

Bijlagen

Bijlagen bij de Milieueffectrapportage betreffen:

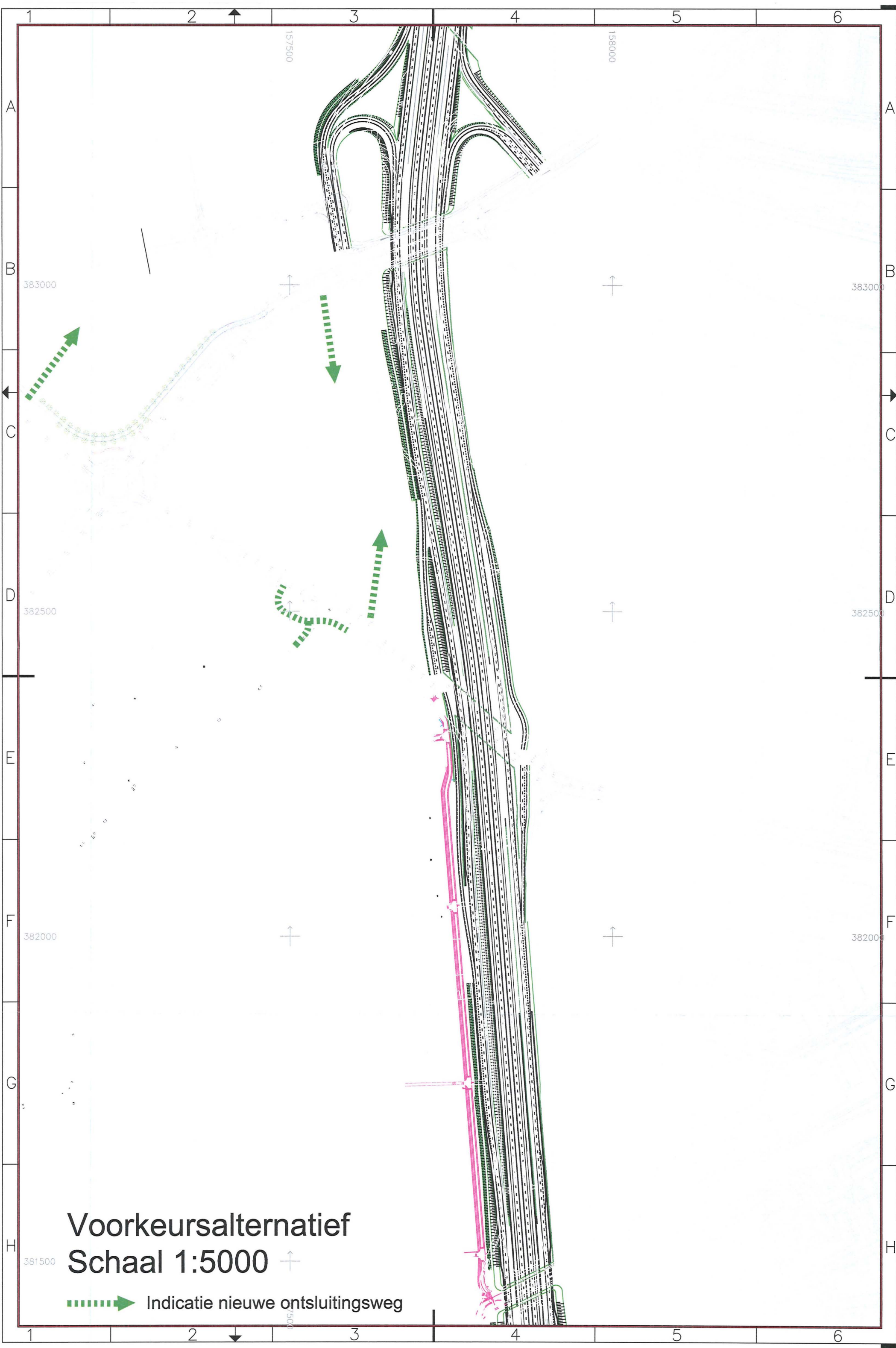
- A Kaarten van de onderzochte alternatieven
- B Het Verkeersmodel

