigers als gevolg van de kalibratie en vindt een relatieve verschuiving plaats naar ritten >85 km.



Afstandsverdeling synthetisch	Afstandsklasse (km)	2.5	5	10	15	20	30	40	50	65	85	85+
	M_Auto	25%	19%	21%	12%	8%	8%	3%	1%	1%	0%	0%
	M_Fiets	51%	25%	19%	3%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	M_OV	11%	12%	18%	12%	10%	17%	5%	4%	4%	3%	3%

Afstandsverdeling na kalibratie	Afstandsklasse (km)	2.5	5	10	15	20	30	40	50	65	85	85+
	M_Auto	24%	19%	23%	12%	8%	8%	3%	1%	1%	1%	1%
	M_Fiets	55%	25%	17%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	M_OV	14%	12%	16%	11%	8%	16%	4%	3%	5%	3%	8%

Kalibratie-effect	Afstandsklasse (km)	2.5	5	10	15	20	30	40	50	65	85	85+
	M_Auto	-1%	0%	1%	0%	-1%	-1%	0%	0%	0%	0%	0%
	M_Fiets	3%	-1%	-2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	M_OV	2%	0%	-2%	-1%	-2%	-2%	-1%	-1%	1%	0%	5%

6.1.2 Toedeelresultaten

De uitkomsten van de toedelingen worden beoordeeld aan de hand van de T-toets.

Het modelresultaat voor en na kalibratie wordt getoetst met de T-toets. Na de kalibratie zijn de gekalibreerde matrices opnieuw toegedeeld aan het netwerk en zijn de modelwaarden vergeleken met de telwaarden. Omdat in verkeersmodellen relatief lage waarden met elkaar vergeleken worden, is het niet juist alleen het relatieve verschil tussen de tel- en modelwaarden te beschouwen. Door het uitvoeren van een zogenaamde T-toets wordt rekening gehouden met zowel een absolute als een relatieve afwijking. In de T-toets is vastgelegd dat bij een lage telwaarde een relatief hoge afwijking is toegestaan en bij een hoge telwaarde een relatief lage afwijking. In de T-toets is per telling een T-waarde berekend die de relevante afwijking tussen telling en modelwaarde weergeeft.

De T-waarde wordt als volgt bepaald:

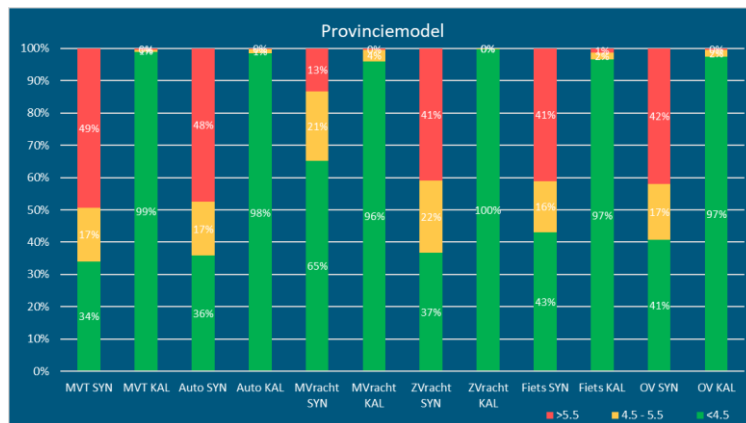
$$T = \ln \left(\frac{(X_b - X_w)^2}{X_w} \right) \quad \text{waarin:}$$

T	=	afwijking
X_w	=	het waargenomen aantal (telling)
X_b	=	het berekende aantal (modelwaarde)

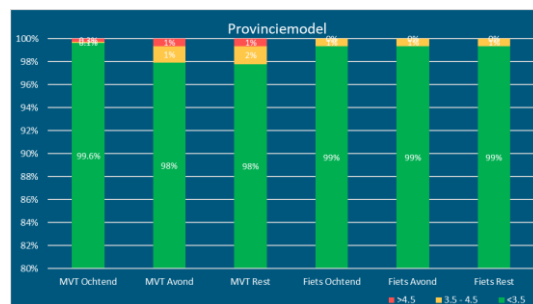
Voor elke afzonderlijke vervoerwijze geldt het volgende wat betreft afwijking van het model t.o.v. de tellingen:

- Op etmaalniveau minimaal 80% van de tellocaties T-waarde 4,5 of lager.
- Op etmaalniveau maximaal 5% van de tellocaties T-waarde 5,5 of hoger.
- Voor beide spitsperioden afzonderlijk (berekend over 2 uren per spitsperiode) minimaal 80% van de tellocaties T-waarde 3,5 of lager.
- Voor beide spitsperioden afzonderlijk (berekend over 2 uren per spitsperiode) maximaal 5% van de tellocaties T-waarde 4,5 of hoger.
- Op etmaalniveau voor tellocaties op het hoofdwegenet en provinciale wegen voor (vracht)auto altijd T-waarde 3,5 of lager.

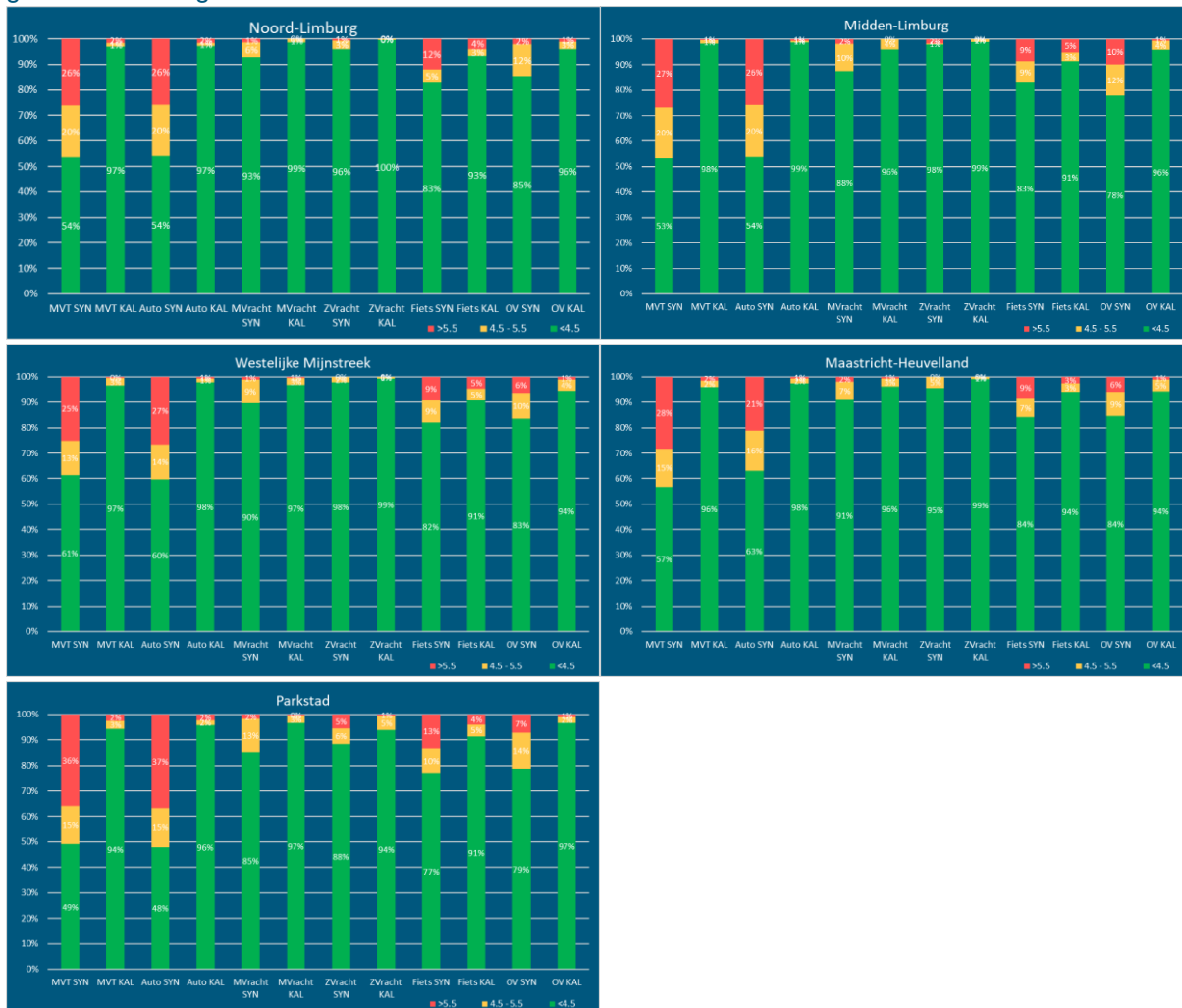
In de bijgevoegde afbeelding is het T-toetsresultaat van het PMLB weergegeven. Hierin is op etmaalniveau het synthetisch en het gekalibreerde resultaat opgenomen voor de vervoerwijzen motorvoertuigen, auto, middelzwaar en zwaar vracht, fiets en openbaar vervoer. **Het kalibratieresultaat van het PMLB voldoet ruimschoots** voor alle vervoerwijzen aan de daarvoor opgestelde criteria van de T-toets. Circa 98% van de waarneempunten vallen binnen de eerste categorie van de T-toets (<4,5).



In de volgende afbeelding is tevens het T-toetsresultaat weergegeven per periode voor motorvoertuigen en fiets. Ook hier is te zien dat de perioderesultaten ruimschoots aan de criteria van de T-toets voldoen.



Ten slotte zijn de T-toets resultaten van de regiomodellen beoordeeld. De resultaten van de etmaalperiode zijn voor alle vervoerwijzen weergegeven in de bijgevoegde afbeeldingen. De gekalibreerde regiomodellen voldoen aan de criteria van de T-toets.



6.1.3 Vergelijking met toedeelresultaten NRM

De toedeelresultaten van het PMLB zijn vergeleken met de resultaten van het NRM Zuid 2021. In de volgende tabel zijn de verschillen weergegeven op thermometerpunten op het hoofd- en onderliggend wegennet. Op het hoofdwegennet sluit het PMLB Limburg goed aan op de toedeelresultaten van het NRM. Op A2 op de grens van Limburg en Brabant is een relatief hoge afwijking van 5% te zien. Uit de analyse blijkt dat het PMLB Limburg hier de telling dichter benaderd en daarmee een plausibel toedeelresultaat laat zien. Op het onderliggend wegennet zijn de verschillen groter. Dit is toe te schrijven aan het verschil in detailniveau tussen NRM en het PMLB. Het kalibratieresultaat in het PMLB voldoet echter, waardoor ook de resultaten op het onderliggend wegennet plausibel zijn.

		NRM2018				VM Limburg 2018					Telling
		L1	L2	L3	L123	L1	L2	L3	L123		L123
Hoofdwegennet	A2 Belgische grens	15652	1970	5615	23237	15158	2167	5478	22803	-2%	23117
	A2 Meerssen - MAA	65544	5040	7332	77916	64493	4223	6843	75558	-3%	77711
	A2 Urmond - Born	92654	5497	11706	109856	89386	5402	11956	106743	-3%	107512
	A2 Maasbrug	66495	3682	6833	77009	64261	4355	6823	75439	-2%	74813
	A2 grens Noord-Brabant	62006	5889	8293	76189	63052	8019	8552	79623	5%	77611
	A67 grens Noord-Brabant	34277	5604	16690	56571	33684	5562	16389	55634	-2%	57213
	A67 Maasbrug	43772	5626	14102	63500	45023	5825	13914	64762	2%	64312
	A73 Roertunnel	44504	4465	7888	56855	43849	4508	8107	56464	-1%	56116
	A73 Maasbrug Venlo	74119	7545	15627	97291	74657	7747	16242	98646	1%	-
	A73 Horst - Venray	49491	5421	9188	64100	51401	5378	9295	66073	3%	66413
	A76 Duitse grens	26371	2678	7023	36072	19277	3764	12835	35876	-1%	35009
	A76 Spaubeek - BPL	78443	3724	7653	89821	76340	3985	7900	88225	-2%	88813
	A76 Belgische grens	39496	3395	9061	51952	39049	2595	8890	50533	-3%	51513
	A77 Maasbrug	21264	1951	3882	27096	20684	2035	3852	26571	-2%	27007
	A79 Valkenburg	36619	2072	977	39669	37098	2058	966	40122	1%	39913
Onderliggend wegennet	N264 Maasbrug	12876	999	411	14286	12457	996	349	13801	-3%	-
	N266 grens Noord-Brabant	7172	1135	830	9138	7328	838	643	8809	-4%	9523
	N273 N279 - N280	13673	1514	802	15989	13078	1605	617	15301	-4%	15406
	N274 Duitse grens (Schinveld)	6333	489	116	6938	6307	438	106	6852	-1%	6511
	N275 A2 - randweg (Nederweert)	21011	2580	1807	25399	19784	2180	1737	23701	-7%	-
	N276 Limbricht - Urmonderbaan	25667	1452	567	27685	27185	1630	668	29483	6%	28005
	N278 Margraten - N598	10178	755	49	10982	11253	846	222	12321	12%	-
	N280 Duitse grens	14244	1244	2146	17634	11031	1582	2319	14933	-15%	-
	N280 Maasbrug	33438	3046	1718	38201	33340	2833	1672	37845	-1%	-
	N296 Belgische grens	12544	767	427	13738	12234	753	397	13384	-3%	-
	N297 A2 - Hub van Doorneweg	30573	2342	3167	36082	26219	2888	2679	31786	-12%	-
	N300 Rimburcherweg - Reeweg	26283	1622	458	28363	28995	2143	507	31644	12%	-
	N570 N293 - A73	19988	1936	1826	23750	19379	2109	2000	23488	-1%	23399
	John F Kennedybrug (Maastricht)	39665	2110	487	42262	39024	1545	448	41017	-3%	40592
	Noorderbrug (Maastricht)	42140	1219	1753	45113	53869	3872	1881	59622	32%	-
Totaal		1066492	87769	148434	1302694	1058893	93878	154285	1307056	0%	

6.1.4 Elasticiteiten

Bij een elasticiteitenstudie worden de gevoeligheden van het modelsysteem beschouwd. De elementen reistijd en kosten zijn voor de vervoerwijzen auto, openbaar vervoer en fiets geanalyseerd. De kostengevoeligheid voor de fiets is niet onderzocht aangezien deze modaliteit zeer beperkt kostengevoelig is. In totaal zijn daarmee een vijftal elasticiteiten berekend (kosten: auto, openbaar vervoer; reistijd: auto, openbaar en fiets) voor het studiegebied Limburg.

De elasticiteitswaarden zijn gestandaardiseerd. In de tabellen zijn de elasticiteitswaarden als een procentuele verandering van het aantal verplaatsingen of kilometrages opgenomen bij een verandering van de reiskosten of reistijd van 1%. In de tabellen zijn tevens kostenelasticiteitswaarden uit de LMS-audit 2012 opgenomen. De elasticiteiten in de literatuur laten relatief grote bandbreedtes zien. Uit de literatuur blijkt dat de LMS-audit 2012 de meest betrouwbare bron.

6.1.4.1 Kostenelasticiteiten auto

Voor de provincie Limburg geldt dat het aantal autoverplaatsingen met 0,12% daalt als gevolg van een stijging van de autokosten van 1%. Het model genereert daarmee een plausibel beeld waarbij een stijging van de autokosten leidt tot een daling (negatieve elasticiteit) van het aantal autoverplaatsingen. De hogere elasticiteitswaarde voor de voertuigkilometers is, conform de literatuur, hoger dan voor het aantal verplaatsingen. Dit is plausibel aangezien er naast de vervoerwijze ook een bestemmingskeuze beschouwd is, waarbij de reiskosten voor auto toenemen én de gemiddelde ritlengte afneemt. Op korte afstanden is de fiets een alternatief, op lange afstanden openbaar vervoer. De berekende Limburgse kilometrage elasticiteit autokosten voor de voertuigkilometers valt binnen de bandbreedte van de LMS-audit 2012. In het verkeersmodel Limburg is de kruiselasticiteit voor openbaar vervoer lager als gevolg van het ontbreken van een dicht OV-netwerk, de nabijgelegen grenzen en is fiets een aantrekkelijk alternatief voor de korte verplaatsingen.

	Autokosten +1%			OV-kosten +1%		
	Auto	Fiets	OV	Auto	Fiets	OV
Verplaatsingen VM Limburg	-0,12%	0,22%	0,19%	0,01%	0,05%	-0,56%
Kilometrage VM Limburg	-0,49%	0,23%	0,11%	0,02%	0,07%	-1,06%
Kilometrage Literatuur (LMS2012)	-0,2 tot -0,5%		0,13 tot 0,32%	0,03-0,05%		-0,4 tot -1,2%

6.1.4.2 Kostenelasticiteiten openbaar vervoer

Voor de provincie Limburg resulteert een kostenstijging van 1% van het openbaar vervoer in een daling van 0,56% van het aantal openbaar vervoer verplaatsingen en een daling van 1,06% van de reizigerskilometers. Ook hier is de gevoeligheid voor kilometers groter dan voor verplaatsingen. In vergelijking met de literatuur (LMS-audit 2012) ligt de berekende elasticiteit kilometrage voor de OV-kosten (-1.06%) binnen de gevonden bandbreedte. De kruiselasticiteiten op het autogebruik ligt net onder de gevonden bandbreedte in de literatuur. Dit is een direct gevolg van het lage aandeel openbaar vervoer in de modal-split, waardoor de absolute aantal reizigers dat overstapt naar een andere vervoerwijze gering is.

6.1.4.3 Reistijdelasticiteiten auto

Voor de provincie Limburg geldt dat het aantal autoverplaatsingen met 0,2% daalt als gevolg van een stijging van de reistijd van 1%. Het model genereert daarmee een plausibel beeld waarbij een stijging van de autoreistijd leidt tot een daling (negatieve elasticiteit) van het aantal autoverplaatsingen. De berekende Limburgse kilometrage elasticiteit autoreistijd voor de voertuigkilometers valt binnen de bandbreedte van de LMS-audit 2012. De berekende kruiselasticiteiten openbaar vervoer en langzaam verkeer fiets zijn onderling vergelijkbaar, waarbij openbaar vervoer onder de gevonden bandbreedte in de literatuur ligt. Dit is het gevolg van het ontbreken van een dicht OV-netwerk en fiets als goed alternatief voor de korte verplaatsingen.

6.1.4.4 Reistijdelasticiteiten openbaar vervoer

Voor Limburg is een reistijdelasticiteit openbaar vervoer berekend van -0,51%, oftewel een extra reistijd van 1% leidt tot een daling van 0,51% OV-gebruik. Voor de elasticiteit kilometrage OV-reistijd ligt het verkeersmodel met een waarde van -1,04% binnen de waarden uit de literatuur. De kruiselasticiteit voor de OV-reistijd op de autokilometers ligt met een waarde van 0,02 buiten de literatuurbreedte van 0,05-0,08. Dit is het gevolg van het lage aandeel OV-gebruik in Limburg, waardoor het absolute aantal overstappers van OV naar auto gering is.

	Autoreistijd +1%			OV-reistijd +1%		
	Auto	Fiets	OV	Auto	Fiets	OV
Verplaatsingen VM Limburg	-0,20%	0,37%	0,30%	0,01%	0,06%	-0,51%
Kilometrage VM Limburg	-0,67%	0,38%	0,25%	0,02%	0,08%	-1,04%
Kilometrage Literatuur (LMS2012)	-0,3 tot -0,7%		0,41 tot 0,93%	0,05 tot 0,08%		-0,5 tot -1,3%

6.1.4.5 Reistijdelasticiteiten fiets

Een hogere fietsreistijd van 1% resulteert in daling van het aantal fietsverplaatsingen van -0,44%. De berekende kilometerelasticiteit is gelijk aan -1,9%. Vanuit de LMS-audit zijn geen (kruis)elasticiteiten beschikbaar voor de fietsreistijd. Daarom is gebruik gemaakt van de fietselasticiteiten uit het Verkeersmodel Amsterdam (VMA) en het Verkeersmodel Metropoolregio Rotterdam-Den Haag (V-MRDH). Het VMA kent voor de fietskilometrage een elasticiteitswaarde van -1,25, het V-MRDH -1,9. Het Verkeersmodel Limburg sluit voor de elasticiteit voor de fietskilometrage aan op het V-MRDH.

	Fietsreistijd +1%		
	Auto	Fiets	OV
Verplaatsingen VM Limburg	0,18%	-0,44%	0,62%
Kilometrage VM Limburg	0,14%	-1,89%	0,64%
Kilometrage Literatuur (LMS2012)	-1,25 tot -1,9%		

6.1.4.6 Samenvatting elasticiteiten

Ten opzichte van de literatuur blijven de kostengevoeligheden van auto en OV binnen de gevonden bandbreedtes uit de literatuur, maar bevinden de waarden zich wel aan de hoge kant van de bandbreedte. De reistijdgevoeligheden voor auto en OV daarentegen vallen eveneens binnen de bandbreedtes van de literatuur, ook hier aan de hoge kant. Dit betekent dat het model dus relatief gevoelig zal zijn voor reiskosten en reistijd. De verhouding in gevoeligheden voor verplaatsingen en kilometers lijkt plausibel. Ten aanzien van de fietselasticiteiten reistijd is het lastig om uitspraken te doen door het gebrek aan goede literatuurbronnen, maar het Verkeersmodel Limburg sluit aan op de fietselasticiteit voor de kilometrage van het V-MRDH.

6.2 Resultaten en kwaliteitstoetsing prognoses

De toetsing van de prognoses betreft voornamelijk de vergelijking tussen de modelscenario's en de plausibiliteit van de resultaten ten aanzien van de gehanteerde uitgangspunten. Door het ontbreken van meetdata voor 2030/2040 (tellingen, OViN) zijn de analyses op andere wijze ingericht als bij het basisjaar.

6.2.1 Verplaatsingsgedrag

Bij het onderdeel verplaatsingsgedrag wordt de kwaliteit van de matrices beoordeeld ten opzichte van de wijzigingen in de uitgangspunten. Het verplaatsingsgedrag is alleen beoordeeld voor het PMLB, omdat in het PMLB de matrixschatting plaatsvindt.

