

RAPPORT

Actualisatie verkeersmodel Beter Bereikbaar Wageningen

Technische rapportage

Klant: Provincie Gelderland

Referentie: BE4706TPRP1812071142

Status: 0.2/Concept

Datum: 18 december 2018



HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Postbus 1132
3800 BC Amersfoort
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Actualisatie verkeersmodel Beter Bereikbaar Wageningen

Ondertitel:
Referentie: BE4706TPRP1812071142
Status: 0.2/Concept
Datum: 18 december 2018
Projectnaam: TR Model Ede Wageningen
Projectnummer: BE4706 104
Auteur(s): Peter Nijhout

Opgesteld door: Jan Algra

Gecontroleerd door:

Datum/Initialen:

Goedgekeurd door:

Datum/Initialen:

Classificatie

Vertrouwelijk



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.



Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Vraagstelling	1
1.3	Leeswijzer	1
2	Kenmerken verkeersmodel Ede Wageningen	2
2.1	Verkeersmodel, toelichting	2
2.2	Uitgangspunten statisch verkeersmodel Ede Wageningen	4
2.3	Specifieke kenmerken verkeersmodel Ede Wageningen	5
3	Verkeersmodel basisjaar 2018	8
3.1	Gebiedsindeling	8
3.2	Sociaal-economische gegevens	8
3.3	Autonetwerk	9
3.4	Verkeerstellingen	12
3.5	Rekenstappen	13
3.5.1	Matrixschatting voor kalibratie	14
3.5.2	Matrixkalibratie	16
3.6	Resultaat basismatrices	16
3.6.1	T-toets	16
3.6.2	Kentekenonderzoek	17
4	Verkeersmodel prognosejaar 2030 Hoog en Laag	19
4.1	Uitgangspunten prognoses	19
4.1.1	Gebiedsindeling	19
4.1.2	Inwoners / huishoudens + arbeidsplaatsen	19
4.1.3	Wegennetwerk	21
4.1.4	Beleidsinstellingen	22
4.2	Resultaten prognoses 2030	22
5	Dynamisch model Beter Bereikbaar Wageningen	24
5.1	Inleiding	24
5.2	Toelichting en kenmerken simulatiemodel	24
5.3	Toetsing basisjaar 2018	25
5.4	Toekomstjaar 2030 Hoog en Laag	29

Bijlagen



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De provincie Gelderland is in 2017 gestart met de procedure van het opstellen van een Inpassingsplan voor het project Beter Bereikbaar Wageningen om de economische potentie van de Food Valley te benutten. Verkeersgegevens uit het statische model Ede Wageningen zijn gebruikt voor doorstromingsberekeningen met een dynamisch simulatiemodel met betrekking tot deze studie. Voor verkeersberekeningen (nut en noodzaak, variantontwikkeling en afweging) in een MER is een verkeersmodel een gangbaar instrument. Met een verkeersmodel worden de verkeersstromen op de wegen in Ede en Wageningen berekend in de spitsuren en over een gemiddelde dag voor de huidige situatie en voor de toekomstige situatie. Verkeersmaatregelen kunnen worden ingebracht en het verkeersmodel berekent het verkeerseffect. Een verkeersmodel biedt tevens de verkeersgegevens die benodigd zijn voor milieuberekeningen. Dit zijn berekeningen die uitgevoerd moeten worden in het kader van diverse wettelijke ruimtelijke procedures.

1.2 Vraagstelling

De provincie Gelderland heeft geconstateerd dat de tot op heden gebruikte verkeersprognoses verouderd zijn. Het basisjaar van het model is 2012. Het prognose jaar is 2030 uitgaande van een gedateerd RC-scenario. In de nieuwste regionale modellen zijn nieuwe WLO-2 scenario beschikbaar voor 2030 namelijk scenario Hoog en Laag. Dit geeft voor de toekomst een bandbreedte voor de verkeersprognoses in 2030. De provincie Gelderland heeft behoefte aan recente en betrouwbare verkeersprognoses voor 2030. Daarvoor dient het statisch verkeersmodel Ede Wageningen te worden geactualiseerd.

Naast het statische verkeersmodel Ede Wageningen dient ook het dynamische model te worden geactualiseerd en te worden uitgebreid. In het MER hanteert de provincie namelijk reistijdtrajecten vanaf Wageningen tot aan de A12 over de N781 en het huidige dynamische model loopt vanaf Wageningen tot aan het kruispunt met de Kierkamperweg/Kielekampsteeg.

De provincie Gelderland heeft Royal HaskoningDHV medio 2018 opdracht verleend, in samenwerking met de gemeenten Ede en Wageningen het statische verkeersmodel Ede Wageningen en het dynamische model Beter Bereikbaar Wageningen te actualiseren.

Deze technische rapportage bevat de verantwoording van de actualisatie van het unimodale verkeersmodel Ede Wageningen en het simulatiemodel Beter Bereikbaar Wageningen.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op algemene kenmerken van het statische verkeersmodel Ede Wageningen in relatie tot het softwarepakket Aimsun 8 Expert. Verder worden de uitgangspunten en de kenmerken van het verkeersmodel Ede Wageningen beschreven. In hoofdstukken 3 en 4 wordt de modellering van de huidige situatie 2018 en de prognosesituatie 2030 Hoog en Laag beschreven. Hoofdstuk 5 beschrijft de actualisatie van het dynamische simulatiemodel voor het project Beter Bereikbaar Wageningen.

2 Kenmerken verkeersmodel Ede Wageningen

De inleidende paragraaf geeft een algemene beschrijving van een verkeersmodel. In de rest van het hoofdstuk zijn de uitgangspunten van het verkeersmodel Ede Wageningen beschreven en is aangegeven hoe het verkeersmodel technisch is opgebouwd. Ingegaan wordt op het aantal arbeidsplaatsen en inwoners, het studiegebied en de koppeling met het Nederlands Regionaal Model Oost-Nederland (NRM-ON v2018).

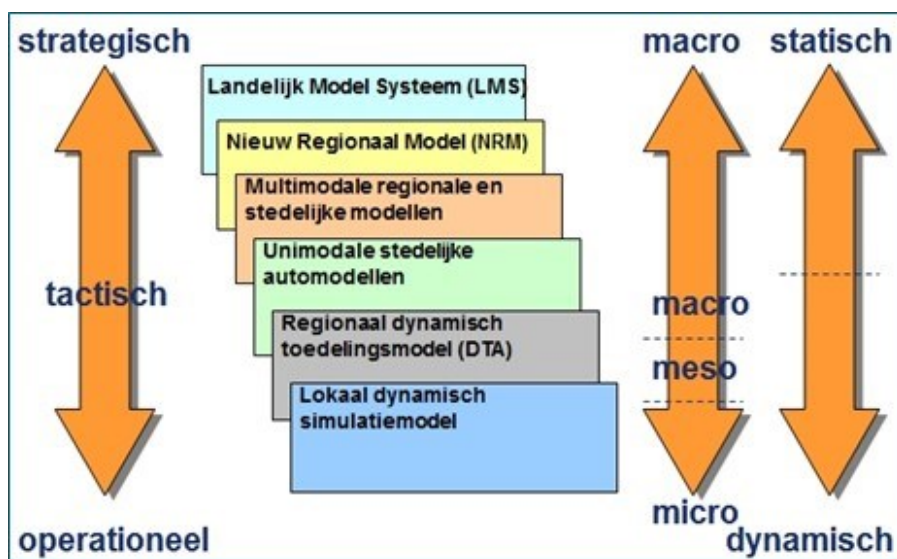
2.1 Verkeersmodel, toelichting

Een verkeersmodel beschrijft de verplaatsingen die mensen maken om bijvoorbeeld te gaan werken, winkelen en recreëren en de keuze wanneer de verplaatsingen gemaakt worden (bijvoorbeeld in de ochtendspits of avondspits). Het verkeersmodel is unimodaal, dat wil zeggen dat het model alleen de personenauto- en vrachtautoverplaatsingen berekent. Dit betekent dat vervoerwijzekeuze vraagstukken waaronder modal split verschuivingen naar fiets of openbaar vervoer niet integraal berekend kunnen worden. Hiervoor zijn multimodale verkeersmodellen uitgerust. De bereikbaarheid per openbaar vervoer en fiets is in Ede en Wageningen goed. De noodzaak om een multimodaal model te ontwikkelen is vanuit het bereikbaarheidsvraagstuk niet noodzakelijk.

Een verkeersmodel laat zien hoe het verkeer nu en in de toekomst gebruik zal maken van de beschikbare wegen voor diverse jaren (huidige situatie en toekomstige situatie).

Er zijn een drietal modeltypen te onderscheiden:

- Macroscopisch (statisch verkeersmodel): voor verkeers- en vervoerplanning.
- Mesoscopisch (dynamisch verkeersmodel): voor analyse van verkeers(management)maatregelen.
- Microscopisch (dynamisch verkeerssimulatiemodel): voor verkeersregelingen en wegontwerp.



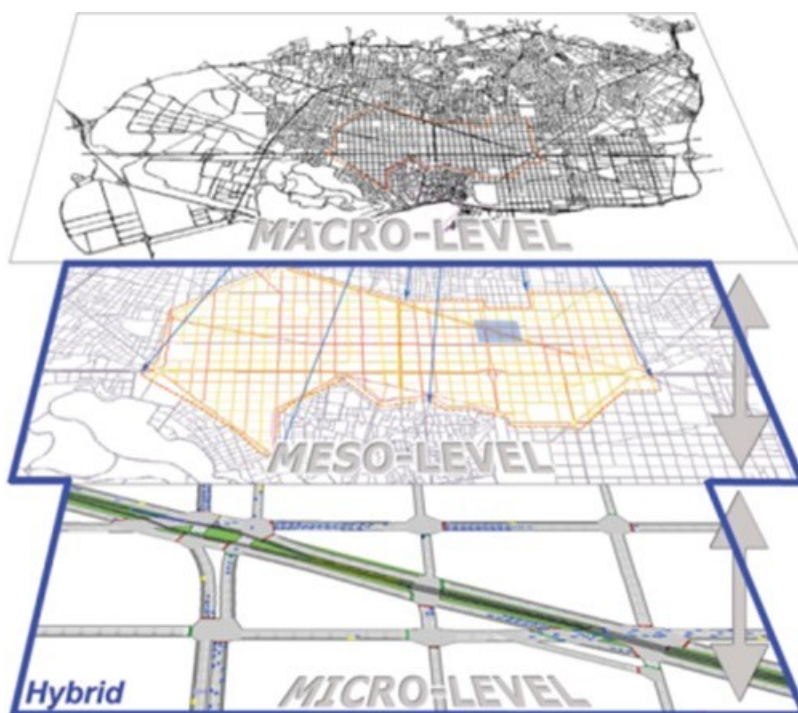
Figuur 2.1: positionering verschillende modeltypen.

Gebruik is gemaakt van het geavanceerde softwarepakket Aimsun 8 Expert. Dit softwarepakket verenigt in één pakket zowel een statisch model op macroniveau als dynamische modellering op meso- én microniveau. Voor de regionale (statische) verkeersmodellen zijn geavanceerde rekentechnieken gecombineerd met grote gebruikersvriendelijkheid. Op detailniveau is gebruik gemaakt van kruispuntmodellering en capaciteitsafhankelijke todelingsmethodieken voor zowel auto- als vrachtverkeer.

Aimsun 8 Expert geeft inzicht in:

- Vraagstukken op macro- , meso- en microscopisch niveau.
- modellering van diverse vervoerwijzen, o.a. auto, fiets, openbaar vervoer en voetgangers¹.
- Beantwoorden van vraagstukken voor de korte, middellange en lange termijn.
- Bepalen van de vervoersvraag (statische modellering) en de verkeersafwikkeling van deze vervoersvraag in de tijd (dynamische simulatie).

Traditioneel is de hoeveelheid verkeer in een micromodel een vast gegeven, in de hybride modellering meso-micro beweegt dat mee met de kwaliteit van de verkeersafwikkeling in het microgebied. In navolgend figuur is dit gevisualiseerd.



Figuur 2.2: drie niveaus verkeersmodellen.

¹ AIMSUN 8 Expert heeft wel de mogelijkheid multi-modale modellen op te zetten. Voor deze studie is besloten een uni-modaal statisch model op te zetten. In het simulatiemodel zitten wel alle vervoerwijzen.



2.2 Uitgangspunten statisch verkeersmodel Ede Wageningen

Software

Het verkeersmodel is opgesteld in het modelpakket Aimsun 8.1 Expert.

Te hanteren verkeersmodeljaren en groeiscenario

Het basisjaar is 2018 en het prognosejaar is 2030.

Studiegebied en invloedsgebied

Als studiegebied is gehanteerd het grondgebied van de gemeente Ede en Wageningen.

Als invloedsgebied zijn het zuidelijk deel van Provincie Gelderland en het noordoostelijk deel van Provincie Utrecht meegenomen. Dit is het gebied binnen de A1, A28, A2, A15 en A50.

Ook de gemeente Veenendaal is met een fijnmazig netwerk opgenomen in het model, maar er worden geen studies uitgevoerd met dit model voor Veenendaal. Veenendaal heeft zijn eigen model. Veel gegevens (netwerk en sociaal- economische gegevens) zijn overgenomen uit dit model.