Bijlage A Kaarten van de onderzochte alternatieven



Alternatief Meerenakkerweg
Schaal 1:5000

➡ Indicatie nieuwe ontsluitingsweg



Voorkeursalternatief Schaal 1:5000

Indicatie nieuwe ontsluitingsweg

Bijlage B Het Verkeersmodel



Rijkswaterstaat
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

MER Bijlage B: Het Verkeersmodel

N2 aansluitingen Meerenakkerweg/Heistraat en Noord-
Brabantlaan

Datum 11 maart 2009

MER Bijlage B: Het Verkeersmodel

N2 aansluitingen Meerenakkerweg/Heistraat en Noord-Brabantlaan

Datum 11 maart 2009

Colofon

Uitgegeven door	Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Informatie	Dienst Noord Brabant
Telefoon	073 6817 384
Fax	
Uitgevoerd door	Dienst Noord Brabant
Opmaak	Dienst Noord Brabant
Datum	11 maart 2009

Inhoud

1	Inleiding	6
2	SRE-verkeersmodel A2 Meerenakkerweg	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Netwerkgegevens	7
2.3	Sociaal-economische gegevens	8
2.4	Toedeling en callibratie	8
3	NRM Brabant	10
4	Dynamisch verkeersmodel	11
5	Enkele resultaten	12

1 Inleiding

Om de verkeerskundige effecten te bepalen van de maatregelen die voorgesteld worden in de MER N2 Aansluitingen Meerenakkerweg/Heistraat en Noord-Brabantlaan is gebruikgemaakt van een verkeersmodel.

Hiervoor is het SRE-model Meerenakkerweg gebruikt. Met dit model zijn de verkeerskundige effecten van de beide varianten berekend voor 2020. Het standaardinstrument voor verkeersprognoses voor het hoofdwegennet (HWN) is voor Rijkswaterstaat het Nieuw Regionaal Model (NRM). Aangezien voor de milieuonderzoeken de absolute toekomstige verkeersintensiteiten op de Randweg Eindhoven nodig zijn, is hiervoor gebruik gemaakt van het NRM Brabant, versie 3.3. Om inzicht te krijgen in de verkeersafwikkeling op het gedetailleerde niveau van kruispunten, is gebruik gemaakt van een dynamische simulatie.

In deze bijlage gaan we in op de achtergronden van de drie genoemde modellen. Aangezien vrijwel alle gegevens in dit MER afkomstig zijn van het SRE-model A2 Meerenakkerweg, is hier uitgebreid op ingegaan. Voor zowel het NRM Brabant als de dynamische simulatie wordt verwezen naar de diverse technische documentaties.

2 SRE-verkeersmodel A2 Meerenakkerweg

2.1 Inleiding

Het Samenwerkingsverband Regio Eindhoven (SRE) beschikt sinds 2003 over een regionaal verkeersmodel voor de 21 gemeenten in Zuidoost Brabant. Het adviesbureau Goudappel Coffeng heeft het model ontwikkeld en in het softwarepakket Omnitrans gebouwd. Het SRE beheert het model zelf en gebruikt het als beleidsinstrument bij verkeersvraagstukken en prognoses in de gemeenten die binnen het SRE samenwerken.

Ten tijde van deze studie wordt het verkeersmodel volledig vernieuwd. Bij de studie A2 Meerenakkerweg wordt gebruik gemaakt van het huidige verkeersmodel met als basisjaar 2000. Voor een uitgebreide beschrijving van de dit model verwijzen we naar de technische documentatie¹. Om het geschikt te maken voor de berekening van de effecten van de aansluiting A2 Meerenakkerweg is een aantal verbeteringen doorgevoerd. Zo is onder andere het basisjaar geactualiseerd naar 2005. Daarnaast zijn de meest recente inzichten voor wat betreft ruimtelijke ontwikkelingen rondom Meerhoven/Flight Forum meegenomen. Voor een uitgebreide toelichting op deze aanpassingen verwijzen we naar de technische rapportage².

2.2 Netwerkgegevens

Het SRE-model modelleert de verkeersstromen voor het autoverkeer, vrachtverkeer, openbaar vervoer en de fiets tijdens de ochtendspits (7.00 – 9.00 uur), avondspits (16.00 – 18.00 uur) en restdagperiode. Sommatie van deze perioden levert de etmaalgegevens.