6.2.1.1 Ontwikkeling persona's

De totalen per persoonstype in de prognoses worden vergeleken met de verdeling van het basisjaar. In de bijlage A9 is een uitgebreide lijst opgenomen met de aantallen per persoonstype. In de onderstaande tabel zijn de resultaten opgenomen van het basisjaar en de prognoses en is de ontwikkeling per hoofdgroep te zien. In de lage groeiscenario's daalt het aantal inwoners in Limburg in 2030 en 2040 met respectievelijk 1% en 3%. In de hoge groeiscenario's is een stijging te zien van 4% en 5%. Bij het autobezit valt op dat de lage scenario's de inwonersaantallen met auto beschikbaar nagenoeg gelijk blijft en dat de bevolkingsgroep zonder auto beschikbaar afneemt. In de scenario's Hoog is een duidelijke groei van het autobezit te zien. Bij de leeftijdsindeling valt de vergrijzing in Limburg op. De groep 35-64 wordt kleiner, terwijl de groep 65+ een aanzienlijke toename kent van 23% tot 37%. Het verkeersmodel laat in alle scenario's een inkomensstijging zien. Het aantal werkenden (parttime en fulltime) neemt af in de toekomst.

	Aantal persona's					Procentuele verschillen			
	2018	2030L	2030H	2040L	2040H	2030L	2030H	2040L	2040H
Totaal									
Totaal	1.115.960	1.109.039	1.155.768	1.081.831	1.176.594	-1%	4%	-3%	5%
AutoBezit									
Auto	965.383	969.295	1.014.240	954.379	1.052.272	0%	5%	-1%	9%
Geen Auto	150.569	139.744	141.528	127.451	124.322	-7%	-6%	-15%	-17%
Leeftijd									
Leeftijd 0-17	182.381	171.357	188.119	175.068	202.587	-6%	3%	-4%	11%
Leeftijd 18-34	217.822	206.819	214.643	188.408	209.162	-5%	-1%	-14%	-4%
Leeftijd 35-64	454.443	408.491	418.360	387.725	407.614	-10%	-8%	-15%	-10%
Leeftijd 65+	261.306	322.372	334.646	330.629	357.231	23%	28%	27%	37%
Inkomen									
Inkomen 0-30k	383.240	356.307	339.911	338.429	306.259	-7%	-11%	-12%	-20%
Inkomen 30-50k	410.403	410.997	429.881	401.612	436.802	0%	5%	-2%	6%
Inkomen 50k+	322.309	341.735	385.976	341.790	433.533	6%	20%	6%	35%
Werk									
Werk Geen	629.386	654.055	670.763	650.840	699.588	4%	7%	3%	11%
Werk Parttime	138.077	124.538	134.139	118.609	132.530	-10%	-3%	-14%	-4%
Werk Fulltime	348.488	330.445	350.866	312.381	344.475	-5%	1%	-10%	-1%

6.2.1.2 Ontwikkeling ritproductie

De verandering van de ritproductie heeft een directe afhankelijkheid van de verandering in de persona's (samenstelling van de bevolking) en de tourfrequenties. Daarnaast spelen de toename van het thuiswerken, het ophogen van de pensioensleeftijd en de mobiliteitstoename onder de leeftijdsgroep 65+ een belangrijke rol. In de volgende tabel zijn de indices voor de ritproductie en de inwoners gegeven. De ritgeneratie in Limburg volgt de lijn van de inwonersontwikkeling. Een daling van het aantal inwoners zorgt voor een daling van de totale ritproductie, een toename van de inwoners voor een groei van de ritproductie. De tourfrequenties in de hoge scenario's zijn hoger, waardoor het effect van thuiswerken gedempt wordt. De ritgeneratie is dus plausibel gezien de gehanteerde uitgangspunten.

	2018	2030L	2030H	2040L	2040H
Ritproductie (index)	100	94	103	87	108
Inwonersontwikkeling	100	99	104	97	105

6.2.1.3 Modal split t.o.v. OVin

De verandering van de modal split is afhankelijk van de beleidsparameters en kostenontwikkelingen in het verkeersmodel. In 2030 en 2040 dalen de autokosten, neemt het aandeel e-bikes toe en stijgen de kosten voor het openbaar vervoer. Daarnaast treden veranderingen in de reistijdwaardering (VoT) op. Hierdoor stijgt het aandeel auto in alle prognoses scenario's ten koste van het OV-aandeel. Het aandeel fiets daalt licht. De toename van de e-bikes zorgt ervoor dat het aandeel fiets slechts licht daalt met 1% en compenseert daarmee de verschuiving richting auto als gevolg van de afnemende autokosten. Het verkeersmodel reageert plausibel gezien de uitgangspunten op de verandering van de aandelen per vervoerwijze.

	2018	2030L	2030H	2040L	2040H
Auto	62.1%	62.8%	62.6%	63.1%	63.1%
Fiets	34.5%	34.1%	34.3%	34.0%	34.0%
OV	3.3%	3.1%	3.1%	2.8%	2.9%
Totaal	100%	100%	100%	100%	100%

	2018	2030L	2030H	2040L	2040H
Auto	100	101	101	102	102
Fiets	100	99	99	99	98
OV	100	93	94	85	87
Totaal	100	100	100	100	100

6.2.1.4 Ritlengteverdeling t.o.v. OVin

De ritlengteverdeling wijzigt in de prognoses als gevolg van veranderende kosten en infrastructuur voor de verschillende vervoerwijzen. Een daling van de autokosten zorgt voor een toename van de gemiddelde ritlengte voor auto, zoals terug te zien is onderstaande tabel. De toename van e-bikes zorgt voor gemiddeld langere fietsritten. De ritlengteverdeling is plausibel gezien de uitgangspunten.

	2018	2030L	2030H	2040L	2040H
Auto	13,0	13,1	14,1	13,5	14,8
Fiets	4,5	4,7	4,9	4,8	5,1
OV	36,9	36,5	39,1	35,6	40,7

6.2.2 Toedeelresultaten

Omdat een vergelijking met tellingen niet mogelijk is, zijn de toedeelresultaten beoordeeld op basis van een analyse, waarbij op thermometerpunten een vergelijking is gedaan met de modelresultaten van het NRM Zuid. In de volgende tabel zijn de verschillen weergegeven op thermometerpunten op het hoofd- en onderliggend wegennet voor 2040 Laag en 2040 Hoog.

Het PMLB Limburg geeft in het 2040L scenario over het algemeen hogere intensiteiten dan het NRM Zuid. Over alle thermopunten bedraagt het verschil +7%. Het scenario 2040H sluit met een gemiddelde afwijking van +1% beter aan op het NRM Zuid. Opvallend zijn de grotere verschillen op het onderliggend wegennet in 2040H, zoals reeds bij het basisjaar is geconstateerd en de geringere uitwisseling met Duitsland (A76) en België richting het zuiden (A2). De verkeerstroom op de A76 richting België is groter in het PMLB Limburg. Het hoge scenario resulteert in hogere wegvakbelastingen. Dit is plausibel gezien de veranderingen in de sociaaleconomische gegevens en het verplaatsingsgedrag.

		NRM2040H				VM Limburg 2040H				
		L1	L2	L3	L123	L1	L2	L3	L123	
Hoofdwegennet	A2 Belgische grens	26681	1837	7181	35699	19971	1961	6499	28430	-20%
	A2 Meerssen - MAA	77659	4855	8553	91069	76473	4016	8627	89116	-2%
	A2 Urmond - Bom	115628	5859	14977	136464	121957	4998	14726	141681	4%
	A2 Maasbrug	81024	4110	8442	93575	78305	4114	8647	91066	-3%
	A2 grens Noord-Brabant	78864	6373	9862	95098	76674	7386	10905	94965	0%
	A67 grens Noord-Brabant	43407	5099	22320	70825	44147	4986	19173	68307	-4%
	A67 Maasbrug	55248	5300	17848	78397	51170	5088	16224	72483	-8%
	A73 Roertunnel	58917	4458	9683	73060	61696	4042	9809	75547	3%
	A73 Maasbrug Venlo	87973	6031	19561	113565	89663	7025	20045	116733	3%
	A73 Horst - Venray	63351	5080	11183	79614	61456	5139	12253	78849	-1%
	A76 Duitse grens	34091	2971	9290	46352	22079	3219	14560	39858	-14%
	A76 Spaubeek - BPL	87646	4389	10409	102443	89389	3575	8692	101655	-1%
	A76 Belgische grens	52044	3992	12391	68428	59578	2396	9474	71447	4%
Onderliggend wegennet	A77 Maasbrug	29773	2005	5880	37658	25780	1787	4501	32068	-15%
	A79 Valkenburg	44371	1954	1235	47560	49390	1893	1090	52373	10%
	N264 Maasbrug	13983	956	526	15464	15632	1055	720	17407	13%
	N266 grens Noord-Brabant	8836	1100	1288	11224	10886	844	881	12611	12%
	N273 N279 - N280	14726	1547	1331	17604	18830	1677	972	21479	22%
	N274 Duitse grens (Schinveld)	6522	569	251	7342	8028	456	213	8696	18%
	N275 A2 - randweg (Nederweert)	25928	2785	2609	31320	26351	2128	2433	30913	-1%
	N276 Limbricht - Urmonderbaan	26631	1611	835	29077	29250	1596	944	31790	9%
	N278 Margraten - N598	10374	761	153	11287	12970	814	299	14083	25%
	N280 Duitse grens	18862	1679	3276	23818	21148	1356	2977	25481	7%
	N280 Maasbrug	37802	2976	2239	43017	42040	2573	2586	47199	10%
	N296 Belgische grens	14379	752	534	15666	16557	681	441	17679	13%
	N297 A2 - Hub van Doorneweg	35759	2478	4324	42561	34432	3093	4281	41806	-2%
	N300 Rimburcherweg - Reeweg	32061	2002	949	35011	34931	2003	758	37693	8%
	N570 N293 - A73	24143	2101	2612	28856	22665	1998	2913	27577	-4%
	John F Kennedybrug (Maastricht)	44729	2064	393	47187	43455	1515	585	45555	-3%
	Noorderbrug (Maastricht)	52753	1512	2410	56675	65952	3503	2347	71802	27%
Totaal		1304165	89206	192545	1585916	1330855	86918	188573	1606347	1%

		NRM2040L				VM Limburg 2040L				
		L1	L2	L3	L123	L1	L2	L3	L123	
Hoofdwegennet	A2 Belgische grens	17486	1791	5559	24835	14423	1636	4988	21047	-15%
	A2 Meerssen - MAA	52547	4578	6723	63849	57632	3775	6481	67887	6%
	A2 Urmond - Born	72141	4925	11448	88514	88394	4397	10969	103760	17%
	A2 Maasbrug	51883	3231	6148	61262	54098	3416	6052	63567	4%
	A2 grens Noord-Brabant	50562	5359	7645	63565	51402	6011	8210	65623	3%
	A67 grens Noord-Brabant	28358	4858	17499	50715	33981	4564	14848	53393	5%
	A67 Maasbrug	38442	5052	14271	57765	42628	4551	12610	59789	4%
	A73 Roertunnel	36059	4102	7156	47317	44751	3558	7387	55695	18%
	A73 Maasbrug Venlo	65487	6111	14386	85984	71506	6124	14261	91891	7%
	A73 Horst - Venray	39011	4506	8051	51568	46027	4514	8784	59325	15%
	A76 Duitse grens	21363	2873	7542	31777	19522	3103	11276	33901	7%
	A76 Spaubeek - BPL	60034	3952	8320	72305	67729	3127	6472	77328	7%
	A76 Belgische grens	35144	3832	10057	49032	42663	2568	7254	52484	7%
	A77 Maasbrug	16829	1555	3904	22287	18728	1541	3209	23478	5%
	A79 Valkenburg	31711	1707	926	34344	33030	1582	787	35399	3%
Onderliggend wegnnet	N264 Maasbrug	11595	1101	704	13399	12699	1016	684	14400	7%
	N266 grens Noord-Brabant	6451	1092	1093	8636	7649	836	719	9204	7%
	N273 N279 - N280	11388	1450	958	13797	14679	1556	833	17068	24%
	N274 Duitse grens (Schinveld)	5474	558	223	6255	5240	383	132	5755	-8%
	N275 A2 - randweg (Nederweert)	18375	2568	1992	22935	19339	2010	1915	23264	1%
	N276 Limbricht - Urmonderbaan	23695	1640	639	25974	21918	1455	703	24077	-7%
	N278 Margraten - N598	8718	812	123	9652	9731	751	224	10706	11%
	N280 Duitse grens	13225	1683	2580	17488	13972	1156	2802	17931	3%
	N280 Maasbrug	28986	2906	2047	33939	31168	2495	2579	36243	7%
	N296 Belgische grens	10827	745	493	12066	11854	667	427	12948	7%
	N297 A2 - Hub van Doorneweg	27359	2306	3495	33160	25917	2695	3157	31770	-4%
	N300 Rimburcherweg - Reeweg	22869	1779	713	25360	25169	1682	542	27393	8%
	N570 N293 - A73	17471	1884	1867	21223	17996	1846	2143	21985	4%
	John F Kennedybrug (Maastricht)	35111	2054	381	37546	33558	1336	430	35324	-6%
	Noorderbrug (Maastricht)	39003	1388	1961	42353	49410	3187	1901	54498	29%
Totaal		897604	82398	148904	1128902	986814	77538	142781	1207133	7%

6.2.3 Watervalanalyse

De watervalanalyse is bedoeld om inzicht te krijgen in de invloed van de verschillende invoervariabelen op de uiteindelijke modelresultaten. Binnen de watervalanalyse is in vier stappen de modelinvoer van het basisjaar 2018 omgezet naar die van het scenario 2040H. De watervalanalyse richt zich op de omvang van de mobiliteitsontwikkeling (zoals verplaatsingen en kilometrage) van verschillende vervoerwijzen in de provincie Limburg en is gebaseerd op de synthetische modelresultaten.

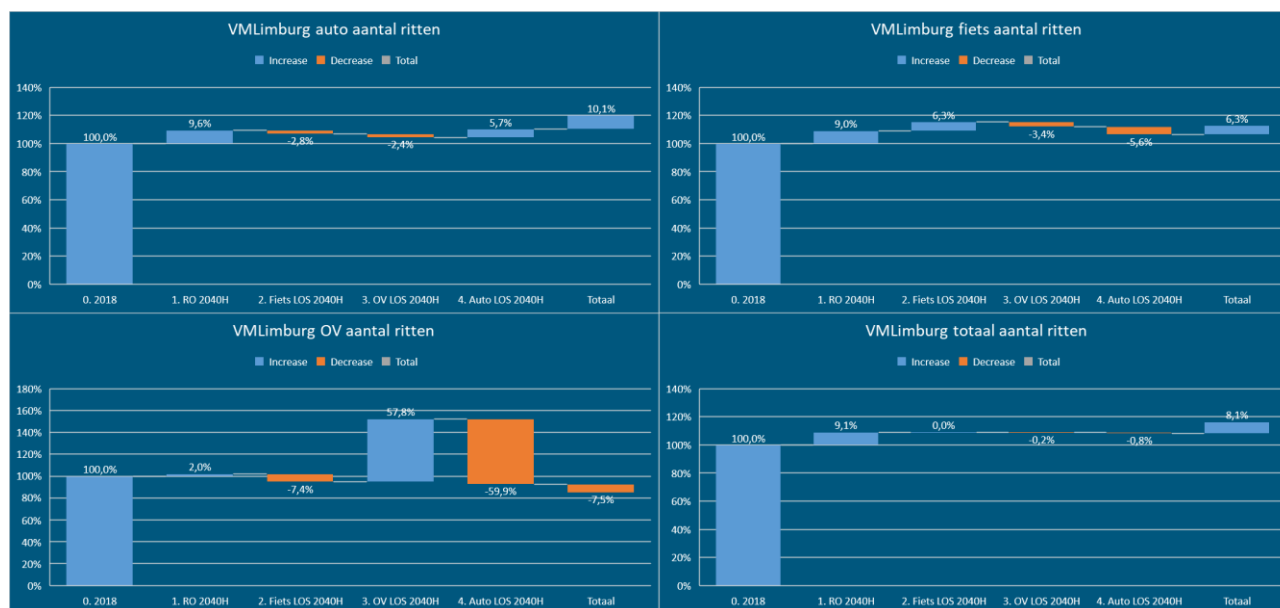
In waterval 1 is de zonale data van het basisjaar vervangen door die van het scenario 2040H (RO 2040H), waarna in waterval 2 het fietsnetwerk 2040 en de ontwikkeling van het E-bike bezit is toegevoegd (stap 1 + fiets LOS 2040H). In waterval 3 is het OV-netwerk 2040 en de kostenveranderingen in het OV doorgevoerd (stap 2 + OV LOS 2040H). Tot slot is in waterval 4 het autonetwerk en de kostenveranderingen voor auto meegenomen (stap 3 + auto LOS 2040H).

6.2.3.1 Verplaatsingen

Onderstaand figuur toont de verkregen watervalresultaten voor de verplaatsingen. Per watervalstap zijn het aantal verplaatsingen per hoofdvervoermiddel getoond. De groei van het aantal ritten in Verkeersmodel Limburg is berekend op 8,1% tussen 2018 en 2040. De zonale data (waterval 1) is met 9,1% verantwoordelijk voor belangrijkste deel van de mobiliteitsgroei. Het aantal auto- en fietsritten groeit het sterkst.

De overige elementen binnen de watervalanalyse hebben een relatief beperkt aandeel. Na toevoeging van de fiets LOS (waterval 2) groeit het verkeer marginaal. De toename is terug te zien in de vervoerswijze fiets (+6,3%) en gaat ten koste van de overige modaliteiten. De kostenveranderingen in het openbaar vervoer (waterval 3) bestaan uit een tariefstijging van circa 3% en een afname van de VoT van circa 7%, waardoor de gegeneraliseerd kosten van het openbaar vervoer per saldo daalt. De concurrentiepositie van het openbaar vervoer verbetert waardoor een verschuiving naar OV (+57,8%) optreedt. Dit gaat ten koste van auto (-2,4%) en fiets (-3,4%). De auto LOS (waterval 4) draagt bij aan de groei van het autoverkeer (+5,7%). In Limburg biedt het openbaar vervoer een beperkt alternatief en tevens dalen de autokosten, waarmee de berekende OV-afname (-59,9%) verklaard wordt.

Het verkeersmodel berekent in totaal een mobiliteitsgroei van 8,1% (aantal verplaatsingen) in Limburg. Het autogebruik groeit met 10,1%, het fietsgebruik met 6,3%. Het openbaar vervoergebruik daalt met 7,5%.

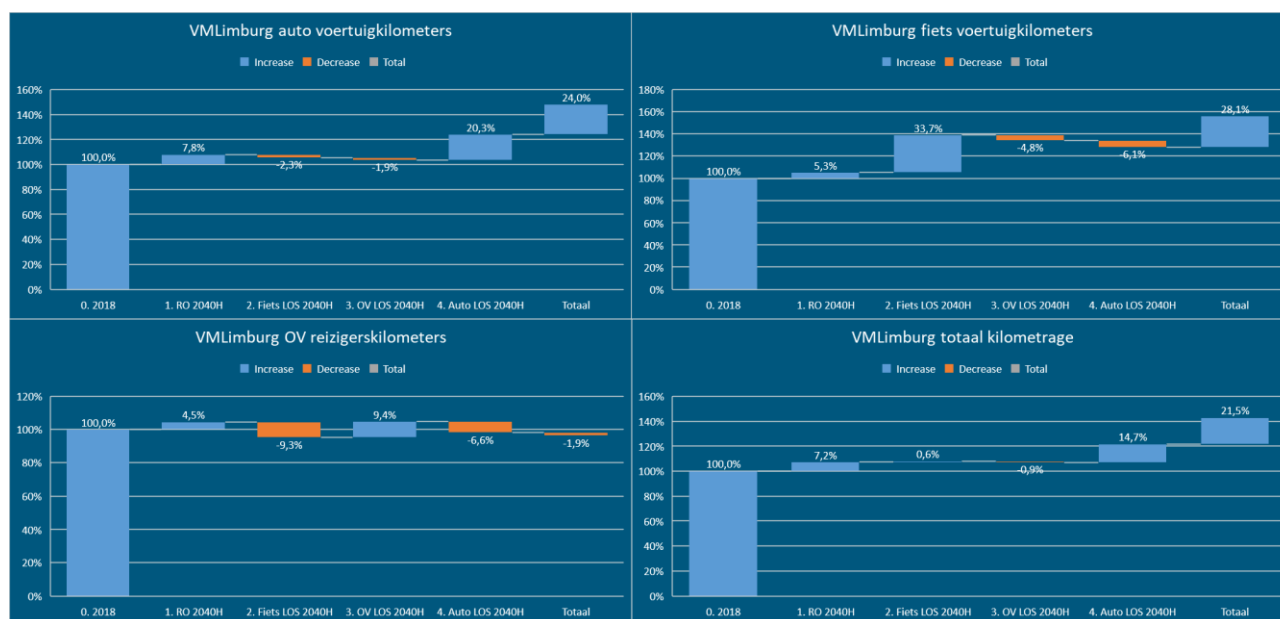


6.2.3.2 Kilometrage

Onderstaand figuur toont de verkregen watervalresultaten voor de voertuig- en reizigerskilometers. Per watervalstap zijn de kilometrage per vervoerwijze getoond. De afgelegde kilometrage groeit in Verkeersmodel Limburg met 21,5% tussen 2018 en 2040 en neemt daarmee sterker toe dan de groei van het aantal verplaatsingen. Dit beeld zien we generiek terug bij andere verkeersmodellen in Nederland.

De zonale data (waterval 1) met 7,2% en de auto LOS (waterval 4) met 14,7% zijn verantwoordelijk voor het overgrote deel van de mobiliteitsgroei. Het auto- en fietsgebruik groeit sterk, in het openbaar vervoer is een daling van 1,9% te zien. De groei van het aantal voertuigkilometers als gevolg van de bevolkingsontwikkeling (waterval 1) is beperkt als gevolg van vergrijzing in de provincie en de kortere ritten die daardoor gemaakt worden. Zoals bij de elasticiteiten is aangetoond, is het model relatief gevoelig zal voor reiskosten en reistijd. Dit is terug te zien in waterval 4.

De overige elementen binnen de watervalanalyse hebben een relatief beperkt aandeel in de groei van de kilometrage. Na toevoeging van de fiets LOS (waterval 2) groeit het totale verkeer marginaal, maar is wel een sterke toename van de fietskilometrage te zien. Door ontwikkelingen in het openbaar vervoer (waterval 3) neemt de totale kilometrage licht af, maar dit zorgt wel voor meer reizigerskilometers in het OV (+9,4%). In waterval 4 dalen de autokosten. Hierdoor neemt de OV-kilometrage af (-6,6%) en neemt de gemiddelde ritlengte bij auto toe waardoor de groei van de autokilometrage op 20,3% uitkomt. In totaal groeit de autokilometrage met 24,0%, de fietskilometrage met 28,1% en daalt de OV-kilometrage met 1,9%.