Aansluiting Nederlands Regionaal Model

Voor de toekomstige situatie worden ontwikkelingen in en rond Ede en Wageningen meegenomen. Dit op basis van gemeentelijke prognoses van bevolking en arbeid. Regionale en landelijke input is afkomstig uit het verkeersmodel van Rijkswaterstaat, het Nederlands Regionaal Model (NRM Oost) versie 2018. Voor onder andere het bepalen van de hoeveelheid doorgaand verkeer op de Rijkswegen en de provinciale wegen (zie ook paragraaf 3.6.2) is het NRM bepalend. Het NRM hanteert twee verschillende groeiscenario's waardoor de hoeveelheid verkeer verschilt. Op basis van de verkenning schetsen het PBL en het CPB twee mogelijke scenario's en deze zijn verwerkt in het NRM:

- Scenario Hoog combineert een relatief hoge bevolkingsgroei met een hoge economische groei van ongeveer 2% per jaar.
- In scenario Laag gaat een beperkte demografische ontwikkeling samen met een gematigde economische groei van ongeveer 1% per jaar.

Verder blijft tot 2050 de personenmobiliteit per auto en trein in scenario Hoog en Laag groeien. Dit komt door de groei van de bevolking, de toegenomen welvaart, investeringen in het vervoerssysteem en het zuiniger worden van auto's. Tot 2030 zijn er nog grote verbeteringen voorzien in de infrastructuur. In scenario Laag blijft de filedruk daardoor op of rond het niveau van de afgelopen jaren. In scenario Hoog loopt de filedruk na 2030 weer op, vooral in de Randstad. Toch neemt ook dan nog de bereikbaarheid van banen toe. Het internationale goederenvervoer neemt toe. De internationale economische ontwikkelingen en voortgaande globalisering leiden onder meer tot een sterke groei van internationale aan- en afvoer. Het binnenlandse goederenvervoer groeit echter minder snel en krimpt zelfs licht in scenario Laag. Slimmere belading en grotere voertuigen leiden daarnaast tot minder groei van het vrachtverkeer op de weg.

Het studiegebied (gemeente Ede en Wageningen) sluit aan bij de meest recente versie van het NRM Oost 2018 (versie april). Van het NRM is voor het invloedsgebied het netwerk (incl. kenmerken) en de zone indeling (incl. SEG's) overgenomen. Ook voor het verkeer van en naar de randen van het modelgebied en voor het doorgaand verkeer door het studie- en invloedsgebied is het NRM gebruikt. Het basisjaar van het NRM is 2014, terwijl het basisjaar van het nieuwe verkeersmodel 2018 is. De data uit het NRM is aangepast en sluit aan bij het



gemeentelijke verkeersmodel van 2018. Het prognosejaar 2030 sluit aan bij het jaar zoals die ook in het NRM wordt gehanteerd.

2.3 Specifieke kenmerken verkeersmodel Ede Wageningen

De volgende algemene uitgangspunten zijn gehanteerd in de bouw van het Verkeersmodel Ede Wageningen:

- De matrixschatting is per dagdeel afzonderlijk (ochtendspits, avondspits en restdagperiode) uitgevoerd.
- Tijdens de matrixschatting is rekening gehouden met congestie.
- Bij de kruispuntmodellering is uitgegaan van kruispuntweerstand.
- Er is een unimodaal netwerk opgesteld voor de vervoerwijzen personenauto's en vrachtauto's.

Modelsysteem

In het Verkeersmodel Ede Wageningen wordt het verkeersproces gemodelleerd op basis van de volgende keuzes die een persoon maakt bij het plannen van een autoverplaatsing:

1. De keuze voor het al dan niet maken van een verplaatsing.
2. De keuze van het vertrektijdstip.
3. De keuze van de bestemming.
4. De keuze van de route.

Het opbouwen van het modelsysteem start met het wegennetwerk en de gebiedsindeling. Een netwerk is een schematische weergave van de daadwerkelijk beschikbare infrastructuur voor auto's en vrachtauto's. Vervolgens wordt een gebiedsindeling gedefinieerd, waarbij woningen, winkels en bedrijven in gebieden van beperkte omvang geaggregeerd worden tot één modelzone. Aan elke zone worden sociaaleconomische gegevens toegekend. Het betreft onder andere het aantal inwoners en arbeidsplaatsen, het autobezit en het werkzame deel van de bevolking.

Op basis van de sociaaleconomische gegevens is met behulp van het ritgeneratiemodel bepaald hoeveel verplaatsingen elke zone per periode genereert en aantrekt. De verplaatsingskeuze [1] en vertrektijdstipkeuze [2] zijn in deze stap verwerkt.

De volgende stap is de bestemmingskeuze voor het auto en vrachtverkeer [3]: het verdelen van de vertrekkende ritten uit een zone over de vervoerwijze en de verschillende bestemmingszones (geografische distributie van de verplaatsingen). Dit resulteert uiteindelijk in een zogenaamde herkomst- en bestemmingsmatrix, waarin opgeslagen is hoeveel verplaatsingen van elke zone naar elke andere zone (relatie) in het model gaan. Het distributiemodel werkt volgens het zwaartekrachtprincipe².

In het toedelingsmodel zijn de herkomst- en bestemmingsmatrices toegedeeld aan het wegennetwerk. In deze stap is de routekeuze [4] meegenomen. De routes van de verschillende verplaatsingen zijn berekend. Het resultaat van de toedeling is de belasting of intensiteit voor alle wegvakken in het verkeersmodel.

² Het Zwaartekrachtmodel is gebaseerd op het principe van Newtons zwaartekrachtwet: hoe verder twee punten van elkaar liggen, des te kleiner de aantrekkingskracht tussen zones, oftewel hoe kleiner de kans dat er een verplaatsing tussen deze punten zal plaatsvinden. De aantrekkingskracht tussen zones wordt uitgedrukt in de weerstand, de moeite of de gegeneraliseerde kosten om van de ene zone naar de andere zone te gaan



In de kalibratie is het model geijkt aan verkeerstellingen (auto/vracht). Conform de NRM-methodiek van Rijkswaterstaat zijn de modelwaarden (toedeling) vergeleken met telwaarden op basis van de T-toets. Omdat in verkeersmodellen ook 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 de T-toets wordt rekening gehouden met zowel absolute als relatieve afwijkingen.

Prognose 2030

Geheel conform dezelfde methodiek van het basismodel 2018 zijn voor 2030 Hoog en Laag de herkomst- en bestemmingsmatrices opgesteld en de wegvakbelastingen bepaald voor de ochtendspits, avondspits, restdagperiode en etmaalperiode. Voor de prognosesituaties is logischerwijs geen kalibratie op telcijfers uitgevoerd. De rekenkundige toekomstmatrices zijn gecorrigeerd met de in de huidige situatie gebruikte kalibratiecorrectiefactoren. Deze correctiefactoren passen de verplaatsingen per herkomst- en bestemmingsrelatie aan op basis van de correctie die is toegepast in het kalibratieproces van het basisjaar.

Dimensies van het verkeersmodel

In tabel 2.1 is een overzicht van de dimensies van het verkeersmodel Ede Wageningen weergegeven.

Modelaspect	Invulling
Gebiedsindeling	1670 zones: totaal (invloedsgebied + Studiegebied + randzones) 891 zones: studiegebied (gemeente Ede Wageningen) 779 zones: invloedsgebied 171 zones: randzones invloedsgebied (zones op de randen van de uitsnede)
Sociaal-economische gegevens	Binnen het studiegebied gemeente specifiek. Buiten het studiegebied conform het NRM 2018 Oost met uitzondering van Gemeente Veenendaal
Netwerk	Auto- en vrachtverkeer gedetailleerd binnen het gehele modelgebied
Tijdspannen/dagdelen	Ochtendspits: gemiddeld uur in de periode 07:00 – 09:00 uur Avondspits: gemiddeld uur in de periode 16:00 – 18:00 uur Restdag: maatgevend uur in de periode 9:00 – 16:00 uur en 18:00 – 07:00 uur Etmaal: optelling van de resultaten voor de ochtendspits, avondspits en restdag
Vervoerwijzen	Personenauto: lichte voertuigen Vrachtauto: middelzware en zware voertuigen
Motieven	• Woon-werk • Werk-woon • Zakelijk • Woon-zakelijk • Zakelijk-woon • Woon-winkel • Winkel-woon • Woon-hogeschool (ook universiteit) • Hogeschool-woon • Overig • Vracht
Modelopzet	Voor het studiegebied zijn de verplaatsingen afzonderlijk bepaald voor personenautoverkeer en voor vrachtverkeer. Niet studiegebied gerelateerd verkeer is overgenomen uit NRM 2018 Oost.
Matrixschatting	Matrixschatting waarbij de bestemmingskeuze afhankelijk van de bereikbaarheid van de bestemming wordt gemaakt. De matrixschatting is per dagdeel uitgevoerd.
Matrixkalibratie	Auto- en vrachtverkeer zijn afzonderlijk getoetst aan tellingen.
Toedelingsmethodiek	Capaciteitsafhankelijke evenwichtstoedeling met kruispuntmodellering voor auto- en vrachtverkeer, waarbij het auto- en vrachtverkeer simultaan worden

	toegedeeld. Deze methodiek is gehanteerd voor ochtendspits, avondspits én restdagperiode.
Invoerdata	Wegennetwerk: NWB-netwerk (studiegebied) en NRM 2018 Oost (invloedsgebied). Sociaaleconomische gegevens: Gemeente Ede, Gemeente Wageningen en Gemeente Veenendaal op vijfposities postcodeniveau. Verkeerstellingen: van de periode 2017-2018.
Beleidsinstellingen	Conform verkeersmodel NRM 2018 Oost

Tabel 2.1: dimensies verkeersmodel.

Maatgevend restdaguur

Het Verkeersmodel Ede Wageningen kent drie tijdsperioden:

- Ochtendspits (07:00 tot 09:00 uur).
- Avondspits (16:00 tot 18:00 uur).
- Restdag (09:00 tot 16:00 uur en 18:00 tot 07:00 uur).

De etmaalperiode volgt uit de sommatie van de genoemde dagdelen. De restdagperiode is gebaseerd op een maatgevend uur (in plaats van een gemiddeld uur) zodat congestie-effecten in de restdagperiode meegenomen zijn in de matrixschatting en routekeuze in de toedeling.

De etmaalwaarde wordt als volgt berekend:

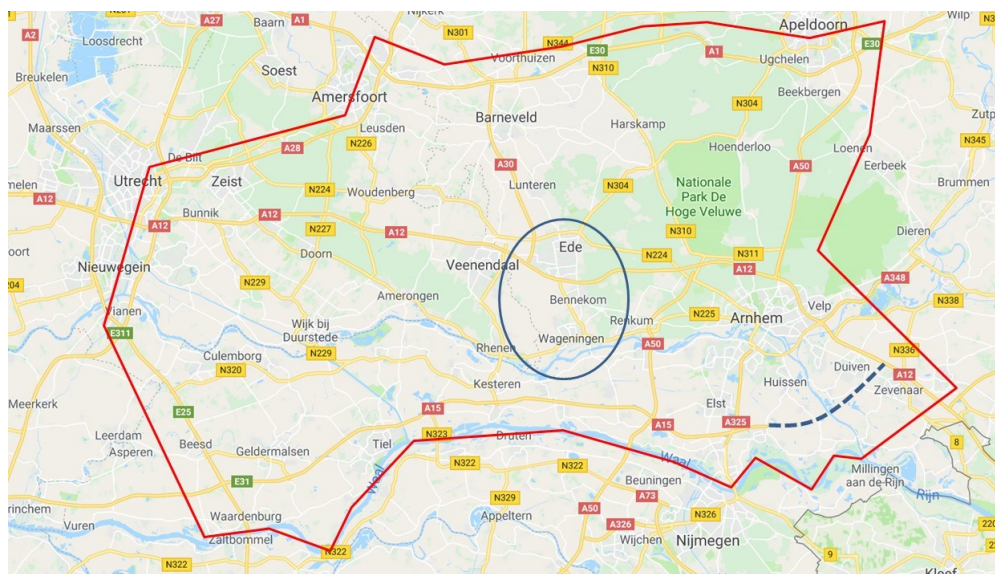
- Etmaal: ochtendspits x 2 + avondspits x 2 + restdag x 12,5.

Modelgebied

Het gebied waarbinnen het verkeersmodel is gebouwd, is vastgesteld in onderling overleg met de provincie Gelderland, de gemeenten Ede en Wageningen. Binnen dit gebied vallen:

- Het gebied van de gemeente Ede, Wageningen (studiegebied).
- Het zuidelijke deelgebied van de provincie Gelderland (invloedsgebied).
- Het oostelijk deelgebied van provincie Utrecht (invloedsgebied).

Het modelgebied is in de onderstaande figuur 2.3 weergegeven.



Figuur 2.3: studiegebied (blauw) en invloedsgebied (rood).



3 Verkeersmodel basisjaar 2018

Hoofdstuk 3 beschrijft het opstellen van het basisjaar 2018. Aangegeven is de herkomst van de basisgegevens en de wijze hoe deze zijn verwerkt.

