

Verkeersmodel N34

An aerial photograph of a modern highway interchange. The main road is a multi-lane highway with a curved overpass. To the right, there is a large roundabout with several lanes. A parking area with many cars is situated next to the roundabout. In the foreground, there are two blue and white Qliner buses parked on a paved area. The landscape is green with grass and some trees. The sky is overcast.

Technische rapportage

Verkeersmodel N34

Technische rapportage

Opdrachtgever
Titel rapport

Provincie Drenthe
Verkeersmodel N34

Kenmerk
Kenmerk opdrachtgever
Datum publicatie

009800.20211020.R1.01
201803770-741
20 oktober 2021

Projectleider Goudappel
Projectteam Goudappel

Jelmer Herder
Harry Kingma

Projectteam opdrachtgever

Maarten Duisterwinkel en Marinus Pasjes

Status

Definitief

© Copyright Goudappel BV 20-10-21

Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
2. Basisjaar 2019	2
2.1 Bouw van het verkeersmodel	2
2.2 Opstellen netwerk 2019	2
2.3 Bepalen van de verkeersstromen	3
2.4 Toetsing op telcijfers	4
3. Basisprognose 2040 Hoog	7
3.1 Opstellen basisprognose 2040 Hoog	7
3.2 Infrastructurele ontwikkelingen	7
3.3 Ruimtelijke ontwikkelingen en beleidsuitgangspunten	8
4. Dynamiseren	9
4.1 Netwerkenmerken	9
4.1.1 Eigenschappen wegvakken	9
4.1.2 Knippen netwerk	10
4.2 Vertrekprofielen	11
4.3 Validatie en resultaten	12



1. Inleiding

Als onderdeel van het capaciteits- en intensiteitenonderzoek N34, is in het verleden een verkeersmodel voor de Provincie Drenthe opgesteld. Op dit moment wordt de MER-studie gedeeltelijke verdubbeling N34 uitgevoerd en zijn er actuele verkeerscijfers gewenst uit dit verkeersmodel. In dit kader heeft het verkeersmodel een update gekregen naar de meest actuele inzichten. In de voorliggende technische rapportage zijn de uitgangspunten en resultaten van het verkeersmodel beschreven.

Het vorige verkeersmodel is een uitsnede rond de provinciegrens, met als basis het NRM2018 Noord. Inmiddels is de RP2021 beschikbaar met een recenter basisjaar en actuele basisprognoses 2040. De nieuwe RP2021 is gebruikt om een nieuwe uitsnede te maken, welke in noordelijke richting iets groter is geworden zodat er ook op alternatieve routes gefundeerd uitspraken kunnen worden gedaan. Dit statische verkeersmodel beschrijft een gemiddelde werkdag en heeft de volgende eigenschappen:

- basisjaar 2019;
- prognosejaar 2040 scenario Hoog;
- vervoerswijzen auto en vracht;
- de perioden ochtend-, avondspits en restdag, tezamen etmaal (werkdag).

Voor het opstellen van de toekomstprognose 2040 wordt rekening gehouden met de volgende uitgangspunten:

- beleidsinstellingen en maatschappelijke ontwikkelingen conform het scenario Hoog.
- alle vastgestelde ruimtelijke ontwikkelingen (op basis van het NRM en eventuele aanvullende informatie van de opdrachtgever).
- autonome infrastructurele aanpassingen.

Op basis van het (gekalibreerde) statische model is vervolgens een dynamisch (Streamline) model ontwikkeld met hetzelfde basis- en prognosejaar als het statische model, voor zowel de ochtend- als de avondspits. Het verschil is dat het verkeersbeeld per 5 minuten is weergegeven en de daadwerkelijk op- en afbouw van files in beeld wordt gebracht gedurende de gehele spitsperiode (op basis van het vertrekprofiel voor zowel de ochtend- als de avondspits).

2. Basisjaar 2019

De eerste stap bij het actualiseren van het provinciale verkeersmodel Drenthe is het modelleren van een nieuw basisjaar. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het basisjaar tot stand is gekomen, alsook het resultaat van de afstemming met de verkeerstellingen.

2.1 Bouw van het verkeersmodel

Bij de bouw van het verkeersmodel Provincie Drenthe is gestart met het opstellen van een recent basisjaar. De keuze voor het jaar is mede afhankelijk van een goed uit te voeren toetsing. De toetsing vindt plaats op tellingen uit het jaar 2018 en 2019, dus is er logischerwijs gekozen om het basisjaar 2019 te maken. Dit sluit ook goed aan bij het nieuw ontwikkelde NRM Noord 2021.

