

BIJLAGE 3:

BELASTING AANSLUITINGEN OP A2 EN A50 UIT OMNITRANS

In deze bijlage zijn de belastingen op een aantal wegvakken bij de aansluiting met de A2 en A50 opgenomen voor de varianten die ook zijn gesimuleerd. De A2 en A50 zelf zijn echter niet gesimuleerd. De A2 en A50 zijn niet gesimuleerd met VISSIM omdat RWS voor aansluitingen op het rijkswegennet FOSIM gebruikt als simulatie programma. De intensiteiten en capaciteiten komen direct uit OMNITRANS en zijn niet verder bewerkt. De capaciteiten die in OMNITRANS worden gebruikt komen niet altijd overeen met de werkelijke capaciteiten.

De I/C waarden zijn op twee manieren berekend:

- De gemiddelde waarde voor de twee uur spitsen (7-9 uur en 16-18 uur)
- De waarde voor het drukste uur van de ochtend en avondspits. Hierbij is er van uit gegaan dat de intensiteit in het drukste uur 60% van de twee uren intensiteiten is.

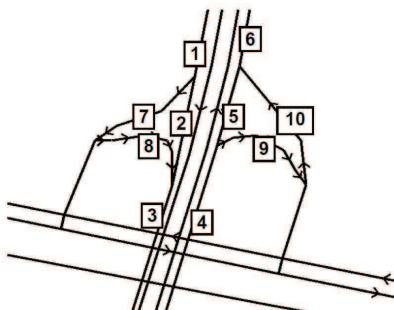
Voor de A2 is eerder een FOSIM-analyse uitgevoerd voor het referentie-alternatief en het alternatief 100 km/uur. Hieruit is gebleken dat de verkeersafwikkeling op de parallelweg van de A2 in de referentiesituatie onvoldoende is. Het alternatief 100 km/uur leidt ondanks de toename van intensiteiten niet tot een verdere verslechtering van de verkeersafwikkeling. Het toevoegen van invoegstroken, weefstroken en de verbetering van de verkeersafwikkeling richting de N279 zorgen op het wegvak N279-Hintham van de A2 voor een verbetering van de verkeersafwikkeling, de knelpunten verplaatsen naar andere wegvakken.

Op de A50 is geen FOSIM-simulatie uitgevoerd. Op de aansluitende wegvakken is er sprake van een toename van verkeer in alternatief 100 km/uur. Op het wegvak ter hoogte van de N279 (het doorgaande verkeer op de A50) is sprake van een afname van verkeersintensiteiten.

De verkeersafwikkeling is op de A50 minder problematisch dan op de parallelbanen van de A2. Om een goed beeld te krijgen van het effect van alternatief 100 km/uur op de verkeersafwikkeling op de A50, is het raadzaam om een FOSIM-simulatie uit te voeren.

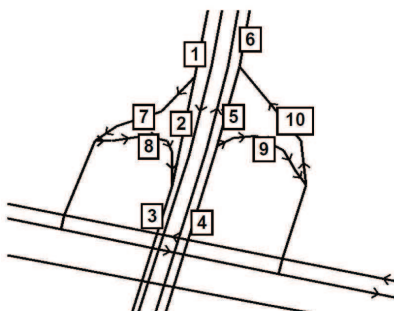
Aansluiting N279 op A2

2020 Referentie



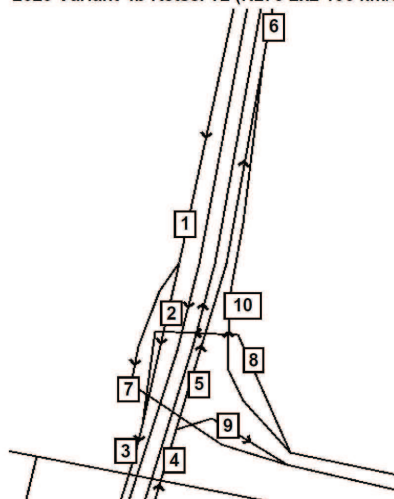
Wegvak	Capacit pae/2u	Intensiteit		I/C gemiddeld Int / Cap		I/C maatgevend Int*0.6 / Cap*0.5	
		OS pae/2u	AS pae/2u	OS AS		OS AS	
				OS	AS	OS	AS
1	13662	8652	10286	63%	75%	76%	90%
2	9288	5622	7363	61%	79%	73%	95%
3	9288	6917	8827	74%	95%	89%	114%
4	9288	8828	8214	95%	88%	114%	106%
5	9288	7424	6871	80%	74%	96%	89%
6	13662	9839	9531	72%	70%	86%	84%
7	8600	3032	2925	35%	34%	42%	41%
8	4300	1297	1464	30%	34%	36%	41%
9	4300	1404	1343	33%	31%	39%	37%
10	4300	2416	2661	56%	62%	67%	74%

2020 Variant 3a (N279 2x2 80 km/uur)



Wegvak	Capacit pae/2u	Intensiteit		I/C gemiddeld Int / Cap		I/C maatgevend Int*0.6 / Cap*0.5	
		OS pae/2u	AS pae/2u	OS AS		OS AS	
				OS	AS	OS	AS
1	13662	9816	10813	72%	79%	86%	95%
2	9288	5844	7137	63%	77%	76%	92%
3	9288	7125	8731	77%	94%	92%	113%
4	9288	8819	8160	95%	88%	114%	105%
5	9288	7180	6548	77%	70%	93%	85%
6	13662	10539	10015	77%	73%	93%	88%
7	8600	3976	3680	46%	43%	55%	51%
8	4300	1282	1595	30%	37%	36%	45%
9	4300	1640	1613	38%	38%	46%	45%
10	4300	3362	3470	78%	81%	94%	97%

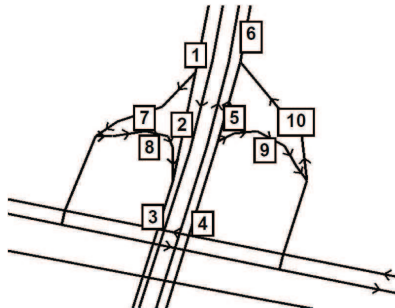
2020 Variant 4b Retsel v2 (N279 2x2 100 km/uur)



Wegvak	Capacit pae/2u	Intensiteit		I/C gemiddeld Int / Cap		I/C maatgevend Int*0.6 / Cap*0.5	
		OS pae/2u	AS pae/2u	OS AS		OS AS	
				OS	AS	OS	AS
1	13662	10799	12313	79%	90%	95%	108%
2	13662	7422	8230	54%	60%	65%	72%
3	10638	9016	9516	85%	89%	102%	107%
4	10638	8884	9866	84%	93%	100%	111%
5	9288	7508	8142	81%	88%	97%	105%
6	13662	11608	11565	85%	85%	102%	102%
7	4300	3380	4088	79%	95%	94%	114%
8	4300	1594	1288	37%	30%	44%	36%
9	4300	1377	1725	32%	40%	38%	48%
10	4300	4103	3426	95%	80%	115%	96%

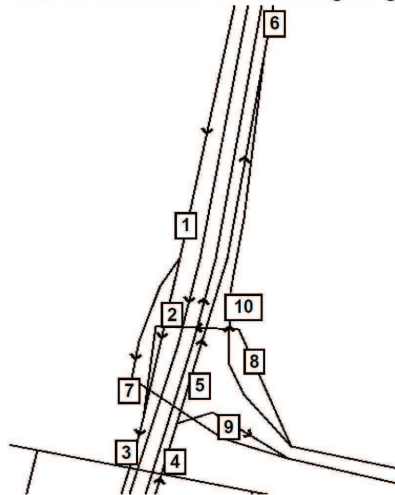
Aansluiting N279 op A2

2020 Variant 4b Retsel v2 - aansluiting A2 gelijkvloers (N279 2x2 100 km/uur)



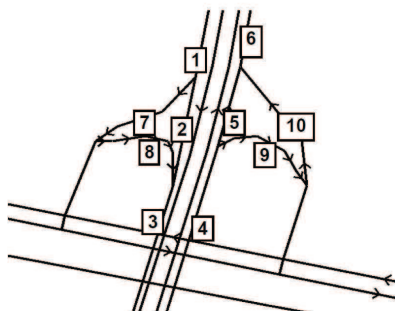
Wegvak	Capacit pae/2u	Intensiteit		I/C gemiddeld Int / Cap		I/C maatgevend Int*0.6 / Cap*0.5	
		OS pae/2u	AS pae/2u	OS	AS	OS	AS
1	13662	10228	11584	75%	85%	90%	102%
2	9288	6027	7817	65%	84%	78%	101%
3	9288	7376	9483	79%	102%	95%	123%
4	9288	9065	8440	98%	91%	117%	109%
5	9288	7277	6730	78%	72%	94%	87%
6	13662	5401	5192	40%	38%	47%	46%
7	8600	4204	3771	49%	44%	59%	53%
8	4300	1351	1666	31%	39%	38%	46%
9	4300	1788	1710	42%	40%	50%	48%
10	4300	3563	3822	83%	89%	99%	107%

2020 Variant 4b Retsel v2 - aansluiting A50 gelijkvloers (N279 2x2 100 km/uur)



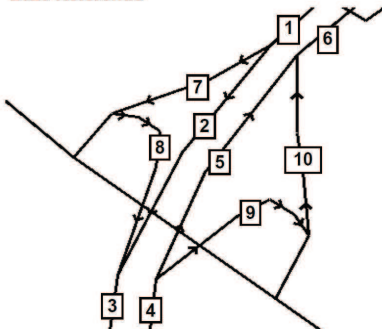
Wegvak	Capacit pae/2u	Intensiteit		I/C gemiddeld Int / Cap		I/C maatgevend Int*0.6 / Cap*0.5	
		OS pae/2u	AS pae/2u	OS	AS	OS	AS
1	13662	10681	12292	78%	90%	94%	108%
2	13662	7430	8289	54%	61%	65%	73%
3	10638	8987	9512	84%	89%	101%	107%
4	10638	8828	9765	83%	92%	100%	110%
5	9288	7583	8098	82%	87%	98%	105%
6	13662	11563	11455	85%	84%	102%	101%
7	4300	3254	4008	76%	93%	91%	112%
8	4300	1558	1224	36%	28%	43%	34%
9	4300	1245	1669	29%	39%	35%	47%
10	4300	3983	3360	93%	78%	111%	94%

2020 Variant 4b Retsel v2 - aansluitingen A2 en A50 gelijkvloers (N279 2x2 100 km/uur)



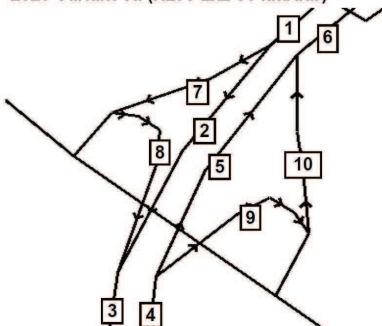
Wegvak	Capacit pae/2u	Intensiteit		I/C gemiddeld Int / Cap		I/C maatgevend Int*0.6 / Cap*0.5	
		OS pae/2u	AS pae/2u	OS	AS	OS	AS
1	13662	10236	11783	75%	86%	90%	103%
2	9288	5984	7700	64%	83%	77%	99%
3	9288	7320	9444	79%	102%	95%	122%
4	9288	9034	8559	97%	92%	117%	111%
5	9288	7276	6776	78%	73%	94%	88%
6	13662	5391	5231	39%	38%	47%	46%
7	8600	4256	4087	49%	48%	59%	57%
8	4300	1337	1744	31%	41%	37%	49%
9	4300	1759	1783	41%	41%	49%	50%
10	4300	3521	3993	82%	93%	98%	111%

Aansluiting N279 op A50
2020 Referentie



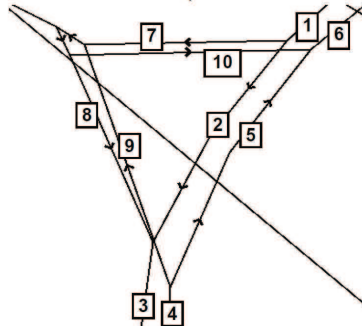
Wegvak	Capacit pae/2u	Intensiteit		I/C gemiddeld Int / Cap		I/C maatgevend Int*0.6 / Cap*0.5	
		OS	AS				
		pae/2u	pae/2u	OS	AS	OS	AS
1	9288	7743	5524	83%	59%	100%	71%
2	9288	6699	4757	72%	51%	87%	61%
3	9288	7861	5723	85%	62%	102%	74%
4	9288	5440	7638	59%	82%	70%	99%
5	9288	4620	6590	50%	71%	60%	85%
6	9288	5247	7636	56%	82%	68%	99%
7	4300	1044	767	24%	18%	29%	21%
8	4300	1162	966	27%	22%	32%	27%
9	4300	820	1048	19%	24%	23%	29%
10	4300	626	1046	15%	24%	17%	29%

2020 Variant 3a (N279 2x2 80 km/uur)



Wegvak	Capacit pae/2u	Intensiteit		I/C gemiddeld Int / Cap		I/C maatgevend Int*0.6 / Cap*0.5	
		OS	AS				
		pae/2u	pae/2u	OS	AS	OS	AS
1	9288	8003	5894	86%	63%	103%	76%
2	9288	6522	4531	70%	49%	84%	59%
3	9288	7932	5931	85%	64%	102%	77%
4	9288	5711	7726	61%	83%	74%	100%
5	9288	4417	6180	48%	67%	57%	80%
6	9288	5670	7965	61%	86%	73%	103%
7	4300	1481	1364	34%	32%	41%	38%
8	4300	1411	1401	33%	33%	39%	39%
9	4300	1294	1546	30%	36%	36%	43%
10	4300	1253	1786	29%	42%	35%	50%

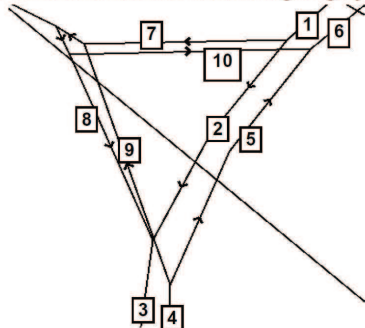
2020 Variant 4b Retsel v2 (N279 2x2 100 km/uur)



Wegvak	Capacit pae/2u	Intensiteit		I/C gemiddeld Int / Cap		I/C maatgevend Int*0.6 / Cap*0.5	
		OS	AS				
		pae/2u	pae/2u	OS	AS	OS	AS
1	9288	8592	6449	93%	69%	111%	83%
2	9288	6334	4431	68%	48%	82%	57%
3	9288	8081	6149	87%	66%	104%	79%
4	9288	6039	7915	65%	85%	78%	102%
5	9288	4159	5968	45%	64%	54%	77%
6	9288	6271	8540	68%	92%	81%	110%
7	4300	2259	2019	53%	47%	63%	56%
8	4300	1748	1718	41%	40%	49%	48%
9	4300	1879	1948	44%	45%	52%	54%
10	4300	2112	2574	49%	60%	59%	72%

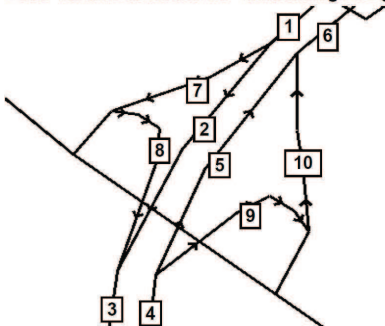
Aansluiting N279 op A50

2020 Variant 4b Retsel v2 - aansluiting A2 gelijkvloers (N279 2x2 100 km/uur)



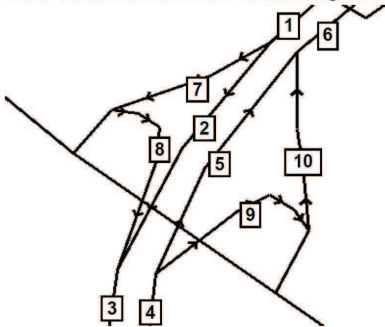
Wegvak	Capacit pae/2u	Intensiteit		I/C gemiddeld Int / Cap		I/C maatgevend Int*0.6 / Cap*0.5	
		OS pae/2u	AS pae/2u	OS	AS	OS	AS
1	9288	8520	6408	92%	69%	110%	83%
2	9288	6319	4454	68%	48%	82%	58%
3	9288	8031	6156	86%	66%	104%	80%
4	9288	6018	7875	65%	85%	78%	102%
5	9288	4183	6009	45%	65%	54%	78%
6	9288	6194	8508	67%	92%	80%	110%
7	4300	2202	1955	51%	45%	61%	55%
8	4300	1713	1702	40%	40%	48%	47%
9	4300	1835	1867	43%	43%	51%	52%
10	4300	2011	2501	47%	58%	56%	70%

2020 Variant 4b Retsel v2 - aansluiting A50 gelijkvloers (N279 2x2 100 km/uur)



Wegvak	Capacit pae/2u	Intensiteit		I/C gemiddeld Int / Cap		I/C maatgevend Int*0.6 / Cap*0.5	
		OS pae/2u	AS pae/2u	OS	AS	OS	AS
1	9288	8484	6445	91%	69%	110%	83%
2	9288	6408	4543	69%	49%	83%	59%
3	9288	8094	6187	87%	67%	105%	80%
4	9288	5908	7983	64%	86%	76%	103%
5	9288	4320	6175	47%	66%	56%	80%
6	9288	6111	8350	66%	90%	79%	108%
7	4300	2077	1903	48%	44%	58%	53%
8	4300	1687	1644	39%	38%	47%	46%
9	4300	1587	1809	37%	42%	44%	50%
10	4300	1791	2176	42%	51%	50%	61%

2020 Variant 4b Retsel v2 - aansluitingen A2 en A50 gelijkvloers (N279 2x2 100 km/uur)



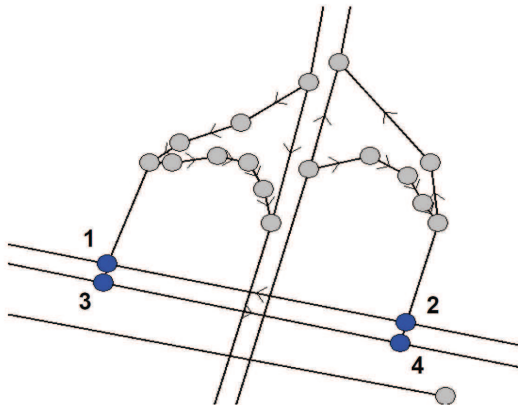
Wegvak	Capacit pae/2u	Intensiteit		I/C gemiddeld Int / Cap		I/C maatgevend Int*0.6 / Cap*0.5	
		OS pae/2u	AS pae/2u	OS	AS	OS	AS
1	9288	8420	6436	91%	69%	109%	83%
2	9288	6444	4575	69%	49%	83%	59%
3	9288	8081	6194	87%	67%	104%	80%
4	9288	5934	7991	64%	86%	77%	103%
5	9288	4335	6180	47%	67%	56%	80%
6	9288	6034	8327	65%	90%	78%	108%
7	4300	1977	1863	46%	43%	55%	52%
8	4300	1638	1620	38%	38%	46%	45%
9	4300	1598	1812	37%	42%	45%	51%
10	4300	1699	2149	40%	50%	47%	60%

BIJLAGE 4:

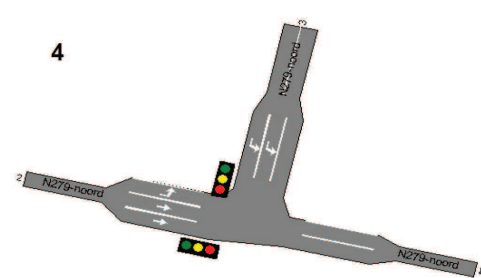
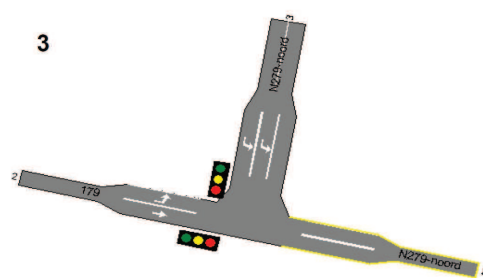
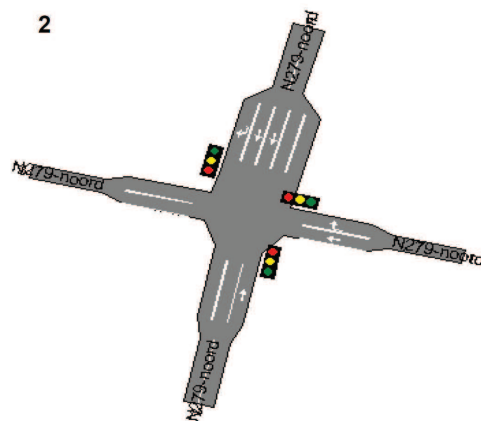
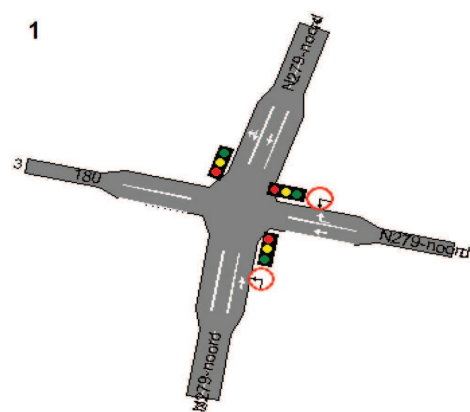
VORMGEVING AANSLUITINGEN A2 EN A50 IN OMNITRANS

OMNITRANS variant 2006 BASIS:

AANSLUITING N279-A2

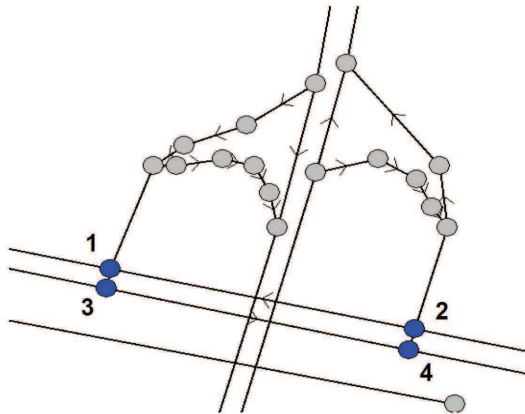


VORMGEVING 2006 BASIS



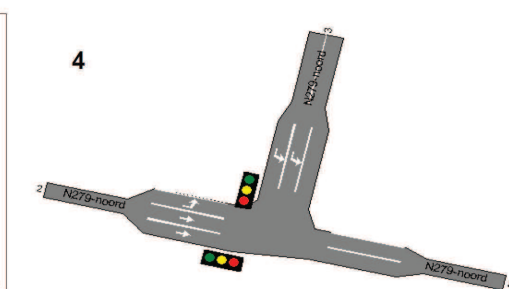
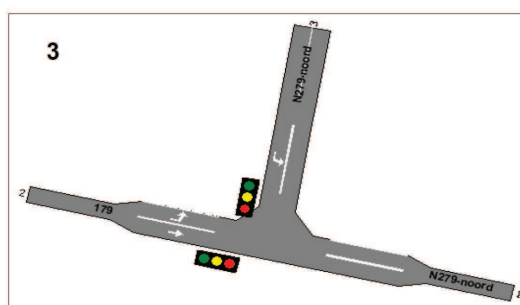
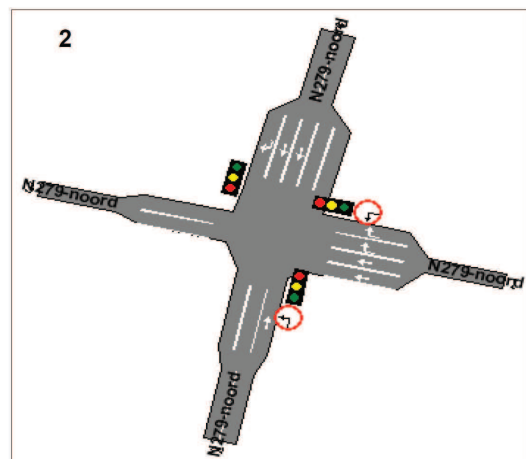
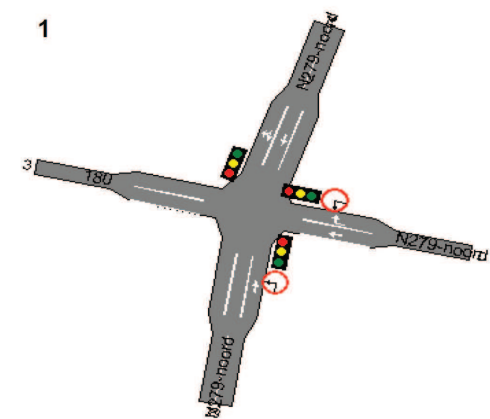
OMNITRANS variant 2020 referentie:

AANSLUITING N279-A2



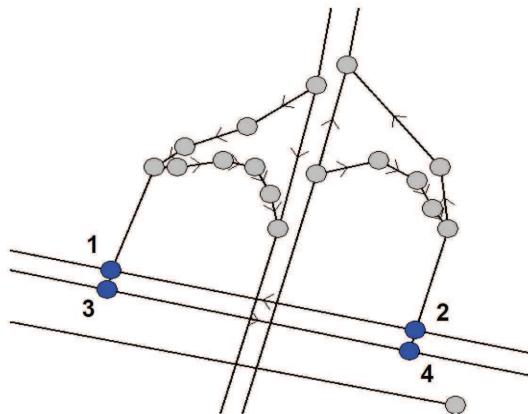
VORMGEVING 2020 REFERENTIE

 - andere vormgeving tov. 2006



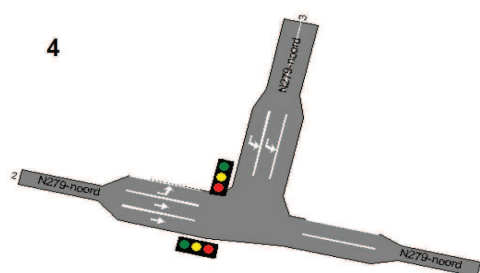
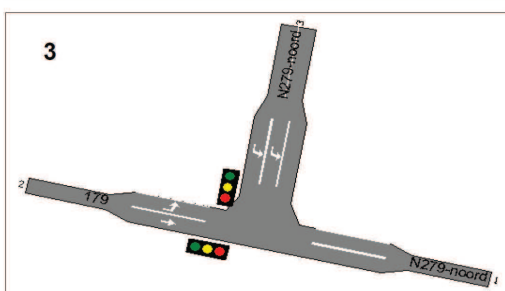
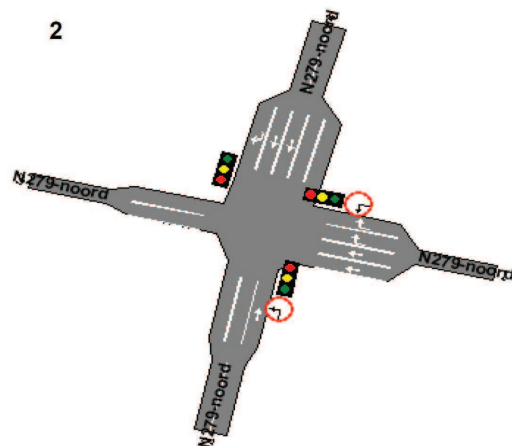
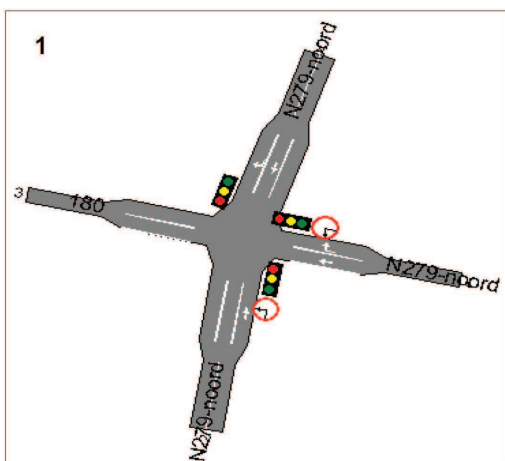
OMNITRANS variant 2020 VARIANT 3B (2x2 80km/h variant):

AANSLUITING N279-A2

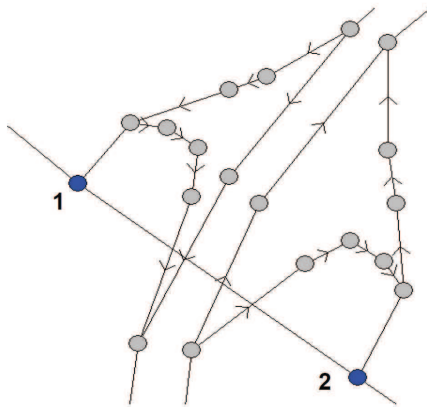


VORMGEVING 2020 VARIANT 3B

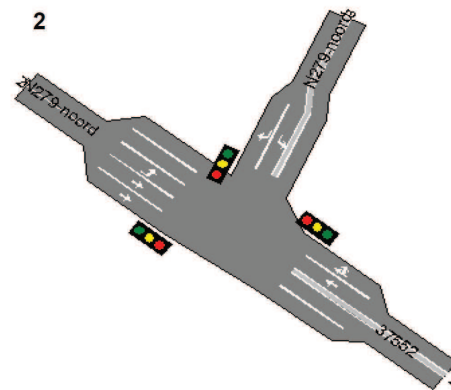
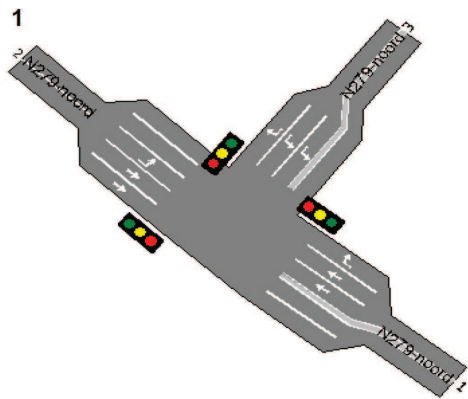
 - andere vormgeving tov. 2020 Referentie

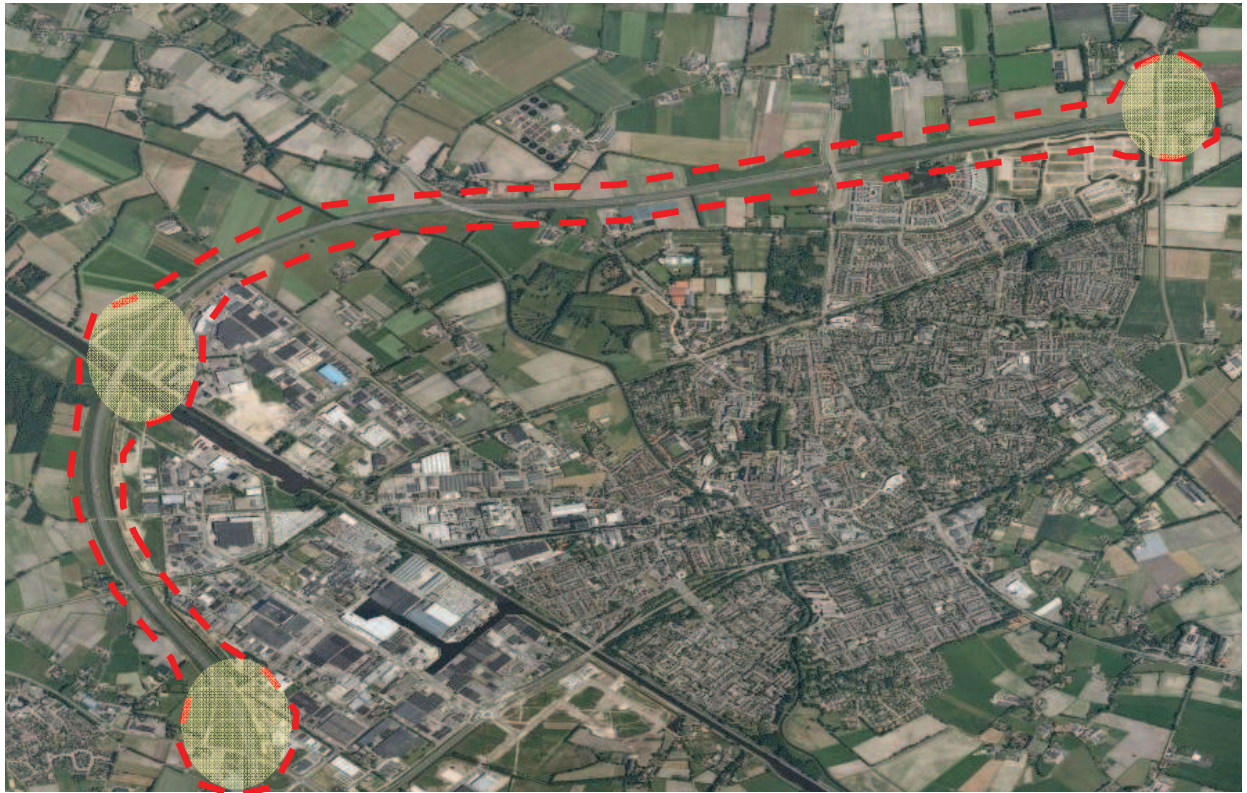


AANSLUITING N279-A2



VORMGEVING 2006 BASIS, 2020 REFERENTIE, 2020 VARIANT 3B





Verkeersafwikkeling drie aansluitingen op A50

FOSIM analyse

Provincie Noord-Brabant

5 september 2011

Definitief rapport

9W0870.B1

A COMPANY OF



ROYAL HASKONING

**HASKONING NEDERLAND B.V.
INFRASTRUCTUUR & TRANSPORT**

George Hintzenweg 85

Postbus 8520

3009 AM Rotterdam

+31 (0)10 443 36 66

Telefoon

Fax

info@rotterdam.royalhaskoning.com

E-mail

www.royalhaskoning.com

Internet

Arnhem 09122561

KvK

Documenttitel Verkeersafwikkeling drie aansluitingen op
A50
FOSIM analyse

Verkorte documenttitel

Status Definitief rapport

Datum 5 september 2011

Projectnaam FOSIM analyse drie aansluitingen A50

Projectnummer 9W0870.B1

Opdrachtgever Provincie Noord-Brabant

Referentie 9W0870.B1/R001/902121/Rott

Auteur(s) C. (Christiaan) Hoiting, N. (Nithin) Biekram

Collegiale toets F. (Fons) van Reisen

Datum/paraaf 14-9-2011

Vrijgegeven door F. (Fons) van Reisen

Datum/paraaf 14-9-2011

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	2
1.1 Aanleiding	2
1.2 Studiegebied	2
1.3 FOSIM	2
1.4 Leeswijzer	3
2 ONDERZOEKSOPZET	4
2.1 Schematisering infrastructuur	4
2.2 Schematisering verkeersbelasting	6
2.3 Uitvoering van de simulatie	10
3 RESULTATEN	11
3.1 Verkeersproces en capaciteitswaarden	11
3.2 Autonome situatie 2020	11
3.3 Variant 4b – A50 – A2	14
4 CONCLUSIE	16
BIJLAGEN	17
A. Intensiteiten en instellingen	18
B. Capaciteitsverdelingen	25

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De provincie Noord-Brabant doet een planstudie naar de verbreding van de N279 tussen de aansluiting op de A50 en de aansluiting op de A2. In deze studie worden twee alternatieven onderzocht:

- Alternatief 2x2, 80 km/uur met gelijkvloerse aansluitingen
- Alternatief 2x2, 100 km/uur met ongelijkvloerse aansluitingen

Om de mogelijkheden van een gefaseerde aanleg te onderzoeken, onderzoekt de provincie ook de mogelijkheid om het alternatief 100 km/uur aan te leggen met tijdelijk behoud van de gelijkvloerse aansluitingen op de A50 en de A2.

In het verkeerskundig onderzoek worden diverse modelinstrumenten ingezet:

- Statisch verkeersmodel NRM N279. Dit model is gebaseerd op het NRM Brabant 3.2 en 3.3 en aangevuld met een gebiedsverfijning langs de N279 corridor en een afstemming met de lokale verkeersmodellen.
- VISSIM-model voor functioneren van de N279
- FOSIM-model voor functioneren van parallelbanen A2
- FOSIM-model voor functioneren van A50

Deze rapportage beschrijft de opzet en de resultaten van het FOSIM-model A50.

1.2 Studiegebied

Onderstaande afbeelding 1.1 toont het studiegebied. Hierin is het wegvak op de A50 tussen de aansluitingen Veghel Noord en aansluiting Eerde (zie afbeelding 1.1) opgenomen. Tussen deze beide aansluitingen bevindt zich de aansluiting met de N279 (Veghel).

De volgende modellen worden gesimuleerd:

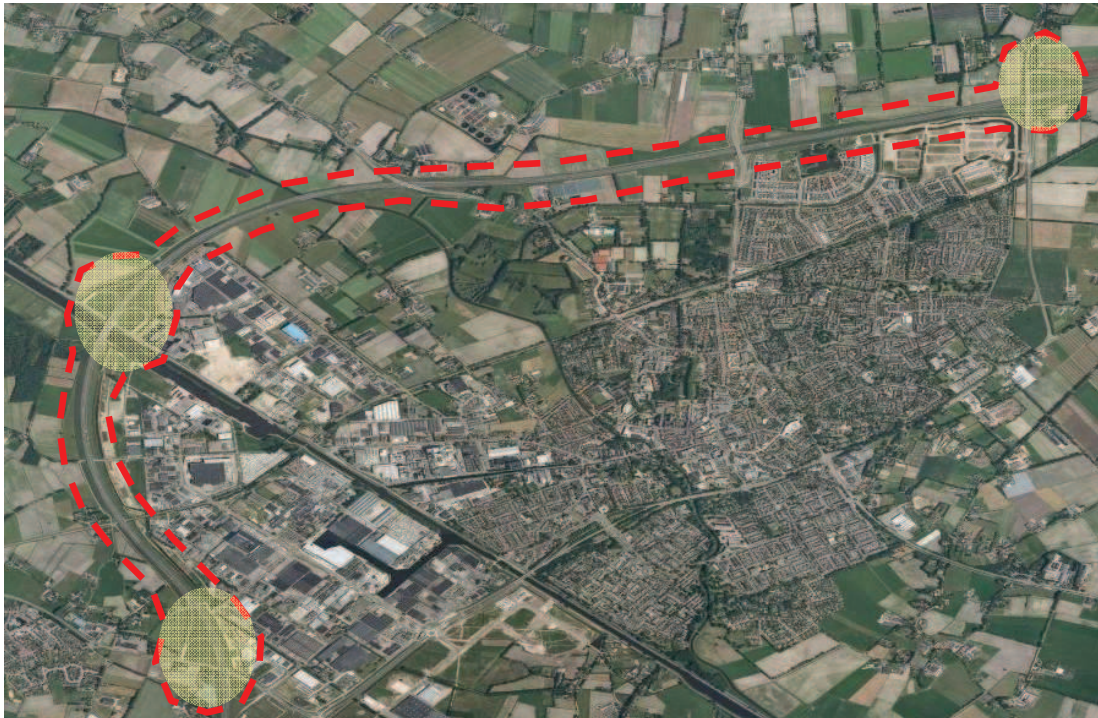
A50 Westbaan, ochtend en avondspits

A50 Oostbaan, ochtend en avondspits

Eerst wordt de autonome situatie gesimuleerd, vervolgens worden de diverse projectalternatieven gesimuleerd.