3.1 Gebiedsindeling

Het Verkeersmodel Ede Wageningen bevat 623 zones. Deze zijn als volgt verdeeld over het model:

- 1670 zones: totaal (invloedsgebied + studiegebied + randzones).
- 891 zones: studiegebied (Gemeenten Ede en Wageningen).
- 779 zones: invloedsgebied.
- 171 zones: randzones invloedsgebied (zones op de randen van de uitsnede).

Een zone is een gebied met een zekere logische samenhang waarbij het bevolkingsaantal en arbeidsplaatsen zijn opgenomen. De grootte van zones is in overeenstemming gebracht met de gedetailleerdheid van de bijbehorende netwerken. De zone-indeling voor het studiegebied is gemaakt op basis van zes positie postcodegebieden en aggregaties daarvan. Bij het samenvoegen van de postcodegebieden geldt als uitgangspunt dat de gebieden gemeenschappelijke grenzen hebben en zoveel mogelijk ontsloten worden via dezelfde wegvakken.

De geaggregeerde postcodegebieden zijn als zones in het Verkeersmodel Ede Wageningen ingebracht, inclusief de zonezwaartepunten. De sociaaleconomische gegevens, die aan de zes positie postcodegebieden zijn gekoppeld, zijn op basis van geaggregeerde postcodegebieden aan de zones in het verkeersmodel toegevoegd.

Aan de randen van het studiegebied zijn alle wegvakken aangesloten op de randzones. Het doorgaande verkeer is overgenomen uit het NRM Oost 2018, met basisjaar 2014. Met de nieuwste telcijfers op snelwegen en provinciale wegen is dit gebracht naar 2018.

3.2 Sociaal-economische gegevens

Op basis van de sociaaleconomische gegevens en de ritgeneratiefactoren is het aantal verplaatsingen binnen het verkeersmodel berekend. In het model zijn inwoners, huishoudens en arbeidsplaatsen ingevoerd. Voor het studiegebied zijn alle gegevens geleverd op zes positie postcodeniveau of adresniveau en gekoppeld aan de gebiedsindeling van het Verkeersmodel Ede en Wageningen. Buiten het studiegebied is gebruik gemaakt van de gegevens uit NRM Oost 2018.

Inwoners en huishoudens

De inwoners en huishoudens van het studiegebied (gemeente Ede en gemeente Wageningen) zijn aangeleverd door de gemeenten Ede en Wageningen. Peildatum van de gegevens is 1 januari 2018. De inwonersaantallen in het invloedsgebied zijn afkomstig uit NRM Oost 2018. Op de plot in bijlage 1.1 is het aantal inwoners per zone op de kaart weergegeven.



Arbeidsplaatsen

De arbeidsplaatsen in het studiegebied (Gemeente Ede Wageningen) zijn aangeleverd door de provincie Gelderland. De arbeidsplaatsen zijn aangeleverd op postcode- en adresniveau en geaggregeerd naar de gebiedsindeling van het Verkeersmodel Ede Wageningen. Er is onderscheid gemaakt in arbeidsplaatsen in detailhandel en overige arbeidsplaatsen. Dit onderscheid is nodig om de verschillende motieven te kunnen schatten. Bijvoorbeeld voor de verplaatsingen van en naar winkels zijn de arbeidsplaatsen detailhandel nodig. De arbeidsplaatsen in het invloedsgebied zijn overgenomen uit NRM Oost 2018. Op de plots in bijlagen 1.1 zijn de aantallen arbeidsplaatsen detailhandel en overig per zone op de kaart weergegeven.

Onderstaande tabel 3.1 geeft de sociaaleconomische gegevens voor de gemeenten Ede en Wageningen.

	Inwoners	Arb. Detailhandel	Arb. Overig	Arb. Totaal
Wageningen	38.248	1.215	18.242	19.457
Ede	113.189	4.915	53.049	57.964

Tabel 3.1: SEGS 2018.

3.3 Autonetwerk

Het Verkeersmodel Ede Wageningen heeft een netwerk voor auto- en vrachtverkeer. In het netwerk wordt per vervoerwijze onderscheid gemaakt in de kenmerken, onder andere afwijkende rijnsnelheden en verschillen in wel/niet toegankelijk zijn van wegen. Daarnaast zijn per dagdeel afwijkende kenmerken gedefinieerd, bijvoorbeeld geslotenverklaringen van wegen in de spitsperioden (en niet in de restdag).

Op de plots in bijlage 2.1 staan de kruispunttype, snelheid en capaciteit weergegeven voor het model 2018.

Wegennetwerk

Het autonetwerk van het studiegebied is opgebouwd aan de hand van het Nationaal Wegen Bestand (NWB). Het autonetwerk van het invloedsgebied is opgebouwd aan de hand van het NRM Oost. De wegen van het NWB zijn geconverteerd naar het verkeersmodel. Binnen het studiegebied zijn in principe alle wegen in het verkeersmodel opgenomen. Daar waar nodig, is het wegennetwerk aangepast en opgeschoond. Dit resulteert in een gedetailleerd, fijnmazig en vooral herkenbaar wegennet. De exacte vaststelling van de wegenstructuur heeft in overleg met gemeente Ede en Wageningen plaatsgevonden.

In het verkeersmodel is een uniforme codering van wegcategorieën met bijbehorende snelheden en capaciteiten doorgevoerd. Daarbij is uitgegaan van de categorisering conform Duurzaam Veilig. Hierbij zijn drie wegcategorieën te onderscheiden:

- Stroomwegen.
- Gebiedsontsluitingswegen.
- Erftoegangswegen.



Bij de categorisering van wegen is onderscheid gemaakt in wegen binnen en buiten de bebouwde kom. Daarnaast zijn aparte subcategorieën gedefinieerd op basis van de toegestane rijsnelheden. Voor erftoegangswegen binnen de komgrenzen is onderscheid gemaakt in 30 kilometer per uur en 50 kilometer per uur zone. Buiten de bebouwde kom komen erftoegangswegen voor met maximumsnelheden van 60 kilometer per uur en 80 kilometer per uur. De stroomwegen betreffen autosnelwegen en autowegen.

Op basis van de wegcategorieën zijn de initiële snelheden en wegvakcapaciteiten aan het wegennetwerk toegekend. Bij de snelheden zijn in eerste instantie de maximumsnelheden ingevoerd. In overleg met de opdrachtgever zijn daar waar nodig snelheden op wegen aangepast. Enerzijds omdat de werkelijk gereden snelheden gemiddeld hoger liggen dan de maximumsnelheden, anderzijds om wegen minder aantrekkelijk te maken. Een snelheidsverlaging wordt doorgevoerd om bijvoorbeeld smalle wegen en verkeersdrempels te modelleren. Tevens is per wegvak ingevoerd of deze toegankelijk is voor auto- en/of vrachtverkeer.

Kruispunten

In het verkeersmodel is aan alle kruispunten in het netwerk van het studiegebied een kruispunttype toegekend. Er is onderscheid gemaakt in:

- Gelijkwaardige kruispunten.
- Voorrangskruispunten.
- VRI-geregelde kruispunten.
- Rotondes.

Afhankelijk van het kruispunttype, de vormgeving en het verkeersaanbod zijn vertragingen berekend. Deze vertragingen hebben invloed op de routekeuze tijdens de toedelingen.

Zoneaansluitingen

Tijdens het toevoegen van de zones aan het verkeersmodel zijn automatisch zoneaansluitingen gegenereerd. De zones sluiten standaard aan op het dichtstbijzijnde knooppunt van een erftoegangsweg. Handmatig zijn zoneaansluitingen aangepast en toegevoegd om een betere aansluiting op de plaatselijke verkeerssituatie te krijgen.

Figuur 3.1 geeft een indruk van het wegennet van het verkeersmodel Ede Wageningen inclusief de zone aansluitingen. De zoneaansluitingen zijn gestippelde lijnen.



Figuur 3.1: netwerk met zones studiegebied.



Controle netwerk

Het wegennetwerk, de kruispunten en de zoneaansluitingen zijn gecontroleerd en waar nodig aangepast. Aan het ingevoerde, initiële netwerk zijn verbeteringen doorgevoerd met betrekking tot ontbrekende en niet bestaande wegvakken, rijsnelheden, wegategorisering, toegankelijkheid, kruispunttype en –vormgeving en aantakkingen van zones. Daarnaast is op basis van de modeloutput (belaste netwerken, verschilweergaven, selected links) het verkeersmodel gecontroleerd op routekeuze en bereikbaarheid van gebieden.

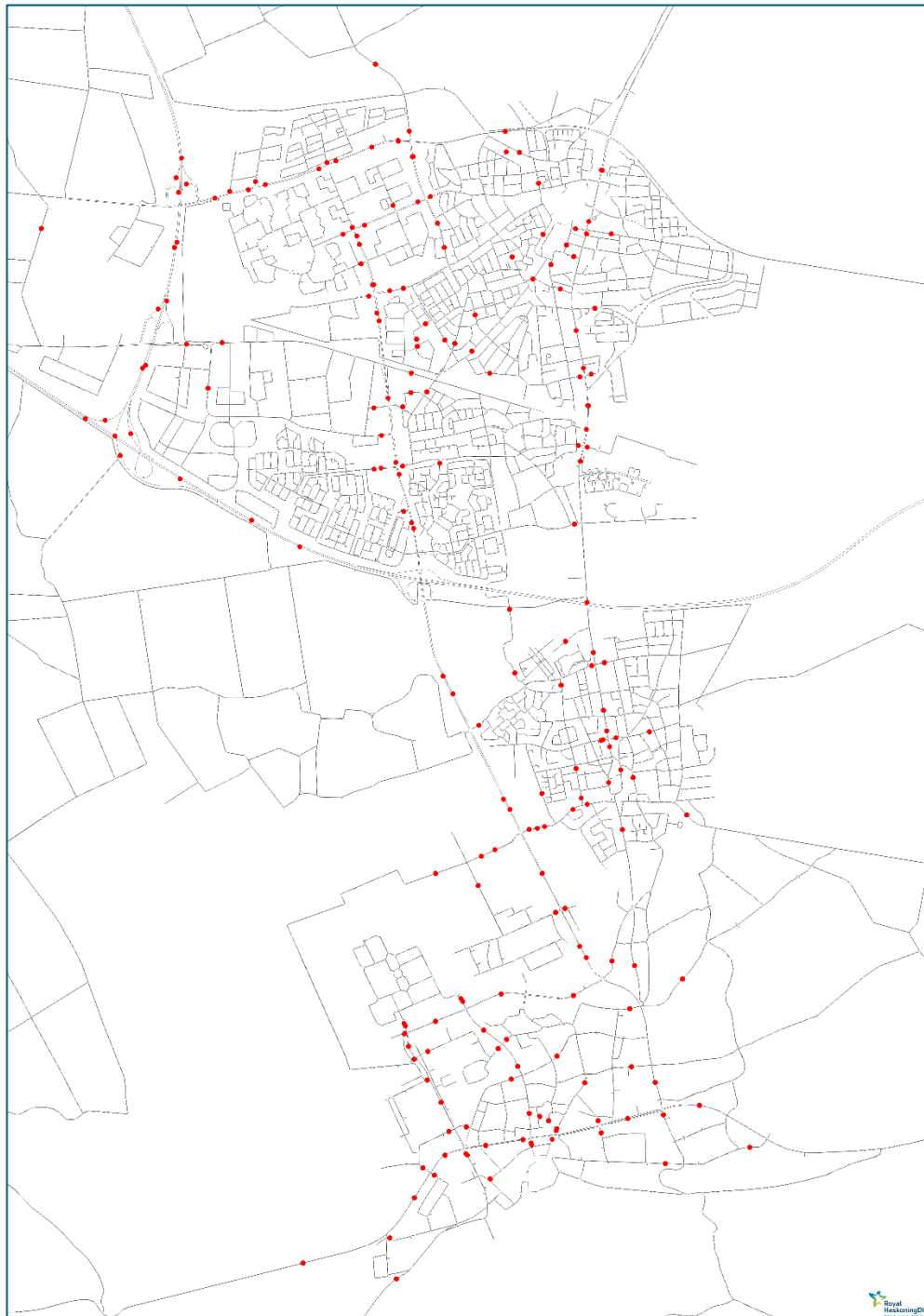
3.4 Verkeerstellingen

In het verkeersmodel Ede Wageningen zijn een groot aantal verkeerstellingen ingevoerd voor de ijking van het verkeersmodel. In het verkeersmodel zijn structureel en incidenteel uitgevoerde verkeerstellingen ingevoerd, waarbij onderscheid is gemaakt in de tijdsperioden ochtendspits, avondspits, rustdag en etmaal. Tevens zijn voor de voertuigcategorieën, personenauto en vrachtauto, afzonderlijke tellingen ingevoerd.

In het verkeersmodel zijn gemeentelijke tellingen, provinciale tellingen en tellingen op Rijkswegen ingevoerd. De gemeentelijke tellingen zijn aangeleverd door de gemeenten Ede, Wageningen en Veenendaal. De tellingen op de provinciale wegen zijn aangeleverd door de provincies Gelderland en Utrecht. De tellingen op Rijkswegen zijn afkomstig van Rijkswaterstaat. In figuur 3.2 zijn de locaties aangegeven waarvoor telcijfers beschikbaar zijn in het studiegebied.