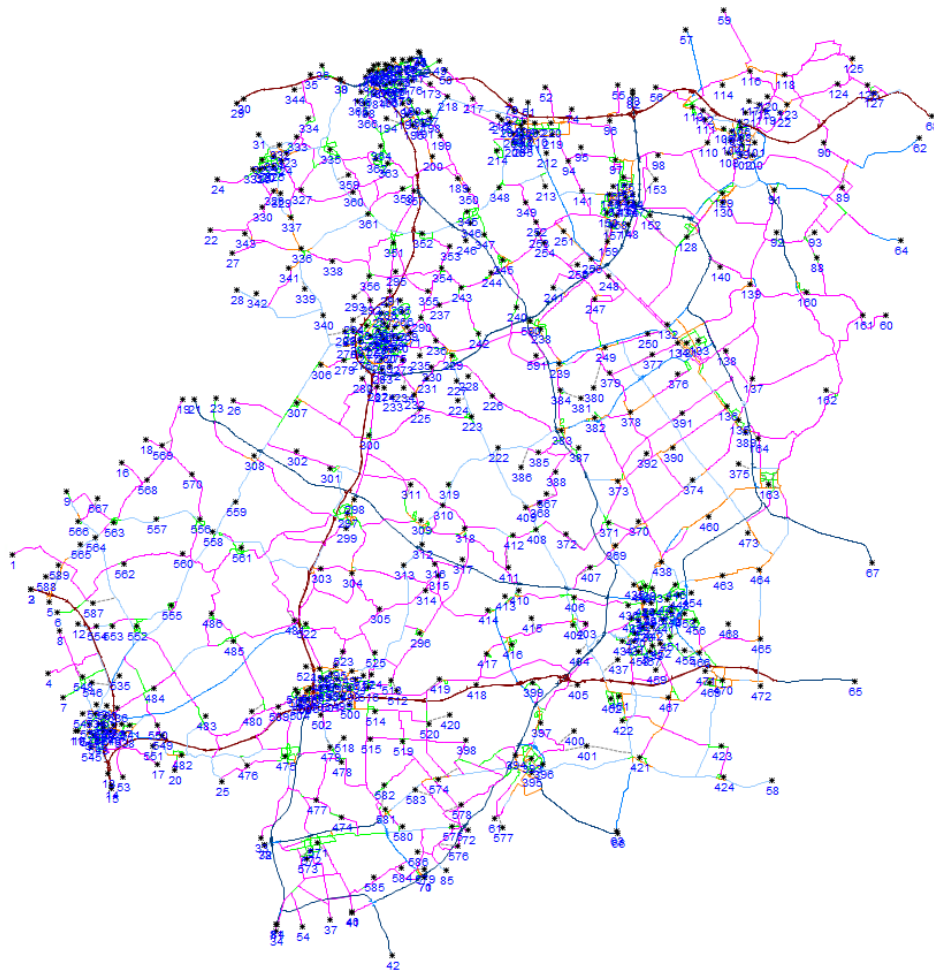
Voor het opstellen van het basisjaar zijn de volgende stappen doorlopen:

- opstellen van een netwerk 2019;
- bepalen van de verkeersstromen;
- toetsing op telcijfers.

In de volgende paragrafen worden de afzonderlijke stappen verder toegelicht.

2.2 Opstellen netwerk 2019

Als basis voor de netwerken is gebruik gemaakt van het NRM Noord 2021. Vanuit dit netwerk is een uitsnede gemaakt rond de gemeentegrens van de provincie Drenthe. Voor de routekeuze is er nog een deel van Groningen en Overijssel meegenomen (afbeelding 2.1). Aan dit netwerk zijn rondom de N34 enkele lokale wegen toegevoegd om elke ontsluiting via de N34 mogelijk te maken. Om een betere routekeuze te modelleren en daarbij ook de juiste vertraging te kunnen berekenen, zijn rondom de N34 alle kruispunten geconfigureerd en wordt er in de toedeling rekening gehouden met kruispuntmodellering. Dit is tevens benodigd om in het dynamische model de files goed weer te geven.



Figuur 2.1: Uitsnede vanuit het NRM Noord 2021, basisjaar 2018

2.3 Bepalen van de verkeersstromen

Voor het verkeersmodel van de provincie Drenthe hebben we geen nieuwe H/B matrices geschat. Er is gebruik gemaakt van de H/B matrices uit het NRM Noord 2021 met basisjaar 2018. Overeenkomstig met het netwerk is op dezelfde wijze een uitsnede gemaakt uit de matrices van het auto- en vrachtverkeer.

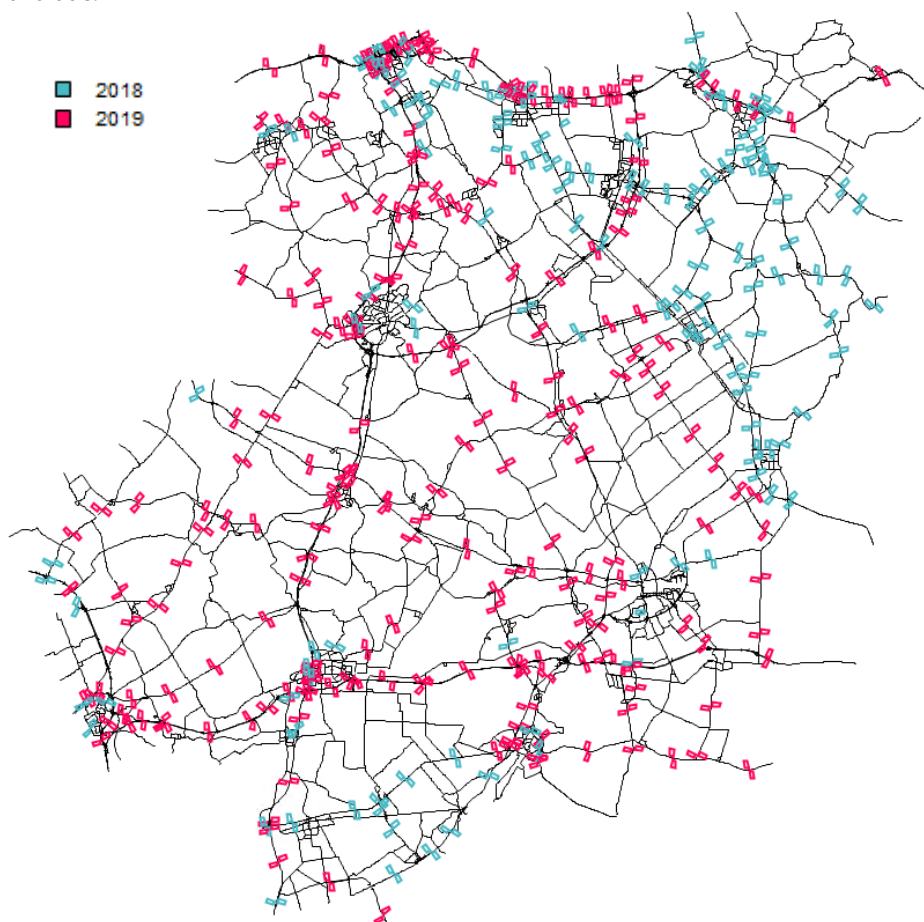
Aan de H/B matrix zijn de ritten van en naar het P+R terrein toegevoegd ten behoeve van de verkeersstromen op de knoop Gieten. De aantallen zijn geïnventariseerd tijdens het locatieonderzoek uit de voorgaande studie. In de onderstaande tabel zijn de extra ritten weergegeven.