1.3 FOSIM

Het microsimulatiemodel FOSIM (Freeway Operations SIMulation) is een 'strengmodel' dat door Rijkswaterstaat wordt gebruikt voor het nabootsen van de verkeersafwikkeling op de Nederlandse autosnelwegen. Dit gebeurt door het individuele gedrag van bestuurders te simuleren. De gedragingen van alle bestuurders samen leiden vervolgens tot een bepaalde verkeersafwikkeling op het weefvak. Met FOSIM is men tevens in staat om externe invloeden (bijvoorbeeld afwikkelingscapaciteit aansluitend onderliggend wegennet, locatie bebording), verkeerssamenstelling en ligging in het maaiveld (horizontaal en vertikaal alignement) mee te nemen.



Afbeelding 1.1: Studiegebied

[Bron: www.maps.live.nl/]

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat in op de modeluitgangspunten en instellingen die zijn toegepast om het netwerk op te bouwen. Hoofdstuk 3 zal vervolgens ingaan op de gehanteerde werkwijze die heeft geleid tot de uitkomsten. Hoofdstuk 4 geeft een kort en bondige conclusie weer.

2 ONDERZOEKSOPZET

De uitkomsten uit het model zijn afhankelijk van de toegepaste instellingen, de parameters en de manier waarop de wegvakken in het model zijn aangemaakt. Dit hoofdstuk gaat daarom in op de gehanteerde invoer. Hierbij is de invoer opgesplitst in de schematisering van de infrastructuur (paragraaf 2.1) en de schematisering van de verkeersbelasting (paragraaf 2.2). Paragraaf 2.3 beschrijft vervolgens de manier waarop de uitvoering van de simulaties heeft plaatsgevonden. De resultaten van de simulaties worden behandeld in hoofdstuk 3.

2.1 Schematisering infrastructuur

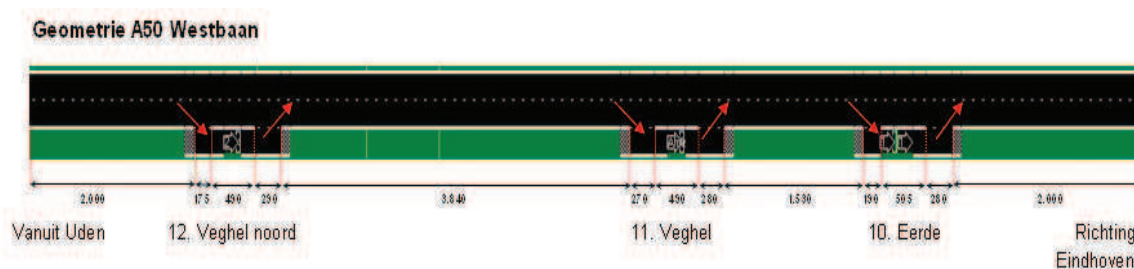
Op de A50 ter hoogte van de aansluiting met de N279 bestaat zowel de noord- als de zuidbaan uit twee rijstroken. Om in FOSIM een juist beeld van de afwikkeling van het verkeer te verkrijgen is het noodzakelijk om voldoende ruimte voor en na een mogelijke bottleneck te creëren. In deze studie is hiervoor 2.000 meter gehanteerd. In het model zijn verder de toe- en afritten van de aansluitingen 10: Eerde, 11: Veghel/N279 en 12: Veghel Noord aangemaakt.

Gedraaide geometrie

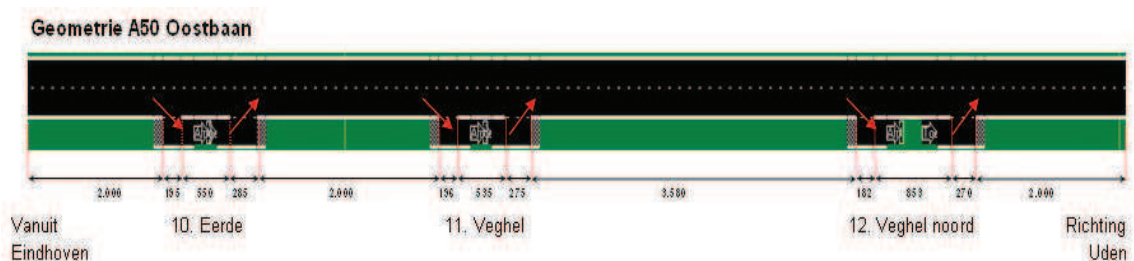
FOSIM is alleen in staat op verkeersinput te leveren vanuit het westen. Omdat de A50 ter hoogte van de aansluitingen 10, 11 en 12 in noord-zuidelijke richting is gelegen en dus verkeersinput genereert vanuit andere richtingen, is de geometrie gedraaid.

Onderlinge afstanden in het traject

Op basis van de website www.afstandmeten.nl is onder andere de lengte van de op- en afritten bepaald. Onderstaande figuren 2.1 en 2.2 laten voor zowel de west- als de oostbaan de bijbehorende geometrie in FOSIM zien.



Figuur 2.1: Geometrie A50 westbaan



Figuur 2.2: Geometrie A50 oostbaan



De belangrijkste uitgangspunten van de schematisering zijn:

- *Snelheden en inhaalverbod vrachtverkeer*

De maximale snelheid op de hoofdrijbaan is ingesteld op 120 kilometer per uur. Afhankelijk van de geometrie ter hoogte van de op- en afritten (scherpe bochten) is de snelheid naar beneden bijgesteld (in de bocht 70). Op de meest linker rijstrook geldt geen inhaalverbod voor vrachtverkeer. Onderstaande tabel toont de ingestelde maximale snelheden per rijbaan.

Westbaan A50	Ingestelde snelheid (km/u)	Oostbaan A50	Ingestelde snelheid (km/u)
Afrit Veghel Noord	100	Afrit Eerde	100
Toerit Veghel Noord	70	Toerit Eerde	70
Afrit N279	100	Afrit N279	70
Toerit N279	70	Toerit N279	100
Afrit Eerde	100	Afrit Veghel Noord	100
Toerit Eerde	70	Toerit Veghel Noord	100

- *Hellingen*

De verticale alignementen in het traject zijn gering (circa 0,1 tot 0,2%). In FOSIM is daarom geen snelheidsonderdrukking ten gevolge van hellingen opgenomen.

- *Verkeersregelininstallaties*

Bij een aantal aansluitingen treedt in de huidige situatie terugslag op tot op de hoofdrijbaan. Verwacht wordt dat dit ook in de autonome situatie zal gaan gebeuren. Het meten van de capaciteit op het hoofdwegennet is daarom afhankelijk van de mate van afwikkeling op het onderliggende wegennet. Als aanname voor deze studie is echter gedaan dat de VRI's op het onderliggende wegennet zodanig zijn ingesteld (filedetectielussen), dat er geen terugslag zal plaatsvinden op de hoofdrijbaan.

- *Intensiteit vrachtverkeer op het OWN*

Uit voorgaande studies is gebleken dat de percentages vrachtverkeer op het onderliggende wegennet, lees N279, niet juist zijn opgenomen in het NRM model. De werkelijke vrachtpercentages liggen namelijk hoger, zo is uit andere studies gebleken.

- *Strookwisselgebieden*

Op de hoofdrijbaan vinden strookwisselingen plaats. Om te zorgen dat het verkeer op tijd van strook wisselt om bijvoorbeeld de gewenste afrit te bereiken zijn er strookwisselgebieden aangemaakt. Hiervoor zijn in eerste instantie standaard instellingen van FOSIM gehanteerd. Gelet op de huidige bebording boven de weg (portalen) is gebleken dat de standaard instellingen in Fosim te kort zijn. Daarom zijn zowel de gewenste, als de verplichte strookwisselgebieden als volgt ingesteld:

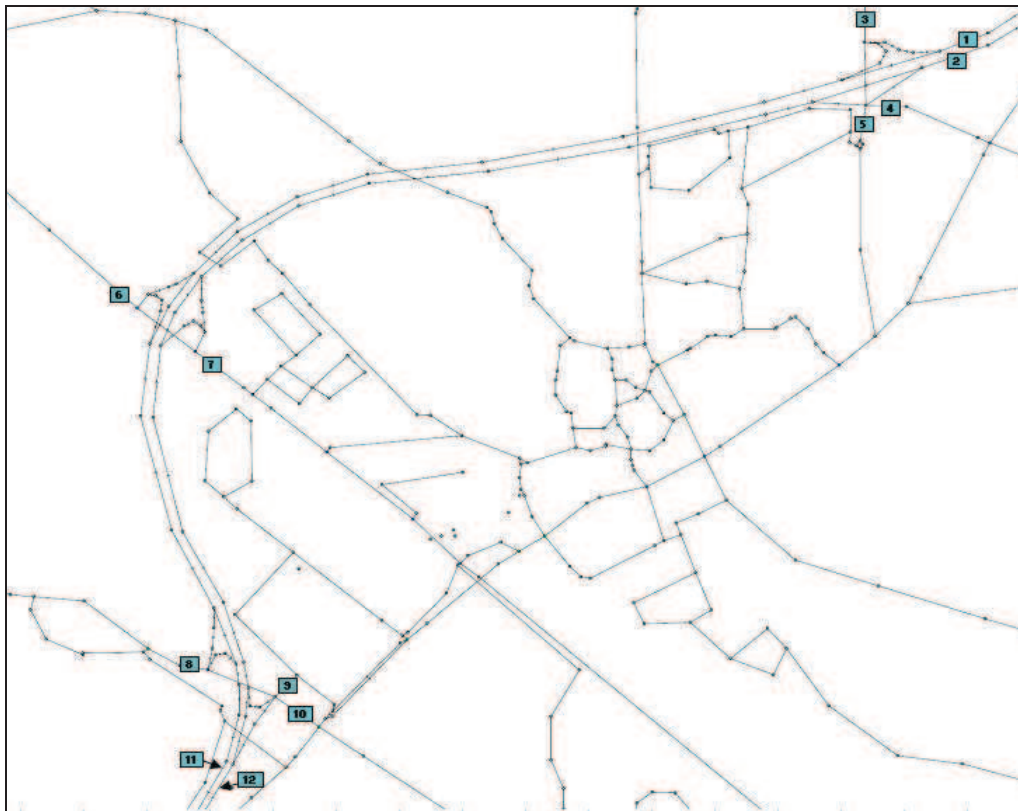
- Lengte gewenst strookwisselen: 1.200 meter van te voren;
- Lengte verplicht strookwisselen: 600 meter van te voren.

2.2 Schematisering verkeersbelasting

Drie belangrijke uitgangspunten voor de verkeersbelasting in FOSIM vormen het Herkomst-Bestemmingspatroon (HB), het intensiteitsverloop en de gehanteerde voertuig distributie. In deze paragraaf zal als eerste de totstandkoming van het herkomst-bestemmingspatroon worden beschreven en verklaard. Met betrekking tot de gehanteerde voertuig distributie kan gezegd worden dat de standaard instellingen zijn gebruikt. Er is in deze rapportage dan ook niet verder ingegaan op de gehanteerde voertuig distributie.

Herkomst-bestemmingspatroon

De HB-matrix is verkregen uit het NRM model N279. Hiervoor is een cordonmatrix aangemaakt, zie bijlage A. Deze omsluit het studiegebied. Onderstaande afbeelding 2.1 geeft de randpunten weer.



Afbeelding 2.1: Cordonrandpunten

In de onderstaande tabellen 2.1 en 2.2 zijn vervolgens de cordonmatrices zo aangepast dat deze toepasbaar zijn voor invoermethode in Fosim. Het percentage vrachtverkeer per herkomst is ook op deze wijze genoteerd. Voor Fosim zijn de intensiteiten vermenigvuldigd met de factor 0,6 vanwege het omrekenen naar intensiteiten per uur. Let op: Dit betreffen de gegevens voor Referentiesituatie 2020 Autonoom. Voor de variant 4b – A50 – A2 is dezelfde werkwijze gehanteerd.

Tabel 2.1: Intensiteiten 2020 Autonoom Westbaan in ochtendspits in mvt/2uur

	Afrit Veghel Noord	Afrit N279	Afrit Eerde	Richting Eindhoven	Totaal
Vanuit Uden	604	879	1.150	4.349	6.983
Toerit Veghel Noord	-	121	179	371	671
Toerit N279	-	-	539	452	990
Toerit Eerde	-	-	-	736	736

Tabel 2.2: Intensiteiten 2020 Autonoom Oostbaan in ochtendspits in mvt/2uur

	Afrit Eerde	Afrit N279	Afrit Veghel Noord	Richting Uden	Totaal
Vanuit Eindhoven	1.718	442	222	3.252	5.635
Toerit Eerde	-	253	35	427	715
Toerit N279	-	-	63	512	575
Toerit Veghel Noord	-	-	-	975	975

- *Toegepaste procentuele verdeling per bestemming*

Omdat FOSIM het verkeer richting de bestemmingen verdeelt naar verhouding, is dit op basis van de tabellen 2.1 en 2.2 bepaald. Onderstaande tabellen 2.3 en 2.4 geven hiervan een overzicht.

Tabel 2.3: procentuele verdeling 2020 Autonoom ochtendspits westbaan

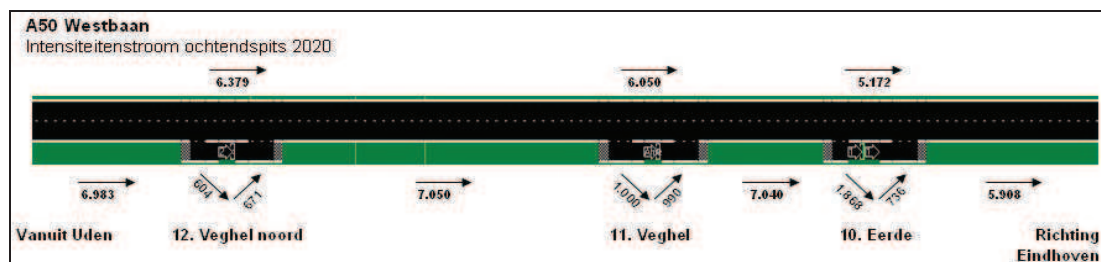
	Afrit Veghel Noord	Afrit N279	Afrit Eerde	Richting Eindhoven	Totaal
Vanuit Uden	9%	13%	16%	62%	100%
Toerit Veghel Noord	-	18%	27%	55%	100%
Toerit N279	-	-	54%	46%	100%
Toerit Eerde	-	-	-	100%	100%

Tabel 2.4: procentuele verdeling 2020 Autonoom ochtendspits oostbaan

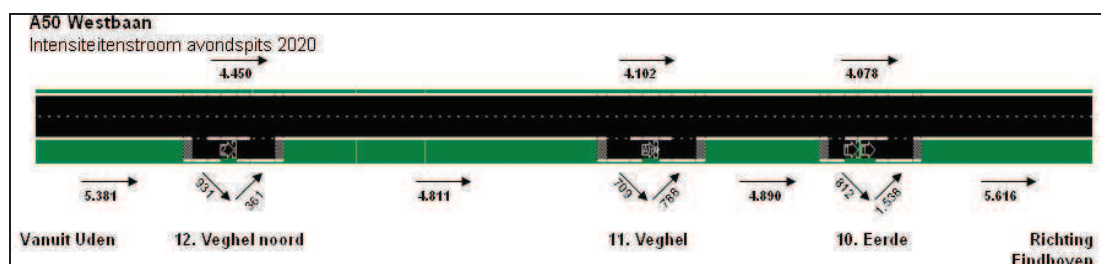
	Afrit Eerde	Afrit N279	Afrit Veghel Noord	Richting Uden	Totaal
Vanuit Eindhoven	30%	8%	4%	58%	100%
Toerit Eerde	-	35%	5%	60%	100%
Toerit N279	-	-	11%	89%	100%
Toerit Veghel Noord	-	-	-	100%	100%

- *Schematische weergave HB-patroon*

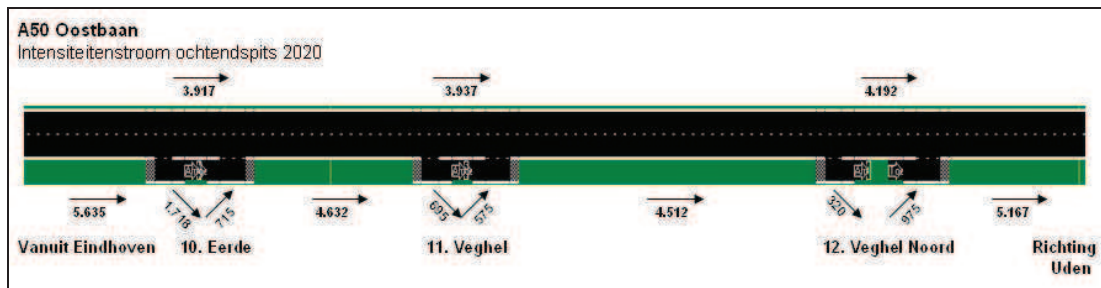
Op basis van de hierboven beschreven berekening is het herkomst-bestemmingspatroon voor de autonome situatie 2020 schematisch weergegeven voor zowel de west- als de oostbaan. De figuren 2.3 t/m 2.6 tonen de verschillende 2-uurs intensiteitsstromen op het wegvak voor zowel de ochtend- als de avondspits. In bijlage A zijn de intensiteitsstromen voor de variant N279 – A50 – A2 opgenomen.