In het voorjaar van 2018 zijn door de provincie Gelderland een groot aantal tellingen gedurende twee weken uitgevoerd in Wageningen ten bate van de toetsing van het verkeersmodel. Om een werkdagjaargemiddelde cijfers te krijgen zijn deze tellingen gecorrigeerd op basis van een seizoensomrekenfactor, die is afgeleid van een permanent telpunt op de N781 van de provincie Gelderland. Deze correctiefactor is 0,926. De N225 aan de westkant van Wageningen gaf ongeveer dezelfde factor en de factor aan de oostkant van Wageningen op de N225 was niet bruikbaar vanwege wegwerkzaamheden in die periode.

De ingevoerde tellingen zijn gecontroleerd om foutieve verkeerstellingen uit te filteren. Controles zijn uitgevoerd op scheefheid tussen heen- en terugrichting, het aandeel vrachtverkeer, de verhouding tussen spitsen ten opzichte van de etmaalperiode. Daarnaast zijn nabijgelegen tellingen onderling vergeleken. Op basis van de controles is een selectie van tellingen gemaakt met opvallende telwaarden. Tellingen uit deze selectie waarvoor geen plausibele verklaring gegeven kon worden, zijn niet meegenomen in het verkeersmodel. Op basis van de uitgevoerde controles kan geconcludeerd worden dat de gebruikte verkeerstellingen een consistente set aan gegevens zijn zonder onlogische of tegenstrijdige waarden.



Figuur 3.2: locaties met telcijfers ten behoeve van de kalibratie.

3.5 Rekenstappen

In deze paragraaf is de totstandkoming van het verkeersmodel voor het basisjaar 2018 toegelicht, uitgaande van de rekenmethodiek, het verkeersnetwerk, de sociaaleconomische gegevens en de verkeerstellingen. Het modelsysteem bestaat uit twee onderdelen:

- Matrixschatting (ritgeneratie en distributie) voor kalibratie;
- Matrixkalibratie.



3.5.1 Matrixschatting voor kalibratie

In de matrixschatting verdeelt het zwaartekrachtmodel het aantal personenauto- en vrachtautoverplaatsingen tussen de herkomsten en bestemmingen op basis van bereikbaarheid (weerstanden). Naarmate de afstand en reistijd tussen twee modelzones toeneemt, des te kleiner wordt de kans dat een verplaatsing tussen deze twee zones gemaakt zal worden. De matrixschatting resulteert in herkomst- en bestemmingsmatrices per vervoerwijze en per dagdeel. In deze matrices is per matrixcel het aantal ritten tussen twee zones opgenomen.

De matrixschatting binnen het Verkeersmodel Ede Wageningen gebeurt in de volgende drie stappen:

- Ritgeneratie (productie en attractie van verplaatsingen per zone);
- Distributie (verdeling van de verplaatsingen over de zones);
- Toedeling auto/vracht.

Ritgeneratie

In de ritgeneratie worden de vertrekken en aankomsten per zone berekend op basis van de sociaaleconomische gegevens en ritgeneratiefactoren. Er is onderscheid gemaakt naar dagdeel, vervoerwijze (auto- en vrachtverkeer) en verplaatsingsmotief. Uit het mobiliteitsonderzoek en onderzoek verplaatsingen in Nederland (MON/OViN) zijn de ritgeneratiefactoren per motief voor deze regio afgeleid, met onderscheid naar stedelijkheidsgraad. Per verplaatsingsmotief zijn het aantal aankomsten en vertrekken afgeleid en samen met de sociaaleconomische gegevens (inwoners, huishoudens, autobezit, beroepsbevolking en arbeidsplaatsen (vol- en deeltijdbanen)) zijn vervolgens de ritgeneratiefactoren voor het studie- en invloedsgebied bepaald. In navolgende tabel zijn de verplaatsingsmotieven en daarbij behorende variabelen weergegeven. Per motief wordt het aantal verplaatsingen verklaard door het verschil in variabele 1 en 2.

motieven	Verklarende sociaaleconomische variabelen	
	Variabele 1	Variabele 2
Werk	Werkzame beroepsbevolking	Arbeidsplaatsen
Zakelijk	Werkzame beroepsbevolking en arbeidsplaatsen	Werkzame beroepsbevolking en arbeidsplaatsen
Winkel	Inwoners	Arbeidsplaatsen detail
Overig	Inwoners en arbeidsplaatsen	Inwoners en arbeidsplaatsen
Hogeschool	Leerlingplaatsen HBO en WO	Inwoners
Vracht	Huishoudens, arbeidsplaatsen detail / overig	Huishoudens, arbeidsplaatsen detail / overig

Tabel 3.2 motieven.

Met de sociaaleconomische gegevens en de ritgeneratiefactoren zijn voor het personenauto- en het vrachtverkeer afzonderlijk de ritten berekend. Het betreft het aantal vertrekken en aankomsten per zone per verplaatsingsmotief voor de perioden ochtendspits, avondspits en restdag. Hierbij zijn de volgende verplaatsingsmotieven onderscheiden: werk, zakelijk, winkel, hogeschool/universiteit en overig. Per verplaatsingsmotief gelden andere ritproductiefactoren en andere verklarende variabelen. Tevens is rekening gehouden met de richting van de verplaatsing (bijvoorbeeld van wonen naar werken en andersom) en de verkeersproductie van bijzondere bedrijven en voorzieningen.



Distributie

In het distributieproces zijn herkomst- en bestemmingsmatrices opgesteld op basis van het ingevoerde verkeersnetwerk, de beleidsparameters (factoren voor afstand- en tijdwaardering) en de berekende ritten. De herkomst- en bestemmingsmatrices zijn gegenereerd voor het auto- en vrachtverkeerverplaatsingen voor de ochtendspits, avondspits en restdagperiode. In dit distributieproces zijn de berekende aankomsten en vertrekken met elkaar gecombineerd tot verplaatsingen waarbij rekening is gehouden met de weerstanden in het netwerk. Naarmate de afstand tussen de zones groter wordt, worden minder onderlinge verplaatsingen gemaakt. Bij de distributie wordt gebruik gemaakt van distributiefuncties, waarin (per motief) het verband is vastgelegd tussen de weerstand tussen twee zones en de aantrekkelijkheid van de verplaatsing. Deze functies zijn geschat op basis van het MON/OViN³.

De weerstand (of kwaliteit van de bereikbaarheid) wordt uitgedrukt in gegeneraliseerde kosten en is opgebouwd uit de reistijd (reistijdskosten per motief) en de afstand. Naarmate de weerstand groter is, is de kans op een verplaatsing kleiner. De gegeneraliseerde kosten zijn afgeleid uit het WLO-scenario Hoog en Laag en zijn in overeenstemming gebracht met het niveau van het basisjaar 2018. Vervolgens zijn de kosten vertaald naar wegingsfactoren voor afstand en tijd. Als gevolg van het aanwezige verkeer treden vertragingen op kruispunten en wegvakken op. Door deze vertragingen kunnen bepaalde verplaatsingen tussen een herkomst en een bestemming minder interessant worden. Hiermee is de distributie afhankelijk van de gecongesteerde reistijden. Resultaat van de distributie vormt synthetische herkomst- en bestemmingsmatrices gebaseerd op de gecongesteerde reistijden.

De matrixschatting is voor elk motief afzonderlijk en per periode uitgevoerd en de afzonderlijke motiefmatrices voor autoverkeer, vrachtverkeer zijn gesommeerd tot een totaalmatrix per periode. Bij de distributie is onderscheid gemaakt naar drie soorten verkeer/vervoer:

- Doorgaand verkeer heeft zowel zijn herkomst als bestemming buiten het studiegebied.
- Extern verkeer heeft zowel een relatie met het studiegebied als met het gebied daarbuiten.
- Intern verkeer heeft zowel de herkomst als de bestemming binnen het studiegebied.

Het doorgaande verkeer is afkomstig uit NRM Oost 2018. De distributie wordt voor alle verkeer met een herkomst en/of bestemming binnen het modelgebied volledig berekend binnen het verkeersmodel Ede Wageningen. Alleen de doorgaande verkeersstromen worden overgenomen uit het NRM Oost 2018 en in de matrix a priori vastgehouden. Bij de matrixkalibratie kunnen ook de doorgaande stromen aangepast zijn.

Toedeling

De berekende herkomst- en bestemmingsmatrices worden in stappen toegedeeld aan het netwerk. In het verkeersmodel is gebruik gemaakt van de capaciteitsafhankelijke evenwichtstoedeling voor zowel auto- als vrachtverkeer. Beide vervoerwijzen worden simultaan toegedeeld aan het netwerk. Bij de toedeling wordt rekening gehouden met zowel de capaciteit van een wegvak als met de vertraging op kruispunten. Het model bevat een mechanisme om beperkte wegvakcapaciteiten en verliestijden op kruispunten te laten doorwerken in de keuzes voor bestemmingen en routes. Na elke iteratiestap worden nieuwe reistijden op wegvakken en vertragingstijden op kruispunten berekend. Op basis van deze nieuwe reis- en vertragingstijden worden vervolgens nieuwe routes gezocht en opnieuw toegedeeld. De iteraties gaan door tot een evenwicht in het verkeersmodel is ontstaan.

³ MON: Mobiliteitsonderzoek Nederland. OViN Onderzoek Verplaatsingen in Nederland



Het verkeersmodel Ede Wageningen is gebouwd voor een gemiddeld ochtendspitsuur, gemiddeld avondspitsuur en een maatgevend restdaguur. De berekende wegvakbelastingen van de verschillende perioden zijn opgeteld om de etmaalbelastingen te krijgen. De etmaalbelasting van de wegvakken is berekend met de volgende formule:

$$\text{Etmaal belasting} = 2 \times \text{ochtendspits} + 2 \times \text{avondspits} + 12,5 \times \text{restdag}$$

Capaciteitsbeperkingen (capacity restraint)

Principe in de capaciteitsafhankelijke todelingsmethodiek is dat het verkeer in stappen wordt toegedeeld. De vertraging op wegvakken is vastgelegd in de zogenaamde capacity restraint functies, waarin het verband tussen de intensiteit /capaciteitsverhouding en de verandering in snelheid is vastgelegd. Naarmate de intensiteit/capaciteitsverhouding stijgt, neemt de snelheid op het wegvak af en daarmee de reistijd toe.

Kruispuntmodellering

Bij de capaciteitsafhankelijke todelingsmethodiek wordt tevens kruispuntmodellering toegepast. In stedelijke netwerken is naast de wegvacaciteit ook de capaciteit van kruispunten belangrijk voor de routekeuze. Afhankelijk van de hoeveelheid verkeer op het kruispunt, het kruispunttype en de eventuele voorrangsricting wordt een vertragingstijd berekend die in de routekeuze wordt meegenomen.

3.5.2 Matrixkalibratie

De synthetische herkomst- en bestemmingsmatrices zijn ten behoeve van een betere beschrijving van het verkeer op wegvakniveau gekalibreerd op tellingen. Dit is gebeurd voor het auto- en vrachtverkeer afzonderlijk in een volledig geautomatiseerd kalibratieproces (iteratief proces). De herkomst- en bestemmingsmatrices zijn binnen randvoorwaarden zodanig aangepast dat ze de tellingen zo dicht mogelijk benaderen. Bij de kalibratie is als randvoorwaarde opgelegd dat een correctie tussen twee relaties beperkt wordt met een maximumcorrectiefactor van drie voor zowel het autoverkeer als vrachtverkeer. Het auto- en vrachtautoverkeer is simultaan gekalibreerd in drie iteratiestappen.

In de kalibratie is rekening gehouden met de betrouwbaarheid van een telling door het toekennen van gewichten. Oudere en incidentele tellingen wegen minder zwaar in de kalibratie mee dan recente en permanente verkeerstellingen. De kalibratie heeft als resultaat gekalibreerde herkomst- en bestemmingsmatrices voor auto- en vrachtverkeer per dagdeel.

3.6 Resultaat basismatrices

De opgestelde basismatrices zijn gecontroleerd door de modelbelastingen van de wegvakken te vergelijken met de telwaarden uit de verkeerstellingen. Na de kalibratie zijn de gekalibreerde herkomst- en bestemmingsmatrices opnieuw toegedeeld aan het netwerk en zijn de modelwaarden vergeleken met de telwaarden.

3.6.1 T-toets

Conform de NRM-methodiek van Rijkswaterstaat zijn de modelwaarden (toedeling) vergeleken met telwaarden op basis van de T-toets. Door het uitvoeren van de T-toets wordt rekening gehouden met zowel absolute als relatieve afwijkingen. 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:

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

waarin:

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

De grenzen die gesteld zijn aan de T-toets zijn voor personenauto en vrachtauto:

	Geen relevante afwijking	Grensgebied	Relevante afwijking
Op uurniveau (ochtend-, avondspits, restdag)	T < 3,5	3,5 < T < 4,5	T > 4,5

Tabel 3.3 grenzen T-toets.

Aanvullend op deze normering geldt dat:

- Ten minste 80% van de T-toets geen relevante afwijking mag hebben.
- Ten hoogste 5% van de T-toets een relevante afwijking mag hebben.

Het kalibratieresultaat van het Verkeersmodel Ede Wageningen is in de onderstaande tabel weergegeven. Het kalibratieresultaat voldoet ruimschoots aan de daarvoor opgestelde eisen. Hierdoor kan gesteld worden het (vracht)autoverkeer in de regio door het verkeersmodel zeer goed wordt beschreven. De modelresultaten zijn gepresenteerd en besproken met de opdrachtgever. De definitieve resultaten zijn in overleg geaccordeerd.