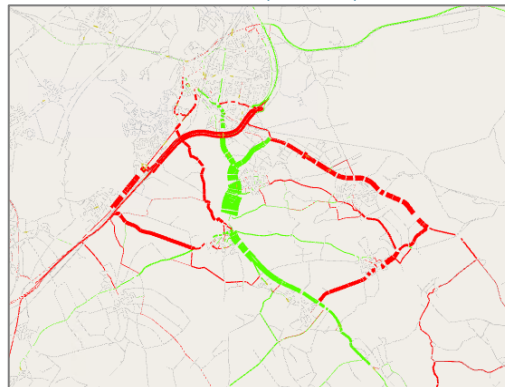


Ten opzichte van het landelijke beeld in de Integrale Mobiliteitsanalyse 2021 (IMA) groeit het OV in Limburg minder hard. Dit is het gevolg van toenemende kosten voor OV, afnemende kosten voor auto en een betere fietsbereikbaarheid. Daarnaast ontbreekt een dicht OV-netwerk, waardoor de concurrentiepositie van OV ten opzichte van het landelijke beeld minder goed is. De groei van het autoverkeer is in het verkeersmodel minder sterk dan het landelijke gemiddelde in IMA, echter sluit de groei in voertuigkilometers aan bij resultaten van het NRM Zuid.

6.2.4 Validatieruns

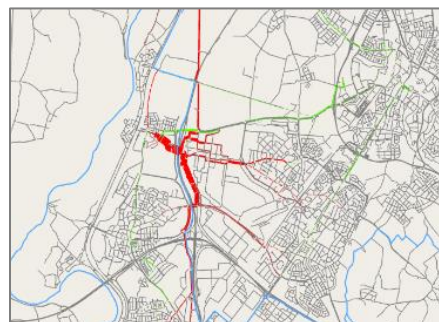
De bruikbaarheid van het verkeersmodel is gevalideerd aan de hand van een drietal (fictieve) modelvarianten:

1. Brugafsluiting N293 ten zuiden van Roermond
De brugafsluiting is doorgerekend in het Regionaal Model Midden-Limburg. Bijgevoegde afbeelding laat de verkeerstoenames (rood) en -afnames (groen) zijn als gevolg van de brugafsluiting. Het verkeer vermijdt door de brugafsluiting de N293 en rijdt om via alternatieve routes ten oosten en westen van de afsluiting. De resultaten zijn plausibel.
2. Ophoging OV-frequenties. Uit de literatuur en de gemeten praktijkeffecten komt een wisselend beeld van de effecten van frequentieverhogingen. De te verwachte stijging van 2x naar 4x bedraagt op basis van de praktijkinschattingen ongeveer 21% en een frequentieverhoging van 4x naar 6x bedraagt ongeveer 7-9%. In de praktijk vertoont de frequentieverhoging van 1x naar 2x een bandbreedte van 25-65%.



Het verkeersmodel laat een plausibel beeld zien van de reizigersgroei als gevolg van frequentieverhogingen. In het PMLB resulteert de verhoogde treinfrequentie van de intercity Enkhuizen – Heerlen van 2x naar 4x per uur in een reizigersgroei 22%. Ook de frequentieverhoging op de grensoverschrijdende sneltrein Venlo – Hamm (1x naar 4x per uur), met een reizigersgroei van 45%, ligt aan de onderkant van de bandbreedte. De relatieve lage groei is te verklaren door de grensweerstand in het verkeersmodel, waardoor reizen tussen twee landen minder aantrekkelijk is in vergelijking met een binnenlandse reis. De resultaten in het verkeersmodel zijn plausibel.

3. Ruimtelijke ontwikkeling, waarbij in een school van 1000 leerlingplaatsen is toegevoegd ter hoogte van Chemelot (Urmond). Het PMLB laat een toename van het fietsverkeer zien richting de school zoals in de bijgevoegde afbeelding is te zien. Vanwege de beperkte bereikbaarheid met het openbaar vervoer is het effect op openbaar vervoer gering. Daarnaast is er volgens verwachting nauwelijks toename van autoverkeer waarneembaar in het verkeersmodel. De resultaten zijn plausibel.



6.3 Conclusie

Het basisjaar van het Verkeersmodel Limburg voldoet aan het toetsingskader. Het verplaatsingsgedrag en de toedeelresultaten sluiten aan bij de waarnemingen (verkeerstellingen, OViN) en de elasticiteiten komen overeen met de waarden uit de literatuur. Het basisjaar geeft plausible resultaten en vormt een goede basis voor de prognoses.

De prognoses scenario's laten plausible resultaten zien voor wat betreft het verplaatsingsgedrag en de watervalanalyse. De ontwikkeling in de prognoses is in vergelijking met het basisjaar plausibel. Aan de hand van de meegenomen ontwikkelingen kunnen alle veranderingen tussen basis- en prognosejaren worden verklaard. De toedeelresultaten zijn plausibel, echter is de aansluiting op het NRM Zuid minder dan in het basisjaar.

Op basis van de bevindingen kan geconcludeerd worden dat het Verkeersmodel Limburg van voldoende kwaliteit is om ingezet te worden.

A1 Wegcategorieën: modelparameters

				Vrije snelheid (bij I/C = 0)			Capaciteit										
Wegtype	VDF	Wettelijke snelheid	Rijstroken	Auto	Vracht	Capaciteit snelheid (bij I/C=1)	1	2	3	4	5	6	7	8	Spits	Wissel	Doel
01a_Autosnelweg_130	ASW_130_3	130	3+	118	90	80			6553	8666	10833	12683	14268	15325	1669	1700	1500
	ASW_130_2	130	2	118	90	80		4545									
	ASW_130_1	130	1	118	90	80	2219										
01b_Autosnelweg_120	ASW_120_3	120	3+	115	90	80			6553	8666	10833	12683	14268	15325	1669	1700	1500
	ASW_120_2	120	2	115	90	80		4545									
	ASW_120_1	120	1	115	90	80	2219										
01c_Autosnelweg_100	ASW_100_3	100	3+	107	90	80			6553	8666	10833	12683	14268	15325	1669	1700	1500
	ASW_100_2	100	2	107	90	80		4545									
	ASW_100_1_kort	100	1 kort (<1,5 km)	107	88	80	2219										
	ASW_100_1_lang	100	1 lang (>1,5 km)	107	87	80	2219										
01d_Autosnelweg Op/Afrit	ASW_op_afrit	100	1	107	75	80	2008										
02_Autoweg	AW_100_2	100	2	102	87	77		3800	5700	7600	9500						
	AW_100_1	100	1	100	85	75	1575										
03_GOW_gesloten	GOW_gesloten_80_2	80	2	87	80	67		3200	4900	6600							
	GOW_gesloten_80_1	80	1	85	77	65	1500										
04_GOW_gemengd	GOW_gemengd_80_2	80	2	75	62	57		3200	4900	6600							
	GOW_gemengd_80_1	80	1	73	60	55	1350										
05a_ETW_bubeko_breed	ETW_BUBEKO_60_1	60	1	70	50	50	1000										
05b_ETW_bubeko_smal	ETW_BUBEKO_smal_60_1	60	1	60	40	40	600										
05c_ETW_bubeko_fietsstraat	ETW_BUBEKO_smal_60_1	30	1	60	10	10	600										
05d_ETW_bubeko_Zandweg	Veerpont	15	1	2	15	15	200										
05e_ETW_bubeko_smal_80	ETW_BUBEKO_smal_60_1	80	1	60	40	40	600										
06a_Stadsontsluitingsweg 70	SOW_70_2	70	2	75	65	25		2400	3800	5200							
	SOW_70_1	70	1	70	60	20	1200										
06b_Stadsontsluitingsweg 50	SOW_50_2	50	2	50	40	20		2400	3800	5200							
	SOW_50_1	50	1	50	40	20	1200										
07_Wijkontsluitingsweg	WOW_50_2	50	2	50	35	20		2100	3325	4550							
	WOW_50_1	50	1	50	35	20	1000										
08a_ETW_bibeko	ETW_BIBEKO_30	30	1	30	10	10	600										
08b_ETW_bibeko_breed	ETW_BIBEKO_breed_30	30	1	40	10	10	800										
08c_ETW_bibeko_fietsstraat	ETW_BIBEKO_30	30	1	2	20	20	600										
08d_ETW_bibeko_50	WOW_50_1	50	1	50	15	15	600										
09_Veerverbinding	Veerpont	10	1	10	10	5	200										
10_Fietsverbinding (wrijliggend)	Veerpont	18	1	1	-	-	100										
17_Parkeren	Veerpont	15	1	1	5	5	900										
50_Service_EigenWeg_bibeko	Veerpont	15	1	1	5	5	300										
51_Service_EigenWeg_bubeko	Veerpont	30	1	1	5	5	300										

A2 Tourtypes

Tour	Frequentie
H_W_H	25,3348%
H_O_H	22,0579%
H_S_H	17,5787%
H_E_H	13,0789%
H_D_H	5,2846%
H_O_O_H	2,2539%
H_W_W_H	2,1795%
H_S_S_H	1,9199%
H_W_S_H	1,8620%
H_S_O_H	1,8406%
H_W_O_H	1,6900%
H_E_O_H	1,3861%
H_O_S_H	1,1984%
H_B_H	1,0720%
H_E_E_H	0,5558%
H_E_S_H	0,5385%
H_W_D_H	0,5229%
H_W_B_H	0,4464%
H_D_W_H	0,4431%
H_D_S_H	0,3836%
H_D_D_H	0,3121%
H_D_O_H	0,2667%
H_S_W_H	0,2295%
H_S_D_H	0,2012%
H_B_B_H	0,1292%
H_E_W_H	0,1055%
H_O_D_H	0,0850%
H_O_W_H	0,0848%
H_B_W_H	0,0381%
H_E_D_H	0,0245%
H_O_E_H	0,0240%
H_W_E_H	0,0231%
H_B_O_H	0,0216%
H_S_E_H	0,0179%
H_D_E_H	0,0049%
H_E_B_H	0,0033%
H_O_B_H	0,0024%
H_B_D_H	0,0020%
H_B_E_H	0,0000%
H_B_S_H	0,0000%
H_D_B_H	0,0000%
H_S_B_H	0,0000%

A3 Waarnemingen per persoonstype

Auto	CA		Auto	CA				Auto	CA				Auto	CA
Leeftijd	0-17		Leeftijd	18-34				Leeftijd	35-64				Leeftijd	65+
Ink	0-30k		Ink	0-30k				Ink	0-30k				Ink	0-30k
	ALL			NW	PT	FT			NW	PT	FT			ALL
SG1	451		SG1	182	113	379		SG1	321	177	418		SG1	540
SG2	631		SG2	225	80	388		SG2	487	276	615		SG2	1068
SG3	385		SG3	129	71	190		SG3	360	184	393		SG3	698
SG4	337		SG4	84	47	193		SG4	313	185	358		SG4	773
SG5	276		SG5	85	51	156		SG5	290	188	314		SG5	760
Auto	CA		Auto	CA				Auto	CA				Auto	CA
Leeftijd	0-17		Leeftijd	18-34				Leeftijd	35-64				Leeftijd	65+
Ink	30-50k		Ink	30-50k				Ink	30-50k				Ink	30-50k
	ALL			NW	PT	FT			NW	PT	FT			ALL
SG1	690		SG1	204	134	462		SG1	295	324	1002		SG1	543
SG2	1580		SG2	300	267	583		SG2	633	794	1661		SG2	1257
SG3	1361		SG3	235	223	453		SG3	486	618	1173		SG3	935
SG4	1386		SG4	193	225	488		SG4	536	603	1113		SG4	1045
SG5	1193		SG5	172	196	348		SG5	425	560	964		SG5	792
Auto	CA		Auto	CA				Auto	CA				Auto	CA
Leeftijd	0-17		Leeftijd	18-34				Leeftijd	35-64				Leeftijd	65+
Ink	50+k		Ink	50+k				Ink	50+k				Ink	50+k
	ALL			NW	PT	FT			NW	PT	FT			ALL
SG1	1168		SG1	197	91	471		SG1	234	470	1588		SG1	278
SG2	2175		SG2	446	183	566		SG2	592	1123	2521		SG2	592
SG3	1652		SG3	300	193	438		SG3	470	972	1892		SG3	365
SG4	1798		SG4	345	154	416		SG4	476	903	1801		SG4	446
SG5	1479		SG5	257	160	458		SG5	425	786	1495		SG5	390
Auto	NCA		Auto	NCA				Auto	NCA				Auto	NCA
Leeftijd	0-17		Leeftijd	18-34				Leeftijd	35-64				Leeftijd	65+
Ink	0-30k		Ink	0-30k				Ink	0-30k				Ink	0-30k
	ALL			NW	W				NW	W				ALL
SG1	181		SG1	541	438			SG1	333	390			SG1	255
SG2	176		SG2	256	134			SG2	262	198			SG2	297
SG345	177		SG345	160	109			SG345	220	185			SG345	422
Auto	NCA		Auto	NCA				Auto	NCA				Auto	NCA
Leeftijd	0-17		Leeftijd	18-34				Leeftijd	35-64				Leeftijd	65+
Ink	30-50k		Ink	30-50k				Ink	30-50k				Ink	30-50k
	ALL			NW	W				NW	W				ALL
SG1	99		SG1	68	153			SG1	46	226			SG1	80
SG2	60		SG2	35	54			SG2	30	143			SG2	69
SG345	62		SG345	37	27			SG345	43	90			SG345	59
Auto	NCA		Auto	NCA				Auto	NCA				Auto	NCA
Leeftijd	0-17		Leeftijd	18-34				Leeftijd	35-64				Leeftijd	65+
Ink	50+k		Ink	50+k				Ink	50+k				Ink	50+k
	ALL			NW	W				NW	W				ALL
SG1	55		SG1	95	101			SG1	14	128			SG1	18
SG2	29		SG2	41	40			SG2	13	32			SG2	8
SG345	23		SG345	16	23			SG345	8	36			SG345	19

A4 Beleidsinstellingen

Beleidsinstellingen 2018

		VoT	VoD	Bezettings graad	Afstandsparameter: $VoD/(VoT \cdot BezGr/60)$
auto	woon-werk	10,43	0,11	1,06	0,586
	zakelijk	32,11	0,11	1,04	0,194
	overig	8,45	0,11	1,28	0,602
	gemiddeld	10,15	0,11	1,18	0,543
trein	woon-werk	13,00			
	zakelijk	23,00			
	overig	8,00			
	gemiddeld	10,50			
btm	woon-werk	9,00			
	zakelijk	29,00			
	overig	8,00			
	gemiddeld	9,49			
bestel (L1+L2)	gemiddeld	32,11	0,13		0,242
vracht (L2+L3)	gemiddeld	50,90	0,38		0,450

M_Auto	DistanceKm	Travel Time	Junction Delay	Fixed Cost	Daily Urban System	Parking Cost
P_Thuis	0,39	1	1	3	86,75	0
P_Werk	0,39	1	1	3	86,75	0
P_Zakelijk	0,127	1	1	1	72,58	0
P_School	0,415	1	1	4	80,55	0
P_Winkel	0,415	1	1	4	60,84	6,62
P_HalenBrenge	0,415	1	1	3	146,75	0
P_Overig	0,415	1	1	1	70,56	6,62
P_BestelKort	0,355	1	1	1	68	0

M_Fiets	DistanceKm	Travel Time	Junction Delay	Daily Urban System
P_Thuis	0	1	0,5	86,75
P_Werk	0	1	0,5	86,75
P_Zakelijk	0	1	0,5	72,58
P_School	0	1	0,5	80,55
P_Winkel	0	1	0,5	60,84
P_HalenBrenge	0	1	0,5	86,75
P_Overig	0	1	0,5	70,56

M_OV	Transfer Penalty	Fare	In-Vehicle Time	Total Waiting Time	Walking Time	Daily Urban System
P_Thuis	1	5,599	1	0,5	1	206,75
P_Werk	1	5,086	1	0,5	1	206,75
P_Zakelijk	1	2,152	1	0,5	1	192,58
P_School	1	2,331	1	0,5	1	200,55
P_Winkel	1	6,993	1	0,5	1	180,84
P_HalenBrenge	1	6,993	1	0,5	1	206,75
P_Overig	1	6,993	1	0,5	1	190,56

M_Vracht	DistanceKm	Travel Time	Junction Delay	Variable Cost	Extra Cost	Daily Urban System
P_Vracht	0,355	1	1	1	1	8
P_Bestellang	0,355	1	1	1	1	8
P_MVvracht	0,355	1	1	1	1	8
P_ZVracht	0,355	1	1	1	1	8

E-bike:

2018	Snelheid (km/u)	Afsandsklasse				
		0 - 2.5	2.5 - 5	5 - 7.5	7.5 - 12.5	12.5+
Elektrisch	25	11,8%	13,7%	17,6%	24,6%	37,7%
Niet-elektrisch	18	88,2%	86,3%	82,4%	75,4%	62,3%
Gewogen snelheid		18,825	18,962	19,229	19,721	20,639
Berekende factor		1,000	1,007	1,021	1,048	1,096

Beleidsinstellingen prognoses

Beleidsinstellingen (indices NRM)		2018	2030L	2030H	2040L	2040H
brandstofkosten/ km auto		100,0	92,8	83,8	88,0	70,0
brandstofkosten/ km vracht		100,0	112,0	91,5	107,6	84,7
treintarieven		100,0	102,8	102,8	102,8	102,8
tarieven bus-tram-metro		100,0	102,8	102,8	102,8	102,8
parkeerkosten		100,0	107,0	116,0	109,0	129,0
toename thuiswerken		100,0	98	92,0	98	92,0
toename e-bike		100,0	147,9	199,2	175,0	249,4
Gemiddelde autobezetting (personen/auto)		2018	2030L	2030H	2040L	2040H
woon-werk		1,06	1,06	1,05	1,06	1,04
zakelijk		1,04	1,05	1,04	1,05	1,04
overig		1,28	1,30	1,25	1,30	1,21
Gemiddeld		1,18	1,20	1,16	1,20	1,14
Value of time (€/uur/persoon)		2018	2030L	2030H	2040L	2040H
auto	woon-werk	10,43	10,07	10,73	9,92	11,18
	zakelijk	32,11	31,00	33,05	30,53	34,43
	overig	8,45	8,16	8,70	8,04	9,07
	gemiddeld	10,15	9,80	10,45	9,65	10,89
trein	woon-werk	13,00	12,55	13,38	12,36	13,94
	zakelijk	23,00	22,20	23,67	21,87	24,67
	overig	8,00	7,72	8,23	7,61	8,58
	gemiddeld	10,50	10,14	10,81	9,99	11,26
btm	woon-werk	9,00	8,69	9,26	8,56	9,65
	zakelijk	29,00	28,00	29,85	27,58	31,10
	overig	8,00	7,72	8,23	7,61	8,58
	gemiddeld	9,49	9,16	9,76	9,02	10,17
bestel (L1+L2)		32,11	31,00	33,05	30,53	34,43
vracht (L2+L3)		50,90	49,13	52,39	48,41	54,59
Value of distance		2018	2030L	2030H	2040L	2040H
auto	woon-werk	0,108	0,100	0,091	0,095	0,076
	zakelijk	0,108	0,100	0,091	0,095	0,076
	overig	0,108	0,100	0,091	0,095	0,076
	gemiddeld	0,108	0,100	0,091	0,095	0,076
bestel (L1+L2)		0,130	0,120	0,119	0,114	0,110
vracht (L2+L3)		0,382	0,354	0,349	0,336	0,323
Afstandsparameter: VoD/(VoT*BezGr/60)		2018	2030L	2030H	2040L	2040H
auto	woon-werk	0,586	0,563	0,482	0,543	0,390
	zakelijk	0,194	0,186	0,158	0,179	0,127
	overig	0,602	0,567	0,502	0,547	0,415
	gemiddeld	0,543	0,514	0,448	0,494	0,365
bestel (L1+L2)		0,242	0,233	0,215	0,224	0,191
vracht (L2+L3)		0,450	0,433	0,400	0,417	0,355

E-bike:

	Afstandsklasse				
	0 - 2.5	2.5 - 5	5 - 7.5	7.5 - 12.5	12.5+
2018	1,000	1,007	1,021	1,048	1,096
2030L	1,021	1,032	1,053	1,091	1,164
2030H	1,043	1,058	1,086	1,138	1,235
2040L	1,033	1,046	1,070	1,116	1,201
2040H	1,065	1,084	1,119	1,184	1,306

2030L

M_Auto	DistanceKm	Travel Time	Junction Delay	Fixed Cost	Daily Urban System	Parking Cost
P_Thuis	0,563	1	1	3	98,93	0
P_Werk	0,563	1	1	3	98,93	0
P_Zakelijk	0,186	1	1	1	78,31	0
P_School	0,567	1	1	4	89,91	0
P_Winkel	0,567	1	1	4	61,22	7,35
P_HalenBrenge	0,567	1	1	3	158,93	0
P_Overig	0,567	1	1	1	75,37	7,35
P_BestelKort	0,433	1	1	1	68	0

M_Fiets	DistanceKm	Travel Time	Junction Delay	Daily Urban System
P_Thuis	0	1	0,5	98,93
P_Werk	0	1	0,5	98,93
P_Zakelijk	0	1	0,5	78,31
P_School	0	1	0,5	89,91
P_Winkel	0	1	0,5	61,22
P_HalenBrenge	0	1	0,5	158,93
P_Overig	0	1	0,5	75,37

M_OV	Transfer Penalty	Fare	In-Vehicle Time	Total Waiting Time	Walking Time	Daily Urban System
P_Thuis	1	6,22	1	0,5	1	218,93
P_Werk	1	5,65	1	0,5	1	218,93
P_Zakelijk	1	2,39	1	0,5	1	198,31
P_School	1	2,59	1	0,5	1	209,91
P_Winkel	1	7,769	1	0,5	1	181,22
P_HalenBrenge	1	7,769	1	0,5	1	218,93
P_Overig	1	7,769	1	0,5	1	195,37

M_Vracht	DistanceKm	Travel Time	Junction Delay	Variable Cost	Extra Cost	Daily Urban System
P_Vracht	0,433	1	1	1	1	8
P_BestelLang	0,433	1	1	1	1	8
P_MVracht	0,433	1	1	1	1	8
P_ZVracht	0,433	1	1	1	1	8