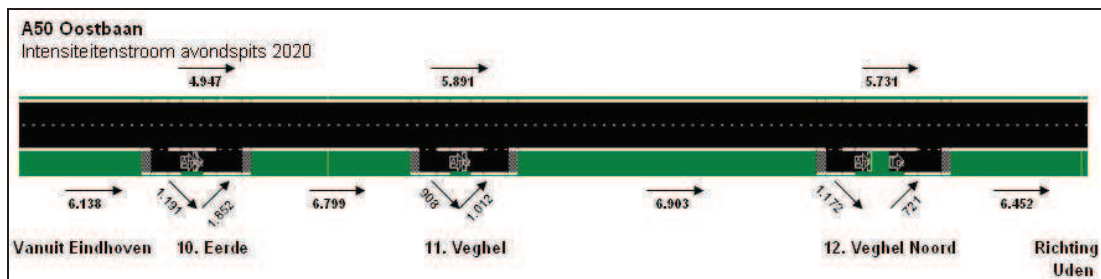
Figuur 2.3: 2-uurs ochtendspits 2020 Autonoom Westbaan



Figuur 2.4: 2-uurs avondspits 2020 Autonoom Westbaan



Figuur 2.5: 2-uurs ochtendspits 2020 Autonom Oostbaan

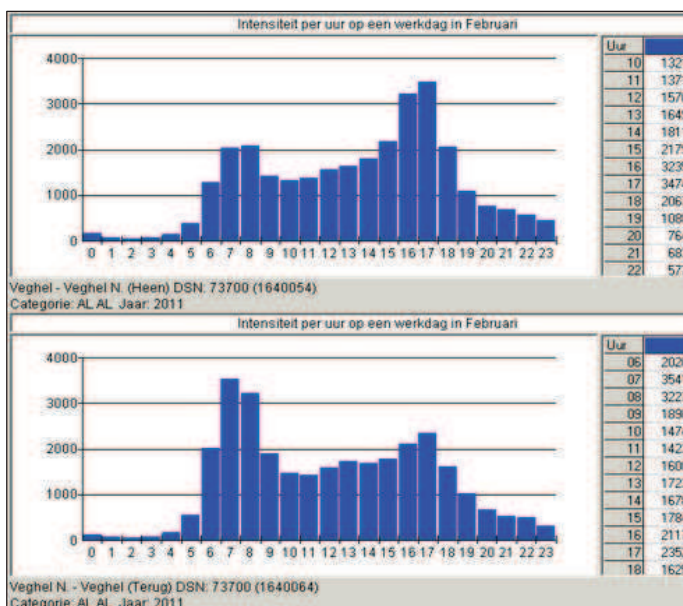


Figuur 2.6: 2-uurs avondspits 2020 Autonom Oostbaan

Check uitvoer met MTR+ softwaretool

Om na te gaan of de hierboven gegenereerde intensiteitenstromen enigszins overeen komen met de telcijfers van Rijkswaterstaat is gebruik gemaakt van de MTR+ softwaretool. Het traject Veghel – Veghel Noord is hierbij bekeken. Let op: De MTR+ tool genereert intensiteiten per uur. De intensiteiten uit het verkeersmodel dienen met een factor 0,6 vermenigvuldigd te worden ter vergelijking.

Geconstateerd is dat de spitsintensiteiten uit 2011 min of meer gelijk liggen met de verkeersmodel intensiteiten 2020 Autonom. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de intensiteiten uit het verkeersmodel op de A50 aan de lage kant zijn voor het jaar 2020. Er is voor gekozen hier verder geen actie op te ondernemen.



Voor zowel de oost- als de westbaan, zijn de intensiteiten en momenten van de maatgevende spitsperiode gelijk aan die uit het verkeersmodel. Hiernaast staand figuur toont voor de oostbaan een maatgevende avondspits en voor de westbaan een maatgevende ochtendspits.

2.3 Uitvoering van de simulatie

Een doel van de simulatie is om inzicht te krijgen in de verkeersafwikkeling, daartoe moet de capaciteit op het maatgevende wegvak, de bottleneck, bepaald worden. Hiertoe wordt de simulatie uitgevoerd volgens de input, beschreven in paragraaf 2.1 en 2.2.

NB: Indien zich met de ingevoerde HB intensiteiten geen congestie voordoet, dient de HB-matrix verder gefaseerd opgehoogd te worden tot het moment de capaciteit wel bereikt wordt. Pas dan kan de capaciteit gemeten worden. Op de locatie waar de congestie ontstaat (maatgevende locatie) is vervolgens de I/C verhouding bepaald.

Als voorbeeld toont onderstaand figuur 2.7 de locatie waar de capaciteit is gemeten. De rode lijn geeft het punt aan waar de file zich ontwikkelt, de zogenoemde bottleneck. De gele lijn, welke net iets verder stroomafwaarts ligt, geeft het punt aan waar sprake is van een vrije afwikkeling.



Figuur 2.7: Voorbeeldlocatie capaciteitsmeting westbaan A50

FOSIM is een stochastisch model en de uitkomsten zijn van een bepaalde toevalsfactor afhankelijk. Dit betekent dat op basis van één simulatierun geen uitspraken gedaan kunnen worden. Het is daarom noodzakelijk om in FOSIM 100 modelruns te draaien. Op basis hiervan wordt een capaciteitsverdeling aangemaakt door Fosim. Naar aanleiding hiervan kan vervolgens de afwikkelingskwaliteit bepaald worden. Deze zal worden besproken in het volgende hoofdstuk.

3 RESULTATEN

Dit hoofdstuk gaat in op de resultaten van de simulaties, waarvan in het vorige hoofdstuk de invoer beschreven is. Op basis van de uitgevoerde simulaties beschrijft paragraaf 3.1 de verkeersafwikkeling en de geschatte capaciteiten. Deze zijn in paragraaf 3.2 gebruikt om de afwikkelingskwaliteit (I/C verhouding) te bepalen.

3.1 Verkeersproces en capaciteitswaarden

In het achterhoofd dient te worden gehouden dat bij het omgaan met capaciteiten twee aspecten van belang zijn:

- Op het moment dat de capaciteiten worden gemeten zijn de omstandigheden als 'ideaal' te beschrijven.
- Voor het bepalen van de capaciteit in FOSIM zijn minimaal 100 simulaties benodigd. Na het uitvoeren van de 100 simulaties genereert het programma een grafiek waaruit de capaciteitsverdeling valt op te maken. Tevens wordt de mediaan getoond met 95% betrouwbaarheid. De mediaan, ofwel de 50-percentielwaarde geeft een goede benadering van de capaciteit op het beschouwde wegvak. Deze waarde geeft dus de maximale hoeveelheid voertuigen per uur aan op het beschouwde wegvak. De capaciteitsverdelingen zijn als bijlage bijgesloten in bijlage B.

3.2 Autonome situatie 2020

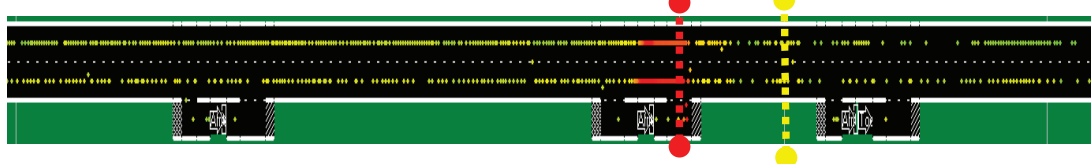
In deze paragraaf zijn de I/C verhoudingen van de autonome variant bepaald. Omdat niet altijd de capaciteit gehaald wordt zijn de intensiteiten naar verhouding opgehoogd om de capaciteit te kunnen berekenen. Zowel op de westbaan als op de oostbaan. De resultaten voor de westbaan zullen als eerste worden beschreven, daarna de resultaten voor de oostbaan.

• Westbaan A50

Ochtendspits:

In de ochtendspits ontstaat er op de westbaan geen congestie. Pas na ophoging van de intensiteiten ontstaat er een knelpunt ter hoogte toerit N279. Daar is de capaciteit gemeten. De congestie slaat terug tot voor de afrit N279. De I/C verhouding is aan de hoge kant, wat duidt op het feit dat de capaciteit bijna bereikt is.

Figuur 3.1: Knelpunt westbaan A50 in de ochtendspits met ophoging



Tabel 3.1: I/C verhouding knelpunt westbaan A50 in de ochtendspits

Capaciteit ter hoogte van knelpunt	4.561 Mvt/uur
Intensiteit hoofdrijbaan	3.630 Mvt/uur
Intensiteit toerit of afrit	594 Mvt/uur
I/C verhouding	0,93

Avondspits:

In de avondspits ontstaat op de westbaan geen congestie. Na ophoging van de intensiteiten ontstaat er een knelpunt ter hoogte van toerit Eerde. Daar is de capaciteit gemeten. De congestie slaat terug tot voor de afrit Eerde.

Figuur 3.2: Knelpunt westbaan A50 in de avondspits met ophoging



Tabel 3.2: I/C verhouding knelpunt westbaan A50 in de avondspits

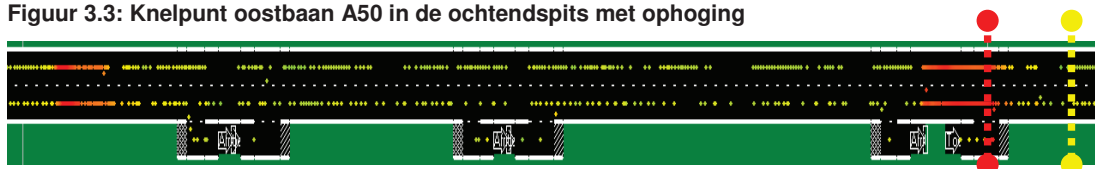
Capaciteit ter hoogte van knelpunt	4.021 Mvt/uur
Intensiteit hoofdrijbaan	2.447 Mvt/uur
Intensiteit toerit of afrit	923 Mvt/uur
I/C verhouding	0,84

• Oostbaan A50

Ochtendspits:

In de ochtendspits ontstaat op de oostbaan geen congestie. Het verkeer stroomt ongehinderd door. Om de capaciteit te bepalen zijn de intensiteiten opgehoogd. Hierdoor ontstaat er congestie ter hoogte van de toerit Veghel Noord. Deze slaat terug tot voor de afrit Veghel Noord. Op een later moment ontstaat ook ter hoogte van de afrit Eerde congestie.

Figuur 3.3: Knelpunt oostbaan A50 in de ochtendspits met ophoging



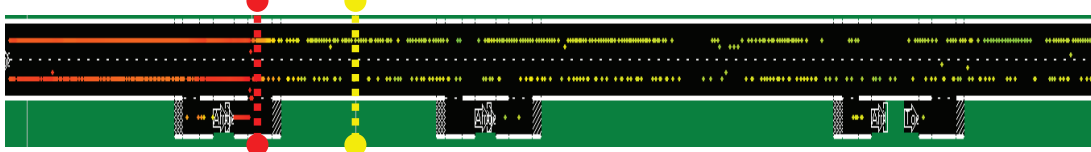
Tabel 3.3: I/C verhouding knelpunt op de oostbaan A50 in de ochtendspits

Capaciteit ter hoogte van knelpunt	4.159 Mvt/uur
Intensiteit hoofdrijbaan	2.515 Mvt/uur
Intensiteit toerit of afrit	585 Mvt/uur
I/C verhouding	0,75

Avondspits:

In de avondspits ontstaat op de oostbaan zonder opgehoogde intensiteiten wel congestie. Het knelpunt bevindt zich ter hoogte van toerit Eerde. Daar is ook de capaciteit gemeten. De congestie slaat terug tot voorbij de afrit Eerde. Ook stroomt de toerit Eerde vol. Uit de I/C verhouding blijkt ook dat de capaciteit bereikt is.

Figuur 3.4: Knelpunt oostbaan A50 in de avondspits zonder ophoging



Tabel 3.4: I/C verhouding knelpunt oostbaan A50 in de avondspits

Capaciteit ter hoogte van knelpunt	4.066 Mvt/uur
Intensiteit hoofdrijbaan	2.968 Mvt/uur
Intensiteit toerit of afrit	1.111 Mvt/uur
I/C verhouding	1,00

3.3 Variant 4b – A50 – A2

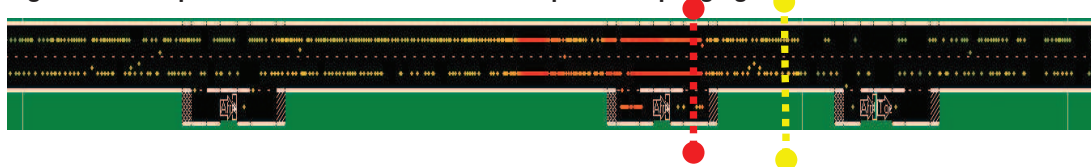
In deze paragraaf zijn de I/C verhoudingen van variant 4b – A50 – A2 bepaald. Zowel op de westbaan als op de oostbaan. De resultaten voor de westbaan zullen als eerste worden beschreven, daarna de resultaten voor de oostbaan. De veranderingen in verhouding van vracht, herkomst/bestemming en aantallen zijn de capaciteiten ook anders.

• Westbaan A50

Ochtendspits:

In de ochtendspits ontstaat er op de westbaan congestie ter hoogte van de toerit N279. Daar is de capaciteit gemeten. De congestie slaat terug tot voor de afrit N279.

Figuur 3.1: Knelpunt westbaan A50 in de ochtendspits met ophoging



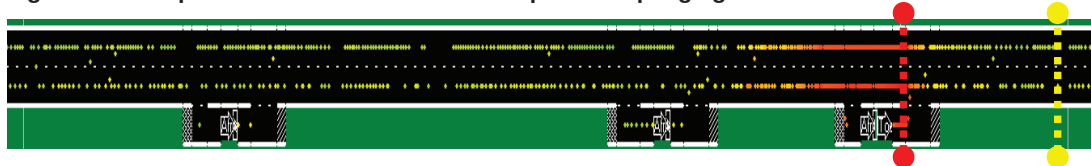
Tabel 3.1: I/C verhouding knelpunt westbaan A50 in de ochtendspits

Capaciteit ter hoogte van knelpunt	3.595 Mvt/uur
Intensiteit hoofdrijbaan	3.488 Mvt/uur
Intensiteit toerit of afrit	853 Mvt/uur
I/C verhouding	1,20

Avondspits:

In de avondspits ontstaat op de westbaan geen congestie. Na ophoging van de intensiteiten ontstaat er een knelpunt ter hoogte van toerit Eerde. Daar is de capaciteit gemeten. De congestie slaat terug tot voor de afrit Eerde.

Figuur 3.2: Knelpunt westbaan A50 in de avondspits met ophoging



Tabel 3.2: I/C verhouding knelpunt westbaan A50 in de avondspits

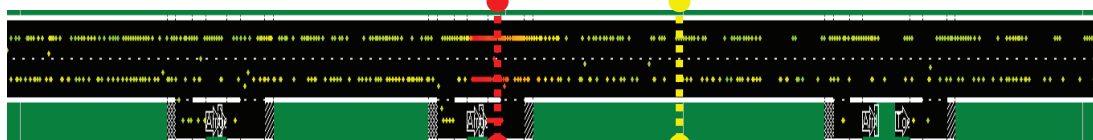
Capaciteit ter hoogte van knelpunt	4.006 Mvt/uur
Intensiteit hoofdrijbaan	2.555 Mvt/uur
Intensiteit toerit of afrit	872 Mvt/uur
I/C verhouding	0,86

• Oostbaan A50

Ochtendspits:

In de ochtendspits ontstaat op de oostbaan de ene keer wel en de andere keer geen congestie. Het hangt er dus om. Om de capaciteit te bepalen zijn de intensiteiten opgehoogd. Hierdoor ontstaat er congestie ter hoogte van de toerit Veghel/N279. Deze slaat terug tot voor de afrit Veghel/N279.

Figuur 3.3: Knelpunt oostbaan A50 in de ochtendspits met ophoging



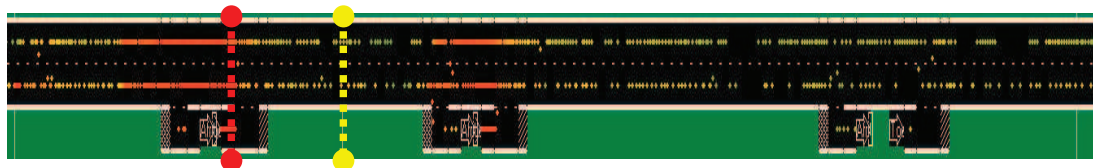
Tabel 3.3: I/C verhouding knelpunt op de oostbaan A50 in de ochtendspits

Capaciteit ter hoogte van knelpunt	3.616 Mvt/uur
Intensiteit hoofdrijbaan	2.213 Mvt/uur
Intensiteit toerit of afrit	925 Mvt/uur
I/C verhouding	0,87

Avondspits:

In de avondspits ontstaat op de oostbaan zonder opgehoogde intensiteiten wel congestie. Het knelpunt bevindt zich ter hoogte van toerit Eerde en de toerit Veghel/N279. Doordat toerit Eerde een soort van trechter vormt, lost de congestie bij toerit Veghel/N279 op een bepaald moment op doordat zich minder verkeer op de hoofdrijbaan bevindt. De capaciteit is bij de toerit Eerde gemeten. De congestie slaat terug tot voorbij de afrit Eerde. Ook stroomt de toerit Eerde vol. Uit de I/C verhouding blijkt ook dat de capaciteit bereikt is.

Figuur 3.4: Knelpunt oostbaan A50 in de avondspits zonder ophoging



Tabel 3.4: I/C verhouding knelpunt oostbaan A50 in de avondspits

Capaciteit ter hoogte van knelpunt	3.464 Mvt/uur
Intensiteit hoofdrijbaan	2.980 Mvt/uur
Intensiteit toerit of afrit	1.290 Mvt/uur
I/C verhouding	1,23

4 CONCLUSIE

In deze rapportage is middels het programma FOSIM het rijgedrag voor zowel de west- als de oostbaan op het wegvak A50 Eerde – Veghel Noord bestudeerd, voor zowel de ochtend- als de avondspits in 2020 Autonoom en variant 4b – A50 – A2.

- **Autonome situatie**

Uit de simulaties blijkt het volgende voor de westbaan A50:

In de ochtendspits ontstaat er op de westbaan geen congestie. Pas na ophoging van de intensiteiten ontstaat er een knelpunt ter hoogte toerit N279. Daar is de capaciteit gemeten. De congestie slaat terug tot voor de afrit N279.

In de avondspits ontstaat op de westbaan geen congestie. Na ophoging van de intensiteiten ontstaat er een knelpunt ter hoogte van toerit Eerde. Daar is de capaciteit gemeten. De congestie slaat terug tot voor de afrit Eerde.

Uit de simulaties blijkt het volgende voor de oostbaan A50:

In de ochtendspits ontstaat op de oostbaan geen congestie. Het verkeer stroomt ongehinderd door. Om de capaciteit te bepalen zijn de intensiteiten opgehoogd. Hierdoor ontstaat er congestie ter hoogte van de toerit Veghel Noord. Op een later moment ontstaat er stroomopwaarts congestie voor de afrit Eerde.

In de avondspits ontstaat op de oostbaan wel congestie. Het knelpunt bevindt zich ter hoogte van toerit Eerde. Daar is ook de capaciteit gemeten. De congestie slaat terug tot voorbij de afrit Eerde. Ook stroomt de toerit Eerde vol.

- **Variant 4b – A50 – A2**

Uit de simulaties blijkt het volgende voor de westbaan A50:

In de ochtendspits ontstaat er op de westbaan congestie ter hoogte van de toerit N279. Daar is de capaciteit gemeten. De congestie slaat terug tot voor de afrit N279.

In de avondspits ontstaat op de westbaan geen congestie. Na ophoging van de intensiteiten ontstaat er een knelpunt ter hoogte van toerit Eerde. Daar is de capaciteit gemeten. De congestie slaat terug tot voor de afrit Eerde.