Voor elke vervoerswijze is er een netwerk opgenomen. Voor het (vracht-) autoverkeer zijn alle wegen met een etmaalintensiteit boven de 1.500 motorvoertuigen opgenomen en is gebruik gemaakt van het Nationaal Wegen Bestand (NWB). Aan elke weg in het netwerk is informatie gekoppeld over de lengte van het wegvak, afslagverboden, eventueel éénrichtingsverkeer, de snelheid die wordt gehanteerd in het modelsysteem en een codering voor het wegtype. De snelheden in het modelsysteem zijn geen wettelijk toegestane snelheden, maar snelheden die gemiddeld worden gereden op die wegvakken, rekening houdend met de ruimtelijke kenmerken langs deze wegen en de aanwezigheid van snelheidsremmende voorzieningen. In bovenstaand kaartbeeld is het netwerk voor het (vracht-) autoverkeer opgenomen.

In het netwerk zijn wegvakcapaciteiten opgenomen, in personenautoequivalenten (pae), die aangeven hoeveel verkeer er op een bepaald wegvak verwerkt kan worden gedurende een periode. Deze wegvakcapaciteiten zijn ingevoerd op basis van wegtypering en de ligging van de weg (binnen of buiten de bebouwde kom). Vervolgens zijn in overleg met het SRE en de verschillende gemeenten op basis van

¹ Verkeersmodelrapportage SRE, Goudappel Coffeng i.o.v. SRE, 2003.

² Modelstudie varianten A2, Technische verantwoording. Goudappel Coffeng i.o.v. RWS Noord-Brabant, 2007.

lokale kennis wijzigingen doorgevoerd. Dit ging met name over wegen die meerdere rijstroken hebben, brede wegindeling of doorlopende in/uitvoegstroken.

In het fietsnetwerk zijn alle wegen die ook voor fietsers toegankelijk zijn en de overige fietsverbindingen opgenomen. Voor het OV-netwerk zijn naast de routes ook de haltering, reistijden en de frequenties van de verschillende lijnen opgenomen.

2.3 Sociaal-economische gegevens

Het studiegebied van het SRE-verkeersmodel bestaat uit het gehele SRE-gebied. Het invloedsgebied van het SRE-verkeersmodel is het gebied rondom het SRE, inclusief een deel van België. Het buitengebied in het model bestaat uit heel Nederland en delen van België en Duitsland. In totaal bestaat het model uit ongeveer 4.000 zones, waarvan er 3.000 in het SRE-gebied liggen.

Het basisjaar in het model is 2000 en er is gebruik gemaakt van prognosejaar 2020. Voor de studie A2 Meerenakkerweg is het basisjaar geactualiseerd naar 2005. Voor deze jaren zijn op regionaal schaalniveau de belangrijkste ruimtelijke en infrastructurele ontwikkelingen opgenomen.

In het model zijn de reizigers geaggregeerd naar homogene verplaatsingsgroepen. Er is onderscheid gemaakt naar vijf verplaatsingsmotieven (werk, zakelijk, school, winkel en overig) en naar autobezit en niet-autobezit. Bij de ontwikkeling van het verkeersmodel is gebruik gemaakt van de sterke kanten van bestaande gemeentelijke en provinciale modellen. De zone-indeling is gebaseerd op de zes-karakter postcodegebieden, welke vervolgens geaggregeerd zijn. Voor het buitengebied is het netwerk uit het NRM Noord-Brabant overgenomen.

Per zone zijn de volgende sociaal-economische gegevens opgenomen:

- Beroepsbevolking.
- Totaal aantal arbeidsplaatsen.
- Aantal arbeidsplaatsen detailhandel.
- Aantal inwoners tot 34 jaar.
- Aantal leerlingplaatsen vanaf 12 jaar.
- Aantal huishoudens.

2.4 Toedeling en calibratie

Het SRE-verkeersmodel bestaat uit een simultaan (verklarend) en een unimodaal (voorspellend) gedeelte. Het simultane model beschrijft in één rekenslag zowel de distributie als de vervoerswijzekeuze, nadat per zone de productie-attractie berekend is. Dit model berekent het totale aantal verplaatsingen per vervoerswijze aan de hand van een zwaartekrachtmodel. De berekende modal split verhoudingen zijn getoetst aan de regionale gegevens uit het Onderzoek VerplaatsingsGedrag (OVG). Na een aantal calibratieslagen zijn de verschillende matrices ontstaan voor de vervoerswijzen (vracht-) auto, openbaar vervoer en fiets. De conclusie die uit de vergelijking met het OVG naar voren kwam, is dat er een zeer goede overeenkomst is tussen het OVG en het SRE-verkeersmodel en dat het SRE-verkeersmodel een plausibele beschrijving geeft van het verkeer in het SRE-gebied. Het SRE-verkeersmodel wijkt maximaal 3% af van het OVG.