2030H

M_Auto	DistanceKm	Travel Time	Junction Delay	Fixed Cost	Daily Urban System	Parking Cost
P_Thuis	0,482	1	1	3	91,29	0
P_Werk	0,482	1	1	3	91,29	0
P_Zakelijk	0,158	1	1	1	74,71	0
P_School	0,502	1	1	4	84,04	0
P_Winkel	0,502	1	1	4	60,98	6,9
P_HalenBrenge	0,502	1	1	3	151,29	0
P_Overig	0,502	1	1	1	72,35	6,9
P_BestelKort	0,4	1	1	1	68	0

M_Fiets	DistanceKm	Travel Time	Junction Delay	Daily Urban System
P_Thuis	0	1	0,5	91,29
P_Werk	0	1	0,5	91,29
P_Zakelijk	0	1	0,5	74,71
P_School	0	1	0,5	84,04
P_Winkel	0	1	0,5	60,98
P_HalenBrenge	0	1	0,5	151,29
P_Overig	0	1	0,5	72,35

M_OV	Transfer Penalty	Fare	In-Vehicle Time	Total Waiting Time	Walking Time	Daily Urban System
P_Thuis	1	5,834	1	0,5	1	211,29
P_Werk	1	5,299	1	0,5	1	211,29
P_Zakelijk	1	2,242	1	0,5	1	194,71
P_School	1	2,429	1	0,5	1	204,04
P_Winkel	1	7,287	1	0,5	1	180,98
P_HalenBrenge	1	7,287	1	0,5	1	211,29
P_Overig	1	7,287	1	0,5	1	192,35

M_Vracht	DistanceKm	Travel Time	Junction Delay	Variable Cost	Extra Cost	Daily Urban System
P_Vracht	0,4	1	1	1	1	8
P_BestelLang	0,4	1	1	1	1	8
P_MVracht	0,4	1	1	1	1	8
P_ZVracht	0,4	1	1	1	1	8

2040L

M_Auto	DistanceKm	Travel Time	Junction Delay	Fixed Cost	Daily Urban System	Parking Cost
P_Thuis	0,517	1	1	3	97,68	0
P_Werk	0,517	1	1	3	97,68	0
P_Zakelijk	0,169	1	1	1	77,72	0
P_School	0,527	1	1	4	88,95	0
P_Winkel	0,527	1	1	4	61,18	7,46
P_HalenBrenge	0,527	1	1	3	157,68	0
P_Overig	0,527	1	1	1	74,87	7,46
P_BestelKort	0,417	1	1	1	68	0

M_Fiets	DistanceKm	Travel Time	Junction Delay	Daily Urban System
P_Thuis	0	1	0,5	97,68
P_Werk	0	1	0,5	97,68
P_Zakelijk	0	1	0,5	77,72
P_School	0	1	0,5	88,95
P_Winkel	0	1	0,5	61,18
P_HalenBrenge	0	1	0,5	157,68
P_Overig	0	1	0,5	74,87

M_OV	Transfer Penalty	Fare	In-Vehicle Time	Total Waiting Time	Walking Time	Daily Urban System
P_Thuis	1	6,314	1	0,5	1	217,68
P_Werk	1	5,735	1	0,5	1	217,68
P_Zakelijk	1	2,427	1	0,5	1	197,72
P_School	1	2,629	1	0,5	1	208,95
P_Winkel	1	7,886	1	0,5	1	181,18
P_HalenBrenge	1	7,886	1	0,5	1	217,68
P_Overig	1	7,886	1	0,5	1	194,87

M_Vracht	DistanceKm	Travel Time	Junction Delay	Variable Cost	Extra Cost	Daily Urban System
P_Vracht	0,417	1	1	1	1	8
P_BestelLang	0,417	1	1	1	1	8
P_MVracht	0,417	1	1	1	1	8
P_ZVracht	0,417	1	1	1	1	8

2040H

M_Auto	DistanceKm	Travel Time	Junction Delay	Fixed Cost	Daily Urban System	Parking Cost
P_Thuis	0,39	1	1	3	86,75	0
P_Werk	0,39	1	1	3	86,75	0
P_Zakelijk	0,127	1	1	1	72,58	0
P_School	0,415	1	1	4	80,55	0
P_Winkel	0,415	1	1	4	60,84	6,62
P_HalenBrenge	0,415	1	1	3	146,75	0
P_Overig	0,415	1	1	1	70,56	6,62
P_BestelKort	0,355	1	1	1	68	0

M_Fiets	DistanceKm	Travel Time	Junction Delay	Daily Urban System
P_Thuis	0	1	0,5	86,75
P_Werk	0	1	0,5	86,75
P_Zakelijk	0	1	0,5	72,58
P_School	0	1	0,5	80,55
P_Winkel	0	1	0,5	60,84
P_HalenBrenge	0	1	0,5	146,75
P_Overig	0	1	0,5	70,56

M_OV	Transfer Penalty	Fare	In-Vehicle Time	Total Waiting Time	Walking Time	Daily Urban System
P_Thuis	1	5,599	1	0,5	1	206,75
P_Werk	1	5,086	1	0,5	1	206,75
P_Zakelijk	1	2,152	1	0,5	1	192,58
P_School	1	2,331	1	0,5	1	200,55
P_Winkel	1	6,993	1	0,5	1	180,84
P_HalenBrenge	1	6,993	1	0,5	1	206,75
P_Overig	1	6,993	1	0,5	1	190,56

M_Vracht	DistanceKm	Travel Time	Junction Delay	Variable Cost	Extra Cost	Daily Urban System
P_Vracht	0,355	1	1	1	1	8
P_BestelLang	0,355	1	1	1	1	8
P_MVracht	0,355	1	1	1	1	8
P_ZVracht	0,355	1	1	1	1	8

A5 Sociaaleconomische gegevens

Bepaling SEGs Basisjaar					
	Studiegebied	Invloedsgebied (Nederland)	Invloedsgebied (Buitenland)	Nederland Buitengebied	Buitenland Buitengebied
Inwoners en huishoudens	Aggregatie op zoneniveau Op PC6 niveau, bron CBS	Noord-Brabant: bron BBMA Gelderland: bron NRM Zuid	Duitsland: bron NRW-model België: bron Belgisch Model Limburg Overig: bron NRM Zuid	NRM Zuid	NRM Zuid
Leeftijdsklassen (0-17, 18-34, 35-64 en 65+)	Aggregatie op zoneniveau Op PC6 niveau, bron CBS	Noord-Brabant: bron BBMA Gelderland: bron NRM Zuid	Duitsland: bron NRW-model België: bron Belgisch Model Limburg Overig: bron NRM Zuid	NRM Zuid	NRM Zuid
Huishoud inkomen (0-30k, 30-50k, 50k+)	CBS: per categorie beschikbaar op PC4, percentages toegepast op inwoners per PC6 / geschaald naar OVIN	Totaal inwoners verdeeld obv gemiddelde verdeling in relatie tot het INK_GEM / Aangeleverd [aangrenzend] model / geschaald naar OVIN	Totaal inwoners verdeeld obv gemiddelde verdeling in relatie tot het INK_GEM / Aangeleverd [aangrenzend] model // geschaald met factor OVIN NL	Totaal inwoners verdeeld obv gemiddelde verdeling in relatie tot het INK_GEM / geschaald met factor OVIN NL	Totaal inwoners verdeeld obv gemiddelde verdeling in relatie tot het INK_GEM / geschaald met factor OVIN NL
Autobeschikbaarheid (geen auto, wel auto)	bron NRM: overgenomen uit CarMod op overeenkomstige zone / geschaald naar OVIN	bron NRM: overgenomen uit CarMod op overeenkomstige zone / geschaald naar OVIN	bron NRM: overgenomen uit CarMod op overeenkomstige zone / geschaald naar OVIN	bron NRM: overgenomen uit CarMod op overeenkomstige zone / geschaald naar OVIN	Autobeschikbaarheid naar stedelijkheidsgraad Nederland bepaald. Dit toegepast op stedelijkheidsgraad zone
Werkstatus (geen werk, parttime, fulltime)	bron NRM: Verdeling GW/PT/FT op basis van NRM	Noord-Brabant: bron BBMA Gelderland: bron NRM Zuid Verdeling GW/PT/FT op basis van NRM	Duitsland: bron NRW-model België: bron Belgisch Model Limburg Overig: bron NRM Zuid (geen Parttime in Buitenland)	Werk/GeenWerk beschikbaar per NRM-zone. Geen Parttime in Buitenland	Werk/GeenWerk beschikbaar per NRM-zone. Geen Parttime in Buitenland

Bepaling attractiedata Basisjaar					
	Studiegebied	Invloedsgebied (Nederland)	Invloedsgebied (Buitenland)	Nederland Buitengebied	Buitenland Buitengebied
Arbeidsplaatsen	Arbeidsplaatsen per type aangeleverd door Provincie op regiomodelzone	Noord-Brabant: BBMA Gelderland: NRM-Zone	Duitsland: NRW-model België: Model Limburg Indien data niet beschikbaar: NRM	NRM Zuid NRM Zuid NRM Zuid NRM Zuid Geen Data Geen Data Geen Data NRM Zuid NRM Zuid	NRM Zuid NRM Zuid NRM Zuid NRM Zuid Geen Data Geen Data Geen Data NRM Zuid NRM Zuid
Landbouw Diensten Industrie Detail Zorg Horeca Onderwijs Overheid Overig					
Leerlingplaatsen	Data BO/VO/MBO/HBO/WO gedownload van DUO, waar leerlingen per vestiging beschikbaar opleidingen gekoppeld aan vestigingen op basis van websites	Data BO/VO/MBO/HBO/WO gedownload van DUO, waar leerlingen per vestiging beschikbaar opleidingen gekoppeld aan vestigingen op basis van websites	Duitsland: NRW-model België: Model Limburg Indien data niet beschikbaar: Gemiddelde van Nederland	Data BO/VO/MBO/HBO/WO gedownload van DUO, waar leerlingen per vestiging beschikbaar opleidingen gekoppeld aan vestigingen op basis van websites	Gemiddelde % van Nederland Per categorie is de verhouding tussen aantal LLP en leeftijdscategorie (BO/VO – 0-17 en MBO/HBO_WO – 18-34). Deze percentages zijn toegepast voor buitenlandse zones.
BO VO MBO HBO_WO					
Overig M2Bouwmarkt M2Distributie M2SuperMarkt M2Terminal M2TuinCentrum M2WinkelOverig M2Woonboulevard M2Zorg M2Terminal M2Distributie	GIS project (OSM data)	GIS project (OSM data)	GIS project (OSM data)	GIS project (OSM data)	GIS project (OSM data)
	obv ontvangen data RWS per PC6	obv ontvangen data RWS per PC6	obv NRM indien beschikbaar	obv NRM indien beschikbaar	obv NRM indien beschikbaar
Kinderplaatsen (kinderdagverblijf)	obv OpenStreetMap data	obv OpenStreetMap data	3,5 m2 binnenspeelruimte bruto per kind, factor 2 voor totale oppervlakte gebouw (aanneam obv steekproef Landelijk Register Kinderopvang) Bron: Regeling van de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid van, tot uitvoering van de Wet kinderopvang en kwaliteitseisen peuterspeelzalen (Regeling kwaliteit kinderopvang en peuterspeelzalen) De Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid	obv OpenStreetMap data	3,5 m2 binnenspeelruimte bruto per kind, factor 2 voor totale oppervlakte gebouw (aanneam obv steekproef Landelijk Register Kinderopvang) Bron: Regeling van de Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid van, tot uitvoering van de Wet kinderopvang en kwaliteitseisen peuterspeelzalen (Regeling kwaliteit kinderopvang en peuterspeelzalen) De Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
Stedelijkheidsgraad	Berekend, ook bij nieuwe aggregatie: Zoneoppervlakte / aantal huishoudens				

Bepaling SEGs Prognosejaren					
	Studiegebied	Invloedsgebied (Nederland)	Invloedsgebied (Buitenland)	Nederland Buitengebied	Buitenland Buitengebied
Inwoners en huishoudens	Geschaald op NRM randtotaal per gemeente (per attribuut)	Geschaald op NRM randtotaal per NRM-zone (per attribuut)	Geschaald op NRM randtotaal per NRM-zone (per attribuut)	Overgenomen van NRM Zuid	Overgenomen van NRM Zuid
Leeftijdsklassen (0-17, 18-34, 35-64 en 65+)	Geschaald op NRM randtotaal per gemeente (per attribuut)	Geschaald op NRM randtotaal per NRM-zone (per attribuut)	Geschaald op NRM randtotaal per NRM-zone (per attribuut)	Overgenomen van NRM Zuid	Overgenomen van NRM Zuid
Huishoud inkomen (0-30k, 30-50k, 50k+)	Herindeling per zone o.b.v. inkomensontwikkeling uit NRM-Zuid	Herindeling per zone o.b.v. inkomensontwikkeling uit NRM-Zuid	Herindeling per zone o.b.v. inkomensontwikkeling uit NRM-Zuid	Herindeling per zone o.b.v. inkomensontwikkeling uit NRM-Zuid	Herindeling per zone o.b.v. inkomensontwikkeling uit NRM-Zuid
Autobeschikbaarheid (geen auto, wel auto)	Herindeling per zone o.b.v. ontwikkelingen in NRM (CarMod)	Herindeling per zone o.b.v. ontwikkelingen in NRM (CarMod)	Herindeling per zone o.b.v. ontwikkelingen in NRM (CarMod)	Herindeling per zone o.b.v. ontwikkelingen in NRM (CarMod)	Herindeling per zone o.b.v. ontwikkelingen in NRM (CarMod)
Werkstatus (geen werk, parttime, fulltime)	Geschaald op NRM randtotaal per gemeente (per attribuut)	Geschaald op NRM randtotaal per NRM-zone (per attribuut)	Geschaald op NRM randtotaal per NRM-zone (per attribuut)	Overgenomen van NRM Zuid	Overgenomen van NRM Zuid

Bepaling attractiedata Prognosejaren					
	Studiegebied	Invloedsgebied (Nederland)	Invloedsgebied (Buitenland)	Nederland Buitengebied	Buitenland Buitengebied
Arbeidsplaatsen Landbouw Diensten Industrie Detail Zorg Horeca Onderwijs Overheid Overig	Geschaald op NRM randtotaal per regio (per attribuut)	Geschaald op NRM randtotaal per NRM zone (per attribuut)	Geschaald op NRM randtotaal per NRM zone (per attribuut)	Overgenomen van NRM Zuid	Overgenomen van NRM Zuid
Leerlingplaatsen BO VO MBO HBO_WO	Geschaald op NRM randtotaal per regio (per attribuut)	Geschaald op NRM randtotaal per NRM zone (per attribuut)	Overgenomen van aangrenzende verkeersmodellen (Duitse NRW-model en Belgisch Model Limburg)	Overgenomen van NRM Zuid	Gemiddelde % van Nederland conform methodiek basisjaar
Overig M2Bouwmarkt M2Distributie M2SuperMarkt M2Terminal M2TuinCentrum M2WinkelOverig M2Woonboulevard M2Zorg M2Terminal M2Distributie	Geschaald op ontwikkeling arbeidsplaatsen per zone Obv ontvangen data RWS per PC6 Obv ontvangen data RWS per PC6	Geschaald op ontwikkeling arbeidsplaatsen per zone Obv ontvangen data RWS per PC6 Obv ontvangen data RWS per PC6	Geschaald op ontwikkeling arbeidsplaatsen per zone Overgenomen van NRM Zuid Overgenomen van NRM Zuid	Geschaald op ontwikkeling arbeidsplaatsen per zone Overgenomen van NRM Zuid Overgenomen van NRM Zuid	Geschaald op ontwikkeling arbeidsplaatsen per zone Overgenomen van NRM Zuid Overgenomen van NRM Zuid
Kinderplaatsen (kinderdagverblijf)	Geschaald op ontwikkeling arbeidsplaatsen per zone	Geschaald op ontwikkeling arbeidsplaatsen per zone	Geschaald op ontwikkeling arbeidsplaatsen per zone	Geschaald op ontwikkeling arbeidsplaatsen per zone	Geschaald op ontwikkeling arbeidsplaatsen per zone
Stedelijkheidsgraad	Berekend, ook bij nieuwe aggregatie: Zoneoppervlak /aantal huishoudens				

A6 Infrastructuurprojecten

Jaartal	Gemeente	Regio	Project omschrijving
2030	Beesel	Noord-Limburg	Snelfietspad Reuver - Venlo
2030	Bergen (L)	Noord-Limburg	N271 aanleg rotonde Well
2030	Bergen (L)	Noord-Limburg	Oude situatie: Voorrang 't Leuken Noord - 't Leuken Zuid; uit de voorrang De Vissert - Nieuwe situatie: Voorrang de Vissert
2030	Bergen (L)	Noord-Limburg	Buitengebied 60km/uur te maken in plaats van 80 km/u
2030	Bergen (L)	Noord-Limburg	Buitengebied 60km/uur te maken in plaats van 80 km/u
2030	Bergen (L)	Noord-Limburg	Buitengebied 60km/uur te maken in plaats van 80 km/u
2030	Gennep	Noord-Limburg	Aanleg verbindingsweg tussen de Ringbaan en de N271
2030	Gennep	Noord-Limburg	Afwaardering Zwarteweg van 50 naar 30
2030	Gennep	Noord-Limburg	Afsluiten aansluiting Lankerseweg op de n271
2030	Gennep	Noord-Limburg	Aanleg ontsluitingsweg Arvato
2030	Gennep	Noord-Limburg	Aanleg 60 km/u zone Kamps en omgeving (begin zone)
2030	Gennep	Noord-Limburg	Aanleg 60km/u-zone Kamps en omgeving (begin zone)
2030	Gennep	Noord-Limburg	60 km/u zone Looiseweg
2030	Gennep	Noord-Limburg	N271 ombouw Gennep
2030	Gennep	Noord-Limburg	Sinds 2021 is de snelheid teruggebracht naar 60 km/u (zone)
2030	Gennep	Noord-Limburg	Wordt in 2021 etw bibeko
2030	Gennep	Noord-Limburg	Wordt in 2021 ETW bubeko
2030	Gennep	Noord-Limburg	Sinds 2020 gesloten voor vrachtverkeer
2030	Gennep	Noord-Limburg	Ontwikkelingen De Grens
2030	Gennep	Noord-Limburg	Verbindingsweg De Grens en Arvato
2030	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	Stationsomgeving Horst Sevenum (ombouw naar rotonde)
2030	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	Greenport Bikeway America
2030	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	Afrit 10 Horst Noord (aanleg verkeerslichten)
2030	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	Nieuwe VRI
2030	Mook en Middelaar	Noord-Limburg	N271 Mils-beek-Plas-mo-len-Mook
2030	Peel en Maas	Noord-Limburg	fietspad Kuukven
2030	Peel en Maas	Noord-Limburg	Aansluiting Napoleonsbaan - Kuukven
2030	Venlo	Noord-Limburg	Ondertunneling Vierpaardjes
2030	Venlo	Noord-Limburg	Afwaarderen Geldersebaan
2030	Venlo	Noord-Limburg	30 km zone Jammerdaal
2030	Venlo	Noord-Limburg	Afwaarderen Goethelaan Blerick
2030	Venlo	Noord-Limburg	De Vossenerlaan (stukje nabij kruising Goethelaan) -Goethelaan-Dickenslaan wordt in Q2 2021 ingericht als 30 km zone.
2030	Venlo	Noord-Limburg	Fietsverbinding Raaiend Venlo
2030	Venlo	Noord-Limburg	Kaldenkerkerweg Tegelen richting Kaldenkirchen
2030	Venray	Noord-Limburg	Aanleg verbindingsweg Henri Dunantstraat Stationsweg
2030	Venray	Noord-Limburg	Omvorming rotonde naar kruispunt met iVRI
2030	Venray	Noord-Limburg	Parallele fietsverbinding N270 tussen rotonde Oostrum en station Venray
2030	Venray	Noord-Limburg	Opwaardering stationsomgeving en omleggen Oriloseweg
2030	Venray	Noord-Limburg	Realisatie directe aansluiting De Brier
2030	Venray	Noord-Limburg	downgraden oude route door Wanssum van GOW naar ETW
2030	Venray	Noord-Limburg	Opheffen spoorwegovergang Pelgrimslaan autoverkeer
2030	Venray	Noord-Limburg	N270-A73 afslag
2030	Venray	Noord-Limburg	Fietsverbinding Overloonseweg
2030	Venray	Noord-Limburg	Rondweg Wanssum
2030	Venray	Noord-Limburg	Rondweg Wanssum