Dagdeel	T < 3,5	T > 4,5
Ochtendspits		
• Personenauto's	98%	0%
• Vracht	99%	0%
Avondspits		
• Personenauto's	96%	0%
• Vracht	98%	0%
Restdag		
• Personenauto's	99%	0%
• Vracht	99%	0%

Tabel 3.4: kalibratieresultaat.

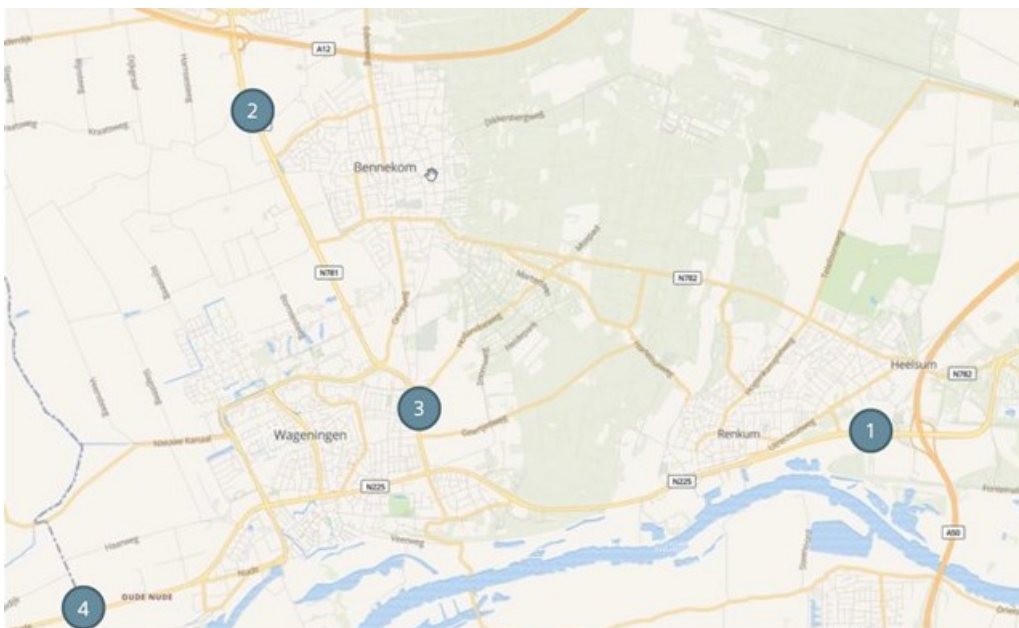
Op de plots in bijlage 3.1.1 - 3.1.3 zijn de belaste netwerken van de spitsperioden en van etmaal op de kaart weergegeven.

3.6.2 Kentekenonderzoek

In 2017 heeft er een kentekenonderzoek⁴ plaatsgevonden om oneigenlijk verkeer op de route N225, Diedenweg, N781 en vice versa te meten. Deze route kan gebruikt worden om files op de A12/A50 tussen aansluitingen Ede Wageningen (op de A12) en Renkum Oosterbeek (op de A50) te omzeilen.

Figuur 3.2 geeft aan op welke locaties de kentekens zijn genoteerd.

⁴ voor het afleiden van het oneigenlijk verkeer is de kentekentelling op woensdag 17 mei 2017 gebruikt. Op deze dag was er sprake van een gemiddelde spits en waren geen calamiteiten op de A12/A50.



Figuur 3.2 Meetlocaties kentekenonderzoek 2017

In het verkeersmodel is gecontroleerd of dit oneigenlijk verkeer dat in een reguliere spits aanwezig is ook aanwezig is in het verkeersmodel. Tabel 3.5 geeft hiervan de resultaten. Met name op de relatie tussen 1 en 2 zijn de aantallen substantieel.

Route	Avondspits			Ochtendspits			Restdag		
	Onderzoek 2017	Model 2018	Vershil*	Onderzoek 2017	Model 2018	Vershil	Onderzoek 2017	Model 2018	Vershil
2 >> 1	138	65	-73	29	36	7	35	29	-6
1 >> 2	39	35	-4	53	74	21	36	58	22
4 >> 1	35	9	-26	27	34	7	23	7	-16
1 >> 4	34	16	-18	29	6	-23	22	17	-5
4 >> 2	27	19	-8	15	9	-6	20	3	-17
2 >> 4	23	20	-3	10	7	-3	19	3	-16

Tabel 3.5: kentekenonderzoek (mvt/uur) 2017 versus verkeersmodel 2018.

* in de kolom verschil geeft het model bij een negatief getal een onderschatting van het model en een positief getal een overschatting van het doorgaand verkeer

Er zijn verschillen tussen de gemeten aantallen voertuigen en de gemodelleerde voertuigen die de verschillende oneigenlijke routes gebruiken in het verkeersmodel. De hoeveelheid Het oneigenlijk verkeer gerelateerd aan de N225 van en naar Rhenen is volgens het kentekenonderzoek en het model niet groot. De verschillen tussen model en kentekenonderzoek gerelateerd aan de N781 zijn ook niet groot. Alleen in de avondspits wordt het oneigenlijk verkeer tussen de A12 en de A50 (route 2 > 1) enigszins onderschat. Hier geeft het verkeersmodel op de Diendeweg circa 16% doorgaand verkeer in de avondspits. Op de Mansholtlaan ter hoogte van de Campus is het doorgaand verkeer in het model circa 7% in de avondspits. Het aanpassen van routekeuzes in het verkeersmodel over deze grote afstanden is modelmatig een risicovolle operatie aangezien niet alleen de weerstanden op de gewenste en de oneigenlijke route worden aangepast maar ook een groot aantal andere routes over deze wegvakken verandert. In overleg met de opdrachtgever is dan ook besloten het model niet aan te passen op dit verkeer en de mogelijke onderschatting van het oneigenlijk verkeer mee te nemen in de verkeersanalyses voor Beter Bereikbaar Wageningen.



4 Verkeersmodel prognosejaar 2030 Hoog en Laag

Hoofdstuk 4 beschrijft de totstandkoming van het prognosejaar 2030 Hoog en Laag voor het verkeersmodel Ede Wageningen.

4.1 Uitgangspunten prognoses

Op basis van het beschreven modelsysteem voor het basisjaar 2018 zijn prognoses opgesteld voor de verkeerssituatie in 2030 Hoog en Laag. Bij de uitgangspunten is zoveel mogelijk aangesloten die gehanteerd zijn in het verkeersmodel NRM Oost 2018. Het NRM Oost 2018 heeft ook als prognosejaar 2030. Voor het verkeersmodel Ede Wageningen zijn specifieke ontwikkelingen toegevoegd, die door de gemeenten Ede en Wageningen zijn aangeleverd. Dit zijn ontwikkelingen waarvoor de ruimtelijke ontwikkeling en/of financiële middelen zijn afgedekt.

4.1.1 Gebiedsindeling

De gebiedsindeling voor de prognosejaren is gelijk aan die van het basisjaar 2018.

4.1.2 Inwoners / huishoudens + arbeidsplaatsen

Inwoners

Basis voor het aantal inwoners in 2030 zijn de gegevens van het basisjaar 2018. In overleg met de provincies en de gemeenten zijn voor het studiegebied de woningbouwontwikkelingen vertaald naar de zones van het verkeersmodel. Het betreft niet alleen de bouw van nieuwe woningen, maar ook de sloop van woningen. Bij nieuwbouw zijn het aantal woningen op basis van een gemiddelde huishoudgrootte vertaald naar nieuwe inwoners, die in de prognosemodellen ingevoerd zijn. De belangrijkste ruimte ontwikkelingen qua wonen in Ede en Wageningen (ruimtelijke en/of financieel afgedekt) voor het scenario Hoog betreffen:

Ede

- Ontwikkeling kazerneterreinen (woningen), afstemmingsgebied bij station Ede Wageningen.
- Kernhem (woningen).

Wageningen

- Kortenoord (woningen).
- Ontwikkelingen bij Duivendaal, Dreijen en Churchillweg DMP.

Voor scenario Laag hebben beide gemeenten op basis van het scenario Hoog een eigen scenario ontwikkeld, waarbij in Wageningen en Ede de groeipercentages gehanteerd zijn zoals opgenomen in het NRM 2030 Hoog en Laag.

Buiten het studiegebied zijn de inwoners en huishoudens overgenomen van het NRM Oost 2018.



Een overzicht van de groei van de inwoners in het studiegebied (gemeente Ede Wageningen) voor de jaren 2018 en 2030 is weergegeven in de onderstaande tabel. Op de plots in bijlagen 1.2 en 1.3 is het aantal inwoners per zone op de kaart weergegeven voor respectievelijk de jaren 2030H en 2030L.

Gebied	Inwoners 2018	Inwoners 2030 Hoog	Vershil relatief Hoog	Vershil absoluut Hoog	Inwoners 2030 Laag	Vershil relatief Laag	Vershil absoluut Laag
Gemeente Wageningen	38.248	40.901	7%	2.653	39.575	3%	1.327
Gemeente Ede	113.189	127.908	13%	14.719	119.980	6%	6.791

Tabel 4.1: groei inwoners gemeente Ede en Wageningen tussen 2018 en 2030 Hoog en Laag.

In de gemeente Wageningen is een stijging van 7% van het aantal inwoners te zien in het Hoog scenario. Deze stijging is vergelijkbaar met de stijging van het aantal inwoners in gemeente Wageningen volgens het NRM Oost 2018. In het Laag scenario is de stijging 3%, ook deze stijging ligt in lijn met het NRM Oost 2018.

In de gemeente Ede is in het Hoog scenario een stijging van het aantal inwoners van 13% te zien. Deze stijging ligt in lijn met de stijging in het NRM Oost 2018. In het Laag scenario is de stijging 6%. Deze stijging is vergelijkbaar met de stijging in het NRM Oost 2018.

Arbeidsplaatsen

Ook voor de arbeidsplaatsen is 2018 de basis in Ede en Wageningen. De ontwikkelingen in bedrijvigheid en onderwijs tussen 2018 en 2030 scenario Hoog betreft:

Ede

- Afstemmingsgebied bij station Ede Wageningen.
- Bedrijventerrein de Klomp en nadere vulling van BTA12.

Wageningen

- Groei onderwijs en onderzoeksinstellingen WUR:
 - Van 12550 naar 15450 leerling plaatsen.
 - Algemene groei arbeidsplaatsen onderwijs en onderzoekscentra op Campus van 5%.
 - Uitbreiding businessstrip WUR Campus (o.a. Unilever) ; 550 arbeidsplaatsen.
 - Ontwikkeling Born Oost: 2000 arbeidsplaatsen.
 - Overige kavels Campus (500 arbeidsplaatsen).
- Andere ontwikkelingen als Duivendaal (100 arbeidsplaatsen).

Dit heeft geresulteerd in de volgende aantallen voor de scenario's Hoog en Laag. Voor Ede komen deze goed overeen met aantallen arbeidsplaatsen genoemd in 2030 Hoog (is een groei van 15%). Voor Wageningen is er in het NRM 2030 Hoog sprake van een daling van het aantal arbeidsplaatsen tussen 2030 en basisjaar 2014. De provincie Gelderland en de gemeente Wageningen hebben andere inzichten en hebben de verwachte ontwikkelingen specifiek aangegeven. Dit resulteert voor Wageningen in een 19% groei van het aantal arbeidsplaatsen tussen 2018 en 2030. Met name de ontwikkelingen rond de Campus en Born Oost lijken niet te zijn meegenomen in het NRM.

Voor scenario Laag is bij de gemeente Wageningen wederom niet aangesloten bij de ontwikkelingen die zijn opgenomen in het NRM 2030 Laag. Ook hier gaf het NRM 2030 Laag



een daling van het aantal arbeidsplaatsen. Voor het lage scenario is ervan uit gegaan dat de ontwikkeling van Born Oost niet gerealiseerd wordt en de overige ontwikkelingen vastgesteld voor scenario Hoog voor 50% worden gerealiseerd voor scenario Laag. Dit resulteert in een groei van 6% van het aantal arbeidsplaatsen voor Wageningen. Voor de gemeente Ede is wel aangesloten bij de verwachte ontwikkelingen conform NRM 2030 Laag. Dit is een groei van 1% van het aantal arbeidsplaatsen.

Gebied	Arb.PI. 2018	Arb.PI. 2030 Hoog	Vershil relatief Hoog	Vershil absoluut Hoog	Arb.PI. 2030 Laag	Vershil relatief Laag	Vershil absoluut Laag
Gemeente Wageningen	19.457	23.080	19%	3.623	20.544	6%	1.087
Gemeente Ede	57.964	66.886	15%	8.922	58.659	1%	695

Tabel 4.2: groei arbeidsplaatsen gemeente Ede en Wageningen tussen 2018 en 2030 Hoog en Laag.

De tabellen 4.3 en 4.4 geven de aantallen inwoners en arbeidsplaatsen in 2030 waarbij onderscheid is gemaakt tussen arbeidsplaatsen detailhandel en arbeidsplaatsen overig. Hier valt op dat het aantal arbeidsplaatsen detailhandel in Wageningen niet groeit tussen 2018 (zie ook tabel 3.1) en 2030 en ook niet verschilt tussen 2030 Hoog en Laag.