Periode	Ochtendspits		Avondspits		Restdag		Etmaal	
	A	V	A	V	A	V	A	V
Richting								
Groningen	6	48	29	5	22	22	57	74
Annen	39	0	0	29	16	16	55	45
Veendam	19	4	2	15	22	22	43	40
Gieten	13	0	0	10	16	16	29	26
Gasselte	19	4	2	15	5	5	27	24
Borger	19	4	2	15	5	5	27	24
Rolde	6	4	2	5	16	16	25	25
Assen	6	16	10	5	5	5	21	26
Totaal	129	80	48	97	108	108	285	285

Tabel 2.1: Ritgeneratie P+R knoop Gieten

2.4 Toetsing op telcijfers

Ten aanzien van het toedeelresultaat wordt bekeken in hoeverre deze overeenkomt met de tellingen. De basis voor de tellingen zijn verzameld in het kader van de actualisatie van de Referentieprognoses 2021 en beschrijven het jaar 2018. Vervolgens zijn voor de tellingen, die beschikbaar zijn in INWEVA en gemeten zijn door de provincie Drenthe, vervangen met gegevens voor 2019. In figuur 2.2 zijn de tellingen weergegeven die gebruikt zijn in de kalibratie.



Figuur 2.2: Gebruikte tellingen voor de kalibratie

In totaal betreft het 727 tellingen waar de H/B matrices op getoetst zijn d.m.v. van een kalibratie. De kalibratie zorgt ervoor dat de verkeersstromen zo goed mogelijk aansluiten bij de tellingen. Door het bepalen van een zogenaamde T-waarde is rekening gehouden met zowel een absolute als relatieve afwijking. In deze methodiek is vastgelegd dat bij een lage telwaarde een relatief hoge afwijking wordt toegestaan en tevens dat bij een hoge telwaarde een relatieve lage afwijking is toegestaan.

De T-waarde wordt als volgt bepaald:

$$T = \ln[(X_b - X_w)^2 / X_w]$$

waarin:

T = afwijking

X_w = het waargenomen aantal

X_b = het berekende aantal

De T-waarde beoordeelt feitelijk de kwaliteit van de beschrijvende waarde van het model (toedeling van de basismatrices). De kwaliteit van de basismatrices wordt echter ook bepaald door de mate van afwijking ten opzichte van de a priori matrices. Als de aanpassing relatief klein is, dan is de kwaliteit van de basismatrix beter en vertaalt zich dat in een meer zuivere prognose (omdat hierin de matrixaanpassing tevens wordt verwerkt).

T-waarde	T < 3.5	3.5 < T < 4.5	T > 4.5
beoordeling	geen relevante afwijking	grensgebied	relevante afwijking
voor auto, vracht, OV en voor ieder dagdeel	80% van de randvoorwaarden dient een T-waarde te hebben < 3,5	95% van de randvoorwaarden dient een T-waarde te hebben < 4,5	maximaal 5% van de randvoorwaarden mag een T-waarde hebben van > 4,5

Tabel 2.2: Beoordeling met normstelling T-waarden in de kalibratie

In de bovenstaande tabel is weergegeven hoe de T-waarde wordt beoordeeld en welke normstelling wordt gehanteerd voor elke vervoerswijze (per dagdeel). De restdag wordt conform de schaalfactoren teruggerekend naar een 2-uursperiode (de normstelling is namelijk oorspronkelijk opgesteld voor spitsperioden).

In tabel 2.3 zijn de resultaten van de kalibratie weergegeven met onderscheid naar vervoerwijze en dagdeel. De vergelijking per individueel telpunt is opgenomen in de bijlage van dit rapport.

T-waarde:	Mvt_etmaal		Auto_etmaal		Vracht_etmaal	
Aantal voorwaarden:	727		727		723	
T < 3.5 : geen relevante afwijking:	721	99%	721	99%	715	99%
T < 4.5 : grensgebied:	2	99%	2	99%	7	100%
T > 4.5 : relevante afwijking:	4	1%	4	1%	1	0%

T-waarde:	Mvt_ochtend		Auto_ochtend		Vracht_ochtend	
Aantal voorwaarden:	717		717		713	
T < 3.5 : geen relevante afwijking:	694	97%	695	97%	705	99%
T < 4.5 : grensgebied:	11	98%	11	98%	7	100%
T > 4.5 : relevante afwijking:	12	2%	11	2%	1	0%

T-waarde:	Mvt_avond		Auto_avond		Vracht_avond	
Aantal voorwaarden:	717		717		713	
T < 3.5 : geen relevante afwijking:	711	99%	711	99%	709	99%
T < 4.5 : grensgebied:	1	99%	1	99%	2	100%
T > 4.5 : relevante afwijking:	5	1%	5	1%	2	0%

Tabel 2.3: Resultaat van de kalibratie

Uit de tabellen is af te lezen dat de resultaten ruimschoots voldoen aan de gestelde randvoorwaarden, waarmee de berekende intensiteiten een goed beeld geven van de hoeveelheid weggebruikers op straat.