Op basis van het simultane model is vervolgens een unimodaal model ontwikkeld voor elke vervoerswijze. Het unimodaal model beschrijft de verkeersstromen per

vervoerswijze door de matrices uit het simultane model aan het netwerk toe te delen.

De unimodale matrices zijn op twee manieren aan het netwerk toegedeeld. De vrachtmatrix is volgens de alles-of-niets methode toegedeeld, evenals de automatrix voor de restdag. Door het invoeren van wegvakcapaciteiten is het mogelijk om de spitsperioden voor de auto capaciteitsafhankelijk toe te delen volgens de volume-averaging methode, inclusief kruispuntmodellering. In het netwerk is informatie opgenomen over de lay-out van de belangrijkste kruispunten. Hierbij wordt onder andere onderscheid gemaakt in voorrangskruispunten, kruispunten geregeld door verkeerslichteninstallaties en rotondes. Per kruispunt wordt op basis van de verkeersstromen een kruispuntvertraging berekend. Voor de kruispunten die geregeld worden met een verkeerslichteninstallatie wordt een regeling berekend en op basis daarvan de kruispuntvertraging per richting. Dit betekent dat de routekeuze mede afhankelijk wordt gesteld van de vormgeving van het kruispunt en de aanwezige verkeersstromen op het kruispunt. Routekeuze veranderingen ten gevolge van hoge I/C-verhoudingen zijn dan zichtbaar.

De toedelingsresultaten voor het autonetwerk zijn getoetst aan een grote hoeveelheid beschikbare telcijfers. De tellingen zijn verricht door de 21 gemeenten, de Provincie Noord-Brabant en Rijkswaterstaat. Voor de etmaalperiode geldt dat als het absolute verschil binnen de 15% valt, een voorspelling als goed wordt beschouwd. Voor het bepalen of een afwijking tussen het SRE-verkeersmodel en een telcijfer acceptabel is, is gebruik gemaakt van de zogenaamde T-waarde. De volgende eisen worden gesteld aan deze T-waarde:

- 80% van de telpunten moet een T-waarde hebben $< 4,0$ (geen relevante afwijking).
- 95% van de telpunten moet een T-waarde hebben $< 5,5$ (grensgebied).

In onderstaande tabel is voor het SRE-verkeersmodel per periode het aandeel telpunten binnen een bepaalde T-waarde bepaald.

Periode	T < 4,0	T < 5,5
Mvt-etmaal	83,0 %	94,4 %
Mvt-ochtendspits	80,1 %	95,9 %
Mvt-avondspits	78,6 %	94,7 %
OV-etmaal	90,4 %	97,4 %

Uit bovenstaande tabel blijkt dat het verkeersmodel, dankzij de callibratie met vele telcijfers, een realistische weergave geeft van de verkeersstromen in het gehele SRE-gebied. Door het overbrengen van het callibratie-effect van het basisjaar op de prognosejaren is het SRE-verkeersmodel ook in staat voorspellingen te doen voor de verwachte verkeerssituatie in prognosejaar 2020.

3 NRM Brabant

Om in de milieuonderzoeken absolute verkeersintensiteiten op de Randweg Eindhoven te kunnen gebruiken, is gebruik gemaakt van het Nieuw Regionaal Model Noord-Brabant. Dit model heeft als basisjaar 2001 en prognosejaar 2020. Het NRM wordt binnen Rijkswaterstaat als standaardinstrument gebruikt om verkeersprognoses te genereren. Voor een uitgebreide beschrijving van de invoer, uitgangspunten en resultaten van het NRM Brabant verwijzen we naar de technische documentatie³

³ NRM Brabant versie 3.3. Rijkswaterstaat Noord-Brabant, 2008.

4 Dynamisch verkeersmodel

Het microscopische verkeerssimulatiepakket VISSIM is gebruikt voor de dynamische modelstudie. Met dit simulatiepakket wordt de verkeersafwikkeling op een realistische wijze gesimuleerd, doordat alle voertuigen (personen-, vrachtauto en openbaar vervoer) als ook fietsers en voetgangers afzonderlijk worden weergegeven. De voertuigen beschikken daarbij over dezelfde kenmerken en gedragingen ten aanzien van volgen, voorrang verlenen, inhalen et cetera als in de werkelijkheid. Tevens kunnen de kruispunten en de verkeersregelingen met een groot detailniveau in het verkeersmodel worden opgenomen. Hierdoor wordt een betrouwbaar inzicht in de verkeersafwikkeling verkregen. Voor een beschrijving van de uitgevoerde simulatie verwijzen we naar de technische documentatie⁴.