Uit de simulaties blijkt het volgende voor de oostbaan A50:

In de ochtendspits ontstaat op de oostbaan de ene keer wel en de andere keer geen congestie. Het hangt er dus om. Om de capaciteit te bepalen zijn de intensiteiten opgehoogd. Hierdoor ontstaat er congestie ter hoogte van de toerit Veghel/N279. Deze slaat terug tot voor de afrit Veghel/N279.

In de avondspits ontstaat op de oostbaan zonder opgehoogde intensiteiten wel congestie. Het knelpunt bevindt zich ter hoogte van toerit Eerde en de toerit Veghel/N279. Doordat toerit Eerde een soort van trechter vormt, lost de congestie bij toerit Veghel/N279 op een bepaald moment op doordat zich minder verkeer op de hoofdrijbaan bevindt. De capaciteit is bij de toerit Eerde gemeten. De congestie slaat terug tot voorbij de afrit Eerde. Ook stroomt de toerit Eerde vol. Uit de I/C verhouding blijkt ook dat de capaciteit bereikt is.

=0=0=0=

BIJLAGEN

A. Intensiteiten en instellingen

• Intensiteiten voor FOSIM 2020 Autonom

Ochtendspits A50 motorvoertuigen

Totale intensiteiten ochtendspits 2020 (2 uur)													Let op: Te hanteren Cordon-randnummers		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		West	Oost
1	0	0	49	5	550	324	556	490	221	438	4349	0		1	2
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Uden	3,4,5	3,4,5
3	0	91	0	102	21	5	31	15	9	20	81	0	Veghel Noord	6,7	6,7
4	0	19	28	0	13	17	19	18	3	11	71	0	N279	8,9,10	8,9,10
5	0	864	21	15	0	39	9	44	20	38	219	0	Eerde	11	12
6	0	314	1	25	18	0	1459	10	183	235	183	0	Eindhoven		
7	0	198	7	8	5	1529	0	42	17	51	289	0			
8	0	205	3	10	7	8	40	0	262	332	61	0			
9	0	48	1	2	1	73	5	57	0	0	61	0			
10	0	174	5	4	3	100	27	512	82	0	613	0			
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
12	0	3252	49	122	51	116	326	65	381	1272	0	0			
Westbaan ochtendspits (2uur) totaal						Verhouding Westbaan ochtendspits mvt									
	Afrit Veghel Noord	Afrit N279	Afrit Eerde	Richting Eindhoven	Totaal	0,6		Afrit Veghel Noord	Afrit N279	Afrit Eerde	Richting Eindhoven	Totaal			
Vanuit Uden	604	879	1.150	4.349	6.983	4190	Vanuit Uden	9%	13%	16%	62%	100%			
Toert Veghel Noord	-	121	179	371	671	402	Toert Veghel Noord	-	18%	27%	55%	100%			
Toert N279	-	-	539	452	990	534	Toert N279	-	-	54%	46%	100%			
Toert Eerde	-	-	-	736	736	441	Toert Eerde	-	-	-	100%	100%			
Oostbaan ochtendspits (2uur) totaal						Verhouding Oostbaan ochtendspits mvt									
	Afrit Eerde	Afrit N279	Afrit Veghel Noord	Richting Uden	Totaal	0,6		Afrit Eerde	Afrit N279	Afrit Veghel Noord	Richting Uden	Totaal			
Vanuit Eindhoven	1.718	442	222	3.252	5.635	3381	Vanuit Eindhoven	30%	8%	4%	58%	100%			
Toert Eerde	-	253	35	427	715	429	Toert Eerde	-	35%	5%	60%	100%			
Toert N279	-	-	83	512	575	345	Toert N279	-	-	11%	89%	100%			
Toert Veghel Noord	-	-	-	975	975	585	Toert Veghel Noord	-	-	-	100%	100%			
= totaal aantal mvt per herkomst delen door 4															
Totale intensiteit westbaan ochtendspits															
	0	1800	3600	5400											
Vanuit Uden	0	2095	4190	4190											
Toert Veghel Noord	0	201	402	402											
Toert N279	0	297	594	594											
Toert Eerde	0	221	441	441											
Totale intensiteit oostbaan ochtendspits															
	0	1800	3600	5400											
Vanuit Eindhoven	0	1890	3381	3381											
Toert Eerde	0	215	429	429											
Toert N279	0	173	345	345											
Toert Veghel Noord	0	282	565	565											

Ochtendspits A50 vracht

Middelzware vrachtauto ochtendspits 2020 [2 uur] (maatgevende uur model: factor 0,6 gebruiken)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	0	21	6	11	11	10	9	247	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
5	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
6	0	4	0	0	0	0	78	1	13	6	4	0
7	0	14	0	0	0	60	0	1	1	1	32	0
8	0	7	0	0	0	1	1	0	4	5	1	0
9	0	11	0	0	0	17	0	9	0	0	14	0
10	0	11	0	0	0	5	0	9	1	0	27	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	271	1	4	3	2	14	2	11	42	0	0
Zware vrachtauto ochtendspits 2020 [2 uur] (maatgevende uur model: factor 0,6 gebruiken)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	0	34	5	18	11	18	12	288	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	1	0
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
5	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
6	0	5	0	0	0	0	98	1	23	8	4	0
7	0	20	0	0	0	80	0	1	1	1	56	0
8	0	7	0	0	0	1	1	0	4	4	1	0
9	0	20	0	1	0	28	1	10	0	0	20	0
10	0	12	0	0	0	7	1	8	2	0	36	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	299	0	5	5	2	30	2	18	63	0	0
Westbaan ochtendspits vracht totaal												
	Afrit Veghel Noord	Afrit N279	Afrit Eerde	Richting Eindhoven	Totaal	Totaal mvt			Percentage vracht			
Vanuit Uden	56	40	72	535	702	6.983			10%			
Toerit Veghel Noord	-	1	2	19	22	671			3%			
Toerit N279	-	-	57	97	153	990			15%			
Toerit Eerde	-	-	-	100	100	736			14%			
Oostbaan ochtendspits vracht totaal												
	Afrit Eerde	Afrit N279	Afrit Veghel Noord	Richting Uden	Totaal	Totaal mvt			Totaal mvt			
Vanuit Eindhoven	137	49	19	570	775	5.635			14%			
Toerit Eerde	-	61	2	68	132	715			18%			
Toerit N279	-	-	2	44	46	575			8%			
Toerit Veghel Noord	-	-	-	70	70	975			7%			

Avondspits A50 motorvoertuigen

Totale intensiteiten avondspits 2020 (2 uur)													Let op: Te hanteren Cordon-randnummers		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		West	Oost
1	0	0	98	18	813	343	299	335	50	111	3311	0	Uden	1	2
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Veghel Noord	3,4,5	3,4,5
3	0	84	0	54	79	2	9	4	2	3	32	0	N279	6,7	6,7
4	0	8	29	0	22	10	10	7	2	2	89	0	Eerde	8,9,10	8,9,10
5	0	649	73	19	0	34	2	20	1	5	129	0	Eindhoven	11	12
6	0	312	2	82	47	0	1624	22	68	87	134	0			
7	0	463	31	49	26	1474	0	77	0	16	383	0			
8	0	500	13	49	67	10	27	0	131	475	138	0			
9	0	141	14	11	10	215	10	415	0	27	387	0			
10	0	398	25	28	33	241	61	522	9	0	1013	0			
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
12	0	3919	109	326	250	166	179	79	111	1002	0	0			
Westbaan avondspits (2uur) totaal													Verhouding Westbaan avondspits mvt		
	Afrit Veghel Noord	Afrit N279	Afrit Eerde	Richting Eindhoven	Totaal	0,6	Afrit Veghel Noord	Afrit N279	Afrit Eerde	Richting Eindhoven	Totaal				
Vanuit Uden	931	642	498	3.311	5.381	3228	Vanuit Uden	17%	12%	9%	62%	100%			
Toert Veghel	-	-	271	517	788	217	Toert Veghel	-	19%	12%	69%	100%			
Toert N279	-	-	-	-	-	473	Toert N279	-	-	34%	66%	100%			
Toert Eerde	-	-	-	1538	1538	923	Toert Eerde	-	-	-	100%	100%			
Oostbaan avondspits (2uur) totaal													Verhouding Oostbaan avondspits mvt		
	Afrit Eerde	Afrit N279	Afrit Veghel Noord	Richting Uden	Totaal	0,6	Afrit Eerde	Afrit N279	Afrit Veghel Noord	Richting Uden	Totaal				
Vanuit Eindhoven	1.191	344	685	3.919	6.138	3683	Vanuit Eindhoven	19%	6%	11%	64%	100%			
Toert Eerde	-	564	249	1039	1852	1111	Toert Eerde	-	30%	13%	56%	100%			
Toert N279	-	-	238	774	1012	607	Toert N279	-	-	23%	77%	100%			
Toert Veghel	-	-	-	721	721	433	Toert Veghel	-	-	-	100%	100%			
Totale intensiteit westbaan avondspits															
	0	1800	3600	5400											
Vanuit Uden	0	1614	3228	3228											
Toert Veghel Noord	0	108	217	217											
Toert N279	0	236	473	473											
Toert Eerde	0	461	923	923											
Totale intensiteit oostbaan avondspits															
	0	1800	3600	5400											
Vanuit Eindhoven	0	1842	3683	3683											
Toert Eerde	0	556	1111	1111											
Toert N279	0	304	607	607											
Toert Veghel Noord	0	216	433	433											

Avondspits A50 vracht

Middelzware vrachtauto avondspits 2020 [2 uur] (maatgevende uur model: factor 0,6 gebruiken)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	0	32	10	14	10	11	8	245	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	1	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
5	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0
6	0	3	0	0	0	0	60	2	20	8	6	0
7	0	10	0	0	0	63	0	1	0	0	25	0
8	0	7	0	0	0	0	1	0	5	7	1	0
9	0	8	0	0	0	16	1	5	0	0	12	0
10	0	10	0	0	0	7	1	7	0	0	33	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	278	1	6	6	2	19	1	17	52	0	0
Zware vrachtauto avondspits 2020 [2 uur] (maatgevende uur model: factor 0,6 gebruiken)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	0	1	48	9	21	10	19	11	284	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	6	0
5	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
6	0	3	0	1	0	0	74	3	35	11	6	0
7	0	14	0	0	0	80	0	1	0	0	42	0
8	0	7	0	0	0	0	1	0	5	7	2	0
9	0	14	0	0	0	24	1	5	0	0	17	0
10	0	12	0	0	0	9	2	8	1	0	45	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	308	0	6	10	2	39	2	26	76	0	0
Westbaan avondspits vracht totaal												
	Afrit Veghel Noord	Afrit N279	Afrit Eerde	Richting Eindhoven	Totaal	Totaal mvt			Percentage vracht			
Vanuit Uden	80	54	70	529	732	Totaal			Totaal			
Toerit Veghel	-	2	3	28	32	6.983			10%			
Toerit N279	-	-	81	78	159	671			5%			
Toerit Eerde	-	-	-	110	110	990			16%			
						736			15%			
Oostbaan avondspits vracht totaal												
	Afrit Eerde	Afrit N279	Afrit Veghel Noord	Richting Uden	Totaal	Totaal mvt			Totaal mvt			
Vanuit Eindhoven	174	63	30	585	852	Totaal			Totaal			
Toerit Eerde	-	63	4	58	124	5.635			15%			
Toerit N279	-	-	2	29	32	715			17%			
Toerit Veghel	-	-	-	55	55	575			6%			
						975			6%			

Intensiteiten voor FOSIM 2020 variant 4b – A50 – A2

Ochtendspits A50 motorvoertuigen

Totale intensiteiten ochtendspits 2020 (2 uur)												Let op: 15 handelen worden		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	0	0	39	5	649	788	436	440	201	411	4240	0	Uden	West 1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Veghel No	Oost 2
3	0	80	0	42	28	20	25	14	7	13	60	0	N279	3,4,5
4	0	15	24	0	13	189	19	16	4	10	72	0	Eerde	6,7
5	0	740	15	15	0	409	3	45	27	27	226	0	Eindhoven	8,9,10
6	0	842	7	298	141	0	2147	54	235	401	520	0		11
7	0	138	5	6	7	2202	0	26	12	4	170	0		12
8	0	154	3	3	5	29	21	0	291	321	64	0		
9	0	47	1	2	1	105	5	35	0	0	57	0		
10	0	171	4	4	4	415	27	416	81	0	635	0		
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12	0	3109	44	100	31	553	257	76	374	1269	0	0		

Westbaan ochtendspits (2uur) totaal						Verhouding Westbaan ochtendspits mvt					
Vanuit Uden	Afrit Veghel Noord	Afrit N279	Afrit Eerde	Richting Eindhoven	Totaal	Vanuit Uden	Afrit Veghel Noord	Afrit N279	Afrit Eerde	Richting Eindhoven	Totaal
693	1224	1.052	4.240	7.210	0,6	4326	10%	17%	15%	59%	100%
Toerit Veghel Noord	-	664	163	357	1185	Toerit Veghel Noord	-	56%	14%	30%	100%
Toerit N279	-	-	732	690	1422	Toerit N279	-	-	51%	49%	100%
Toerit Eerde	-	-	-	756	756	Toerit Eerde	-	-	-	100%	100%
	693	1889	1948	6043							

Oostbaan ochtendspits (2uur) totaal						Verhouding Oostbaan ochtendspits mvt					
Vanuit Eindhoven	Afrit Eerde	Afrit N279	Afrit Veghel Noord	Richting Uden	Totaal	Vanuit Eindhoven	Afrit Eerde	Afrit N279	Afrit Veghel Noord	Richting Uden	Totaal
1.719	810	176	3.109	5.814	0,6	3489	30%	14%	3%	53%	100%
Toerit Eerde	-	603	27	371	1001	Toerit Eerde	-	60%	3%	37%	100%
Toerit N279	-	-	462	1080	1542	Toerit N279	-	-	30%	70%	100%
Toerit Veghel Noord	-	-	-	834	834	Toerit Veghel Noord	-	-	-	100%	100%
	1719	1413	665	5395							

Totale intensiteit westbaan ochtendspits					
Vanuit Uden	0	1800	3600	5400	110%
Toerit Veghel Noord	0	2163	4326	4326	4758
Toerit N279	0	356	711	711	782
Toerit Eerde	0	427	853	853	930
	0	227	453	453	499

Totale intensiteit oostbaan ochtendspits					
Vanuit Eindhoven	0	1800	3600	5400	140%
Toerit Eerde	0	1744	3489	3489	4884
Toerit N279	0	300	601	601	841
Toerit Veghel Noord	0	463	925	925	1296
	0	250	501	501	701

Ochtendspits A50 vracht

Middelzware vrachtauto ochtendspits 2020 [2 uur] (maatgevende uur model: factor 0,6 gebruiken)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	0	24	20	7	11	9	8	238	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0
5	0	26	0	0	0	7	0	0	0	0	6	0
6	0	37	0	14	6	0	112	4	15	13	24	0
7	0	10	0	0	0	94	0	1	1	0	21	0
8	0	5	0	0	0	2	0	0	3	5	1	0
9	0	11	0	0	0	24	0	4	0	0	13	0
10	0	10	0	0	0	18	0	7	1	0	33	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	265	1	4	1	11	12	2	10	43	0	0
Zware vrachtauto ochtendspits 2020 [2 uur] (maatgevende uur model: factor 0,6 gebruiken)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	0	39	18	12	11	16	12	278	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0
5	0	37	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0
6	0	41	0	15	9	0	146	4	27	19	28	0
7	0	14	0	0	0	126	0	1	1	0	38	0
8	0	5	0	0	0	3	0	0	2	4	1	0
9	0	19	0	1	0	37	1	3	0	0	19	0
10	0	12	0	0	0	22	1	5	1	0	46	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	293	0	4	2	10	27	2	18	66	0	0
Westbaan ochtendspits vracht totaal												
	Afrit Veghel Noord	Afrit N279	Afrit Eerde	Richting Eindhoven	Totaal	Totaal mvt	Percentage vracht					
Vanuit Uden	64	58	67	516	706	6.983	Totaal					
Toerit Veghel Noord	-	27	2	19	48	671	10%					
Toerit N279	-	-	85	112	197	990	7%					
Toerit Eerde	-	-	-	114	114	736	20%					
Oostbaan ochtendspits vracht totaal												
	Afrit Eerde	Afrit N279	Afrit Veghel Noord	Richting Uden	Totaal	Totaal mvt	Totaal mvt					
Vanuit Eindhoven	140	61	12	557	771	5.635	Totaal					
Toerit Eerde	-	108	2	62	173	715	14%					
Toerit N279	-	-	46	102	147	575	24%					
Toerit Veghel	-	-	-	65	65	975	26%					
							7%					

Avondspits A50 motorvoertuigen

Totale intensiteiten avondspits 2020 (2 uur)												Let op: Te hanteren Cordon		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	West	Oost
1	0	0	76	15	768	943	255	309	47	103	3194	0	1	2
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,4,5	3,4,5
3	0	48	0	46	26	12	10	4	1	2	18	0	6,7	6,7
4	0	8	22	0	22	90	10	8	2	2	76	0	8,9,10	8,9,10
5	0	618	60	22	0	352	1	28	1	4	129	0	11	12
6	0	737	8	375	430	0	2387	93	99	286	550	0		
7	0	431	25	37	22	2109	0	48	0	17	288	0		
8	0	485	11	39	45	42	22	0	124	456	137	0		
9	0	131	8	5	3	293	9	400	0	29	390	0		
10	0	374	10	21	50	563	39	464	9	0	926	0		
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12	0	3777	68	243	233	520	126	70	99	979	0	0		

Westbaan avondspits (2uur) totaal						Verhouding Westbaan avondspits mvt					
Vanuit Uden	Afrit Veghel Noord	Afrit N279	Afrit Eerde	Richting Eindhoven	Totaal	Vanuit Uden	Afrit Veghel Noord	Afrit N279	Afrit Eerde	Richting Eindhoven	Totaal
858	1199	459	3194	5710	0,6	3426	15%	21%	8%	56%	100%
Toerit Veghel Noord	-	475	51	223	749	449	-	63%	7%	30%	100%
Toerit N279	-	-	543	839	1382	829	-	-	39%	61%	100%
Toerit Eerde	-	-	-	1453	1453	872	-	-	-	100%	100%

Oostbaan avondspits (2uur) totaal						Verhouding Oostbaan avondspits mvt					
Vanuit Eindhoven	Afrit Eerde	Afrit N279	Afrit Veghel Noord	Richting Uden	Totaal	Vanuit Eindhoven	Afrit Eerde	Afrit N279	Afrit Veghel Noord	Richting Uden	Totaal
1142	647	544	3777	6109	U,6	3666	19%	11%	9%	62%	100%
Toerit Eerde	-	967	192	990	2150	1290	-	45%	9%	46%	100%
Toerit N279	-	-	896	1168	2064	1239	-	-	43%	57%	100%
Toerit Veghel Noord	-	-	-	670	670	402	-	-	-	100%	100%

Totale intensiteit westbaan avondspits					
Vanuit Uden	0	1800	3600	5400	120%
Toerit Veghel Noord	0	1713	3426	3426	4111
Toerit N279	0	225	449	449	539
Toerit Eerde	0	414	828	828	995

Totale intensiteit oostbaan avondspits					
Vanuit Eindhoven	0	1800	3600	5400	120%
Toerit Eerde	0	1833	3666	3666	4399
Toerit N279	0	845	1290	1290	1548
Toerit Veghel Noord	0	619	1239	1239	1486