3. Basisprognose 2040 Hoog

Nu de kwaliteit van het basisjaar voldoet aan de gestelde eisen, kan de basisprognose opgesteld worden. De stappen die doorlopen zijn voor het opstellen van het netwerk en de matrix is vergelijkbaar met het basisjaar. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de gehanteerde uitgangspunten die gehanteerd worden in het NRM 2021.

3.1 Opstellen basisprognose 2040 Hoog

Voor het opstellen van een basisprognose wordt er rekening gehouden met wijzigingen in de volgende uitgangspunten.

- Infrastructurele ontwikkelingen;
- Ruimtelijke ontwikkelingen;
- Beleidsuitgangspunten.

In de volgende paragrafen worden de verschillende uitgangspunten verder toegelicht.

3.2 Infrastructurele ontwikkelingen

In de onderstaande tabel zijn de projecten opgenomen die rondom het studiegebied zijn opgenomen in het netwerk van 2040.

Locatie	Projectnaam	Omschrijving
N34	Aansluiting 't Klooster (Coevorden)	Nieuwe infra
N34	Zuidelijke ontsluitingsweg Coevorden tussen N34 en Hulteweg, fase 1	Nieuwe verbinding
N34	Zuidelijke ontsluitingsweg Coevorden tussen Hulteweg en Duitsland, fase 2	Nieuwe verbinding
N34	Verdubbeling N34 tussen Coevorden Noord en Holsloot	Aanpassing
N34	Aansluiting N34 - N391	Aanpassing
N34	Verdubbeling N34 tussen N391 en N381	Aanpassing
N34	Aansluitingen N34 - Klijndijk en N34 - Emmen-Noord	Nieuwe infra
N34	Aansluiting N34 - Borgerderweg ("Odoorn-Noord") opheffen	Aanpassing
N391	Aansluiting N391 – Emmerweg en N391 - N862	Nieuwe infra
N391- N366	Aansluiting N366-N391	Nieuwe infra
N366	Aansluitingen Ter Apel en Nieuwe Pekela	Nieuwe infra

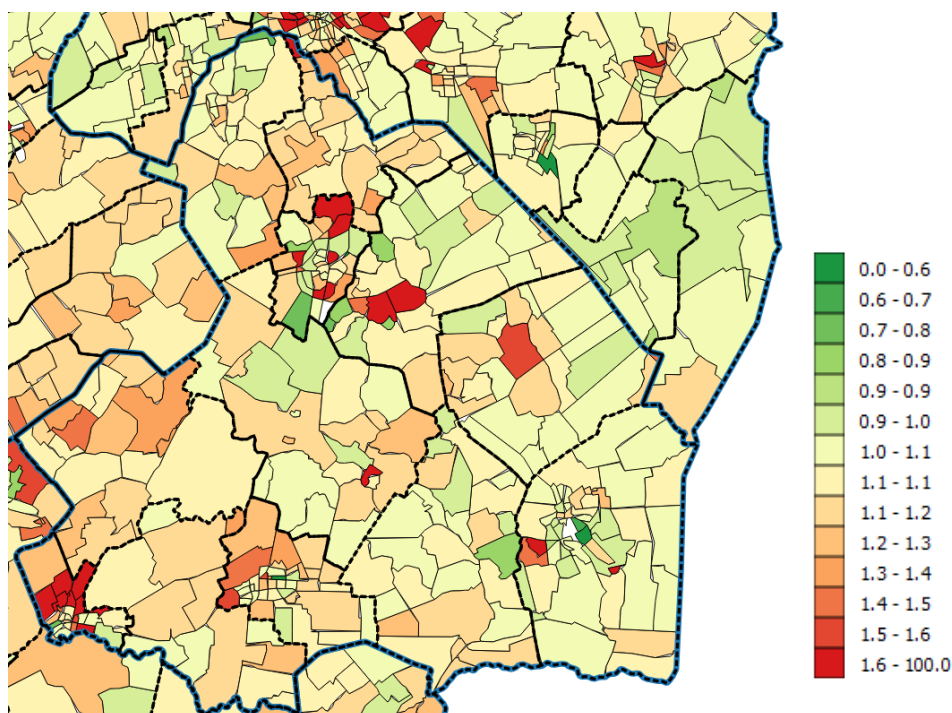
Tabel 3.1: Infrastructurele ontwikkelingen

3.3 Ruimtelijke ontwikkelingen en beleidsuitgangspunten

Aangezien er gebruik is gemaakt van de bestaande H/B matrices uit NRM2021 zijn de ruimtelijke ontwikkelingen en beleidsuitgangspunten al opgenomen in de H/B matrices. Er wordt aangesloten bij het scenario Hoog, waarin een grotere economische groei wordt verondersteld. Om een beeld te krijgen van ontwikkelingen is in tabel 3.2 een overzicht per gemeente opgenomen van de groei in het aantal huishoudens en het aantal arbeidsplaatsen. Daarnaast is in figuur 3.1 de groei van het aantal huishoudens visueel weergegeven.