Jaartal	Gemeente	Regio	Project omschrijving
2030	Echt-Susteren	Midden-Limburg	Projecten Zuiderpoort: aanpassingen rotondes en t-splitsing Zuiderpoort Palmburgweg
2030	Echt-Susteren	Midden-Limburg	Fietsverbinding Echt-Susteren
2030	Leudal	Midden-Limburg	N280 wegvak Leudal
2030	Leudal	Midden-Limburg	Rotonde N279 - N273 (Hornerheide)
2030	Leudal	Midden-Limburg	Herinrichting gedeelte Rijksweg in Horn tot 30 km/zone (Maaslandstraat-rotonde Beegderweg)
2030	Leudal	Midden-Limburg	rotonde Zevenellen
2030	Leudal	Midden-Limburg	rotonde Zevenellen
2030	Leudal	Midden-Limburg	VRI, eenrichting voor gemot. verkeer op de brug
2030	Leudal	Midden-Limburg	VRI, eenrichting voor gemot. verkeer op de de brug
2030	Leudal	Midden-Limburg	tractorsluis
2030	Leudal	Midden-Limburg	30 zone Vlasstraat vanaf Stationsstaat tot Vlasrootsingel
2030	Maasgouw	Midden-Limburg	Vrachtautobod Oudeweg (2 richtingen)
2030	Maasgouw	Midden-Limburg	Afsluiting Kromstraat
2030	Maasgouw	Midden-Limburg	Afsluiting Maasdijk voor gemot verkeer
2030	Maasgouw	Midden-Limburg	Eenrichtingstraat Eind van Wal naar Schoolstraat
2030	Nederweert	Midden-Limburg	Fietsbrug (ipv gelijkvloerse kruising met VRI)
2030	Nederweert	Midden-Limburg	Tunnel langzaam verkeer (ipv oversteek VRI Lindenstraat)
2030	Nederweert	Midden-Limburg	Fiets-/voetgangerbrug
2030	Nederweert	Midden-Limburg	Verbinding langzaam verkeer Randweg Zuid en Rijksweg zuid
2030	Nederweert	Midden-Limburg	Verruiming kruising (grotere rotonde/VRI)
2030	Nederweert	Midden-Limburg	Vrijliggende langzaam verkeerverbinding tussen Ospeldijk en bezoekerscentrum De Pelen
2030	Nederweert	Midden-Limburg	Rotonde De Bengelen
2030	Nederweert	Midden-Limburg	VRI N266 Schoolstraat
2030	Nederweert	Midden-Limburg	Opheffen fietsoversteek N275 randweg west
2030	Nederweert	Midden-Limburg	Opheffen fietsoversteek N275 Lindenstraat
2030	Roerdalen	Midden-Limburg	Reconstructie Roermondseweg naar 30 km/u
2030	Roerdalen	Midden-Limburg	Reconstructie Vlodropweg naar 30 km/u
2030	Roerdalen	Midden-Limburg	Reconstructie Hoofdstraat deel 2 naar 30 km/u
2030	Roermond	Midden-Limburg	Uitbreiding infrastructuur Melickerveld
2030	Roermond	Midden-Limburg	Kapellerlaan wordt 30 km/u en recht voorrang
2030	Roermond	Midden-Limburg	Heinsbergerweg volledig 30 km/u en rechts voorrang
2030	Roermond	Midden-Limburg	Elmptweg 50 km/u tussen rotonde en Nielerveld
2030	Roermond	Midden-Limburg	Reconstructie Maria Theresialaan naar ETW 30 km/u en recht voorrang, deel ten zuiden van Oranjelaan
2030	Roermond	Midden-Limburg	N280
2030	Weert	Midden-Limburg	Extra opstelvakken aansluiting A2-N275 Nederweert ri. Maastricht en Eindhoven ri. Nederweert
2030	Weert	Midden-Limburg	SFR Weert - Nederweert
2030	Weert	Midden-Limburg	Fietsstraat Kerkstraat
2030	Weert	Midden-Limburg	Van 50 naar 30
2030	Weert	Midden-Limburg	Realiseren vrijliggende fietspaden
2030	Weert	Midden-Limburg	Singel afwaarderen naar 30

Jaartal	Gemeente	Regio	Project omschrijving
2030	Beek	Westelijke Mijnstreek	Keutelbeek fase 1B
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Ongelijkvloerse spoor- en wegkruising Raadskuilderweg
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Ongelijkvloerse spoorkruising Lintjesweg
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Infra aanpassingen (randweg) N276 i.v.m. Uitbreiding VDL Nedcar
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Infra aanpassingen N297 (OGK) i.v.m. Uitbreiding VDL Nedcar
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Gewijzigde rijstrook indeling aansluiting A2-N297
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Rotonde in Lindeneuvel
2030	Stein	Westelijke Mijnstreek	SFR Maastricht-Sittard (beek-Elsloo-Chemelot)

Jaartal	Gemeente	Regio	Project omschrijving
2030	Eijsden-Margraten	Heuvelland	Fietsverbinding de Bukel
2030	Gulpen-Wittem	Heuvelland	Rotonde N278 De Hut
2030	Maastricht	Heuvelland	SFR Maastricht-Sittard
2030	Maastricht	Heuvelland	Fietsbrug Borgharen Rivierpakr Maasvallei
2030	Meerssen	Heuvelland	West ontsluiting
2030	Meerssen	Heuvelland	Maastrichterlaan van 50 naar 30
2030	Meerssen	Heuvelland	Pletsstraat is 30 km zone, rechts voorrang
2030	Meerssen	Heuvelland	Vliegenstraat is 30 km zone, rechts voorrang
2030	Meerssen	Heuvelland	Sint Catharinastraat is 30 km zone, rechts voorrang
2030	Meerssen	Heuvelland	Binnen bebouwde kom, 30 km zone, rechts voorrang
2030	Meerssen	Heuvelland	Van 80 naar 60 km
2030	Meerssen	Heuvelland	Van 80 naar 60 km
2030	Meerssen	Heuvelland	BuBeKo van 80 naar 60 km
2030	Meerssen	Heuvelland	BubeKo van 80 naar 60 km
2030	Meerssen	Heuvelland	BubeKo van 80 naar 60 km
2030	Meerssen	Heuvelland	Bubeko van 80 naar 60

Jaartal	Gemeente	Regio	Project omschrijving
2030	Brunssum	Parkstad	Rotonde Bodemplein - Akerstraat
2030	Brunssum	Parkstad	Fietspaden Trichterweg
2030	Heerlen	Parkstad	Fietsverbinding Heuvelland-Parkstad (vrijliggend fietspad langs Daelsweg (tussen Heerlen en Ubachsberg) en Ruilverkavelingsweg (tussen Ubachsberg en Wijlre))
2030	Heerlen	Parkstad	Vri kruispunt vervalt
2030	Kerkrade	Parkstad	Rotonde Gravenweg - BPL
2030	Kerkrade	Parkstad	Rotonde Waubacherweg - Rimbürgerweg
2030	Kerkrade	Parkstad	Wegvak wordt afgesloten voor gemotoriseerd als onderdeel van de ontwikkeling Rolduckerveld. Zie de stukken behorende bij het bestemmingsplan op ruimtelijkeplannen.nl of via de link: https://www.ruimtelijkeplannen.nl/web-roo/transform/NL.IMRO.0928.BPRolduc
2030	Kerkrade	Parkstad	Aansluiting Locht
2030	Landgraaf	Parkstad	Reconstructie Hoogstraat
2030	Landgraaf	Parkstad	De Grensstraat krijgt vanaf dit punt tot Landsgrens een gesloten verklaring voor vrachtverkeer
2030	Landgraaf	Parkstad	Dit wordt 50 km/h GOW BIBEKO
2030	Landgraaf	Parkstad	Leisure Lane Melcherstraat
2030	Simpelveld	Parkstad	Reconstructie Waalbroek
2030	Meerssen	Heuvelland	BubeKo van 80 naar 60 km
2030	Meerssen	Heuvelland	BubeKo van 80 naar 60 km
2030	Meerssen	Heuvelland	Bubeko van 80 naar 60

A7 Ruimtelijke plannen

Ontwikkelingen werkgelegenheid

Jaartal	Gemeente	Regio	Project omschrijving	Arbeidsplaatsen totaal	M2 totaal
2030	Gennep	Noord-Limburg	Uitbreiding Arvato	500	50000
2030	Gennep	Noord-Limburg	Uitbreiding Haven Heijen	50	0
2030	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	Greenport: Klaver 5c	305	30500
2030	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	Greenport: Klaver 8	412	0
2030	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	Greenport: Klaver 11	180	0
2030	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	Greenport: Klaver 11 THT	480	0
2030	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	Greenport: Klaver 11 RMS	313	0
2030	Venlo	Noord-Limburg	Greenport: Klaver 2c	95	9500
2030	Venlo	Noord-Limburg	Greenport: Klaver 4a	255	25500
2030	Venlo	Noord-Limburg	Greenport: Klaver 3a	129	12900
2030	Venlo	Noord-Limburg	Greenport: Klaver 3b	214	21400
2030	Venlo	Noord-Limburg	Greenport: Klaver 3c	290	29000
2030	Venlo	Noord-Limburg	Greenport: Klaver 3d	160	16000
2030	Venlo	Noord-Limburg	Greenport: Klaver 6e Railterminal	385	0
2030	Venlo	Noord-Limburg	Klaver14b	173	0
2030	Venlo	Noord-Limburg	Klaver14c	138	0
2030	Venlo	Noord-Limburg	Klaver14d	188	0
2030	Venlo	Noord-Limburg	Klaver14e	81	0
2030	Venlo	Noord-Limburg	Kazemekwartier	500	0
2030	Venlo	Noord-Limburg	PVH Logistiek	500	50000
2030	Venlo	Noord-Limburg	Michael Kors	100	10000
2030	Venlo	Noord-Limburg	Schenker	100	10000
2030	Venlo	Noord-Limburg	DSV	600	60000
2030	Venlo	Noord-Limburg	Vida XL	500	50000
2030	Venlo	Noord-Limburg	Innovatoren	400	0
2030	Venlo	Noord-Limburg	Villa Flora	250	0
2030	Venlo	Noord-Limburg	Stadskantoor Venlo	700	0
2030	Venray	Noord-Limburg	Klaver 15 / De Spurt	900	0
2030	Venray	Noord-Limburg	centrum Brukske	15	375
2030	Venray	Noord-Limburg	Xerox	330	0
2030	Venray	Noord-Limburg	NLW	43	0
2030	Venray	Noord-Limburg	Inalfa	128	0
2030	Venray	Noord-Limburg	kavels Maessen	136	0
2030	Venray	Noord-Limburg	Venray: bedrijventerrein Oost Wanssum	200	0
2030	Venray	Noord-Limburg	Haven Wanssum	175	0
2030	Venray	Noord-Limburg	Haven Wanssum	175	0
Jaartal	Gemeente	Regio	Project omschrijving	Arbeidsplaatsen totaal	M2 totaal
2030	Echt-Susteren	Midden-Limburg	De Berk Echt-Noord	52	5200
2030	Echt-Susteren	Midden-Limburg	Zuiderpoort volgens december 2014	20	0
2030	Echt-Susteren	Midden-Limburg	De Loop/Casino/Restaurant/Fastfoo	100	0
2030	Echt-Susteren	Midden-Limburg	Foodmarkt en omgeving	50	2500
2030	Echt-Susteren	Midden-Limburg	Centrumplan Susteren, nieuwe supermarkt	48	960
2030	Echt-Susteren	Midden-Limburg	Uitbreiding de Bandert	80	0
2030	Echt-Susteren	Midden-Limburg	Uitbreiding bedrijventerrein Echt-Susteren (action)	300	30000
2030	Leudal	Midden-Limburg	Herontwikkeling industrieterrein Zevenellen	700	0
2030	Leudal	Midden-Limburg	Uitbreiding bedrijventerrein Ittenvoort 4de fase	100	0
2030	Maasgouw	Midden-Limburg	Distributiecentrum de Sluis	50	5000
2030	Nederweert	Midden-Limburg	Uitbreiding Pannenweg 2018-2030	337	0
2030	Roerdalen	Midden-Limburg	Uitbreiding tuincentrum N570	25	1250
2030	Roermond	Midden-Limburg	Gerbergaweg Schepersweg	33	0
2030	Roermond	Midden-Limburg	Jazz City (fase 4 DOC)	200	10000
2030	Roermond	Midden-Limburg	Zuidelijke stadsrand (Boven de Wolfskull)	111	0
2030	Roermond	Midden-Limburg	Zuidelijke stadsrand (Businesspark De Hanze)	235	0
2030	Roermond	Midden-Limburg	Zuidelijke stadsrand (De Grinden)	462	0

2030	Roermond	Midden-Limburg	Roerstreek Zuid	28	0
2030	Roermond	Midden-Limburg	Roerstreek Noord	189	18900
2030	Roermond	Midden-Limburg	Reubenberg Swalmen	24	0
2030	Roermond	Midden-Limburg	Oosthoven	22	0
2030	Roermond	Midden-Limburg	Oosttangent	326	0
2030	Roermond	Midden-Limburg	Broekhin 2 Zuid (locatie Rooswinkel)	67	0
2030	Roermond	Midden-Limburg	Spickerhoven III	166	0
2030	Roermond	Midden-Limburg	Hotel Loesbleik 54 kamers	27	0
2030	Roermond	Midden-Limburg	74 Spickerhoven III nieuwe locatie	166	0
2030	Roermond	Midden-Limburg	Roerstreek 2 (nr.66)	28	2800
2030	Weert	Midden-Limburg	Kampershoek Noord 1	1188	0
2030	Weert	Midden-Limburg	Kampershoek Noord 2	1188	0
Jaartal	Gemeente	Regio	Project omschrijving	Arbeidsplaatsen totaal	M2 totaal
2030	Beek	Westelijke Mijnstreek	Aviation Valley	500	0
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Fortunastadion e.o	700	0
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Holtum Noord III	698	0
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Dobbelssteen Ligne	300	0
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Uitbreiding huis- en tuinboulevard (west en uitbr A&C)	140	7000
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Chemelot Campus de Lexhy	3863	0
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Chemelot campus IP	1256	0
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Uitbreiding Chemelot Gate 1 en 2	2200	0
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Sportpark Eggenweg	10	0
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Gebiedsontwikkeling VDL Nedcar	6450	0
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Uitbreiding Chemelot Gate 5	800	0
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Uitbreiding Chemelot Gate 6	800	0
2030	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	Uitbreiding Chemelot Gate 7	200	0
Jaartal	Gemeente	Regio	Project omschrijving	Arbeidsplaatsen totaal	M2 totaal
2030	Maastricht	Heuvelland	Maastricht Health Campus	825	0
2030	Maastricht	Heuvelland	Lanakerveld	625	62500
2030	Maastricht	Heuvelland	Maastricht-Eijsden	656	0
2030	Maastricht	Heuvelland	Belvedere buiten singels	525	26250
2030	Maastricht	Heuvelland	MECC / Randwyck-Noord	1000	0
Jaartal	Gemeente	Regio	Project omschrijving	Arbeidsplaatsen totaal	M2 totaal
2030	Brunssum	Parkstad	Zorgplein/Delta	200	0
2030	Heerlen	Parkstad	Panattoni	2000	200000
2030	Heerlen	Parkstad	WTC	100	0
2030	Heerlen	Parkstad	DocMorris	1000	100000
2030	Heerlen	Parkstad	FC Moto	200	20000
2030	Heerlen	Parkstad	Uitbreiding RWTH-gerelateerd	750	0
2030	Heerlen	Parkstad	Groei MedTech/QIVA	1000	100000
2030	Heerlen	Parkstad	Ontwikkeling Sourethweg	350	0
2030	Heerlen	Parkstad	Herontwikkeling/Uitbreiding geheel Beitel	300	0
2030	Kerkrade	Parkstad	Willem Sophia	1500	150000
2030	Kerkrade	Parkstad	Dentgenbach	700	70000
2030	Kerkrade	Parkstad	Spekholzerheide	100	0
2030	Kerkrade	Parkstad	Roda Boulevard	176	0
2030	Kerkrade	Parkstad	Euregiopark	113	0
2030	Kerkrade	Parkstad	Laura Ranpak	200	20000
2030	Landgraaf	Parkstad	Uitbreiding van Cranenbroek	32	1600
2030	Simpelveld	Parkstad	Herontwikkeling klooster	50	0
Jaartal	Gemeente	Regio	Project omschrijving	Arbeidsplaatsen totaal	M2 totaal
2030	Aachen	Duitsland	Amazon	1000	100000
2030	Aachen	Duitsland	PEM Motion	200	0
2030	Aachen	Duitsland	Alex Sweets	50	0
2030	Aachen	Duitsland	Starmans	50	5000

76

77

2030	Bronsrum	Parkestraat	Beelhees	32
2030	Bronsrum	Parkestraat	Europalaan 2, Begijnstruik 2-30	48
2030	Bronsrum	Parkestraat	Venangende nieuwbouw Beelhees	32
2030	Bronsrum	Parkestraat	Tribbach	2
2030	Bronsrum	Parkestraat	vmi postkantoor raadhuisstr.	2
2030	Bronsrum	Parkestraat	Wierdind	1
2030	Bronsrum	Parkestraat	Herstructureringsproject Oude Egge	0
2030	Bronsrum	Parkestraat	Herstructureringsproject Rumpenstraat	10
2030	Bronsrum	Parkestraat	Pactiusstraat 1A	1
2030	Bronsrum	Parkestraat	Triethweg 51	1
2030	Bronsrum	Parkestraat	Dorpstraat 3a	1
2030	Bronsrum	Parkestraat	Wijerweg 137	4
2030	Heerlen	Parkestraat	Burg, Slaghenstraat	12
2030	Heerlen	Parkestraat	Grasmyt, Meiden	86
2030	Heerlen	Parkestraat	Groene gebieden	20
2030	Heerlen	Parkestraat	Heerlenheide - deelgebied 6	32
2030	Heerlen	Parkestraat	Hoogveld	284
2030	Heerlen	Parkestraat	Kersvliet	1
2030	Heerlen	Parkestraat	Leggenv5, Janscollege	31
2030	Heerlen	Parkestraat	Litscheveld	17
2030	Heerlen	Parkestraat	Meezenbroek / Meuragstraat	36
2030	Heerlen	Parkestraat	Meinbergglaan/Fransiscusweg (Heidevrij Parkstad)	7
2030	Heerlen	Parkestraat	Vosselaar 2.0	47
2030	Heerlen	Parkestraat	Oerleek	21
2030	Heerlen	Parkestraat	Parc intermediale 3e fase	170
2030	Heerlen	Parkestraat	Populierenhof	3
2030	Heerlen	Parkestraat	streegic Studentencomplex	300
2030	Heerlen	Parkestraat	Parkestraat	24
2030	Heerlen	Parkestraat	Uterweg / Bronsumweg	4
2030	Heerlen	Parkestraat	Van Weerden Posthuisstraat 1-47	10
2030	Heerlen	Parkestraat	Vosselaar	33
2030	Heerlen	Parkestraat	Altenherpark	76
2030	Heerlen	Parkestraat	Benaerde 10A	1
2030	Heerlen	Parkestraat	Eisenhowerstraat 15	1
2030	Heerlen	Parkestraat	Andromedasingel 17	1
2030	Heerlen	Parkestraat	Heerlenbos Oldens	26
2030	Heerlen	Parkestraat	Heerlenbos 100-106	2
2030	Heerlen	Parkestraat	Eschevweg	3
2030	Heerlen	Parkestraat	Oude Understraat 30-34	3
2030	Heerlen	Parkestraat	Kimberstraat 46	1
2030	Heerlen	Parkestraat	Pactiuskultuweg 47	1
2030	Heerlen	Parkestraat	Valkenburgweg 141	1
2030	Heerlen	Parkestraat	Nieuwstraat 7	3
2030	Heerlen	Parkestraat	Sportbus, Dura (Luisen (bubel))	39
2030	Heerlen	Parkestraat	Corneelstraat 10-40	3
2030	Heerlen	Parkestraat	Stationsstraat (transformatie kantoorgebouw)	35
2030	Heerlen	Parkestraat	Wageningenweg / Kapelweg	9
2030	Heerlen	Parkestraat	Boekweg 30	1
2030	Heerlen	Parkestraat	Hoofstraat 306	4
2030	Heerlen	Parkestraat	Gringelstraat 1A-8	2
2030	Heerlen	Parkestraat	Grachtenrde	37
2030	Kerkrade	Parkestraat	Heilust (Salwaplein)	24
2030	Kerkrade	Parkestraat	Hoogbouwflat, Bleijheide	132
2030	Kerkrade	Parkestraat	Kloosterpark, Parnelheide	10
2030	Kerkrade	Parkestraat	Marktstraat-Einderstraat	88
2030	Kerkrade	Parkestraat	Nieuwprinkstraat (flat)	43
2030	Kerkrade	Parkestraat	Op de Kip	2
2030	Kerkrade	Parkestraat	Pand Zegel	11
2030	Kerkrade	Parkestraat	Rector Thomastraat	4
2030	Kerkrade	Parkestraat	Rector Thomastraat	8
2030	Kerkrade	Parkestraat	Rolduikenstraat	3
2030	Kerkrade	Parkestraat	Kerkwegpad 4	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Kerkstraat 48	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	St. Pieterstraat 208	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Vinkenstraat	2
2030	Kerkrade	Parkestraat	Akerstraat 209	3
2030	Kerkrade	Parkestraat	Touilleboeckstraat 10	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Touilleboeckstraat 19 / Kerkwegpad 4	2
2030	Kerkrade	Parkestraat	Eersteinsteinstraat 109	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Tichelstraat 45	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Lichtendaelstraat	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Heuvelerstraat	2
2030	Kerkrade	Parkestraat	Drievengelsstraat / Meisstraat	3
2030	Kerkrade	Parkestraat	Grote Siegel 15A	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Kuffelweg 18	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	John Erkenstraat 1A	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Heihof 12-18	4
2030	Kerkrade	Parkestraat	Kaaiheideboerweg 24	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Kapelweg 12	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Bleijheidenstraat 28	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Bosveldstraat 38	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Kapelaan 1	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Luisenbergring 34	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Marktstraat 33H	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Kloosteraderstraat 64 met hoek Gringelpad	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Pannesheldestraat 30 / 30a	2
2030	Kerkrade	Parkestraat	Kloosteraderstraat 25 Studentenhuiskwartier	77
2030	Kerkrade	Parkestraat	St. Roduicstraat	7
2030	Kerkrade	Parkestraat	Boekweg 24	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Groene Kruisstraat 10	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Kaaiheidenstraatweg 10-56	4
2030	Kerkrade	Parkestraat	Kleinwegstraat 144	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Heilust (Gladolentstraat)	23
2030	Kerkrade	Parkestraat	Calbertweg 3	1
2030	Kerkrade	Parkestraat	Wijkpark De Kruisberg	43
2030	Landgraaf	Parkestraat	Car2 Drieks - verbouwing	2
2030	Landgraaf	Parkestraat	Plan Gastestraat	6
2030	Landgraaf	Parkestraat	Benfegstraat 2	1
2030	Landgraaf	Parkestraat	Wachtendonkstraat 40	1
2030	Landgraaf	Parkestraat	Schulteis (naast Vogelzandweg 53)	1
2030	Landgraaf	Parkestraat	Kerklein 28	2
2030	Landgraaf	Parkestraat	Europaweg Noord, naast huisnummer 85	1
2030	Landgraaf	Parkestraat	Europaweg Noord, naast huisnummer 307	1
2030	Landgraaf	Parkestraat	Gravenweg, naast huisnummer 43	1
2030	Landgraaf	Parkestraat	Gravenweg, tegenover huisnummer 103-105	2
2030	Landgraaf	Parkestraat	Jagempad, naast huisnummer 10	2
2030	Landgraaf	Parkestraat	Jagempad, naast huisnummer 79	1
2030	Landgraaf	Parkestraat	locatie basisschool Bei de Ling	10
2030	Landgraaf	Parkestraat	Zorgcomplex Emmastraat	10
2030	Landgraaf	Parkestraat	Mgr. Hanssensstraat	10
2030	Landgraaf	Parkestraat	Rimburgweg 236	0
2030	Landgraaf	Parkestraat	Rimburgweg 245	1
2030	Landgraaf	Parkestraat	Heek Stationsstraat Hoofdstraat	4
2030	Landgraaf	Parkestraat	Gaustraat	0
2030	Landgraaf	Parkestraat	Heveldstraat	0
2030	Landgraaf	Parkestraat	Johan Frisostraat	10
2030	Simpelveld	Parkestraat	Heuvelweg	1
2030	Simpelveld	Parkestraat	GroeneBoord	18
2030	Simpelveld	Parkestraat	Broek 17	1
2030	Simpelveld	Parkestraat	Vingendaal 87 (Rd)	2
2030	Simpelveld	Parkestraat	Moduloweg 17	1
2030	Simpelveld	Parkestraat	Dr. Poelsplein 16	3
2030	Simpelveld	Parkestraat	Molsberg naast 54 (VdRm)	1
2030	Simpelveld	Parkestraat	Dr. Roelensstraat 33	1
2030	Simpelveld	Parkestraat	Vrouwheestraat 9	1
2030	Simpelveld	Parkestraat	Pieisstraat 10 en 10a	0
2030	Simpelveld	Parkestraat	Schiltersstraat 1	1
2030	Simpelveld	Parkestraat	St. Remigiusstraat 2	1
2030	Simpelveld	Parkestraat	Stationsstraat 43	4
2030	Simpelveld	Parkestraat	Kloosterstraat oeg. (bussen 31 en 33)	2
2030	Simpelveld	Parkestraat	Molenveg ongenummerd (grafische blokveld met bedrijfswoning)	1
2030	Simpelveld	Parkestraat	Molsberg 3-5	2
2030	Simpelveld	Parkestraat	Centrumplan Simpelveld - De Klimboom	25
2030	Simpelveld	Parkestraat	Zorgcentrum Bechotts	6
2030	Simpelveld	Parkestraat	Tenhuysen 9	1
2030	Simpelveld	Parkestraat	Vingendaal 146A	1
2030	Voerendaal	Parkestraat	BP Overheek fase 4	13
2030	Voerendaal	Parkestraat	Houtstraat - Dr. Poelsstraat	20
2030	Voerendaal	Parkestraat	Klimmenstraat 44-46	1
2030	Voerendaal	Parkestraat	Overheek 6	1
2030	Voerendaal	Parkestraat	Bongerd 1a	1
2030	Voerendaal	Parkestraat	Holleweg 5	0