	Inwoners	Arb. Detail	Arb. Overig	Arb. Totaal
Wageningen	40.901	1.215	21.865	23.080
Ede	127.908	5.672	61.214	66.886

Tabel 4.3: SEGS 2030 Hoog.

	Inwoners	Arb. Detail	Arb. Overig	Arb. Totaal
Wageningen	39.575	1.215	19.329	20.544
Ede	119.980	5.113	53.546	58.659

Tabel 4.4: SEGS 2030 Laag.

Op de plots in bijlagen 1.2 en 1.3 zijn de aantallen arbeidsplaatsen detailhandel en overig per zone op de kaart weergegeven voor respectievelijk de jaren 2030H en 2030L.

4.1.3 Wegennetwerk

Het wegnetwerk voor 2030 is opgebouwd op basis van het wegnetwerk 2018. In de gemeenten Ede en Wageningen zijn er enkele wijzigingen in het wegnetwerk voor het auto- en vrachtautoverkeer aangebracht. Dit betreft ontwikkelingen waar bestuurlijke overeenstemming voor is en financiering voor beschikbaar is. Dit betreft voor het model Ede Wageningen:

- Aanleg Parklaan in Ede (onder andere nieuwe verbinding tussen de N781/Dr. W. Dreeslaan en de Edeseweg).
- Stationsweg 30 km/uur in Ede.



Buiten gemeente Ede Wageningen zijn de infrastructurele wijzigingen doorgevoerd conform de wijzigingen in het NRM Oost 2018 in 2030. Dit betreft voor het model Ede Wageningen:

- Aanleg van VIA15; nieuwe verbinding van de A15 naar de A12.
- Tidal flow op de Rijnbrug N233⁵.
- Uitbreiding knooppunt Hoevelaken A1/A28.

Op de plots in bijlage 2.2 staan de kruispunttype, snelheid en capaciteit weergegeven voor het model 2030 Hoog en 2030 Laag.

4.1.4 Beleidsinstellingen

De beleidsinstellingen en modelparameters zijn voor 2030 bijgesteld. Het betreft de ontwikkeling beroepsbevolking en wegingsfactoren voor afstand en tijd.

In de toekomst verandert de waardering van afstand en tijd als gevolg van veranderende brandstofkosten, voertuigefficiency, besteedbaar inkomen, etc. De relatieve weging van afstand en tijd is van belang voor de distributie (weerstandsbepaling) en toedeling (routebomen). De wegingsfactoren zijn aangepast op basis van onder andere het NRM Oost 2018⁶. In de onderstaande tabel zijn de wegingsfactoren voor afstand en tijd in 2018 en 2030 voor beide scenario's gegeven. De reisafstand wordt in de toekomst minder belangrijk ten opzichte van de reistijd (door dalende reiskosten). Dit resulteert in langere ritten in de toekomst.

Wegingsfactor	2018	2030L	2030H
Tijd	1	1	1
Afstand	0.52	0.44	0.33

Tabel 4.5: ontwikkeling wegingsfactor.

4.2 Resultaten prognoses 2030

De prognosematrices van 2030 zijn, conform de toedelingsmethodieken van het basisjaar, per dagdeel toegedeeld aan het wegennetwerk 2030. Dit resulteert een belasting (intensiteit) per wegvak.

Aantal verplaatsingen en groei tussen 2018 en 2030

In de onderstaande tabel is voor het studiegebied van het Verkeersmodel Ede Wageningen de ontwikkeling van het aantal personenauto- en vrachtautoritten weergegeven.

Het externe auto- en vrachtautoverkeer ten opzichte van het studiegebied is hierbij overgenomen uit het verkeersmodel NRM Oost 2018.

⁵ Na het gereedkomen van het verkeersmodel is bestuurlijk besloten tot de aanleg van een brug bij Rhenen met 2x2 rijstroken.

⁶ Voor de berekening van de wegingsfactoren zijn de volgende bronnen gebruikt, 1) Instellingen Basisprognoses 2016, 4 Cast, 1-4-2016 2) BINNENLANDSE PERSONENMOBILITEIT, ACHTERGRONDDOCUMENT, WLO – Welvaart en Leefomgeving, Toekomstverkenning 2030 en 2050, CPB / PBL, 20 april 2016, 3) Mobiliteitsbeeld 2014, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, KiM 4) De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, KiM



Aantal verplaatsingen	Etmaal			Groei		Groei per jaar	
	2018	2030H	2030L	2018-2030H	2018-2030L	2018-2030H	2018-2030L
Personenauto's	268.894	302.499	277.221	12%	3%	1,0%	0,3%
Vrachtauto's	21.150	25.451	21.791	20%	3%	1,6%	0,2%
Totaal	290.044	327.950	299.012	13%	3%	1,0%	0,3%

Tabel 4.6: ontwikkeling aantal verplaatsingen verkeersmodel Ede Wageningen.

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat voor het Hoog scenario de groei van het aantal personenautoverplaatsingen voor het studiegebied uitkomt op 12% tussen 2018 en 2030H. Er is aldus sprake van een toename van het aantal verplaatsingen van 1,0% per jaar. De groei van het vrachtautoverplaatsingen bedraagt tussen 2018 en 2030H zelfs 20%. Dit komt neer op een jaarlijkse groei van 1,6%.

Verder is af te lezen in de bovenstaande tabel dat de groei van het aantal personenautoverplaatsingen voor het studiegebied in het Laag scenario uitkomt op 3% tussen 2018 en 2030L. Er is aldus sprake van een toename van het aantal verplaatsingen van 0,3% per jaar. De groei van het vrachtautoverplaatsingen bedraagt tussen 2018 en 2030L ook 13%. Dit komt neer op een jaarlijkse groei van 0,2%.

Op de plots in bijlage 3.2.1 – 3.2.3 zijn de belaste netwerken van 2030H van de spitsperiodes en van het etmaal op de kaart weergegeven. En op de plots in bijlage 3.3.1 – 3.3.3 zijn de belaste netwerken van 2030L van de spitsperiodes en van het etmaal op de kaart weergegeven.

Op de plots 4.1 en 4.2 zijn de absolute verschillen tussen de modelresultaten in het prognosejaar 2030H en 2030L met het basisjaar 2018 te zien.

Op de plots 4.3 zijn de absolute verschillen tussen de modelresultaten in het prognosejaar 2030H met het prognosejaar 2030L te zien.

Groei oneigenlijk verkeer

De vraag is of het oneigenlijk verkeer groeit in de periode tot het prognosejaar 2030.

Voor 2030 Scenario Hoog is dit berekend. We zien dat dit verkeer groeit tussen 2018 en 2030 en dat is ook logisch aangezien het verkeer op de snelwegen A12 en A50 ook groeit. Voor 2030 Laag zal dit hetzelfde beeld geven.

Route	Avondspits			Ochtendspits			Restdag		
	Model 2018	Model 2030	Verschil	Model 2018	Model 2030	Verschil	Model 2018	Model 2030	Verschil
2 >> 1	65	85	20	36	52	16	29	59	30
1 >> 2	35	60	25	74	102	28	58	66	8
4 >> 1	9	14	5	34	38	4	7	12	5
1 >> 4	16	19	3	6	38	32	17	12	-5
4 >> 2	19	29	10	9	14	5	3	2	-1
2 >> 4	20	43	23	7	9	2	3	2	-1

Tabel 3.5: groei oneigenlijk verkeer tussen 2018 en 2030 (mvt/uur).



5 Dynamisch model Beter Bereikbaar Wageningen

5.1 Inleiding

Voor de knelpunten analyse en vervolgens de afweging van oplossingsvarianten in het MER-onderzoek van de studie Beter Bereikbaar Wageningen is door de provincie Gelderland een toetsingskader ontwikkeld. In dit toetsingskader is een reistijdfactor opgenomen voor een drietal trajecten van de A12 naar Wageningen op de N781 namelijk tot aan de Campus, tot aan de Nijenoord Allee zijnde het beheersgebied van de provincie, tot voorbij de Mondriaan op de Nijenoord Allee. Om deze reistijdfactor te kunnen bepalen is een simulatiemodel toegepast. In een eerder fase van de studie is dit simulatiemodel toegepast. Voor deze actualisatie is het simulatiemodel uitgebreid van de het kruispunt N781/Kierkamperweg/Kielekampsteeg tot aan de A12. Hieronder volgt eerst een algemene beschrijving van het simulatiemodel Beter Bereikbaar Wageningen.

5.2 Toelichting en kenmerken simulatiemodel

Een simulatiemodel bestaat uit een netwerk en zogenaamde herkomst-bestemmingsmatrices voor de verschillende modaliteiten. De hoeveelheid auto- en vrachtverkeer wordt rechtstreeks uit een statisch verkeersmodel gehaald (in dit geval het model Ede Wageningen). Busverkeer is toegevoegd aan de hand van de huidige dienstregeling in het studiegebied en het fietsverkeer ter hoogte van de oversteken is toegevoegd aan het model aan de hand van de beschikbare telgegevens. De opbouw en afbouw binnen de spitsperiode is afgeleid aan de hand van beschikbare verkeerstellingen.

De ochtendspits (07:00-09:00 uur) en de avondspits (16:00-18:00 uur) wordt gesimuleerd. Van beide spitsen zijn meerdere runs gedraaid om tot een evenwichtig resultaat te komen. De kenmerken van het simulatiemodel zijn weergegeven in tabel 5.1.

Modelaspect	Invulling
Netwerk/studiegebied	- N781 vanaf de A12 tot aan de Nijenoord Allee, hierna Mansholtlaan tot aan de Deidenweg. - Nijenoord Allee. - Wegennet WUR en Born Oost. - Delen van de aansluitende wegen op kruispunten waaronder Van Balverenweg, Kielekampsteeg, Kierkamperweg, Droevendaalsesteeg, Grintweg, Mansholtlaan, Diedenweg, Hollandseweg, Bornsesteeg, Churchillweg, Rooseveltweg, Mondriaanlaan, Rijnsteeg, AgroBusinessPark, Kortenoord Allee.
Netwerk vervoersmodaliteiten	Auto- en vrachtverkeer Fiets- en voetgangers oversteekplaatsen op kruispunten Busbaan (Valleilijn)
Tijdsperiodes/dagdelen	Ochtendspits: gemiddeld uur in de periode 07:00 – 09:00 uur Avondspits: gemiddeld uur in de periode 16:00 – 18:00 uur Spitsen worden na en deze periode op- en afgebouwd
Vervoerwijzen	Personenauto: lichte voertuigen Vrachtauto: middelzware en zware voertuigen Bus Fiets voetganger
Toedelingsmethodiek	Dynamisch met routekeuze (simulatie)
Invoerdata	Verkeersstromen uit statisch model Ede Wageningen 2018 Verkeersregelingen zijn voertuig afhankelijk

Tabel 5.1 Kenmerken dimensies simulatiemodel Beter Bereikbaar Wageningen



De simulaties bieden inzicht in afwikkeling van het verkeer op lokale, individuele knelpunten en op het gehele traject. De voorgaande resultaten worden ermee getoetst en aangetoond. De microsimulaties beperken zich niet tot de afwikkeling van het autoverkeer, maar bieden ook inzicht in de afwikkeling van het (H)OV, fietsers en voetgangers. Consequenties van bijzondere ingrepen in de verkeersregelingen, bijvoorbeeld om de doorstroming van (H)OV te bevorderen worden direct inzichtelijk.

Zoals aangegeven is gebruik gemaakt van de door de gemeente en provincie aangeleverde kruispuntsoftware (CCOL) en zijn deze gekoppeld aan het Aimsun netwerk. Voor de referentiesituatie in 2018 en 2030 zijn de verkeersregelingen ongewijzigd in het model opgenomen. Deze regelingen optimaliseren de verkeersafwikkeling in principe zichzelf op basis van het actuele verkeersaanbod. De referentiesituaties zijn met de provincie Gelderland en gemeente Wageningen besproken ter controle of het beeld van de referentiesituatie overeenkomt met het beeld dat de gemeente heeft van de huidige situatie. Het Aimsun netwerk is gecontroleerd op juistheid (bijvoorbeeld bochtsnelheden, gedrag van het verkeer, dead-locks, etc.). Een slecht of juist te goed functionerende rotonde kan veel invloed hebben op de simulatieresultaten.