Gemeente	Huishoudens		Arbeidsplaatsen		Procentueel verschil		Absoluut verschil	
	2018	2040H	2018	2040H	Huish.	Arbeid.	Huish.	Arbeid.
Aa en Hunze	11,156	11,947	8,323	8,245	107%	99%	791	-78
Assen	31,035	35,716	41,304	44,616	115%	108%	4,681	3,312
Midden-Drenthe	14,368	15,990	13,662	14,293	111%	105%	1,622	631
Noordenveld	13,863	15,398	10,579	10,183	111%	96%	1,535	-396
Tynaarlo	14,207	16,471	11,914	13,126	116%	110%	2,264	1,212
Borger-Odoorn	11,121	11,961	7,351	7,507	108%	102%	840	156
Coevorden	15,442	16,843	14,232	14,968	109%	105%	1,401	736
Emmen	48,443	51,733	45,526	45,688	107%	100%	3,290	162
De Wolden	10,119	11,421	8,166	8,777	113%	107%	1,302	611
Hoogeveen	24,230	26,645	28,579	29,763	110%	104%	2,415	1,184
Meppel	15,184	18,468	18,547	20,718	122%	112%	3,284	2,171
Westerveld	8,672	10,348	7,590	8,527	119%	112%	1,676	937
Totaal	217,840	242,941	215,773	226,411	112%	105%	25,101	10,638

Tabel 3.2: SEG's gemeenten Provincie Drenthe



Figuur 3.1: Groei van het aantal huishoudens

4. Dynamiseren

Naast het statische model voor de provincie Drenthe is er met behulp van StreamLine een macroscopisch dynamische toepassing gemaakt. De toepassing geeft dynamisch weer wat de effecten in de tijd (per 5 minuten) zijn van de vertraging op het wegennet. In de volgende paragrafen wordt toegelicht hoe de dynamische toepassing is opgebouwd, en ook de resultaten voor de huidige en toekomstige situatie.

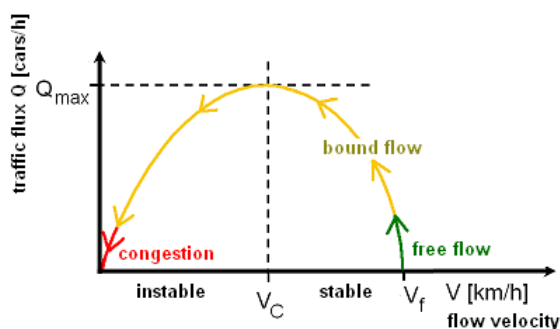
4.1 Netwerkenmerken

Voor een dynamische toedeling is het noodzakelijk dat enkele kenmerken aan het model worden toegevoegd (dynamische kenmerken zoals satflow). Daarnaast zijn er ook aan aantal eigenschappen dat wenselijk is (zoals het opknippen van het netwerk) om het visueel er beter uit te laten zien.

4.1.1 Eigenschappen wegvakken

Een dynamische toedeling maakt gebruik van het fundamenteel diagram. Een voorbeeld daarvan is weergegeven in figuur 4.1 en toont de relatie tussen de snelheid (op de horizontale as) en de intensiteit (op de verticale as). Hierin zijn drie variabelen opgenomen. Deze drie variabelen moeten ook als eigenschappen aan de wegvakken in het netwerk worden toegevoegd:

- freespeed (V_f): gelijk aan modelsnelheid in de statische toedeling
- satflow (Q_{max}): de capaciteit per rijstrook per uur
- speedatcap (V_C): de kritieke snelheid als de capaciteit op een wegvak wordt bereikt



Figuur 4.1 Voorbeeld fundamenteel diagram

Het fundamenteel diagram moet van rechts naar links worden gelezen. Als de intensiteit (traffic flux Q) gelijk is aan 0 dan is de snelheid gelijk aan de maximale snelheid (freespeed V_f). Wanneer de intensiteit toeneemt dan neemt de gereden snelheid af. De situatie is echter nog wel stabiel. Echter, wanneer de intensiteit gelijk is aan de capaciteit (satflow Q_{max}) dan

is de situatie kritiek en is de snelheid ook kritiek (speedatcap VC). Deze situatie gaat over in een instabiele situatie (en uiteindelijk in congestie) waarin de snelheid verder afneemt en ook de hoeveelheid voertuigen die kunnen worden afgewikkeld.

Voor de freespeed wordt dezelfde snelheid gebruikt die ook bij de statische toedeling wordt gebruikt. Voor de autowegen met 2x1 rijstroken is hiervan afgeweken. Op deze wegen rijdt relatief veel vrachtverkeer, die de snelheid drukken van 100 km/h naar 90 km/h. Aangezien er vaak niet kan worden ingehaald, hebben we bij deze weggedeeltes de freespeed op 90 km/h gezet voor het autoverkeer. De speedatcap is 75% van de freespeed. Voor de satflow wordt echter niet uitgegaan van de statische capaciteiten. In de modelsystematiek van een statische toedeling wordt uitgegaan van een BPR-curve. Voor een goede werking van een BPR-curve worden de capaciteiten op het hoofdwegennet (HWN) overschat en de capaciteiten op het onderliggend wegennet (OWN) onderschat. Als deze capaciteiten worden gebruikt in een dynamische toedeling dan ontstaan er te veel knelpunten op het OWN en te weinig is er onvoldoende congestie op het HWN. Daarom wordt voor de dynamische toedeling uitgegaan van de theoretische capaciteiten in tabel 4.1.