A8 Bijzondere attracties

Naam attractie	Gemeente	Regio	Modelinvoer 2018	Modelinvoer prognosejaren
Luxor	Beesel	Noord-Limburg	50	50
De Grauwe Beer	Beesel	Noord-Limburg	20	20
Lommerbergen	Beesel	Noord-Limburg	100	100
Drakenrijk	Beesel	Noord-Limburg	500	500
Plantenwekerij (klanten)	Beesel	Noord-Limburg	80	80
Buitenzwembad	Beesel	Noord-Limburg	50	50
Zwembad Lommerberg	Beesel	Noord-Limburg	240	240
De Schakel	Beesel	Noord-Limburg	100	100
jachthaven en recreatiepark Leukermeer	Bergen (L)	Noord-Limburg	100	100
Historisch Centrum Gennep	Gennep	Noord-Limburg	200	200
Sporthal Pica Mare	Gennep	Noord-Limburg	50	50
Tijdelijke sporthal (tot minimaal 2032)	Gennep	Noord-Limburg	100	100
Center Parcs Helijderbos	Gennep	Noord-Limburg	500	500
Camping De Schaaf	Gennep	Noord-Limburg	20	20
Pica Mare	Gennep	Noord-Limburg	150	150
Aqua Mundo	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	500	500
Grandorse (aantallen bekend bij RHDHV)	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	650	1100
KFC	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	750	750
Zwembad "De Berkel"	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	100	100
Aqua Mundo	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	500	500
Toverland	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	5000	10000
Schatberg	Horst aan de Maas	Noord-Limburg	300	300
McDonalds	Peel en Maas	Noord-Limburg	1200	1200
uitkijktoren 'Belfort de Vossenbergr'	Peel en Maas	Noord-Limburg	25	25
De Bercht vakantiepark	Peel en Maas	Noord-Limburg	500	500
gemeenschapshuis 'de wiekslaag'	Peel en Maas	Noord-Limburg	25	25
Dok 6	Peel en Maas	Noord-Limburg	50	50
Dok 6	Peel en Maas	Noord-Limburg	50	50
Zwembad de Helseense Bossen	Peel en Maas	Noord-Limburg	100	100
gemeenschapshuis 'de binger'	Peel en Maas	Noord-Limburg	50	50
Burger King	Venlo	Noord-Limburg	500	500
McDonald's	Venlo	Noord-Limburg	500	500
Resort Arcen	Venlo	Noord-Limburg	100	100
De Maaspoort	Venlo	Noord-Limburg	500	500
KFC	Venlo	Noord-Limburg	500	500
Kasteeltuinen Arcen	Venlo	Noord-Limburg	200	200
Zwembad	Venlo	Noord-Limburg	100	100
Openluchttheater de Doolhof	Venlo	Noord-Limburg	50	50
VVV	Venlo	Noord-Limburg	200	200
't Raodhoes	Venlo	Noord-Limburg	100	100
Openluchttheater Velden	Venlo	Noord-Limburg	10	10
Filmtheater De Nieuwe Scene	Venlo	Noord-Limburg	100	100
Sportpark Bakenbos	Venlo	Noord-Limburg	100	100
Openluchttheater De Doolhof	Venlo	Noord-Limburg	25	25
VieCuri Medisch Centrum	Venlo	Noord-Limburg	1000	1000
CityCinema Venlo	Venlo	Noord-Limburg	200	200
Holland Casino Venlo	Venlo	Noord-Limburg	0	1000
Evenementenhal	Venray	Noord-Limburg	200	200
Raceway Venray	Venray	Noord-Limburg	20	20
De Witte Vennen	Venray	Noord-Limburg	50	50
VieCuri Medisch Centrum locatie Venray	Venray	Noord-Limburg	800	800
Naam attractie	Gemeente	Regio	Modelinvoer 2018	Modelinvoer prognosejaren
McDonald's	Echt-Susteren	Midden-Limburg	500	500
Hommelheide	Echt-Susteren	Midden-Limburg	100	100
Hotel/Casino Echt 2030	Echt-Susteren	Midden-Limburg	0	1000
In de Bandert	Echt-Susteren	Midden-Limburg	500	500
Laco Zwembad	Leudal	Midden-Limburg	100	100
De Leiest - vakantiepark	Leudal	Midden-Limburg	500	500
wandelgebied Het Leudal	Leudal	Midden-Limburg	150	150
Home of Heroes	Leudal	Midden-Limburg	150	150
Zwembad Liggeveld	Leudal	Midden-Limburg	50	50
De Maestep	Maasgouw	Midden-Limburg	50	50
Porta Isola	Maasgouw	Midden-Limburg	100	100
Vestingwerken Stevensweert	Maasgouw	Midden-Limburg	50	50
Hompesche molen	Maasgouw	Midden-Limburg	50	50
Vakantiepark Bosmolenglas	Maasgouw	Midden-Limburg	200	200
Vakantiepark Heelderpeel	Maasgouw	Midden-Limburg	200	200
zwembad Weerderhof	Maasgouw	Midden-Limburg	50	50
Fun Beach	Maasgouw	Midden-Limburg	200	200
Eurobad	Maasgouw	Midden-Limburg	50	50
Maashoeve	Maasgouw	Midden-Limburg	50	50
Maasresidence Vakantiepark met zwembad	Maasgouw	Midden-Limburg	100	1000
De Kis	Maasgouw	Midden-Limburg	50	50
Sangershoeve	Maasgouw	Midden-Limburg	50	50
Nationaal park De Grootte Peel	Nederweert	Midden-Limburg	265	265
Openluchtmuseum Enderhoof	Nederweert	Midden-Limburg	90	90
McDonald's	Nederweert	Midden-Limburg	500	500
LACO Sportcentrum	Roerdalen	Midden-Limburg	100	100
Foroxity Filmarena	Roermond	Midden-Limburg	647	647
Royal Theater BV	Roermond	Midden-Limburg	47	47
Euro Indoorkarting en bowling	Roermond	Midden-Limburg	250	250
Camping Aan de Grens	Roermond	Midden-Limburg	22	22
Camping Maasterras	Roermond	Midden-Limburg	84	84
Zwembad de Bosberg	Roermond	Midden-Limburg	410	410
Jachthaven Ascioa	Roermond	Midden-Limburg	53	53
Camping Niessen	Roermond	Midden-Limburg	33	33
Burger King	Roermond	Midden-Limburg	1000	1000
Camping Velmans	Roermond	Midden-Limburg	60	60
Camping raayerhof	Roermond	Midden-Limburg	20	20
Bever Creek Waterskibaan	Roermond	Midden-Limburg	50	50
Camping en Jachthaven Van Ass	Roermond	Midden-Limburg	35	35
Dagstrand Area X	Roermond	Midden-Limburg	100	100
Camping De Weerd	Roermond	Midden-Limburg	50	50
Ballorig	Roermond	Midden-Limburg	151	151

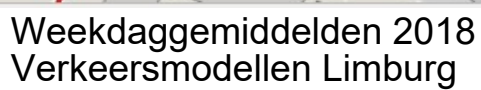
Sportcentrum 360	Roermond	Midden-Limburg	750	750
Camping en jachthaven Hatenboer	Roermond	Midden-Limburg	236	236
Jachthaven Nautlius	Roermond	Midden-Limburg	93	93
Laurentius Ziekenhuis	Roermond	Midden-Limburg	1000	1000
Jachthaven Hermus	Roermond	Midden-Limburg	76	76
Jachthavens Maas en Roer en Hertha	Roermond	Midden-Limburg	100	100
De Graasj	Roermond	Midden-Limburg	50	50
Jachthaven Helenaerf	Roermond	Midden-Limburg	20	20
De Roerdamp	Roermond	Midden-Limburg	876	876
resort Oolderhuuske (camping, bungalow en jachthaven)	Roermond	Midden-Limburg	200	200
Jachthaven Het Steel	Roermond	Midden-Limburg	50	50
Jachthaven City Marina	Roermond	Midden-Limburg	50	50
sportschool Ill Fiore	Roermond	Midden-Limburg	500	500
Sportschool Ill Fiore	Roermond	Midden-Limburg	500	500
Kitskensberg	Roermond	Midden-Limburg	100	100
KFC	Roermond	Midden-Limburg	1000	1000
Theaterhotel De Oranjerie	Roermond	Midden-Limburg	232	232
Sint Jans Gasthuis	Weert	Midden-Limburg	500	500
Gotchal Cinema Weert	Weert	Midden-Limburg	100	100
Naam attractie	Gemeente	Regio	Modelinvoer 2018	Modelinvoer prognosejaren
Zwembad De Haamen	Beek	Westelijke Mijnstreek	100	100
Maastricht - Aachen Airport (MAA)	Beek	Westelijke Mijnstreek	2000	2000
Schouwburg De Domijnen	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	250	250
McDonald's	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	500	500
Fortuna Sittard	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	200	200
't Anker	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	200	200
Mc Donalds Sittard	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	750	750
Kasteelpark Born	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	200	200
Zuyderland Medisch Centrum	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	1000	1000
KFC	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	500	500
Foroxity	Sittard-Geleen	Westelijke Mijnstreek	650	650
Naam attractie	Gemeente	Regio	Modelinvoer 2018	Modelinvoer prognosejaren
De Treffer	Eijsden-Margraten	Heuveland	50	50
Fun Valley	Eijsden-Margraten	Heuveland	400	400
Bonbonniere	Maastricht	Heuveland	100	100
Lumière	Maastricht	Heuveland	100	100
Mac donalds	Maastricht	Heuveland	500	500
P&R Noord	Maastricht	Heuveland	0	0
MECC	Maastricht	Heuveland	100	100
Pathé	Maastricht	Heuveland	100	100
Geusseltbad en sportvelden	Maastricht	Heuveland	100	100
Annadal Kliniek	Maastricht	Heuveland	100	100
Theater aan het Vrijthof	Maastricht	Heuveland	200	200
IMV	Maastricht	Heuveland	100	100
Academisch Ziekenhuis Maastricht	Maastricht	Heuveland	2000	2000
De Valkenier alleen in de zomer, vakanties en de weekenden van de Kerstdag vervoerstroon is jaarcijfer gedeeld door 365	Valkenburg aan de Geul	Heuveland	250	250
Openluchttheater	Valkenburg aan de Geul	Heuveland	50	50
Holland Casino Valkenburg	Valkenburg aan de Geul	Heuveland	2000	2000
Thermae 2000	Valkenburg aan de Geul	Heuveland	1240	1240
Naam attractie	Gemeente	Regio	Modelinvoer 2018	Modelinvoer prognosejaren
Blotemoetenpark	Brunssum	Parkstad	100	100
Schutterspark	Brunssum	Parkstad	100	100
Golfbaan	Brunssum	Parkstad	100	100
Zwembad Bronspot	Brunssum	Parkstad	100	100
Sportaccommodatie Kaldeborn	Heerlen	Parkstad	100	100
Theater Heerlen	Heerlen	Parkstad	640	640
Otterveurd	Heerlen	Parkstad	100	100
Zuyderland Medisch Centrum	Heerlen	Parkstad	1000	1000
Kasteel Hoensbroek	Heerlen	Parkstad	50	50
Kinderstad	Heerlen	Parkstad	200	200
KFC	Heerlen	Parkstad	500	500
Thermenmuseum	Heerlen	Parkstad	40	40
Zuyderland Medisch Centrum	Kerkrade	Parkstad	800	800
Theater Kerkrade	Kerkrade	Parkstad	550	550
Burger King	Kerkrade	Parkstad	500	500
Leisure Dome	Kerkrade	Parkstad	2550	2550
Roda JC	Kerkrade	Parkstad	250	250
Gaia Zoo	Kerkrade	Parkstad	1400	1400
Rodahal	Kerkrade	Parkstad	100	100
Museumplein	Kerkrade	Parkstad	200	200
Mc Donalds	Landgraaf	Parkstad	400	400
Slot Schaesberg	Landgraaf	Parkstad	100	100
De Watertoren Rimborg	Landgraaf	Parkstad	50	50
Theater Landgraaf	Landgraaf	Parkstad	100	100
In de Bende	Landgraaf	Parkstad	100	100
Megaland	Landgraaf	Parkstad	50	50
Mondo Verde	Landgraaf	Parkstad	1000	1000
Snowworld	Landgraaf	Parkstad	1000	1000
Brunssummerheide	Landgraaf	Parkstad	100	100
Wilhelminaberg	Landgraaf	Parkstad	50	50
ZLSM	Simpeveld	Parkstad	50	50
Natuurtransferium	Simpeveld	Parkstad	50	50
Naam attractie	Gemeente	Regio	Modelinvoer 2018	Modelinvoer prognosejaren
Airport Weeze	Duitsland	Duitsland	2000	2000
Irrland	Duitsland	Duitsland	500	500
Tevenereheide	Duitsland	Duitsland	100	100

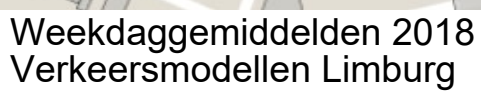
A9 Persona's: aantallen per persoonstype

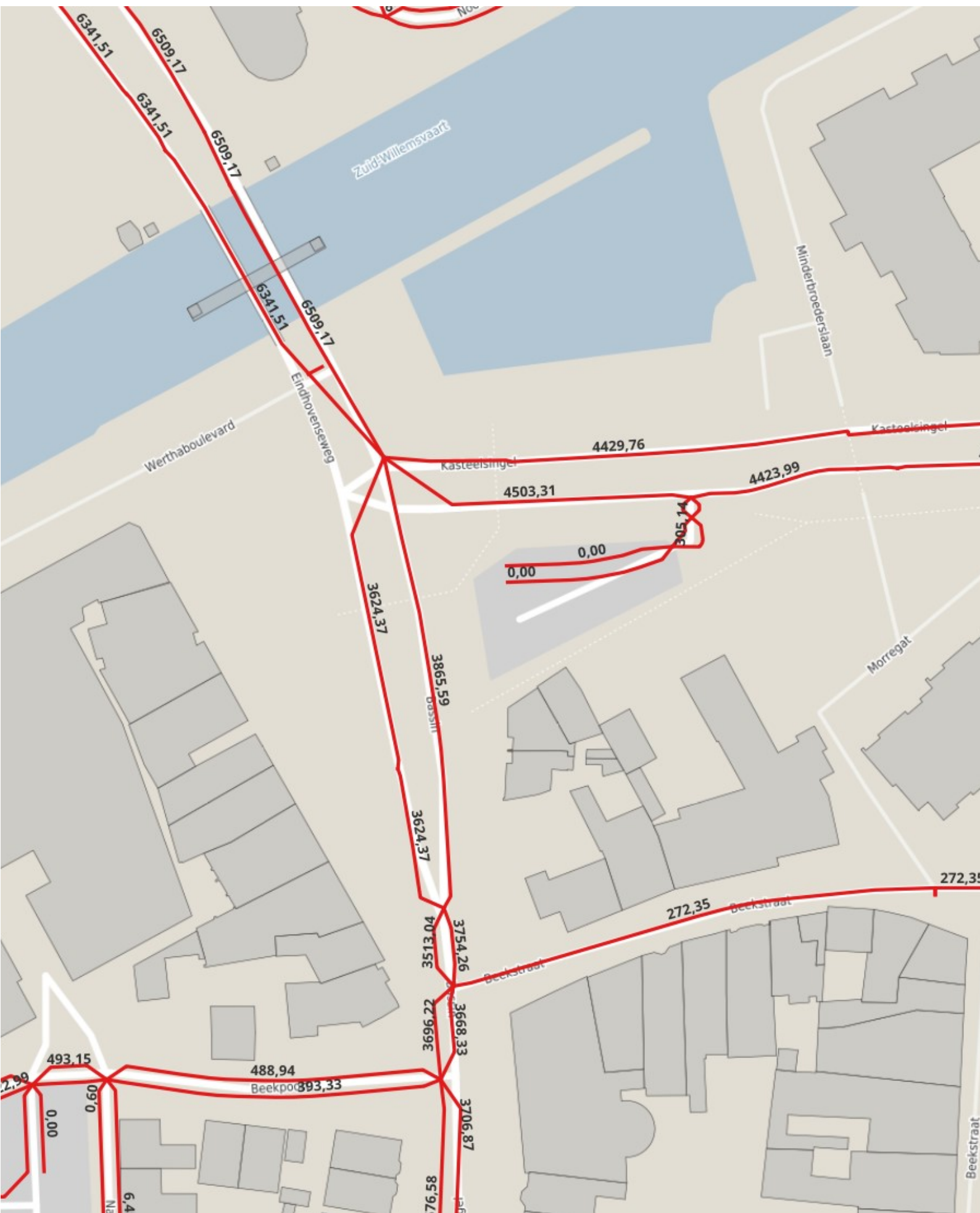
Personas	CA	Leeftijd	Inkomen	Werk	Aantal persona's					Procentuele verschillen			
					2018	2030L	2030H	2040L	2040H	2030L	2030H	2040L	2040H
P1	Auto	Leeftijd 0-17	Inkomen 0-30k	[Werk Geen, Werk Parttime, Werk Fulltime]	32449	27474	27467	27115	26215	-15%	-15%	-16%	-19%
P2	Auto	Leeftijd 0-17	Inkomen 30-50k	[Werk Geen, Werk Parttime, Werk Fulltime]	77698	71333	76610	72442	79636	-8%	-1%	-7%	2%
P3	Auto	Leeftijd 0-17	Inkomen 50k+	[Werk Geen, Werk Parttime, Werk Fulltime]	61973	63755	74837	67319	88427	3%	21%	9%	43%
P4	Auto	Leeftijd 18-34	Inkomen 0-30k	Werk Geen	15942	13338	11660	11902	10383	-16%	-27%	-25%	-35%
P5	Auto	Leeftijd 18-34	Inkomen 0-30k	Werk Parttime	7239	6076	5866	5494	5041	-16%	-19%	-24%	-30%
P6	Auto	Leeftijd 18-34	Inkomen 0-30k	Werk Fulltime	23002	20263	18980	18091	16091	-12%	-17%	-21%	-30%
P7	Auto	Leeftijd 18-34	Inkomen 30-50k	Werk Geen	16320	15421	15129	14053	15211	-6%	-7%	-14%	-7%
P8	Auto	Leeftijd 18-34	Inkomen 30-50k	Werk Parttime	16689	15150	16605	14003	16198	-9%	0%	-16%	-3%
P9	Auto	Leeftijd 18-34	Inkomen 30-50k	Werk Fulltime	41782	40932	43200	37226	41730	-2%	3%	-11%	0%
P10	Auto	Leeftijd 18-34	Inkomen 50k+	Werk Geen	23601	25353	25797	23725	28159	7%	9%	1%	19%
P11	Auto	Leeftijd 18-34	Inkomen 50k+	Werk Parttime	6698	6804	8089	6557	8892	2%	21%	-2%	33%
P12	Auto	Leeftijd 18-34	Inkomen 50k+	Werk Fulltime	31619	33051	37724	31621	40487	5%	19%	0%	28%
P13	Auto	Leeftijd 35-64	Inkomen 0-30k	Werk Geen	39111	30397	25879	27828	22107	-22%	-34%	-29%	-43%
P14	Auto	Leeftijd 35-64	Inkomen 0-30k	Werk Parttime	13366	10304	9472	9624	7899	-23%	-29%	-28%	-41%
P15	Auto	Leeftijd 35-64	Inkomen 0-30k	Werk Fulltime	39672	31746	29156	29534	23919	-20%	-27%	-26%	-40%
P16	Auto	Leeftijd 35-64	Inkomen 30-50k	Werk Geen	40898	37224	34216	34564	32807	-9%	-16%	-15%	-20%
P17	Auto	Leeftijd 35-64	Inkomen 30-50k	Werk Parttime	36787	31369	32825	29931	31014	-15%	-11%	-19%	-16%
P18	Auto	Leeftijd 35-64	Inkomen 30-50k	Werk Fulltime	79156	71165	73517	67697	68689	-10%	-7%	-14%	-13%
P19	Auto	Leeftijd 35-64	Inkomen 50k+	Werk Geen	21577	22378	22447	21596	24630	4%	4%	0%	14%
P20	Auto	Leeftijd 35-64	Inkomen 50k+	Werk Parttime	39346	37674	42773	37331	46301	-4%	9%	-5%	18%
P21	Auto	Leeftijd 35-64	Inkomen 50k+	Werk Fulltime	102701	104109	117253	101956	125771	1%	14%	-1%	22%
P22	Auto	Leeftijd 65+	Inkomen 0-30k	[Werk Geen, Werk Parttime, Werk Fulltime]	87282	102642	99332	104713	99334	18%	14%	20%	14%
P23	Auto	Leeftijd 65+	Inkomen 30-50k	[Werk Geen, Werk Parttime, Werk Fulltime]	82557	109648	116800	114668	131482	33%	41%	39%	59%
P24	Auto	Leeftijd 65+	Inkomen 50k+	[Werk Geen, Werk Parttime, Werk Fulltime]	27920	41689	48609	45391	61851	49%	74%	63%	122%
P25	Geen Auto	Leeftijd 0-17	Inkomen 0-30k	[Werk Geen, Werk Parttime, Werk Fulltime]	8268	6966	7106	6468	6185	-16%	-14%	-22%	-25%
P26	Geen Auto	Leeftijd 0-17	Inkomen 30-50k	[Werk Geen, Werk Parttime, Werk Fulltime]	1867	1711	1977	1613	1982	-8%	6%	-14%	6%
P27	Geen Auto	Leeftijd 0-17	Inkomen 50k+	[Werk Geen, Werk Parttime, Werk Fulltime]	127	118	122	111	142	-7%	-4%	-12%	12%
P28	Geen Auto	Leeftijd 18-34	Inkomen 0-30k	Werk Geen	14451	11407	10781	9517	8740	-21%	-25%	-34%	-40%
P29	Geen Auto	Leeftijd 18-34	Inkomen 0-30k	[Werk Parttime, Werk Fulltime]	12868	11831	12224	9945	9693	-8%	-5%	-23%	-25%
P30	Geen Auto	Leeftijd 18-34	Inkomen 30-50k	Werk Geen	1902	1705	1916	1482	1837	-10%	1%	-22%	-3%
P31	Geen Auto	Leeftijd 18-34	Inkomen 30-50k	[Werk Parttime, Werk Fulltime]	2174	2091	2402	1780	2162	-4%	11%	-18%	-1%
P32	Geen Auto	Leeftijd 18-34	Inkomen 50k+	Werk Geen	2695	2620	3267	2304	3525	-3%	21%	-14%	31%
P33	Geen Auto	Leeftijd 18-34	Inkomen 50k+	[Werk Parttime, Werk Fulltime]	840	776	1004	708	1014	-8%	20%	-16%	21%
P34	Geen Auto	Leeftijd 35-64	Inkomen 0-30k	Werk Geen	18117	12736	11284	11119	8593	-30%	-38%	-39%	-53%
P35	Geen Auto	Leeftijd 35-64	Inkomen 0-30k	[Werk Parttime, Werk Fulltime]	15026	11622	11156	9833	8278	-23%	-26%	-35%	-45%
P36	Geen Auto	Leeftijd 35-64	Inkomen 30-50k	Werk Geen	2367	1953	1907	1704	1661	-18%	-19%	-28%	-30%
P37	Geen Auto	Leeftijd 35-64	Inkomen 30-50k	[Werk Parttime, Werk Fulltime]	3977	3546	3855	3034	3341	-11%	-3%	-24%	-16%
P38	Geen Auto	Leeftijd 35-64	Inkomen 50k+	Werk Geen	174	174	144	141	160	0%	-17%	-19%	-8%
P39	Geen Auto	Leeftijd 35-64	Inkomen 50k+	[Werk Parttime, Werk Fulltime]	2168	2095	2476	1835	2445	-3%	14%	-15%	13%
P40	Geen Auto	Leeftijd 65+	Inkomen 0-30k	[Werk Geen, Werk Parttime, Werk Fulltime]	56447	59506	59548	57246	53780	5%	5%	1%	-5%
P41	Geen Auto	Leeftijd 65+	Inkomen 30-50k	[Werk Geen, Werk Parttime, Werk Fulltime]	6230	7749	8922	7416	9054	24%	43%	19%	45%
P42	Geen Auto	Leeftijd 65+	Inkomen 50k+	[Werk Geen, Werk Parttime, Werk Fulltime]	871	1139	1435	1195	1730	31%	65%	37%	99%
Totaal					1115952	1109039	1155768	1081831	1176594	-1%	4%	-3%	5%