In de volgende figuren zijn de reistijden in ochtend- en avondspits voor een aantal relaties weergegeven voor de verschillende alternatieven in 2020.

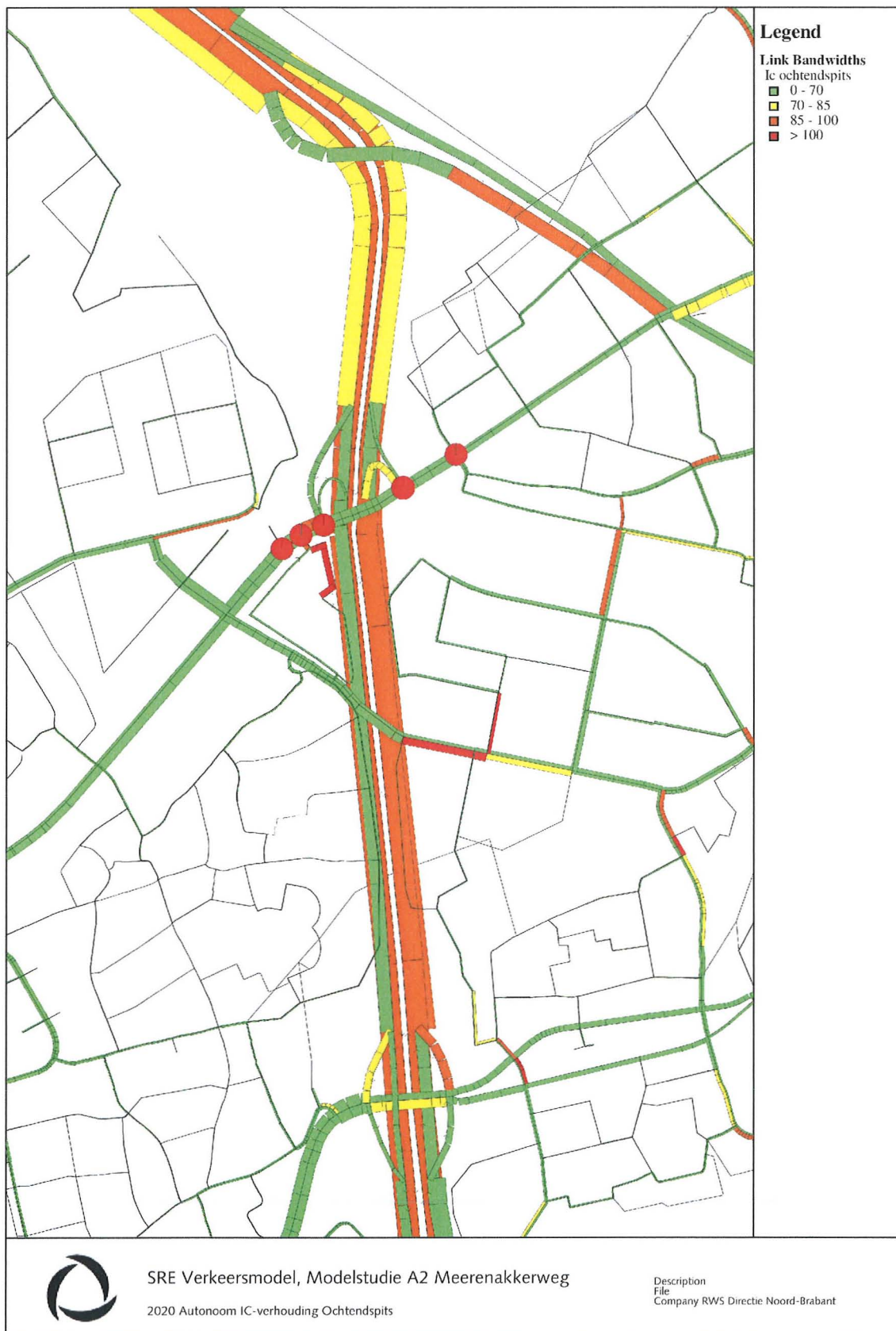
⁴ Dynamische modelstudie aansluitingen Veldhoven, Goudappel Coffeng i.o.v. RWS Nord-Brabant, 2007.