Omschrijving	Satflow
Autosnelweg	2.100
Autoweg	1.800
Gebiedsontsluitingsweg gesloten (bubeko)	1.800
Gebiedsontsluitingsweg gemengd (bubeko)	1.600
Erftoegangsweg (bubeko)	1.600
Stadsontsluitingsweg	1.500
Wijkontsluitingsweg	1.200
Voedingslink	1.800

Tabel 4.1: Gebruikte satflow (pae/rijstrook/uur)

Voor weefvakken zijn afwijkende satflow gehanteerd. In het geval van 1 weefvak is 85% van de standaard satflow gebruikt en bij 2 weefvakken is dat 80%. Naast de correctie van de satflow voor de weefvakken zijn ook het aantal bussen gecorrigeerd in de knoop Gieten. Van en naar het P+R/busstation op de knoop Gieten rijden op bepaalde tijden veel bussen die van invloed zijn op de beschikbare capaciteit.

4.1.2 Knippen netwerk

Net als in het vorige dynamische model is het netwerk opgeknipt in kleinere links. Het nadeel van grote links in je netwerk is dat deze de lengte van de terugslag niet goed weergeeft omdat de hele link dezelfde mate van vertraging weergeeft. Dit is niet het geval als de link wordt opgedeeld in aantal links van gelijke lengte.

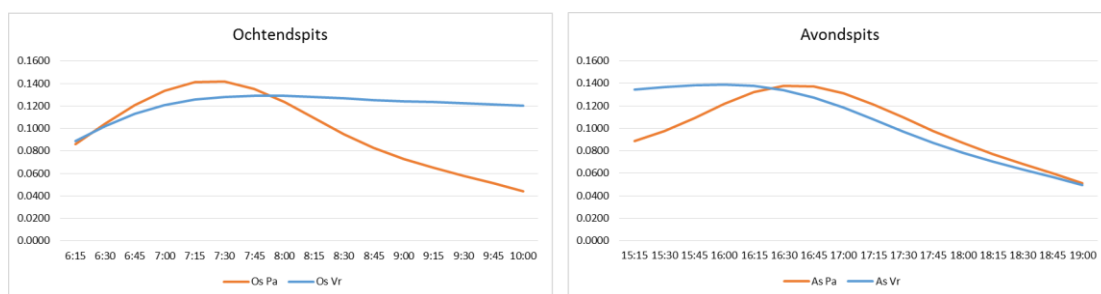
In tabel 4.2 zijn de gebruikte lengtes per wegtype weergegeven. Hoger orde wegen worden opgeknipt in grotere delen dan lager orde wegen om twee redenen. Allereerst omdat er op hoger orde wegen minder aftakkingen zijn waardoor het volume van een verkeerstroom over een langere afstand gelijk blijft, hiervoor is het niet nodig dit op te knippen in veel kleine links.

Omschrijving	Lengte
Autosnelweg + autoweg	500
Gebiedsontsluitingswegen (bubeko) + erftoegangsweg (bubeko)	500
Stadsontsluitingsweg + wijkontsluitingsweg	250

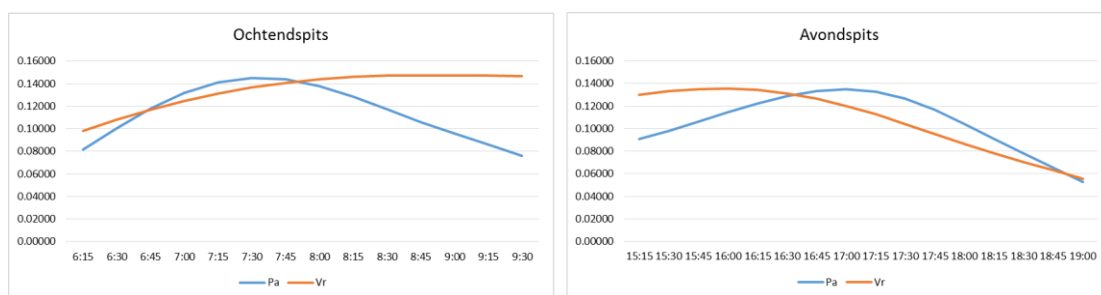
Tabel 4.2: Gebruikte lengte per wegtype voor het opknippen van het netwerk

4.2 Vertrekprofielen

Bij een dynamische toedeling is het van belang om een vertrekprofiel te definiëren. Zo'n profiel definieert hoe het verkeer vertrekt in de tijd vanuit de herkomsten richting de bestemmingen. Vanuit de aangeleverde tellingen zijn vertrekprofielen gedefinieerd voor de ochtend- en avondspits. De vertrekprofielen zijn in de tijd een half uur tot drie kwartier naar voren geschoven, aangezien de tellingen de situatie weergeven op die specifieke locatie en niet wanneer ze vertrekken van huis. Er is bij het definiëren van de vertrekprofielen onderscheid gemaakt voor het verkeer dat van de autosnelwegen komt en het overige verkeer. Daarnaast is er onderscheid gemaakt naar de vervoerwijzen auto en vracht. In de onderstaande figuren zijn de vertrekprofielen weergegeven.