Bijlage 4

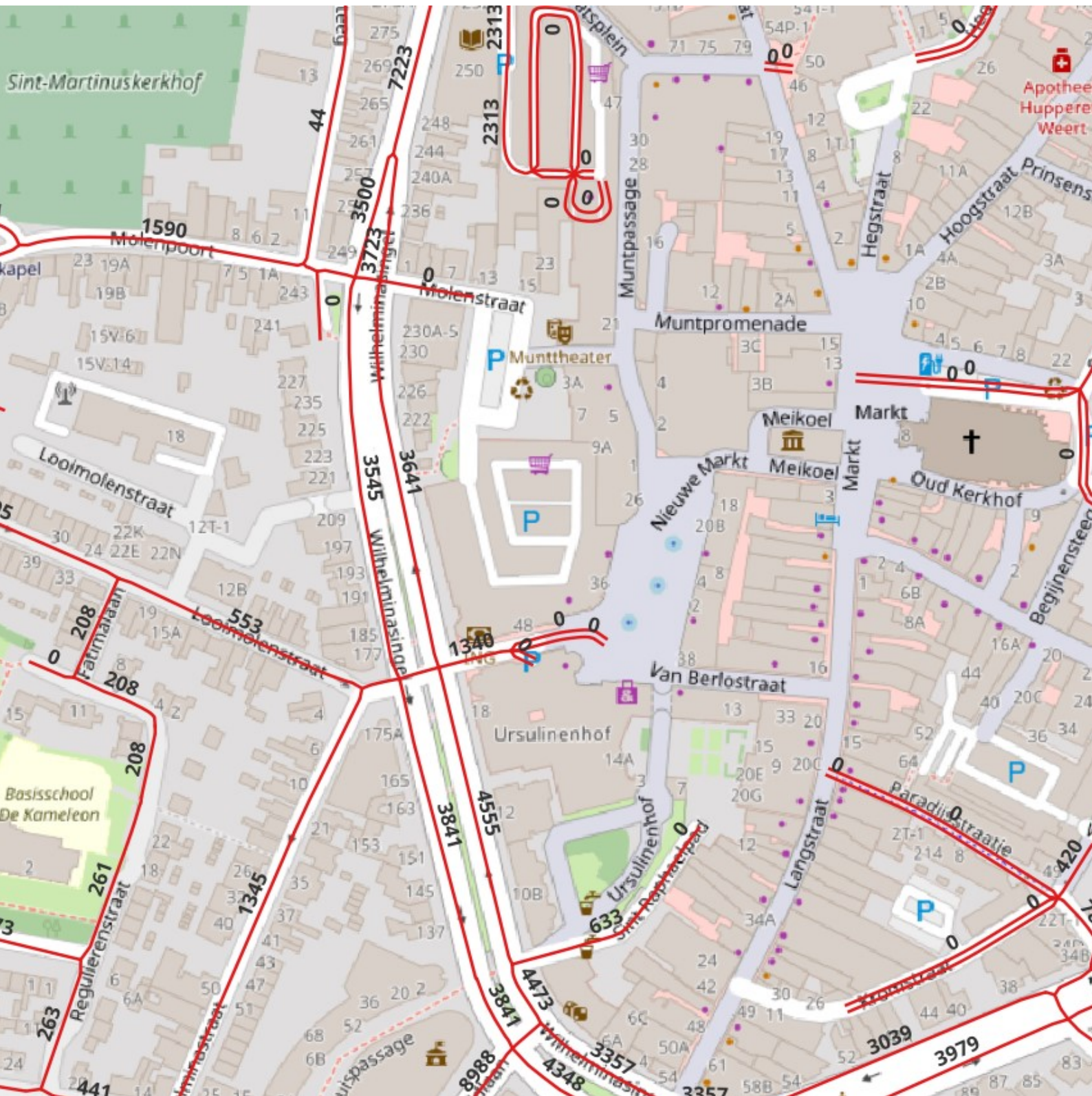
Kaarten met verkeersintensiteiten voor 2018 en 2035







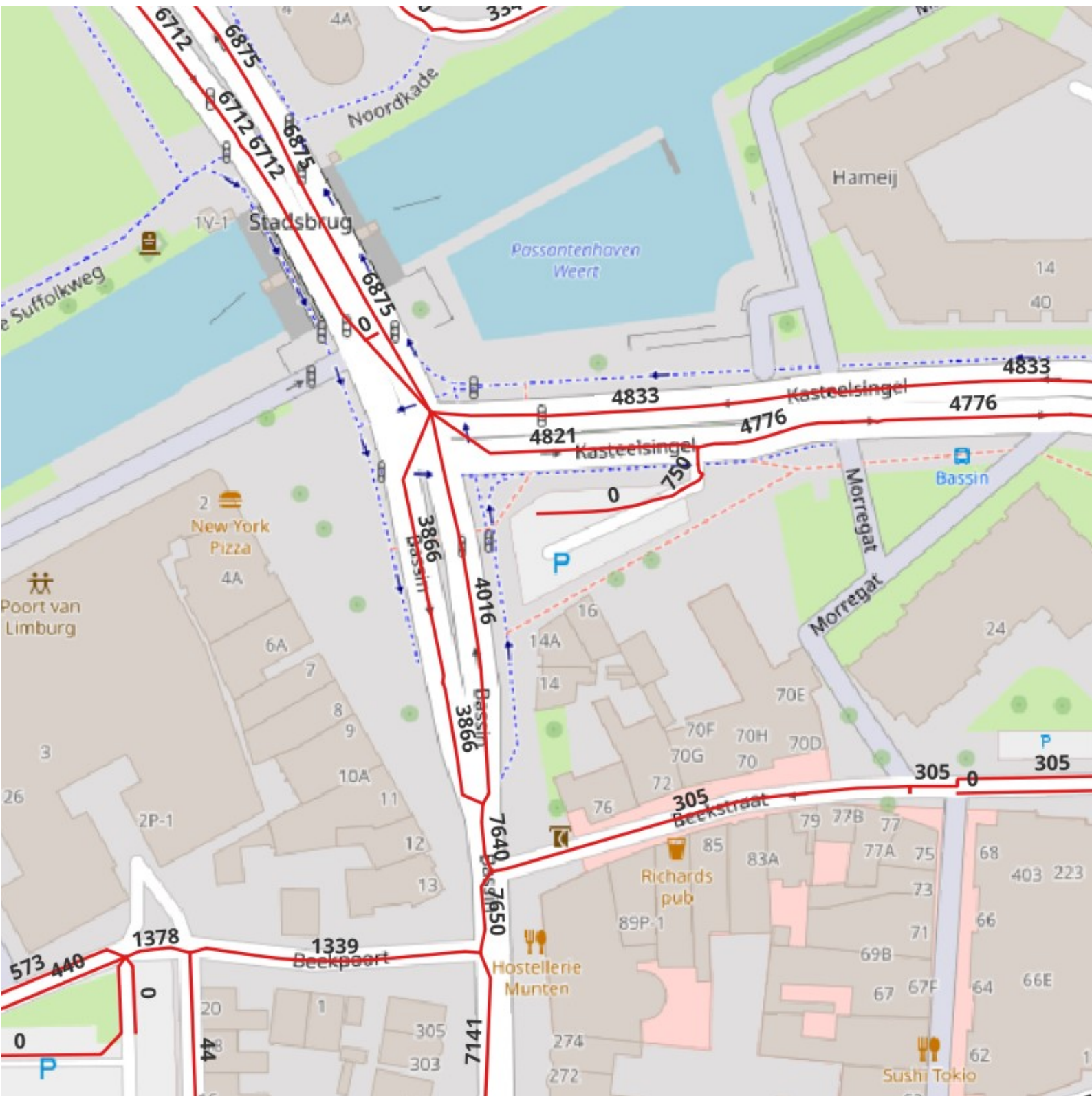
Weekdaggemiddelden 2018
Verkeersmodellen Limburg



Weekdaggemiddelden 2035
Verkeersmodellen Limburg



Weekdaggemiddelden 2035
Verkeersmodellen Limburg



Weekdaggemiddelden 2035
Verkeersmodellen Limburg

Bijlage 5

Verkeersgegevens wegen 2035

Naam	Omschr.	Intensiteit	Uur intensiteit dag	Uur intensiteit avond	Uur intensiteit nacht	%LV(D)	%LV(A)	%LV(N)	%MV(D)	%MV(A)	%MV(N)	%ZV(D)	%ZV(A)	%ZV(N)
1	Wilhelminasingel	3841,20	6,63	3,59	0,76	98,49	99,25	98,77	1,1	0,57	0,92	0,41	0,18	0,31
2	Wilhelminasingel	4554,88	6,63	3,59	0,76	98,04	99,01	98,38	1,46	0,77	1,24	0,49	0,22	0,38
3	Wilhelminasingel	3544,64	6,63	3,59	0,76	98,08	99,05	98,44	1,18	0,62	1	0,74	0,33	0,56
4	Wilhelminasingel	3640,56	6,63	3,59	0,76	98,38	99,2	98,7	1,16	0,6	0,98	0,45	0,2	0,33
5	Wilhelminasingel	3499,96	6,63	3,59	0,76	98,35	99,19	98,68	0,99	0,52	0,83	0,66	0,29	0,49
6	Wilhelminasingel	3723,12	6,63	3,59	0,76	98,02	99,01	98,38	1,38	0,72	1,17	0,6	0,27	0,46
7	Wilhelminasingel	7223,08	6,63	3,59	0,76	98,18	99,1	98,53	1,19	0,62	1	0,63	0,28	0,47
8	Wilhelminasingel	7140,68	6,63	3,59	0,76	98,14	99,08	98,51	1,21	0,63	1,01	0,65	0,29	0,48
9	Wilhelminasingel	7650,20	6,63	3,59	0,76	98,12	99,07	98,47	1,23	0,64	1,03	0,66	0,29	0,5
10	Bassin	7640,40	6,63	3,59	0,76	98,12	99,07	98,47	1,23	0,64	1,03	0,66	0,29	0,5
11	Bassin	3865,84	6,63	3,59	0,76	98,49	99,26	98,81	0,91	0,48	0,75	0,6	0,27	0,44
12	Bassin	4015,48	6,63	3,58	0,76	97,84	98,93	98,26	1,48	0,77	1,25	0,68	0,3	0,49
13	Bassin	3865,84	6,63	3,59	0,76	98,49	99,26	98,81	0,91	0,48	0,75	0,6	0,27	0,44
14	Eindhoveneweg	6712,48	6,64	3,55	0,76	95,72	97,88	96,56	2,37	1,25	2	1,9	0,86	1,43
15	Eindhoveneweg	6874,40	6,64	3,55	0,76	95,76	97,89	96,58	2,56	1,35	2,15	1,68	0,76	1,27
16	Kasteelsingel	4820,64	6,65	3,54	0,76	95,11	97,58	96,06	2,69	1,42	2,27	2,2	1	1,67
17	Kasteelsingel	4776,12	6,65	3,54	0,76	95,11	97,58	96,05	2,7	1,43	2,29	2,19	0,99	1,66
18	Kasteelsingel	4832,88	6,65	3,55	0,76	95,62	97,83	96,48	2,52	1,33	2,13	1,86	0,84	1,39

Bijlage 6

Rekenresultaten Wilhelminasingel exclusief aftrek artikel 110g Wgh

Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Rekenresultaten Wilhelminasingel exclusief aftrek artikel 110g Wgh

Bijlage 6

Rapport: Resultatentabel
 Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Wilhelminasingel, Bassin, Eindhoveneseweg
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Lden
001_A	Wilhelminasingel 185A	4,50	63,16
001_B	Wilhelminasingel 185A	7,50	62,53
002_A	Wilhelminasingel 189	4,50	63,10
002_B	Wilhelminasingel 189	7,50	62,47
003_A	Wilhelminasingel 191	1,50	63,07
003_B	Wilhelminasingel 191	4,50	63,03
004_A	Wilhelminasingel 193	1,50	62,83
004_B	Wilhelminasingel 193	4,50	62,86
005_A	Wilhelminasingel 195	1,50	62,74
005_B	Wilhelminasingel 195	4,50	62,78
006_A	Wilhelminasingel 203, 211	4,50	61,38
006_B	Wilhelminasingel 203, 211	7,50	61,14
007_A	Wilhelminasingel 205, 213	4,50	61,46
007_B	Wilhelminasingel 205, 213	7,50	61,22
008_A	Wilhelminasingel 199, 207, 215	1,50	61,05
008_B	Wilhelminasingel 199, 207, 215	4,50	61,38
008_C	Wilhelminasingel 199, 207, 215	7,50	61,12
009_A	Wilhelminasingel 209, 217	4,50	61,57
009_B	Wilhelminasingel 209, 217	7,50	61,32
010_A	Wilhelminasingel 219	1,50	60,80
010_B	Wilhelminasingel 219	4,50	61,20
010_C	Wilhelminasingel 219	7,50	60,98
011_A	Wilhelminasingel 221	1,50	60,72
011_B	Wilhelminasingel 221	4,50	61,16
011_C	Wilhelminasingel 221	7,50	60,97
012_A	Wilhelminasingel 223	1,50	60,55
012_B	Wilhelminasingel 223	4,50	61,04
012_C	Wilhelminasingel 223	7,50	60,91
013_A	Wilhelminasingel 225	1,50	60,18
013_B	Wilhelminasingel 225	4,50	60,73
013_C	Wilhelminasingel 225	7,50	60,66
014_A	Wilhelminasingel 231 en 227	4,50	60,47
014_B	Wilhelminasingel 231 en 227	7,50	60,46
015_A	Wilhelminasingel 237, 233 en 229	1,50	59,46
015_B	Wilhelminasingel 237, 233 en 229	4,50	60,22
015_C	Wilhelminasingel 237, 233 en 229	7,50	60,27
016_A	Wilhelminasingel 239	1,50	59,70
016_B	Wilhelminasingel 239	4,50	60,40
016_C	Wilhelminasingel 239	7,50	60,41
017_A	Wilhelminasingel 243	1,50	58,01
017_B	Wilhelminasingel 243	4,50	58,95
018_A	Wilhelminasingel 245	1,50	57,63
018_B	Wilhelminasingel 245	4,50	58,31
019_A	Wilhelminasingel 249	1,50	64,89
019_B	Wilhelminasingel 249	4,50	64,68
020_A	Nazarethsteeg 4	4,50	64,55
020_B	Nazarethsteeg 4	7,50	64,05
021_A	Wilhelminasingel 255	1,50	64,53
021_B	Wilhelminasingel 255	4,50	64,59
022_A	Wilhelminasingel 257	1,50	64,55
022_B	Wilhelminasingel 257	4,50	64,63
023_A	Wilhelminasingel 259	1,50	64,59
023_B	Wilhelminasingel 259	4,50	64,68
023_C	Wilhelminasingel 259	7,50	64,23
024_A	Wilhelminasingel 261	1,50	64,49
024_B	Wilhelminasingel 261	4,50	64,60
024_C	Wilhelminasingel 261	7,50	64,17
025_A	Wilhelminasingel 263	1,50	64,32
025_B	Wilhelminasingel 263	4,50	64,48

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Rekenresultaten Wilhelminasingel exclusief aftrek artikel 110g Wgh

Bijlage 6

Rapport: Resultatentabel
 Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: Wilhelminasingel, Bassin, Eindhoveneseweg
 Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Lden
025_C	Wilhelminasingel 263	7,50	64,08
026_A	Wilhelminasingel 265	1,50	64,22
026_B	Wilhelminasingel 265	4,50	64,39
026_C	Wilhelminasingel 265	7,50	64,01
027_A	Wilhelminasingel 269	4,50	64,08
027_B	Wilhelminasingel 269	7,50	63,74
028_A	Wilhelminasingel 273	1,50	63,74
028_B	Wilhelminasingel 273	4,50	63,95
028_C	Wilhelminasingel 273	7,50	63,63
029_A	Wilhelminasingel 275	4,50	63,82
029_B	Wilhelminasingel 275	7,50	63,51
030_A	Wilhelminasingel 277	1,50	63,28
030_B	Wilhelminasingel 277	4,50	63,49
030_C	Wilhelminasingel 277	7,50	63,20
031_A	Wilhelminasingel 279	1,50	63,09
031_B	Wilhelminasingel 279	4,50	63,30
031_C	Wilhelminasingel 279	7,50	63,02
032_A	Wilhelminasingel 281	1,50	62,96
032_B	Wilhelminasingel 281	4,50	63,17
032_C	Wilhelminasingel 281	7,50	62,92
033_A	Wilhelminasingel 283	1,50	63,09
033_B	Wilhelminasingel 283	4,50	63,28
033_C	Wilhelminasingel 283	7,50	63,00
034_A	Wilhelminasingel 285	1,50	63,21
034_B	Wilhelminasingel 285	4,50	63,40
034_C	Wilhelminasingel 285	7,50	63,10
035_A	Wilhelminasingel 287	1,50	63,32
035_B	Wilhelminasingel 287	4,50	63,48
035_C	Wilhelminasingel 287	7,50	63,13
036_A	Wilhelminasingel 289	1,50	63,30
036_B	Wilhelminasingel 289	4,50	63,47
036_C	Wilhelminasingel 289	7,50	63,12
037_A	Wilhelminasingel 291	1,50	63,47
037_B	Wilhelminasingel 291	4,50	63,64
037_C	Wilhelminasingel 291	7,50	63,30
038_A	Wilhelminasingel 293	1,50	63,62
038_B	Wilhelminasingel 293	4,50	63,77
038_C	Wilhelminasingel 293	7,50	63,40
039_A	Wilhelminasingel 295	1,50	63,66
039_B	Wilhelminasingel 295	4,50	63,80
039_C	Wilhelminasingel 295	7,50	63,42
040_A	Wilhelminasingel 303	1,50	64,63
040_B	Wilhelminasingel 303	4,50	64,64
040_C	Wilhelminasingel 303	7,50	64,09
041_A	Wilhelminasingel 305	1,50	64,87
041_B	Wilhelminasingel 305	4,50	64,83
041_C	Wilhelminasingel 305	7,50	64,25
042_A	Wilhelminasingel 232	4,50	64,59
042_B	Wilhelminasingel 232	7,50	63,91
043_A	Bassin 13	1,50	65,91
043_B	Bassin 13	4,50	65,70
043_C	Bassin 13	7,50	65,00
044_A	Bassin 12	4,50	64,74
045_A	Bassin 9 en 9A	1,50	61,68
045_B	Bassin 9 en 9A	4,50	62,32
045_C	Bassin 9 en 9A	7,50	62,29
046_A	Bassin 10 en 10A	1,50	62,32
046_B	Bassin 10 en 10A	4,50	62,77
046_C	Bassin 10 en 10A	7,50	62,69

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel

Rekenresultaten Wilhelminasingel exclusief aftrek artikel 110g Wgh

Bijlage 6

Rapport: Resultatentabel
Model: Akoestisch onderzoek ten hoogste toelaatbare waarde Wilhelminasingel
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Wilhelminasingel, Bassin, Eindhovenseweg
Groepsreductie: Nee

Naam			
Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Lden
047_A	Bassin 11	4,50	63,68
047_B	Bassin 11	7,50	63,48
048_A	Bassin 14	1,50	64,15
048_B	Bassin 14	4,50	64,43
048_C	Bassin 14	7,50	64,21
049_A	Bassin 14A	1,50	63,54
049_B	Bassin 14A	4,50	63,92
049_C	Bassin 14A	7,50	63,78

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage 7

Rekenresultaten gecumuleerde geluidsbelasting exclusief aftrek artikel 110g Wgh

Rekenresultaten gecumuleerde geluidbelasting alle wegen exclusief aftrek artikel 110g Wgh

In de tabel wordt alleen de geluidsbelasting vanwege de betreffende weg gelijk of hoger dan 48 dB inclusief aftrek artikel 110g Wgh weergegeven.