Avondspits A50 vracht

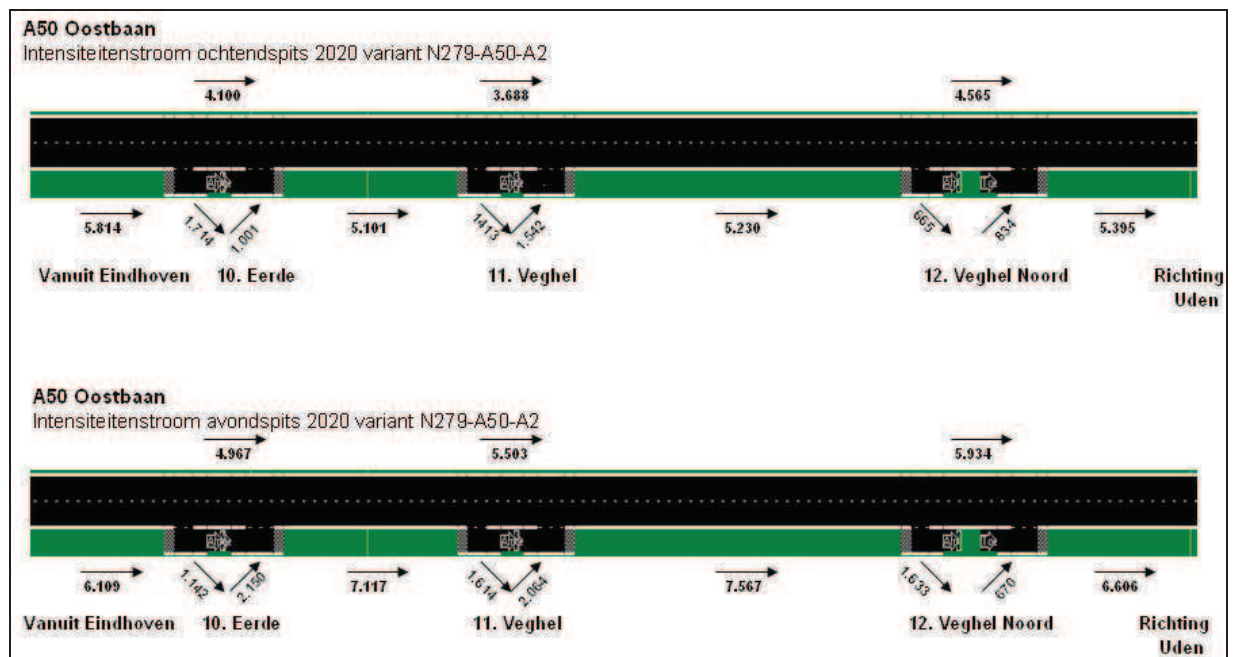
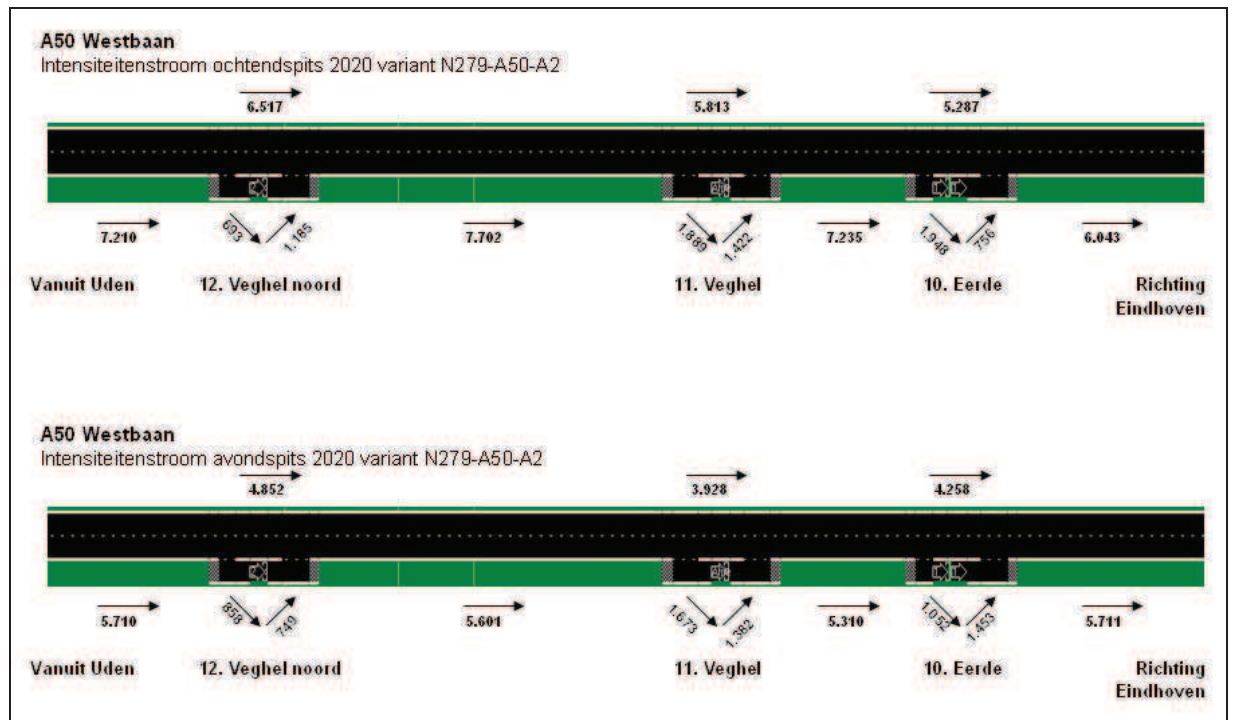
Middelzware vrachtauto avondspits 2020 (2 uur) (maatgevende uur model: factor 0,6 gebruiken)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	1	0	31	62	12	9	10	8	241	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	4	0
5	0	20	0	0	0	11	0	0	0	0	9	0
6	0	10	0	6	11	0	95	6	25	16	20	0
7	0	8	0	0	0	96	0	1	0	0	21	0
8	0	6	0	0	0	2	0	0	4	7	1	0
9	0	8	0	0	0	19	1	3	0	0	12	0
10	0	8	0	0	1	24	1	5	0	0	31	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	272	0	4	7	14	15	1	14	51	0	0

Zware vrachtauto avondspits 2020 (2 uur) (maatgevende uur model: factor 0,8 gebruiken)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	0	0	44	56	19	9	17	10	281	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	5	1	0	1	0	6	0
5	0	32	0	0	0	16	0	0	0	0	12	0
6	0	12	0	5	15	0	118	6	42	21	23	0
7	0	12	0	0	0	125	0	1	0	0	36	0
8	0	7	0	0	0	2	0	0	3	7	2	0
9	0	13	0	0	0	27	1	3	0	0	16	0
10	0	10	0	0	1	29	1	4	1	0	43	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	302	0	3	12	15	32	2	22	76	0	0

Westbaan avondspits vracht totaal						Totaal mvt	Percentage vracht
	Afrit Veghel Noord	Afrit N279	Afrit Eerde	Richting Eindhoven	Totaal	Totaal	Totaal
Vanuit Uden	77	149	63	522	811	6.983	12%
Toerit Veghel Noord	-	39	3	31	73	671	11%
Toerit N279	-	-	118	100	217	990	22%
Toerit Eerde	-	-	-	106	106	736	14%

Oostbaan avondspits vracht totaal						Totaal mvt	Totaal mvt
	Afrit Eerde	Afrit N279	Afrit Veghel Noord	Richting Uden	Totaal	Totaal	Totaal
Vanuit Eindhoven	166	76	27	574	843	5.635	15%
Toerit Eerde	-	106	3	52	161	715	23%
Toerit N279	-	-	38	43	81	575	14%
Toerit Veghel	-	-	-	53	53	975	5%

- Intensiteitenstroom variant 4b N279-A50-A2**



- **Werkwijze voor FOSIM analyse**

De verkeersafwikkeling behoort, samen met bijvoorbeeld de verkeersveiligheid, tot de belangrijkste criteria die de kwaliteit van de weginfrastructuur bepalen. Het is bij verkeerskundige projecten daarom belangrijk inzicht te hebben in de te verwachten afwikkeling, bijvoorbeeld bij de reconstructie van een weg. Het is echter vaak niet eenvoudig te voorspellen welke verkeersafwikkeling in een nieuwe situatie zal resulteren, omdat deze bepaald wordt door een complexe combinatie van invloedsfactoren. **Fosim** is een simulatiemodel dat u kan helpen het benodigde inzicht in de afwikkeling op Nederlandse autosnelwegen te verkrijgen.

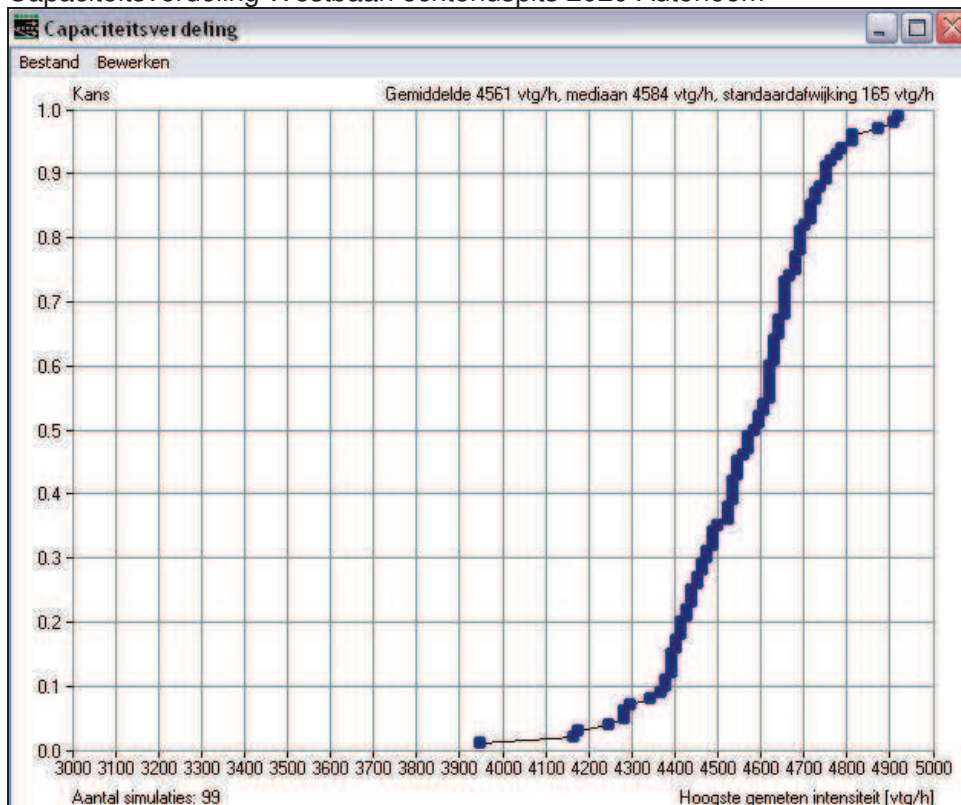
Fosim is een microscopisch simulatiemodel: het bootst het gedrag van individuele bestuurders na. Alle individuele bestuurders samen bepalen vervolgens welke kenmerken de gesimuleerde verkeersstroom heeft.

Het model is specifiek ontwikkeld voor Nederlandse autosnelwegen. Het is hierbij mogelijk verschillende kenmerken van de weggeometrie op te geven, evenals enige lokale maatregelen (inhaalverbod vrachtverkeer) en de kenmerken van de verkeersbelasting. Het model is hoofdzakelijk bedoeld voor strengen, maar kan ook in enige mate met routekeuze omgaan, waarbij de gebruiker de splitsingspercentages dient op te geven.

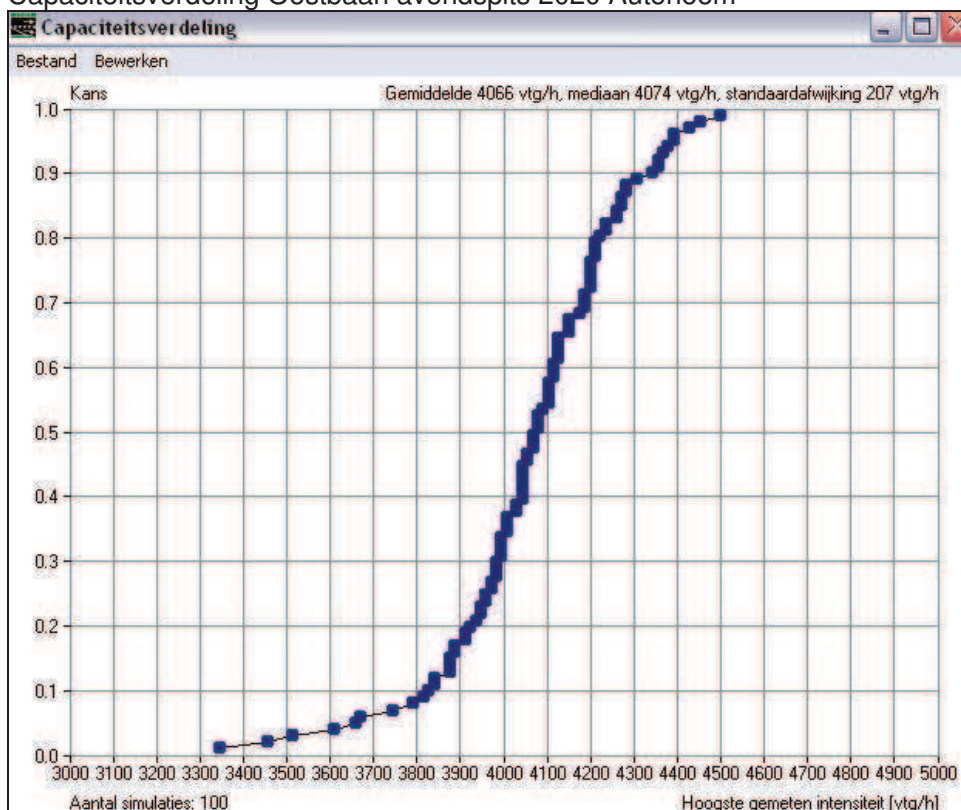
In de simulaties bepaalt Fosim hoe de bestuurders zich gedragen op het gespecificeerde wegvak. De resulterende verkeersafwikkeling is gedurende de simulaties gedetailleerd te volgen en achteraf nauwkeurig te analyseren, zowel op geaggregeerd niveau (snelheden, dichtheden, en dergelijke gemeten op doorsneden) als op microscopische niveau (tot aan alle voertuigposities elke tijdstap over het gehele wegvak).

B. Capaciteitsverdelingen

Capaciteitsverdeling Westbaan ochtendspits 2020 Autonoom



Capaciteitsverdeling Oostbaan avondspits 2020 Autonoom





Verkeersafwikkeling aansluitingen op A2

FOSIM analyse

Provincie Noord-Brabant

5 september 2011

Definitief rapport

9W0870.B1

**ROYAL HASKONING****HASKONING NEDERLAND B.V.
INFRASTRUCTUUR & TRANSPORT**

George Hintzenweg 85

Postbus 8520

3009 AM Rotterdam

+31 (0)10 443 36 66 Telefoon

Fax

info@rotterdam.royalhaskoning.com E-mail

www.royalhaskoning.com Internet

Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Verkeersafwikkeling aansluitingen op A2
FOSIM analyse

Verkorte documenttitel

Status Definitief rapport

Datum 5 september 2011

Projectnaam FOSIM analyse aansluitingen A2

Projectnummer 9W0870.B1

Opdrachtgever Provincie Noord-Brabant

Referentie 9W0870.B1/R002/902121/Rott

Auteur(s) C. (Christiaan) Hoiting, N. (Nithin) Biekram

Collegiale toets F. (Fons) van Reisen

Datum/paraaf 14-9-2011

Vrijgegeven door F. (Fons) van Reisen

Datum/paraaf 17-9-2011

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	2
1.1 Aanleiding	2
1.2 Studiegebied	2
1.3 FOSIM	2
1.4 Leeswijzer	3
2 ONDERZOEKSOPZET	4
2.1 Schematisering infrastructuur	4
2.2 Schematisering verkeersbelasting	6
2.3 Uitvoering van de simulatie	8
3 RESULTATEN	9
3.1 Verkeersproces en capaciteitswaarden	9
4 CONCLUSIE	15
BIJLAGEN	17
A. Intensiteiten en instellingen	18

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De provincie Noord-Brabant doet een planstudie naar de verbreding van de N279 tussen de aansluiting op de A50 en de aansluiting op de A2. In deze studie worden twee alternatieven onderzocht:

- Alternatief 2x2, 80 km/uur met gelijkvloerse aansluitingen
- Alternatief 2x2, 100 km/uur met ongelijkvloerse aansluitingen

Om de mogelijkheden van een gefaseerde aanleg te onderzoeken, onderzoekt de provincie ook de mogelijkheid om het alternatief 100 km/uur aan te leggen met tijdelijk behoud van de gelijkvloerse aansluitingen op de A50 en de A2.

In het verkeerskundig onderzoek worden diverse modelinstrumenten ingezet:

- Statisch verkeersmodel NRM N279. Dit model is gebaseerd op het NRM Brabant 3.2 en 3.3 en aangevuld met een gebiedsverfijning langs de N279 corridor en een afstemming met de lokale verkeersmodellen.
- VISSIM-model voor functioneren van de N279
- FOSIM-model voor functioneren van parallelbanen A2
- FOSIM-model voor functioneren van A50

Deze rapportage beschrijft de opzet en de resultaten van het FOSIM-model A2, dat afkomstig is van Arcadis.

1.2 Studiegebied

Onderstaande afbeelding 1.1 toont het studiegebied. Hierin is het wegvak op de A2 tussen de aansluiting Kerkdriel en knooppunt Vught (zie afbeelding 1.1) opgenomen. Tussen deze beide aansluitingen bevindt zich de aansluiting met de N279 (Veghel).

De volgende modellen worden gesimuleerd:

A2 Westbaan, ochtend en avondspits

A2 Oostbaan, ochtend en avondspits

Eerst wordt de autonome situatie gesimuleerd, vervolgens worden de diverse projectalternatieven gesimuleerd.

1.3 FOSIM

Het microsimulatiemodel FOSIM (Freeway Operations SIMulation) is een 'strengmodel' dat door Rijkswaterstaat wordt gebruikt voor het nabootsen van de verkeersafwikkeling op de Nederlandse autosnelwegen. Dit gebeurt door het individuele gedrag van bestuurders te simuleren. De gedragingen van alle bestuurders samen leiden vervolgens tot een bepaalde verkeersafwikkeling op het weefvak. Met FOSIM is men tevens in staat om externe invloeden (bijvoorbeeld afwikkelingscapaciteit aansluitend onderliggend wegennet, locatie bebording), verkeerssamenstelling en ligging in het maaiveld (horizontaal en vertikaal alignement) mee te nemen.



Afbeelding 1.1: Studiegebied

[Bron: www.maps.live.nl]

1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat in op de modeluitgangspunten en instellingen die zijn toegepast in het verkregen netwerk van Arcadis. Hoofdstuk 3 zal vervolgens ingaan op de gehanteerde werkwijze die heeft geleid tot de uitkomsten. Hoofdstuk 4 geeft een kort en bondige conclusie weer.