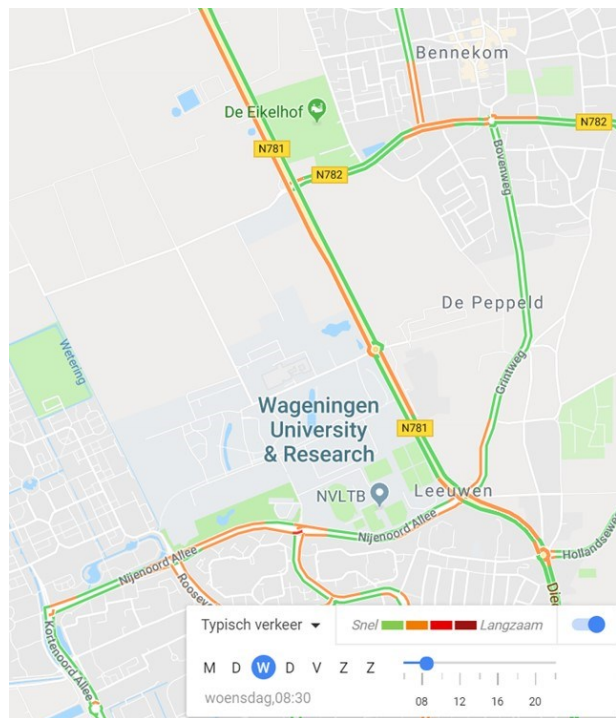
5.3 Toetsing basisjaar 2018

Voor de toetsing van het basisjaar zijn een tweetal bronnen gebruikt namelijk snelheidsplaatjes beschikbaar via Google Maps en traject snelheidsgegevens op de N781 uit de FloatingCarData (FCD) van het Nationale Data Warehouse (NDW) van het eerste halfjaar van 2018.

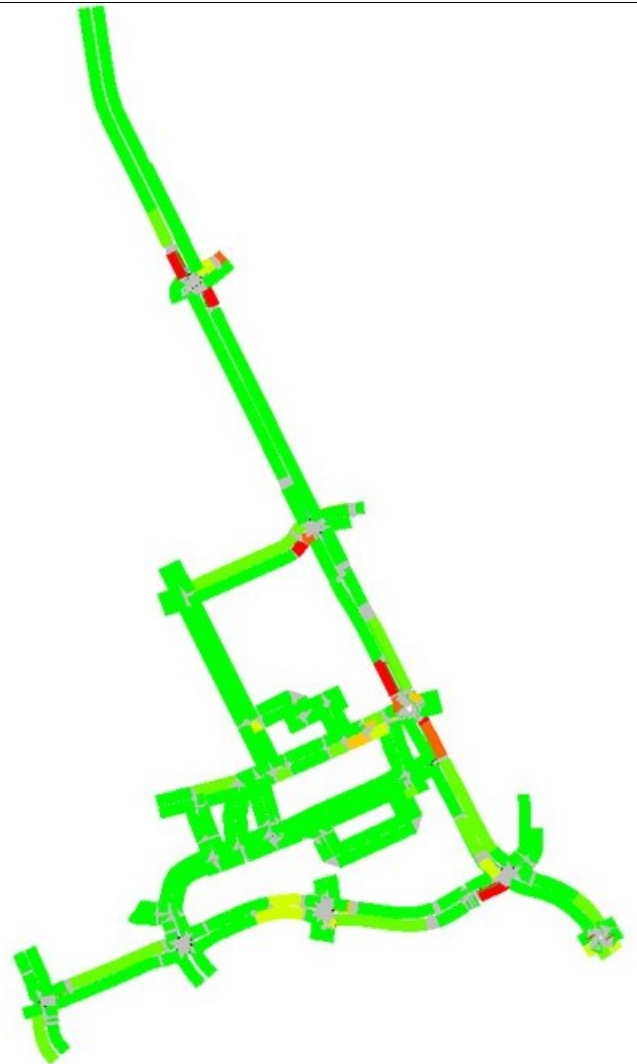
Figuur 5.1 en 5.2 geven een vergelijking van de snelheidsgegevens uit Google en het simulatiemodel in de ochtendspits rond 07:30 uur. Het plaatje uit Google⁷ geeft een indicatie van de snelheid van langzaam tot snel op een gemiddelde woensdag om 07.30 uur. Hierbij is aangenomen dat de woensdag een gemiddeld verkeersbeeld geeft voor een werkdag. In AIMSUN is dit gevisualiseerd door de dichtheid weer te geven. Meer voertuigen op een wegvak betekent namelijk dat auto dicht op elkaar rijden en dit gebeurt bij wachtrijen en bij lagere snelheden. Ondanks dat de eenheid van beide plaatjes niet helemaal gelijk is komen de beelden overeen. De grootste problemen in de ochtendspits zijn er rond de rotonde Droevendaalsesteeg. Hier ontstaan wachtrijen aan beide zijden van de rotonde. Op de Nijenoord Allee zijn er ook enige vertragingen ter hoogte van de Churchillweg en het kruispunt met de Mansholtlaan.

In de avondspits rond 17.30 uur zijn de verkeersproblemen zichtbaarder groter dan in de ochtendspits maar ook hier zijn er de grootste problemen rond de rotonde Droevendaalsesteeg. Vanuit de Campus zijn er twee routes naar de A12 namelijk via de Droevendaalsesteeg of via de Noordelijke inrikker (Bornsesteeg). In de praktijk blijkt dat op de rotonde Droevendaalsesteeg de fietsers regelmatig voorrang krijgen van de auto's op de rotonde en ook dat auto komend vanaf de A12 verkeer dat de Campus afrijdt tussen laat voegen. Dit gedrag is zo veel mogelijk nagebootst in het simulatiemodel.

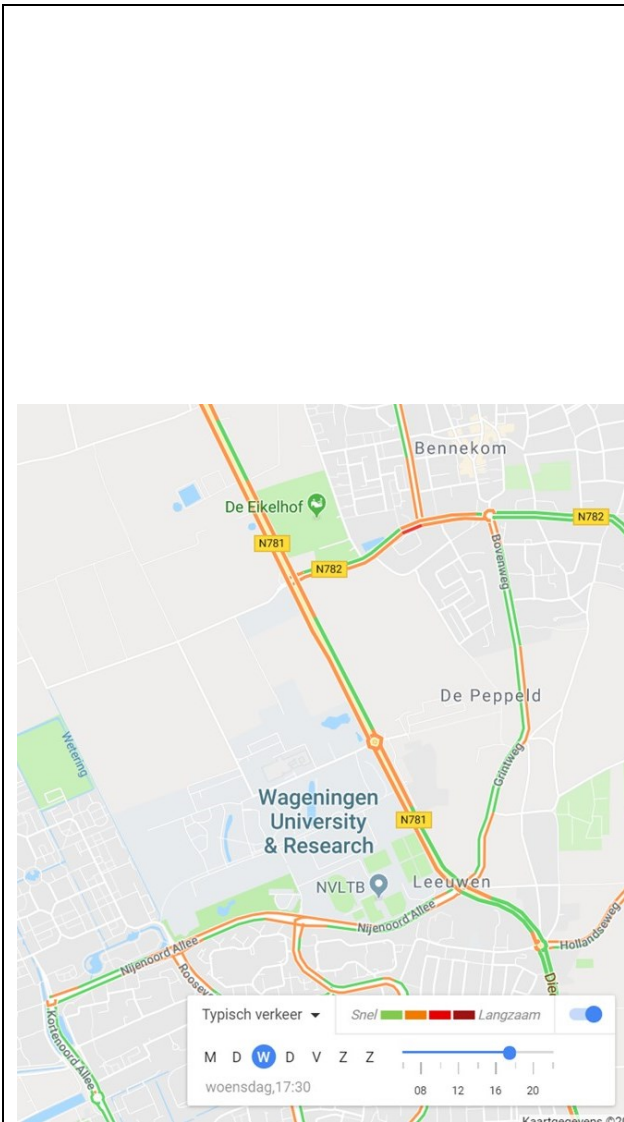
⁷ De definitie achter de google snelheidsplaatjes is niet bekend, maar met snel wordt aangegeven dat hier gereden wordt volgens de maximum geldende snelheid. Bij langzaam is er sprake van wachtrijen aangezien er langzamer wordt gereden. Deze plaatjes zijn opgenomen omdat deze herkenbaar zijn voor de weggebruiker. Voor inhoudelijk statistisch onderzoek kunnen deze plaatjes niet worden gebruikt.



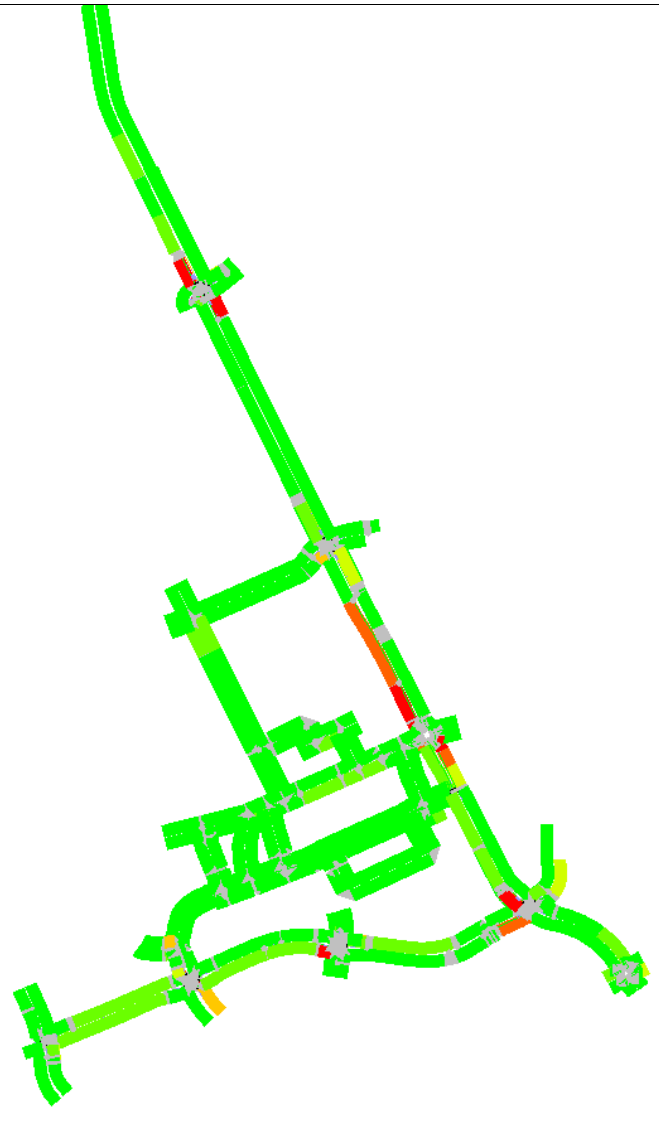
Figuur 5.1: gemiddelde woensdag 08.30 uur snelheid Google 2017.



Figuur 5.2: model 2018 : dichtheid 08.30 uur.

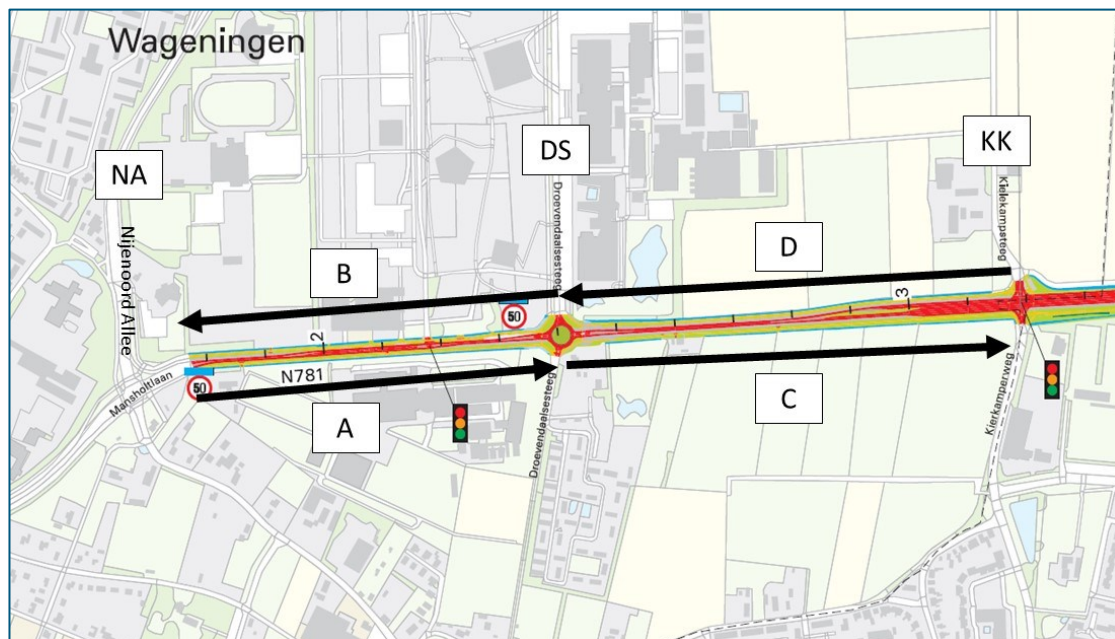


Figuur 5.3: gemiddelde woensdag 17.30 uur snelheid Google 2017.



Figuur 5.4: model 2018 : dichtheid 17.30 uur

Om het simulatiemodel nader te toetsen zijn op de voor de Beter Bereikbaar Wageningen studie relevante trajecten van de N781 in detail de reistijd vergeleken tussen de metingen van het eerste halfjaar 2018 en de modelreistijden uit het simulatiemodel voor 2018. Tabel 5.2 en 5.3 geeft de vergelijking van deze reistijden en reistijdfactor. Figuur 5.5 visualiseert de trajecten uit tabel 5.2 en 5.3



Figuur 5: vijf reistijdtrajecten Mansholtlaan/N781 tussen Nienoord Allee en Kierkampsteeg/Kieleskampsteeg.