Figuur 4.2: Standaard vertrekprofielen ochtend- en avondspits



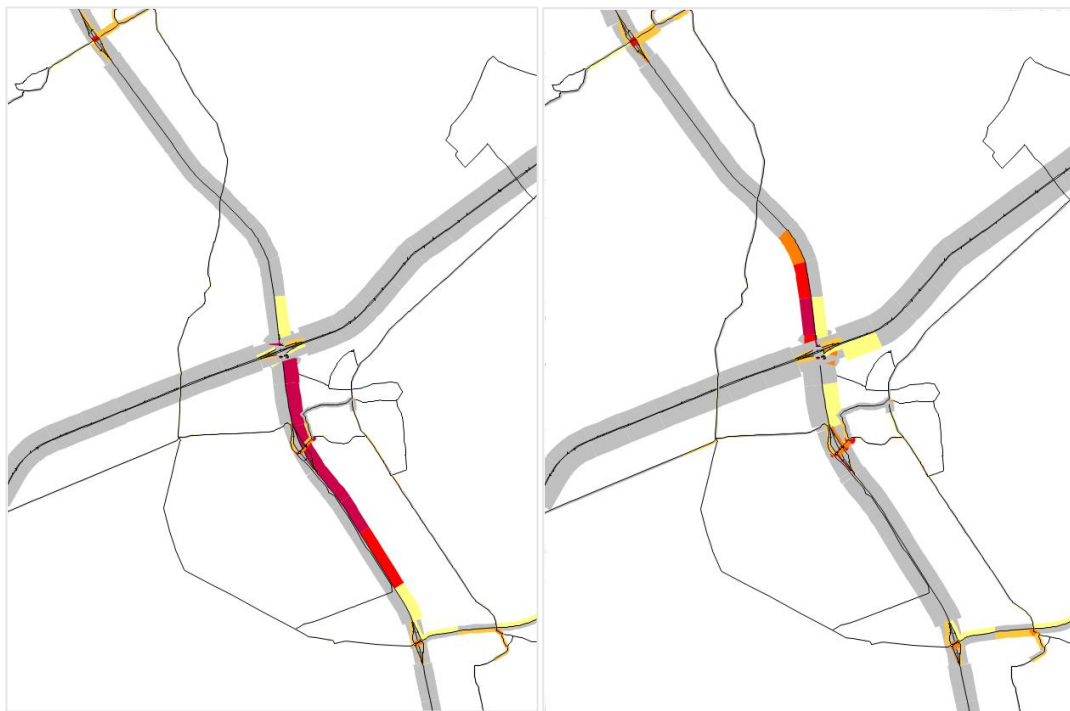
Figuur 4.3: Afwijkende vertrekprofielen autosnelwegen

Op basis van de vertrekprofielen zijn de H/B matrices opgesplitst naar kwartiermatrices, waarna deze worden toegedeeld binnen StreamLine aan het netwerk.

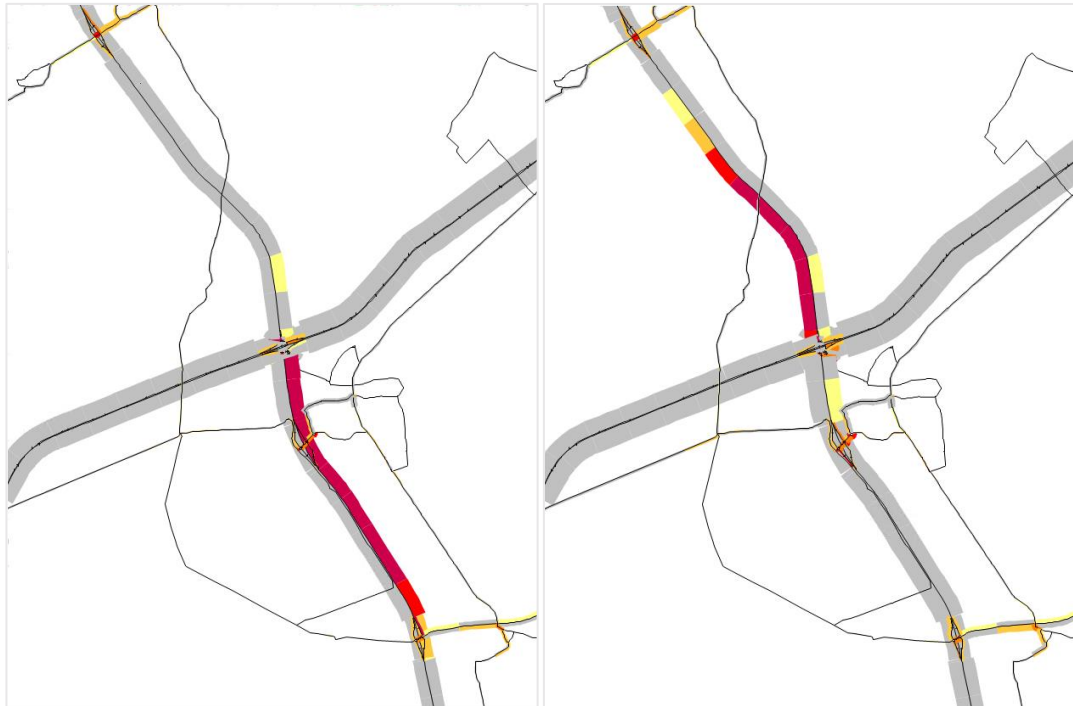
4.3 Validatie en resultaten

De resultaten van de toedeling zijn intensiteiten en daaraan gekoppeld filebeelden per 5 minuten voor de ochtend- en avondspitsperiode. In totaal wordt per periode een simulatie gedraaid van 4 uur achter elkaar, waarbij het eerste en laatste uur bedoeld zijn als voor- en naloop uur. De resultaten in de vorm van filebeelden zijn beoordeeld door de gemeente, waarbij voornamelijk gekeken is naar de locatie en lengte van de file.