2 ONDERZOEKSOPZET

De uitkomsten uit het model zijn afhankelijk van de toegepaste instellingen, de parameters en de manier waarop de wegvakken in het model zijn aangemaakt. Dit hoofdstuk gaat daarom in op de gehanteerde invoer die Arcadis heeft gehanteerd. Hierbij is de invoer opgesplitst in de schematisering van de infrastructuur (paragraaf 2.1) en de schematisering van de verkeersbelasting (paragraaf 2.2). Paragraaf 2.3 beschrijft vervolgens de manier waarop de uitvoering van de simulaties heeft plaatsgevonden. De resultaten van de simulaties worden behandeld in hoofdstuk 3.

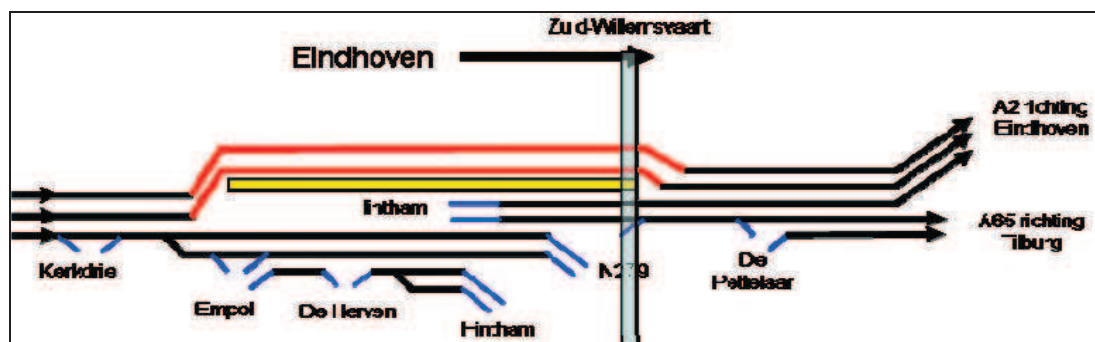
2.1 Schematisering infrastructuur

Het A2 traject, waarvan figuur 2.1 en 2.2 de geometrie laten zien, is opgenomen in de simulatie. Het traject omvat als randpunten de aansluiting Kerkdriel aan de noordkant van Den Bosch en het knooppunt Vught ten zuiden van Den Bosch. Het traject is opgedeeld in een hoofdrijbaan en een parallelrijbaan. De volgende aansluitingen zijn opgenomen in het model: Kerkdriel, A59 West, Rosmalen, A59 Oost, N279, St. Michielsgestel en de A65 Tilburg.

Gedraaide geometrie

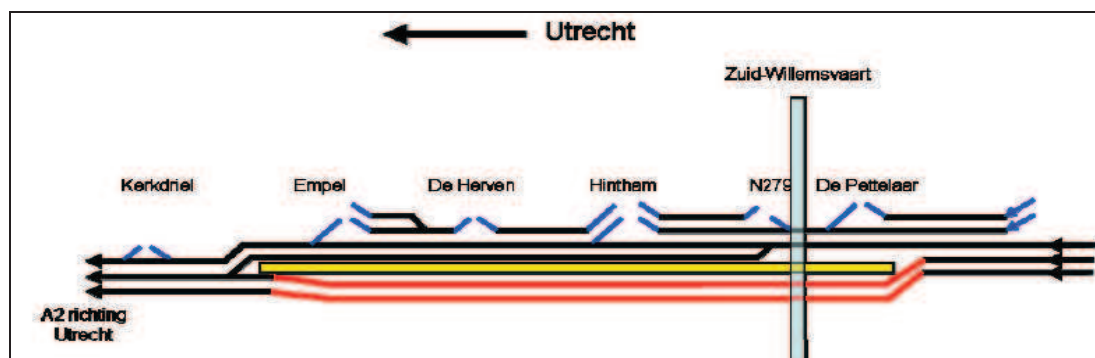
FOSIM is alleen in staat op verkeersinput te leveren vanuit het westen. Omdat de A2 ter hoogte van de aansluitingen in noord-zuidelijke richting is gelegen en dus verkeersinput genereert vanuit andere richtingen, is de geometrie gedraaid.

Autonome situatie



Figuur 2.1: Geometrie A2 westbaan

(bron: Arcadis)



Figuur 2.2: Geometrie A2 oostbaan

(bron: Arcadis)



De belangrijkste uitgangspunten van de schematisering zijn:

- *Snelheden en inhaalverbod vrachtverkeer*

De maximale snelheid op de hoofdrijbaan is ingesteld op 120 kilometer per uur. Op de parallelrijbaan is een maximale snelheid gehanteerd van 100 kilometer per uur. Op de meest linker rijstrook geldt geen inhaalverbod voor vrachtverkeer.

- *Hellingen*

De verticale alignementen in het traject zijn gering (circa 0,1 tot 0,2%). In FOSIM is daarom geen snelheidsonderdrukking ten gevolge van hellingen opgenomen.

- *Verkeersregelinstallaties*

Bij een aantal aansluitingen treedt in de huidige situatie terugslag op tot op de hoofdrijbaan. Verwacht wordt dat dit ook in de autonome situatie zal gaan gebeuren. Het meten van de capaciteit op het hoofdwegennet is daarom afhankelijk van de mate van afwikkeling op het onderliggende wegennet.

- *Intensiteit vrachtverkeer op het OWN*

Uit voorgaande studies is gebleken dat de percentages vrachtverkeer op het onderliggende wegennet, lees N279, niet juist zijn opgenomen in het NRM model. De werkelijke vrachtpercentages liggen hoger.

- *Strookwisselgebieden*

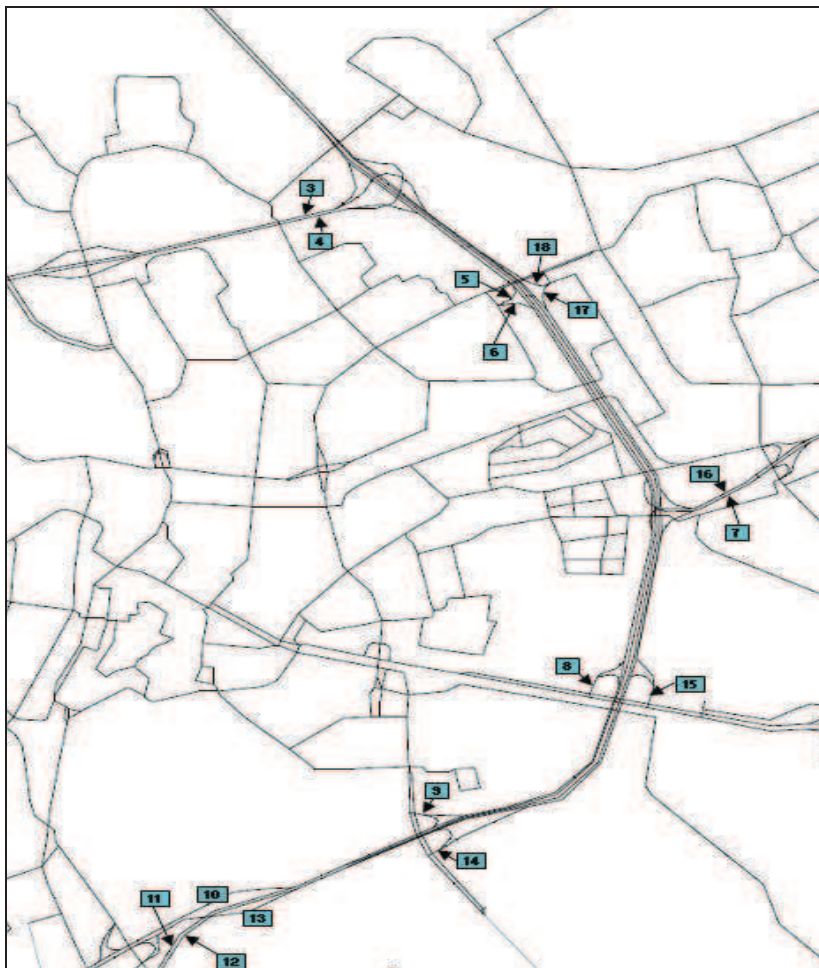
Op de hoofdrijbaan vinden strookwisselingen plaats. Om te zorgen dat het verkeer op tijd van strook wisselt om bijvoorbeeld de gewenste afrit te bereiken zijn er strookwisselgebieden aangemaakt. Hiervoor zijn de instellingen die Arcadis heeft gehanteerd gehandhaafd in FOSIM.

2.2 Schematisering verkeersbelasting

Drie belangrijke uitgangspunten voor de verkeersbelasting in FOSIM vormen het Herkomst-Bestemmingspatroon (HB), het intensiteitsverloop en de gehanteerde voertuig distributie. In deze paragraaf zal als eerste de totstandkoming van het herkomst-bestemmingspatroon worden beschreven en verklaard. Met betrekking tot de gehanteerde voertuig distributie kan gezegd worden dat de standaard instellingen zijn gebruikt. Er is in deze rapportage dan ook niet verder ingegaan op de gehanteerde voertuig distributie.

Herkomst-bestemmingspatroon

De HB-matrix is verkregen uit het NRM model N279. Hiervoor is een cordonmatrix aangemaakt, zie bijlage A. Deze omsluit het studiegebied. Onderstaande afbeelding 2.1 geeft de randpunten weer.



Afbeelding 2.1: Cordonrandpunten A2

In de onderstaande tabellen 2.1 en 2.2 zijn vervolgens de cordonmatrices zo aangepast dat deze toepasbaar zijn voor invoermethode in Fosim. Het percentage vrachtverkeer per herkomst is ook op deze wijze genoteerd. Voor Fosim zijn de intensiteiten vermenigvuldigd met de factor 0,6 vanwege het omrekenen naar intensiteiten per uur.

Tabel 2.1: Intensiteiten 2020 Westbaan in ochtendspits in mvt/2uur

Herkomst		Bestemming								TOTAAL
		Kerkdriel	A59 west	Rosmalen	A59 oost	N279	St.Michelsg	A65 Tilburg	A2 Eindhoven	
		2	3	5	7	8	9	10	11	
A2 Utrecht	1	168	1531	817	888	1057	229	772	4454	9918
Kerkdriel	2		799	320	243	207	60	233	533	2394
A59 west	4			1153	1926	1194	301	86	541	5201
Rosmalen	6				253	184	98	210	388	1133
A59 oost	16					1056	411	1749	1374	4590
N279	8						65	632	582	1279
St.Michelsg	9							731	838	1569
TOTAAL		168	2329	2290	3311	3698	1164	4413	8711	

Tabel 2.2: Intensiteiten 2020 Oostbaan in ochtendspits in mvt/2uur

Herkomst		Bestemming							TOTAAL
		St.Michelsg	N279	A59 oost	Rosmalen	A59 west	Kerkdriel	A2 Utrecht	
		14	15	7	17	3	19	20	
A2 Eindhoven	12	879	663	1034	1021	456	184	4962	9201
A65 Tilburg	13	769	799	1643	694	193	103	588	4790
St.Michelsg	14		216	575	347	333	30	436	1937
N279	15			240	597	901	64	1308	3109
A59 oost	16				431	1701	174	1054	3360
Rosmalen	18					1414	239	1085	2738
A59 west	4						280	721	1001
Kerkdriel	19							67	67
TOTAAL		1648	1679	3492	3090	4998	1075	10222	

- *Toegepaste procentuele verdeling per bestemming*

Omdat FOSIM het verkeer richting de bestemmingen verdeelt naar verhouding, is dit op basis van de tabellen 2.1 en 2.2 bepaald. Onderstaande tabellen 2.3 en 2.4 geven hiervan een overzicht.

Tabel 2.3: procentuele verdeling ochtendspits van de herkomsten op de westbaan

Herkomst		Bestemming								TOTAAL
		Kerkdriel	A59 west	Rosmalen	A59 oost	N279	St.Michelsg	A65 Tilburg	A2 Eindhoven	
		2	3	5	7	8	9	10	11	
A2 Utrecht	1	2%	15%	8%	9%	11%	2%	8%	45%	100,00%
Kerkdriel	2		33%	13%	10%	9%	2%	10%	22%	100,00%
A59 west	4			22%	37%	23%	6%	2%	10%	100,00%
Rosmalen	6				22%	16%	9%	19%	34%	100,00%
A59 oost	16					23%	9%	38%	30%	100,00%
N279	8						5%	49%	46%	100,00%
St.Michelsg	9							47%	53%	100,00%

Tabel 2.4: procentuele verdeling ochtendspits van de herkomsten op de oostbaan

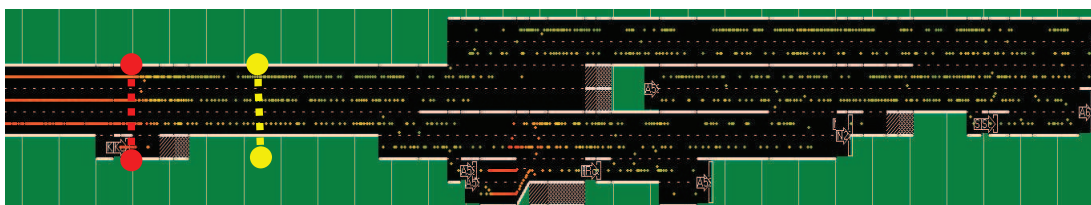
Herkomst		Bestemming							TOTAAL
		St.Michelsg	N279	A59 oost	Rosmalen	A59 west	Kerkdriel	A2 Utrecht	
		14	15	7	17	3	19	20	
A2 Eindhoven	12	10%	7%	11%	11%	5%	2%	54%	100%
A65 Tilburg	13	16%	17%	34%	14%	4%	2%	12%	100%
St.Michelsg	14		11%	30%	18%	17%	2%	23%	100%
N279	15			8%	19%	29%	2%	42%	100%
A59 oost	16				13%	51%	5%	31%	100%
Rosmalen	18					52%	9%	40%	100%
A59 west	4						28%	72%	100%
Kerkdriel	19							100%	100%

2.3 Uitvoering van de simulatie

Een doel van de simulatie is om inzicht te krijgen in de verkeersafwikkeling, daartoe moet de capaciteit op het maatgevende wegvak, de bottleneck, bepaald worden. Hiertoe wordt de simulatie uitgevoerd volgens de input, beschreven in paragraaf 2.1 en 2.2.

NB: Indien zich met de ingevoerde HB intensiteiten geen congestie voordoet, dient de HB-matrix verder gefaseerd opgehoogd te worden tot het moment de capaciteit wel bereikt wordt. Pas dan kan de capaciteit gemeten worden. Op de locatie waar de congestie ontstaat (maatgevende locatie) is vervolgens de I/C verhouding bepaald.

Als voorbeeld toont onderstaand figuur 2.7 de locatie waar de capaciteit is gemeten. De rode lijn geeft het punt aan waar de file zich ontwikkelt, de zogenoemde bottleneck. De gele lijn, welke net iets verder stroomafwaarts ligt, geeft het punt aan waar sprake is van een vrije afwikkeling.



Figuur 2.7: Voorbeeldlocatie capaciteitsmeting westbaan A2

FOSIM is een stochastisch model en de uitkomsten zijn van een bepaalde toevalsfactor afhankelijk. Dit betekent dat op basis van één simulatierun geen uitspraken gedaan kunnen worden. Het is daarom noodzakelijk om in FOSIM 100 modelruns te draaien. Op basis hiervan wordt een capaciteitsverdeling aangemaakt door Fosim. Naar aanleiding hiervan kan vervolgens de afwikkelingskwaliteit bepaald worden. Deze zal worden besproken in het volgende hoofdstuk.

3 RESULTATEN

Dit hoofdstuk gaat in op de resultaten van de simulaties, waarvan in het vorige hoofdstuk de invoer beschreven is. Op basis van de uitgevoerde simulaties beschrijft paragraaf 3.1 de verkeersafwikkeling en de geschatte capaciteiten. Deze zijn in paragraaf 3.2 gebruikt om de afwikkelingskwaliteit (I/C verhouding) te bepalen.

3.1 Verkeersproces en capaciteitswaarden

In het achterhoofd dient te worden gehouden dat bij het omgaan met capaciteiten twee aspecten van belang zijn:

- Op het moment dat de capaciteiten worden gemeten zijn de omstandigheden als 'ideaal' te beschrijven.
- Voor het bepalen van de capaciteit in FOSIM zijn minimaal 100 simulaties benodigd. Na het uitvoeren van de 100 simulaties genereert het programma een grafiek waaruit de capaciteitsverdeling valt op te maken. Tevens wordt de mediaan getoond met 95% betrouwbaarheid. De mediaan, ofwel de 50-percentielwaarde geeft een goede benadering van de capaciteit op het beschouwde wegvak. Deze waarde geeft dus de maximale hoeveelheid voertuigen per uur aan op het beschouwde wegvak. De capaciteitsverdelingen zijn als bijlage bijgesloten in bijlage B.

Autonome situatie 2020 met intensiteiten 100-A2-A50

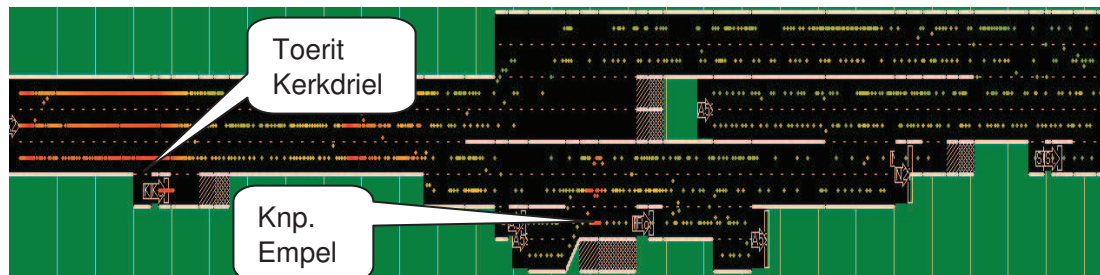
In de autonome situatie wordt de capaciteit bereikt. Zowel op de westbaan als op de oostbaan. De resultaten voor de westbaan zullen als eerste worden beschreven, daarna de resultaten voor de oostbaan. Zie volgende pagina.

- **Westbaan A2**

Ochtendspits:

Het grootste knelpunt bevindt zich ter hoogte de toerit Kerkdriel. De congestie slaat terug tot voor de afrit Kerkdriel. Tevens ontstaat er ter hoogte van knooppunt Empel congestie.