Toetspunt	adres	hoogte (m)			
			L _{den} Wilhelminasingel/Bassin/Ei ndhovenseweg	L _{den} Kasteelsingel	L _{cum}
001_A	Wilhelminasingel 185A	4,5	63,16		63,2
001_B	Wilhelminasingel 185A	7,5	62,53		62,5
002_A	Wilhelminasingel 189	4,5	63,10		63,1
002_B	Wilhelminasingel 189	7,5	62,47		62,5
003_A	Wilhelminasingel 191	1,5	63,07		63,1
003_B	Wilhelminasingel 191	4,5	63,03		63,0
004_A	Wilhelminasingel 193	1,5	62,83		62,8
004_B	Wilhelminasingel 193	4,5	62,86		62,9
005_A	Wilhelminasingel 195	1,5	62,74		62,7
005_B	Wilhelminasingel 195	4,5	62,78		62,8
006_A	Wilhelminasingel 203, 211	4,5	61,38		61,4
006_B	Wilhelminasingel 203, 211	7,5	61,14		61,1
007_A	Wilhelminasingel 205, 213	4,5	61,46		61,5
007_B	Wilhelminasingel 205, 213	7,5	61,22		61,2
008_A	Wilhelminasingel 199, 207, 215	1,5	61,05		61,1
008_B	Wilhelminasingel 199, 207, 215	4,5	61,38		61,4
008_C	Wilhelminasingel 199, 207, 215	7,5	61,12		61,1
009_A	Wilhelminasingel 209, 217	4,5	61,57		61,6
009_B	Wilhelminasingel 209, 217	7,5	61,32		61,3
010_A	Wilhelminasingel 219	1,5	60,80		60,8
010_B	Wilhelminasingel 219	4,5	61,20		61,2
010_C	Wilhelminasingel 219	7,5	60,98		61,0
011_A	Wilhelminasingel 221	1,5	60,72		60,7
011_B	Wilhelminasingel 221	4,5	61,16		61,2
011_C	Wilhelminasingel 221	7,5	60,97		61,0
012_A	Wilhelminasingel 223	1,5	60,55		60,6
012_B	Wilhelminasingel 223	4,5	61,04		61,0
012_C	Wilhelminasingel 223	7,5	60,91		60,9
013_A	Wilhelminasingel 225	1,5	60,18		60,2
013_B	Wilhelminasingel 225	4,5	60,73		60,7
013_C	Wilhelminasingel 225	7,5	60,66		60,7
014_A	Wilhelminasingel 231 en 227	4,5	60,47		60,5
014_B	Wilhelminasingel 231 en 227	7,5	60,46		60,5
015_A	Wilhelminasingel 237, 233 en 229	1,5	59,46		59,5
015_B	Wilhelminasingel 237, 233 en 229	4,5	60,22		60,2
015_C	Wilhelminasingel 237, 233 en 229	7,5	60,27		60,3
016_A	Wilhelminasingel 239	1,5	59,70		59,7
016_B	Wilhelminasingel 239	4,5	60,40		60,4
016_C	Wilhelminasingel 239	7,5	60,41		60,4
017_A	Wilhelminasingel 243	1,5	58,01		58,0
017_B	Wilhelminasingel 243	4,5	58,95		59,0
018_A	Wilhelminasingel 245	1,5	57,63		57,6
018_B	Wilhelminasingel 245	4,5	58,31		58,3
019_A	Wilhelminasingel 249	1,5	64,89		64,9
019_B	Wilhelminasingel 249	4,5	64,68		64,7
020_A	Nazarethsteeg 4	4,5	64,55		64,6
020_B	Nazarethsteeg 4	7,5	64,05		64,1
021_A	Wilhelminasingel 255	1,5	64,53		64,5
021_B	Wilhelminasingel 255	4,5	64,59		64,6
022_A	Wilhelminasingel 257	1,5	64,55		64,6
022_B	Wilhelminasingel 257	4,5	64,63		64,6
023_A	Wilhelminasingel 259	1,5	64,59		64,6
023_B	Wilhelminasingel 259	4,5	64,68		64,7
023_C	Wilhelminasingel 259	7,5	64,23		64,2
024_A	Wilhelminasingel 261	1,5	64,49		64,5
024_B	Wilhelminasingel 261	4,5	64,60		64,6
024_C	Wilhelminasingel 261	7,5	64,17		64,2
025_A	Wilhelminasingel 263	1,5	64,32		64,3
025_B	Wilhelminasingel 263	4,5	64,48		64,5
025_C	Wilhelminasingel 263	7,5	64,08		64,1
026_A	Wilhelminasingel 265	1,5	64,22		64,2
026_B	Wilhelminasingel 265	4,5	64,39		64,4

026_C	Wilhelminasingel 265	7,5	64,01		64,0
027_A	Wilhelminasingel 269	4,5	64,08		64,1
027_B	Wilhelminasingel 269	7,5	63,74		63,7
028_A	Wilhelminasingel 273	1,5	63,74		63,7
028_B	Wilhelminasingel 273	4,5	63,95		64,0
028_C	Wilhelminasingel 273	7,5	63,63		63,6
029_A	Wilhelminasingel 275	4,5	63,82		63,8
029_B	Wilhelminasingel 275	7,5	63,51		63,5
030_A	Wilhelminasingel 277	1,5	63,28		63,3
030_B	Wilhelminasingel 277	4,5	63,49		63,5
030_C	Wilhelminasingel 277	7,5	63,20		63,2
031_A	Wilhelminasingel 279	1,5	63,09		63,1
031_B	Wilhelminasingel 279	4,5	63,30		63,3
031_C	Wilhelminasingel 279	7,5	63,02		63,0
032_A	Wilhelminasingel 281	1,5	62,96		63,0
032_B	Wilhelminasingel 281	4,5	63,17		63,2
032_C	Wilhelminasingel 281	7,5	62,92		62,9
033_A	Wilhelminasingel 283	1,5	63,09		63,1
033_B	Wilhelminasingel 283	4,5	63,28		63,3
033_C	Wilhelminasingel 283	7,5	63,00		63,0
034_A	Wilhelminasingel 285	1,5	63,21		63,2
034_B	Wilhelminasingel 285	4,5	63,40		63,4
034_C	Wilhelminasingel 285	7,5	63,10		63,1
035_A	Wilhelminasingel 287	1,5	63,32		63,3
035_B	Wilhelminasingel 287	4,5	63,48		63,5
035_C	Wilhelminasingel 287	7,5	63,13		63,1
036_A	Wilhelminasingel 289	1,5	63,30		63,3
036_B	Wilhelminasingel 289	4,5	63,47		63,5
036_C	Wilhelminasingel 289	7,5	63,12		63,1
037_A	Wilhelminasingel 291	1,5	63,47		63,5
037_B	Wilhelminasingel 291	4,5	63,64		63,6
037_C	Wilhelminasingel 291	7,5	63,30		63,3
038_A	Wilhelminasingel 293	1,5	63,62		63,6
038_B	Wilhelminasingel 293	4,5	63,77		63,8
038_C	Wilhelminasingel 293	7,5	63,40		63,4
039_A	Wilhelminasingel 295	1,5	63,66		63,7
039_B	Wilhelminasingel 295	4,5	63,80		63,8
039_C	Wilhelminasingel 295	7,5	63,42		63,4
040_A	Wilhelminasingel 303	1,5	64,63		64,6
040_B	Wilhelminasingel 303	4,5	64,64		64,6
040_C	Wilhelminasingel 303	7,5	64,09		64,1
041_A	Wilhelminasingel 305	1,5	64,87		64,9
041_B	Wilhelminasingel 305	4,5	64,83		64,8
041_C	Wilhelminasingel 305	7,5	64,25		64,3
042_A	Wilhelminasingel 232	4,5	64,59		64,6
042_B	Wilhelminasingel 232	7,5	63,91		63,9
043_A	Bassin 13	1,5	65,91		65,9
043_B	Bassin 13	4,5	65,70		65,7
043_C	Bassin 13	7,5	65,00		65,0
044_A	Bassin 12	4,5	64,74		64,7
045_A	Bassin 9 en 9A	1,5	61,68		61,7
045_B	Bassin 9 en 9A	4,5	62,32		62,3
045_C	Bassin 9 en 9A	7,5	62,29		62,3
046_A	Bassin 10 en 10A	1,5	62,32		62,3
046_B	Bassin 10 en 10A	4,5	62,77		62,8
046_C	Bassin 10 en 10A	7,5	62,69		62,7
047_A	Bassin 11	4,5	63,68		63,7
047_B	Bassin 11	7,5	63,48		63,5
048_A	Bassin 14	1,5	64,15		64,2
048_B	Bassin 14	4,5	64,43		64,4
048_C	Bassin 14	7,5	64,21		64,2
049_A	Bassin 14A	1,5	63,54		63,5
049_B	Bassin 14A	4,5	63,92		63,9
049_C	Bassin 14A	7,5	63,78		63,8
050_B	Bassin 11	7,5	63,48		63,5
051_A	Bassin 14	1,5	64,15		64,2
051_B	Bassin 14	4,5	64,43		64,4
051_C	Bassin 14	7,5	64,21		64,2
052_A	Bassin 14A	1,5	63,54		63,5
052_B	Bassin 14A	4,5	63,92	52,56	64,2
052_C	Bassin 14A	7,5	63,78	52,66	64,1

Bijlage 8
Indeling appartementen

Wilhelminasingel 227, 229, 231, 233, 237

7,5	227	229
4,5	231	233
1,5	235	237

Wilhelminasingel

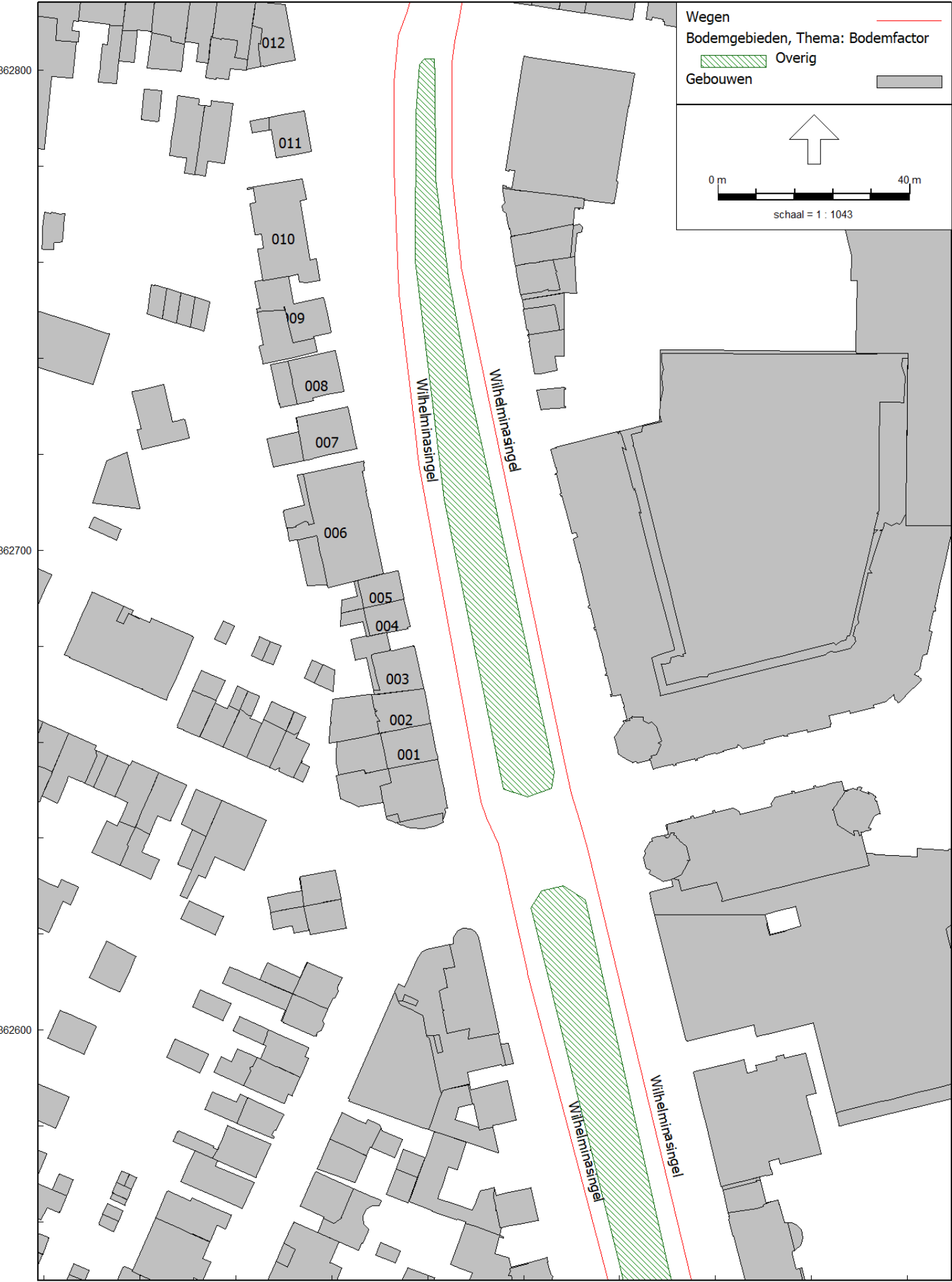
Wilhelminasingel 199, 203, 205, 207, 209, 211, 213, 215, 217

7,5	211	213	215	217
4,5	203	205	207	209
1,5	197	197	199	doorgang

Wilhelminasingel

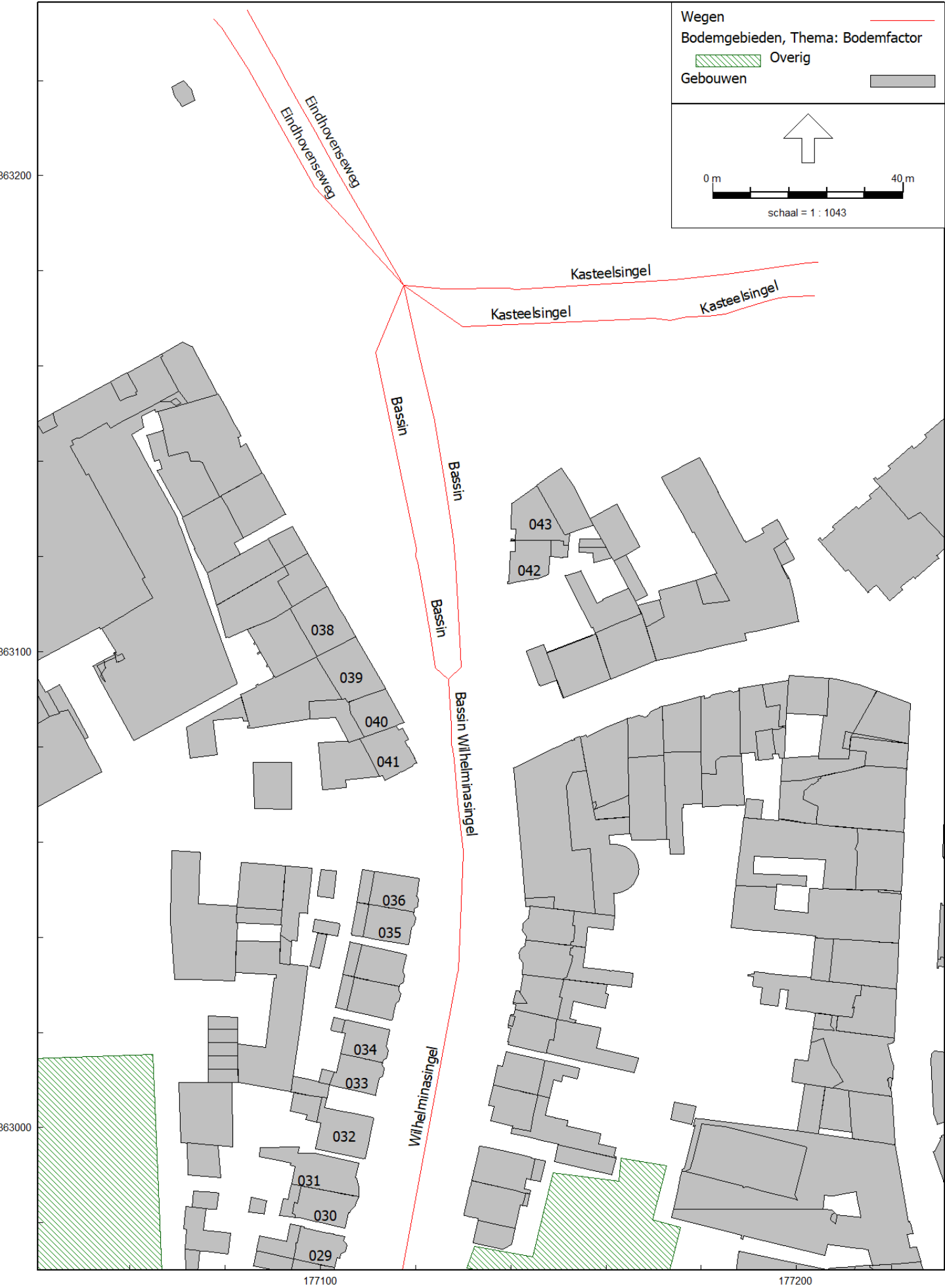
Figuren

Situatie woningen per weg

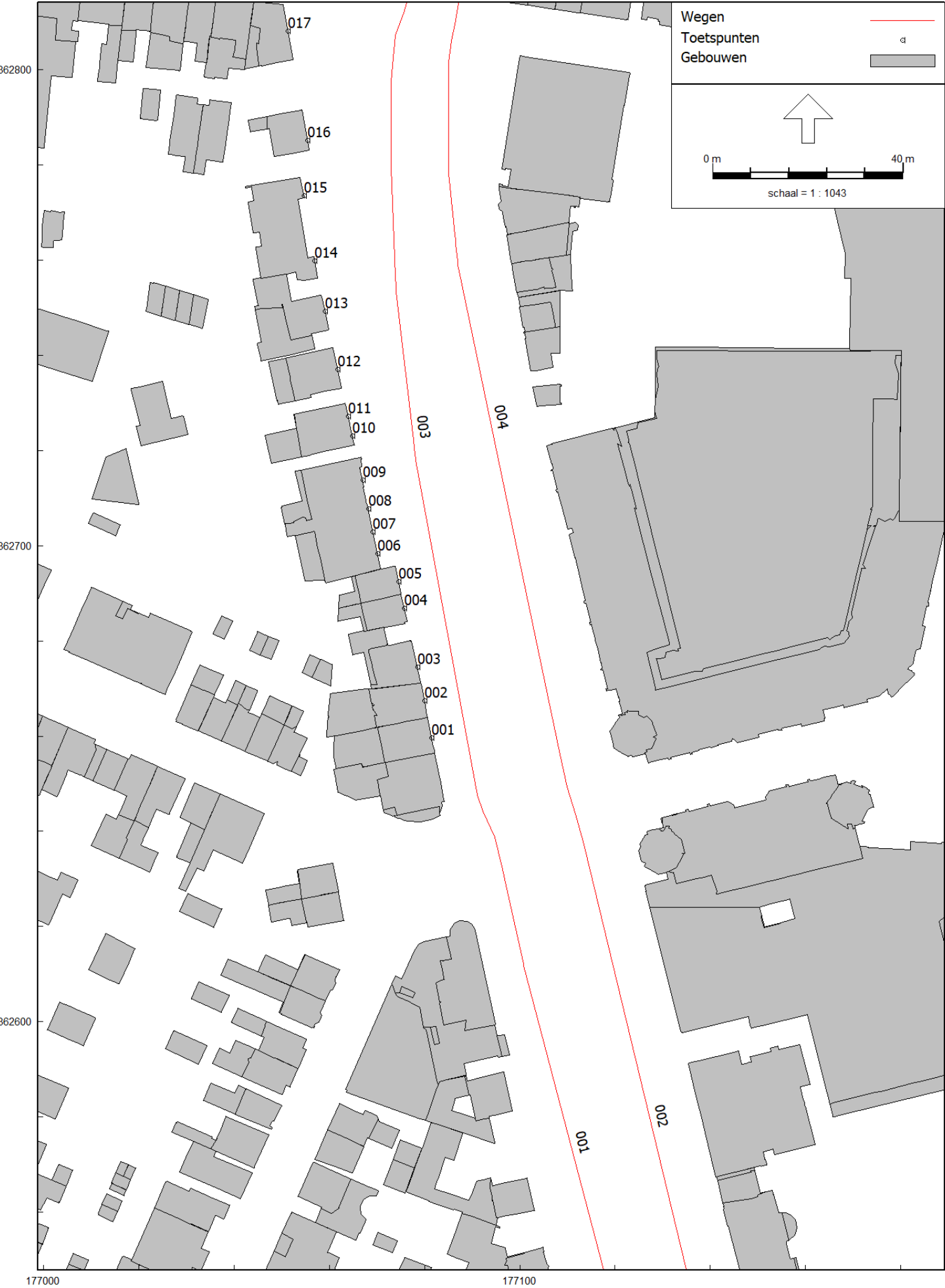


Situatie woningen per weg





Ligging beoordelingspunten



Ligging beoordelingspunten