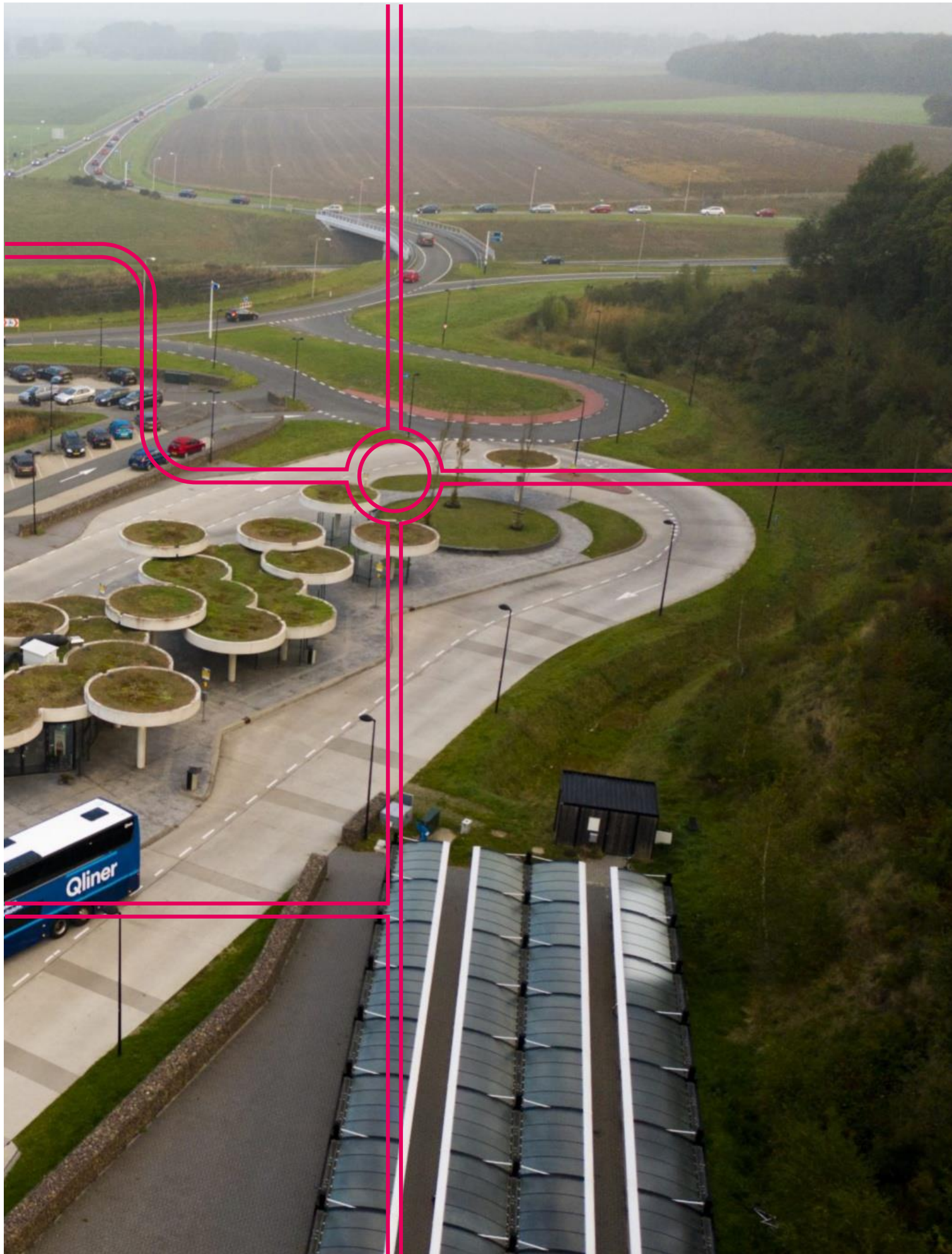
In de figuren 4.4 en 4.5 zijn de resultaten van het basisjaar 2018 en de basisprognose 2040 weergegeven. In de figuren is alleen de knoop Gieten in beeld gebracht, aangezien dit de enige locatie op de N34 is waar filevorming op een dagelijkse schaal voorkomt. De resultaten bestaan uit filebeelden, welke zijn weergegeven met de afwikkelingskwaliteit. De afwikkelingskwaliteit is de mate waarin het verkeer wordt afgewikkeld op het netwerk. Bij grijs is er geen probleem. Wanneer de dichtheid hoger wordt dan neemt de snelheid af en is er sprake van langzaam rijdend verkeer (geel). Wanneer de afwikkeling minder wordt dan is er sprake van congestie (licht oranje). Bij een nog lagere afwikkelingskwaliteit wordt de congestie nog ernstiger (oranje) tot uiteindelijk het verkeer helemaal vast staat (rood).



Figuur 4.4: Filebeelden ochtend- en avondspits 2018



Figuur 4.5: Filebeelden ochtend- en avondspits 2040



Goudappel BV werkt vanuit Amsterdam, Den Haag, Deventer, Eindhoven en Leeuwarden en via onze partners in het buitenland

Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
Nederland

Postbus 161
7400 AD Deventer
Nederland

+31(0) 570 666 222
info@goudappel.nl
www.goudappel.nl

BTW NL 0072 11 879 B01
KVK 3801 7479
IBAN NL09 INGB 0001 2746 32