Figuur 3.1: Knelpunt westbaan A2 in de ochtendspits



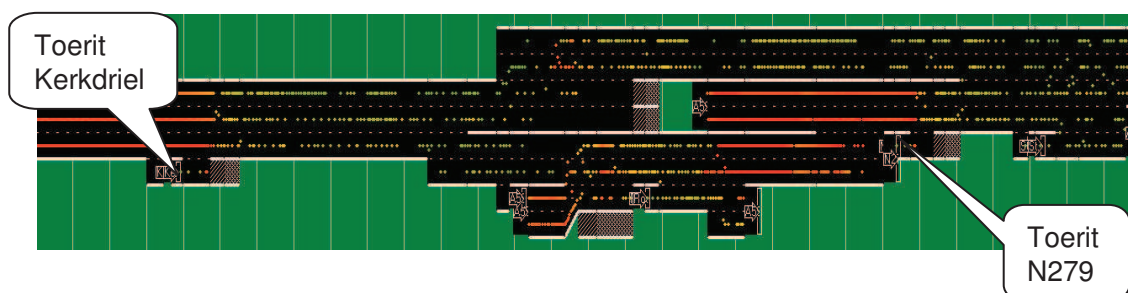
Tabel 3.1: I/C verhouding knelpunt westbaan A2 in de ochtendspits

Capaciteit ter hoogte van knelpunt	6.273 Mvt/uur
Intensiteit hoofdrijbaan	5.850 Mvt/uur
Intensiteit toerit of afrit	1.436 Mvt/uur
I/C verhouding	1,16

Avondspits:

Ter hoogte van de toerit N279 op de parallelrijbaan ontstaat congestie. Deze slaat op de parallelrijbaan in eerste instantie terug tot knooppunt Empel. Door de toerit van de N279 te verlengen zou het probleem verholpen kunnen worden. Later ontstaat er ter hoogte van de aansluiting Kerkdriel ook congestie.

Figuur 3.2: Knelpunt westbaan A2 in de avondspits



Tabel 3.2: I/C verhouding knelpunt westbaan A2 in de avondspits

Capaciteit ter hoogte van knelpunt toerit N279	2.999 Mvt/uur
Intensiteit hoofdrijbaan	3.996 Mvt/uur
Intensiteit toerit of afrit	1.004 Mvt/uur
I/C verhouding	1,67

• Oostbaan A2

Ochtendspits:

Op de oostbaan ontstaat de file ter hoogte van de toerit St. Michielsgestel. Deze slaat terug tot op de hoofdrijbaan. Ook ter hoogte van het weefvak tussen de toerit A59 Oost en de afrit Rosmalen / N279 ontstaat lichte congestie. Door de toerit van St. Michielsgestel te verlengen of te laten aansluiten op de afrit van de N279 zou dit eerste knelpunt kunnen worden opgelost. In dat geval zal het weefvak A59 Oost – afrit Rosmalen het knelpunt gaan vormen.

Figuur 3.3: Knelpunt oostbaan A2 in de ochtendspits



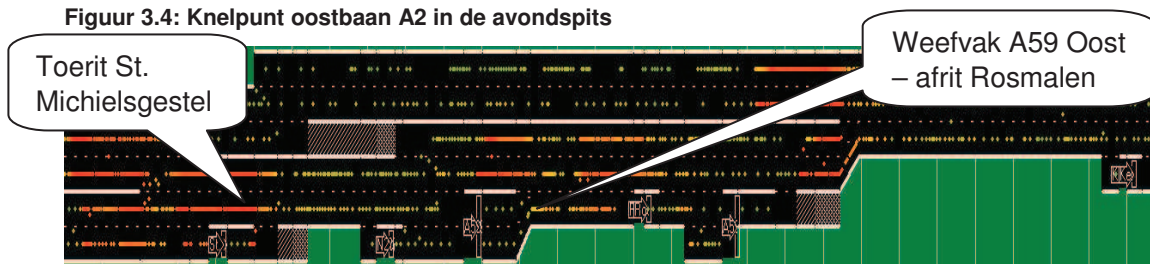
Tabel 3.3: I/C verhouding knelpunt op de oostbaan A2 in de ochtendspits

Capaciteit ter hoogte van knelpunt	3.743 Mvt/uur
Intensiteit hoofdrijbaan	2.556 Mvt/uur
Intensiteit toerit of afrit	1.162 Mvt/uur
I/C verhouding	0,99

Avondspits:

Op de oostbaan ontstaat congestie ter hoogte van de toerit St. Michielsgestel. Deze slaat net zoals in de ochtendspits terug tot op de hoofdrijbaan. Ter hoogte van het weefvak A59 Oost en afrit Rosmalen ontstaat op een later moment ook congestie, evenals bij de samenvoeging van de parallelrijbaan naar de hoofdrijbaan. Ook hier zou de toerit van St. Michielsgestel kunnen worden verlengd. Door deze maatregel zal eveneens het weefvak A59 Oost – Afrit Rosmalen een groter knelpunt gaan vormen.

Figuur 3.4: Knelpunt oostbaan A2 in de avondspits



Tabel 3.4: I/C verhouding knelpunt oostbaan A2 in de avondspits

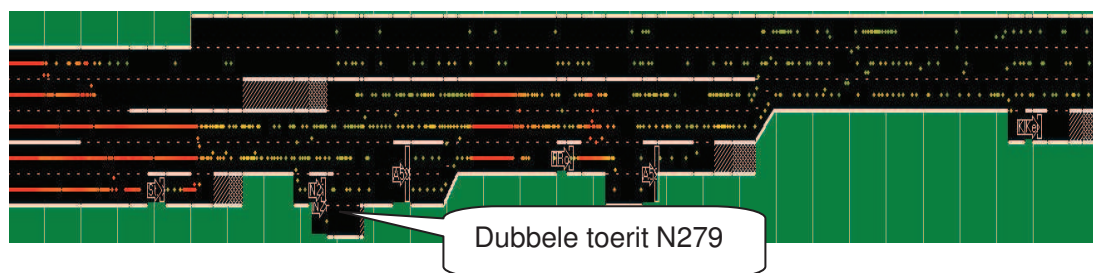
Capaciteit ter hoogte van knelpunt	3.748 Mvt/uur
Intensiteit hoofdrijbaan	2.330 Mvt/uur
Intensiteit toerit of afrit	1.136 Mvt/uur
I/C verhouding	0,92

- **Oostbaan A2 inclusief dubbele invoeger N279**

Ochtendspits:

Zoals uit onderstaand figuur blijkt, zorgt de dubbele invoeger van de N279 niet voor een ander verkeersbeeld ten opzichte van de basis situatie met enkele invoeger. Wel lijkt op een later moment het weefvak A59 – afrit Rosmalen voor een groot knelpunt te zorgen.

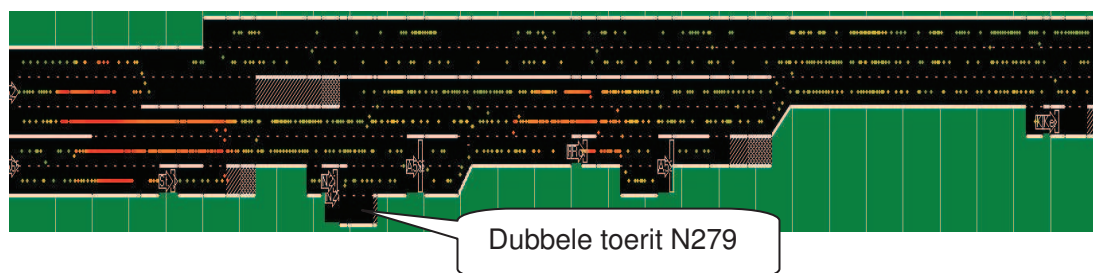
Figuur 3.5: Knelpunt oostbaan A2 in de ochtendspits met dubbele invoeger N279



Avondspits:

Zoals uit onderstaand figuur blijkt, draagt de dubbele invoeger van de N279 niet bij aan een ander verkeersbeeld, dan de basisvariant met een enkele invoeger.

Figuur 3.6: Knelpunt oostbaan A2 in de avondspits met dubbele invoeger N279

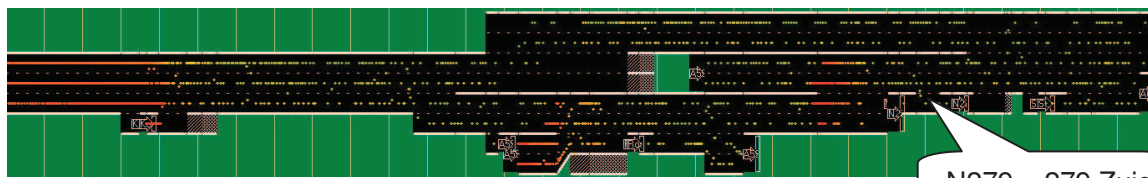


- **Westbaan A2 inclusief extra aansluiting Den Bosch/Poeldonk, tekening 1 en 3**

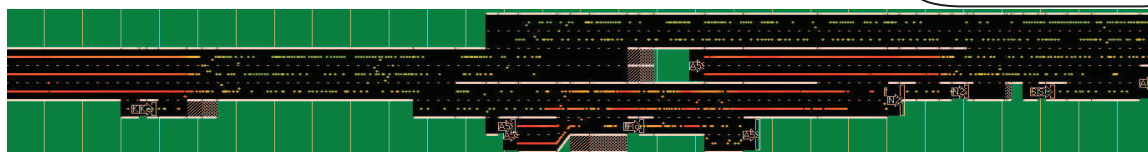
In variant 'tekening 1' gebruikt al het verkeer richting Veghel de afrit Den Bosch/Poeldonk en verkeer richting Den Bosch de bestaande afrit N279. In variant 'tekening 3' gebruikt verkeer richting Veghel de bestaande afrit N279 en het verkeer richting Den Bosch maakt deels gebruik van N279 (20%) en deels (80%) van afrit Den Bosch/Poeldonk.

Door het verschil in toedeling tussen beide varianten treedt er op het weefvak N279 – afrit Den Bosch/Poeldonk congestie op in variant 'tekening 1'. In variant 'tekening 3', zo is de aanname, treedt dit effect niet op. Het verkeer richting Veghel en 20% van het verkeer richting Den Bosch kan immers met twee rijstroken afrijden en hoeft geen gebruik te maken van het weefvak N279 – Den Bosch/Poeldonk.

Ochtendspits tekening 1

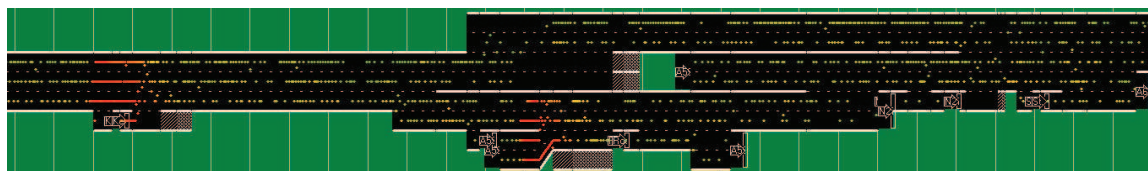


Avondspits tekening 1:

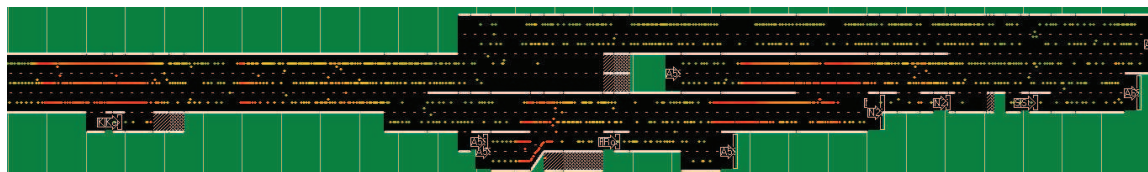


Uit de simulaties van de ochtend- en de avondspits blijkt dat ter hoogte van het weefvak N279 – Den Bosch/Poeldonk inderdaad congestie ontstaat. Deze slaat terug stroomopwaarts richting het weefvak tussen de parallelbaan en de toerit A59 Oost. Daar ontstaat een heus knelpunt. Hier is ook de capaciteit gemeten. Deze bedraagt 3.081 mvt/uur. Dit knelpunt zorgt er voor dat de afrit Den Bosch/Poeldonk minder belast wordt. Ook ter hoogte van toerit Kerkdriel vindt nog steeds congestie plaats.

Ochtendspits tekening 3:



Avondspits tekening 3:



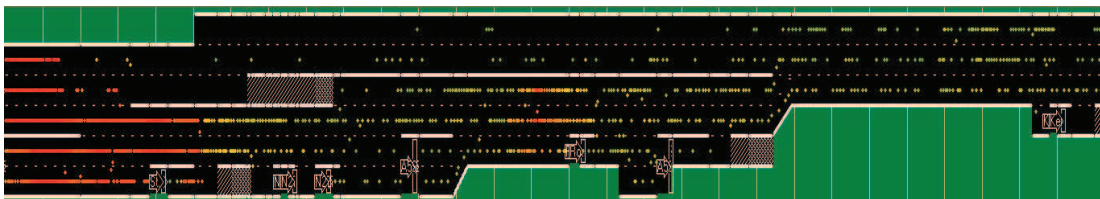
Uit de simulatie van variant 'tekening 3' blijkt dat in de ochtendspits het verkeer ter hoogte van de aansluitingen N279 en Den Bosch/Poeldonk geen hinder ondervindt. In

de avondspits ondervindt de toerit N279 wel hinder, maar minder dan in variant 'tekening 1'. De congestie trekt snel stroomopwaarts.

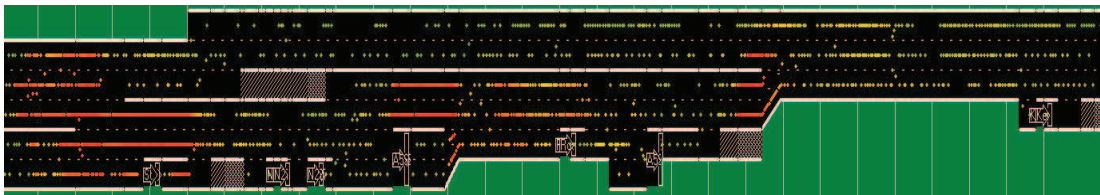
- **Oostbaan A2 inclusief extra aansluiting Den Bosch/Poeldonk, tekening 1 en 3**

Anders dan op de westbaan, ontstaat op de hoofdbaan een knelpunt ter hoogte van de toerit St. Michielsgestel. Hierdoor is het lastig om het verkeersgedrag ter hoogte van het weefvak N279 Zuid – N279 te bestuderen. Uit onderstaande afbeeldingen blijkt dat het weefvak zowel in de ochtend, als in de avondspits ongehinderd blijft. De locaties waar de knelpunten ontstaan verschillen in beide varianten 'tekening 1' en 'tekening 3' niet.

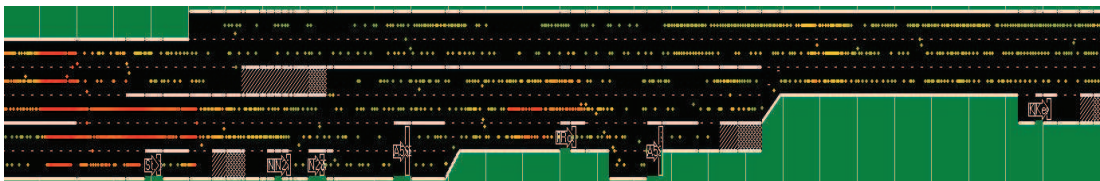
Ochtendspits tekening 1



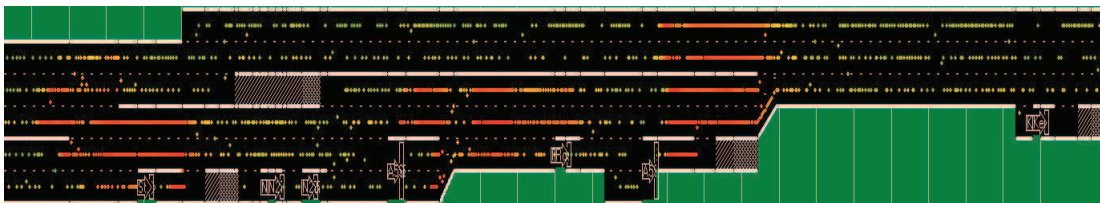
Avondspits tekening 1



Ochtendspits tekening 3



Avondspits tekening 3



4 CONCLUSIE

In deze rapportage is middels het programma FOSIM het rijgedrag voor zowel de west- als de oostbaan op het wegvak A2 aansluiting Kerkdriel – Knooppunt Vught bestudeerd, voor zowel de ochtend- als de avondspits met de geometrie van de autonome situatie. De intensiteiten zijn afkomstig uit variant 4b: 100 – A2 – A50.

Uit de simulaties blijkt het volgende voor de westbaan A2:

In de ochtendspits ontstaat het knelpunt ter hoogte van toerit Kerkdriel. De congestie slaat terug tot voor de afrit Kerkdriel. Tevens ontstaat er ter hoogte van knooppunt Empel congestie..

In de avondspits ontstaat op de parallelbaan congestie ter hoogte van de toerit N279. Deze slaat op de parallelrijbaan in eerste instantie terug tot knooppunt Empel. Door de toerit van de N279 te verlengen zou het probleem verholpen kunnen worden. Later ontstaat er ter hoogte van de aansluiting Kerkdriel ook congestie.

Uit de simulaties blijkt het volgende voor de oostbaan A2

In de ochtendspits ontstaat op de oostbaan file ter hoogte van toerit St. Michielsgestel. Deze slaat terug tot op de hoofdrijbaan. Ook ter hoogte van het weefvak tussen de toerit A59 Oost en de afrit Rosmalen / N279 ontstaat lichte congestie

In de avondspits ontstaat op de oostbaan congestie ter hoogte van de toerit St. Michielsgestel. Deze slaat net zoals in de ochtendspits terug tot op de hoofdrijbaan. Ter hoogte van het weefvak A59 Oost en afrit Rosmalen ontstaat op een later moment ook congestie, evenals bij de samenvoeging van de parallelrijbaan naar de hoofdrijbaan.

Verdubbeling toerit N279

Het verdubbelen van de toerit N279 draagt niet bij aan een wezenlijke verandering van het verkeersgedrag op de parallelrijbaan van de A2. De knelpunten bevinden zich namelijk op andere locaties.

Extra aansluiting Den Bosch/Poeldonk

De extra aansluiting Den Bosch/Poeldonk variant 'tekening 1' zorgt ervoor dat het weefvak N279 – Den Bosch/Poeldonk zwaarder wordt belast. Oorzaak hiervan is het feit dat al het verkeer richting Veghel en 20% van het verkeer richting Den Bosch de afrit Den Bosch/Poeldonk neemt i.p.v. de afrit N279. Dit zorgt voor congestie, welke terug slaat tot aan het weefvak waar de A59 Oost aansluit op de parallelbaan. Dit knelpunt zorgt ervoor dat het weefvak N279 - Den Bosch/Poeldonk minder verkeer krijgt te verwerken binnen een bepaalde tijdseenheid.

Voor de oostbaan geldt dat toerit St. Michielsgestel de bottleneck vormt. Hierdoor kan op de Oostbaan geen duidelijk verschil worden ontdekt met de situatie zonder aansluiting Poeldonk.

Variant 'tekening 3' zorgt in de ochtendspits, ten opzichte van de autonome situatie, niet voor een heel ander verkeersbeeld. Ten opzichte van variant 'tekening 1' echter wel. Het weefvak N279 – Den Bosch/Poeldonk wordt minder belast. Het verkeer richting Veghel en 20% van het verkeer richting Den Bosch kan immers met twee rijstroken afrijden ter hoogte van de afrit N279. Het verkeer hoeft geen gebruik te maken van het weefvak N279 – Den Bosch/Poeldonk.

Voor de avondspits geldt dat variant 'tekening 3' wel zorgt voor een betere doorstroming ter hoogte van de invoeging N279 ten opzichte van de autonome situatie en de variant 'tekening 1'. Op de oostbaan geldt hetzelfde als in de autonome situatie. Knelpunt vormt toerit St. Michielsgestel.

=0=0=0=