De reistijdfactor is de reistijd in de gemiddelde spits gedeeld door de zogenaamde free flow reistijd op het traject. In AIMSUN is de free flow reistijd berekend door 50% van de spits verkeersmatrix toe te delen en de reistijd te meten. Dit is een gemiddelde over de twee uur durende spits. Voor de ochtendspits is dit tussen 07.00 en 09.00 uur en in de avondspits is dit tussen 16.00 en 18.00 uur.

Ochtendspits	Traject	reistijd gemeten	reistijd model	reistijdfactor gemeten	reistijdfactor model
A	Van NA naar DS	65	62	1,33	1,27
B	Van DS naar NA	47	47	1,00	1,09
C	Van DS naar KK	59	70	1,11	1,09
D	Van KK naar DS	100	110	1,89	2,20

Tabel 5.2: ochtendspits reistijden (seconden) en reistijdfactor trajecten zuidelijke deel N781.

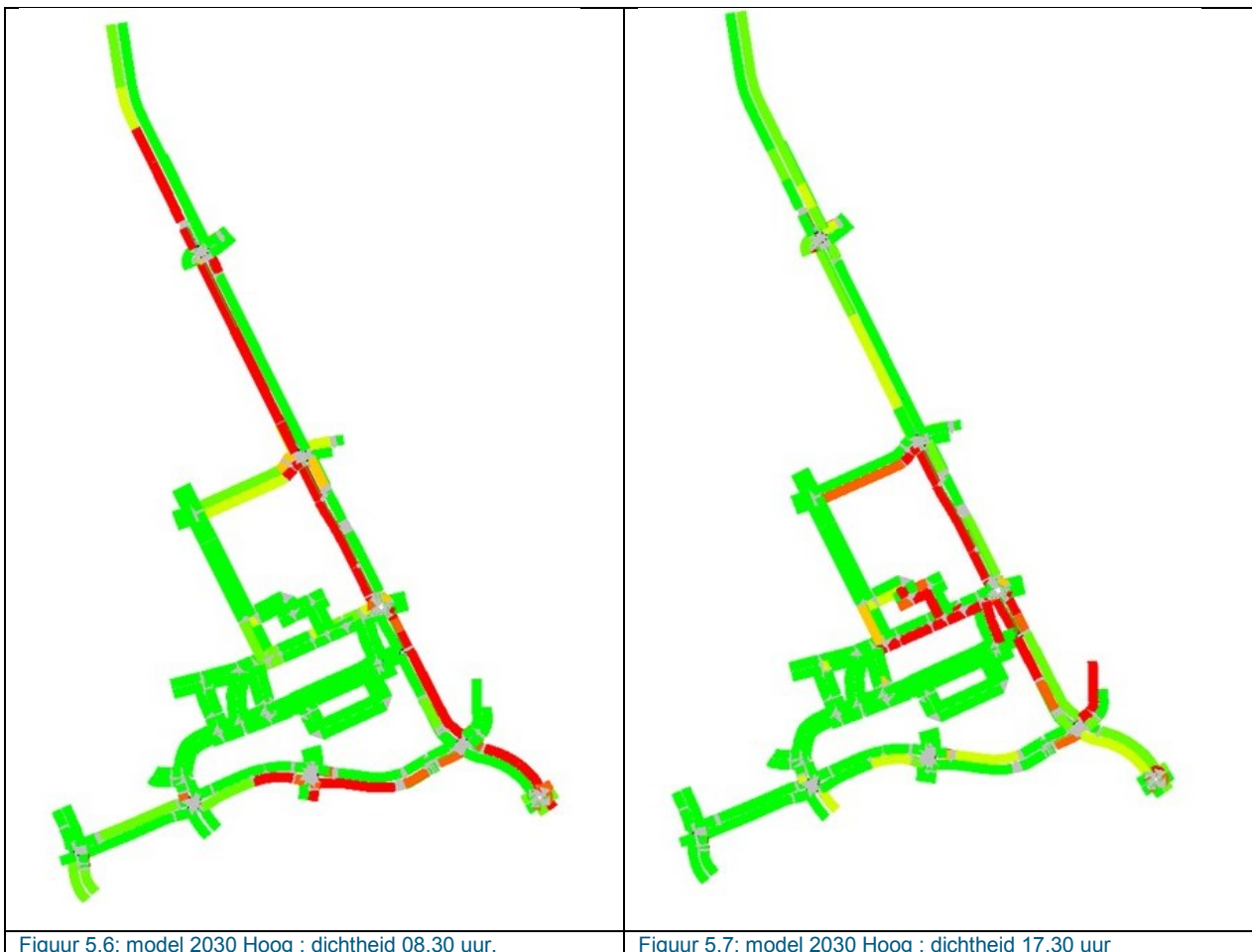
Avondspits	Traject	reistijd gemeten	reistijd model	reistijdfactor gemeten	reistijdfactor model
A	Van NA naar DS	66	60	1,35	1,22
B	Van DS naar NA	71	58	1,51	1,35
C	Van DS naar KK	65	81	1,23	1,13
D	Van KK naar DS	132	140	2,49	2,59

Tabel 5.3: avondspits reistijden (seconden) en reistijdfactor trajecten zuidelijke deel N781.

Op basis van deze gegevens is gesteld dat het simulatiemodel de verkeerssituatie in 2018 goed beschrijft.

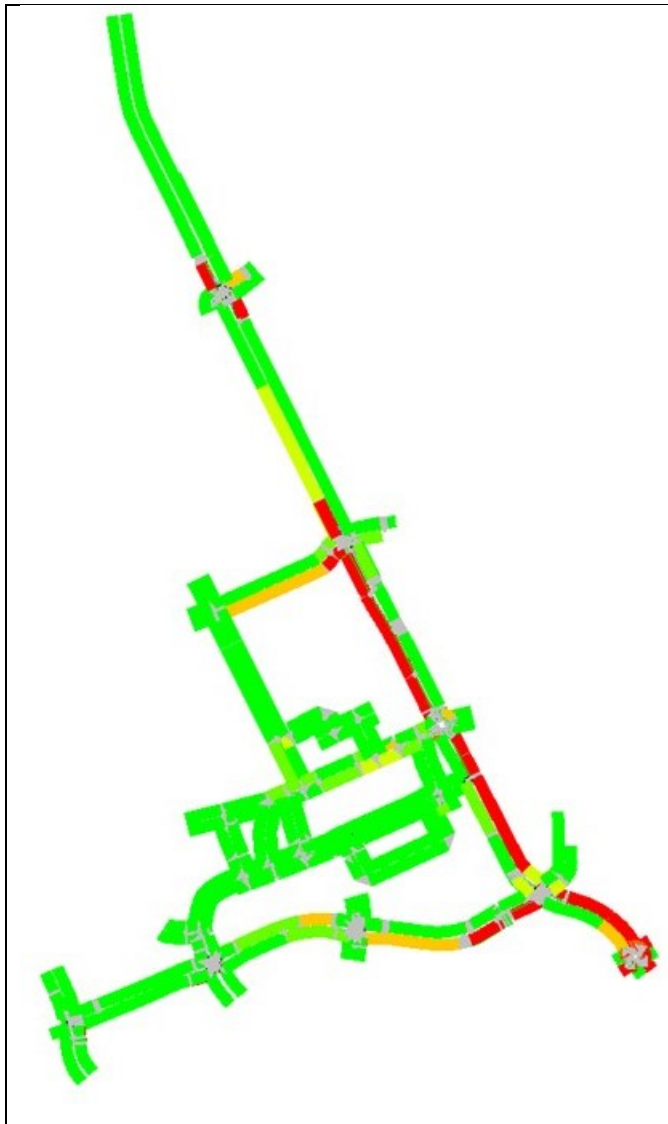
5.4 Toekomstjaar 2030 Hoog en Laag

Voor het toekomstjaar 2020 Hoog en Laag zijn vervolgens ook simulaties uitgevoerd. Hierbij is het netwerk van het simulatiemodel niet aangepast maar zijn wel de verkeersstromen, berekend in het statisch model voor 2030 Hoog en Laag in het simulatiemodel ingevoerd. De hoeveelheid verkeer is dan ook toegenomen op de verschillende wegvakken. In bijlage 4.2 en 4.3 is de hoeveelheid extra verkeer gevisualiseerd.

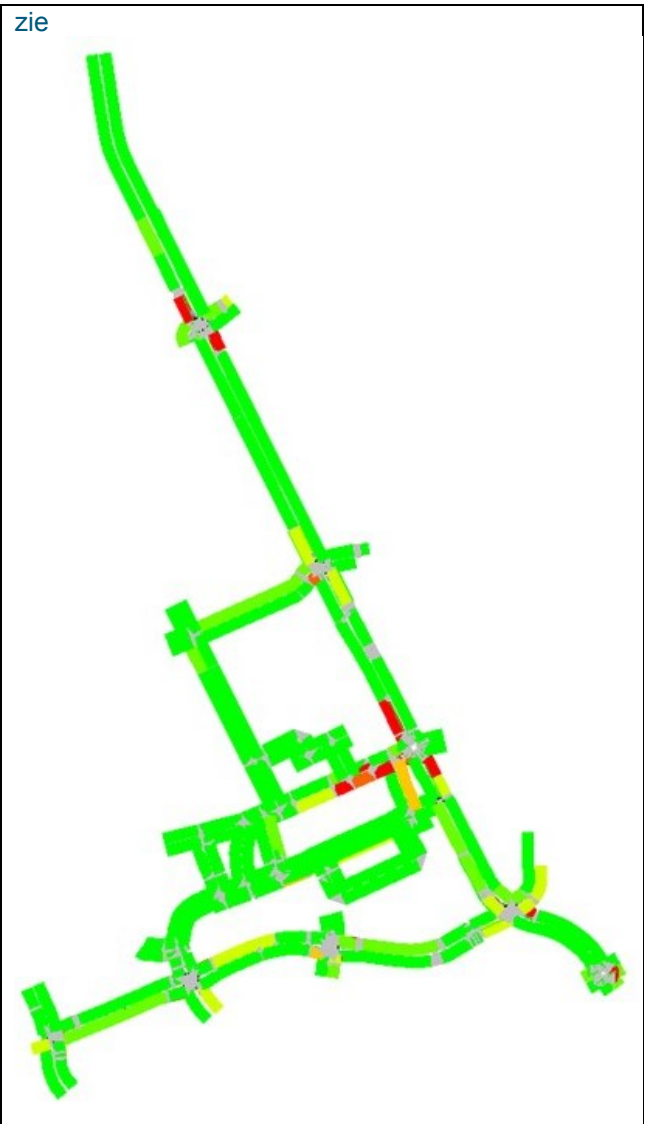


Uit de simulaties blijkt dat de afwikkelingsproblemen rond rotonde Droevendaalsesteeg fors toe nemen. In de ochtendspits is er terugslag tot voorbij het kruispunt met de van Balverenweg (naar het noorden) en tot voorbij de rotonde Hollandseweg bij de Diedenweg. In de avondspits zijn er vooral problemen de Wageningen campus af te komen. Op beide uitvalsroutes (Droevendaalsesteeg en de Kielekampsteeg) zijn er wachtrijen en is er vertraging.

Uitgaande van 2030 scenario Laag zijn er ten opzichte van 2018 ook meer afwikkelingsproblemen rond de rotonde Droevendaalsesteeg. De wachtrijen in de ochtendspits zijn langer op de N781. In de avondspits is er een groter probleem de Campus af te komen. De exacte stromen op de rotonde Droevendaalsesteeg bepalen voor een groot deel de vertraging op de N781. Maar ten opzichte van 2030 Hoog zijn de afwikkelingsproblemen in 2030 Laag minder groot.



Figuur 5.8: model 2030 Laag : dichtheid 08.30 uur



Figuur 5.9: model 2030 Laag : dichtheid 17.30 uur



Bijlagen

In de bijlagen zijn de volgende plots ondergebracht. Hieronder is de nummering van de plots opgenomen.

- 1 SEG's**
 - 1.1 2018
 - 1.2 2030Hoog
 - 1.3 2030Laag

- 2 Netwerk**
 - 2.1 2018
 - 2.1.1 Kruispunttype
 - 2.1.2 Snelheid
 - 2.1.3 Capaciteit
 - 2.2 2030
 - 2.2.1 Kruispunttype
 - 2.2.2 Snelheid
 - 2.2.3 Capaciteit

- 3 Belast netwerk**
 - 3.1 2018
 - 3.1.1 Ochtendspits
 - 3.1.2 Avondspits
 - 3.1.3 Etmaal
 - 3.2 2030Hoog
 - 3.2.1 Ochtendspits
 - 3.2.2 Avondspits
 - 3.2.3 Etmaal
 - 3.3 2030Laag
 - 3.3.1 Ochtendspits
 - 3.3.2 Avondspits
 - 3.3.3 Etmaal

- 4 Verschil Belasting**
 - 4.1 2030Hoog - 2018
 - 4.1.1 Ochtendspits
 - 4.1.2 Avondspits
 - 4.1.3 Etmaal
 - 4.2 2030Laag - 2018
 - 4.2.1 Ochtendspits
 - 4.2.2 Avondspits
 - 4.2.3 Etmaal
 - 4.3 2030Hoog - 2030Laag
 - 4.3.1 Ochtendspits
 - 4.3.2 Avondspits
 - 4.3.3 Etmaal