5 Enkele resultaten

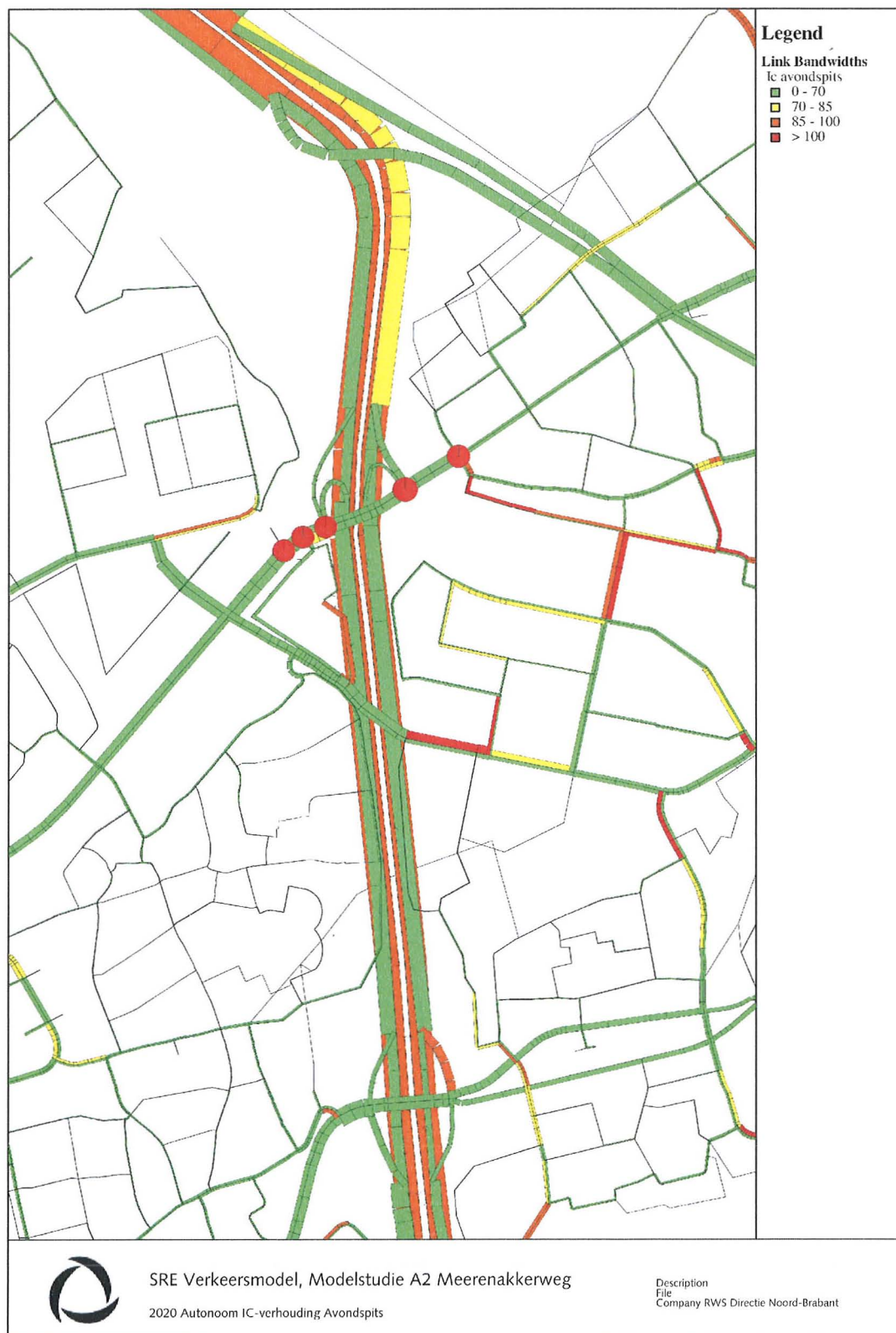
In het MER-rapport zijn de resultaten uit het verkeersmodel gebruikt om de verkeerseffecten in beeld te brengen. In deze bijlage worden de volgende resultaten weergegeven:

- IC-plots
- Intensiteiten
- Reistijden
- Grafieken met reistijden

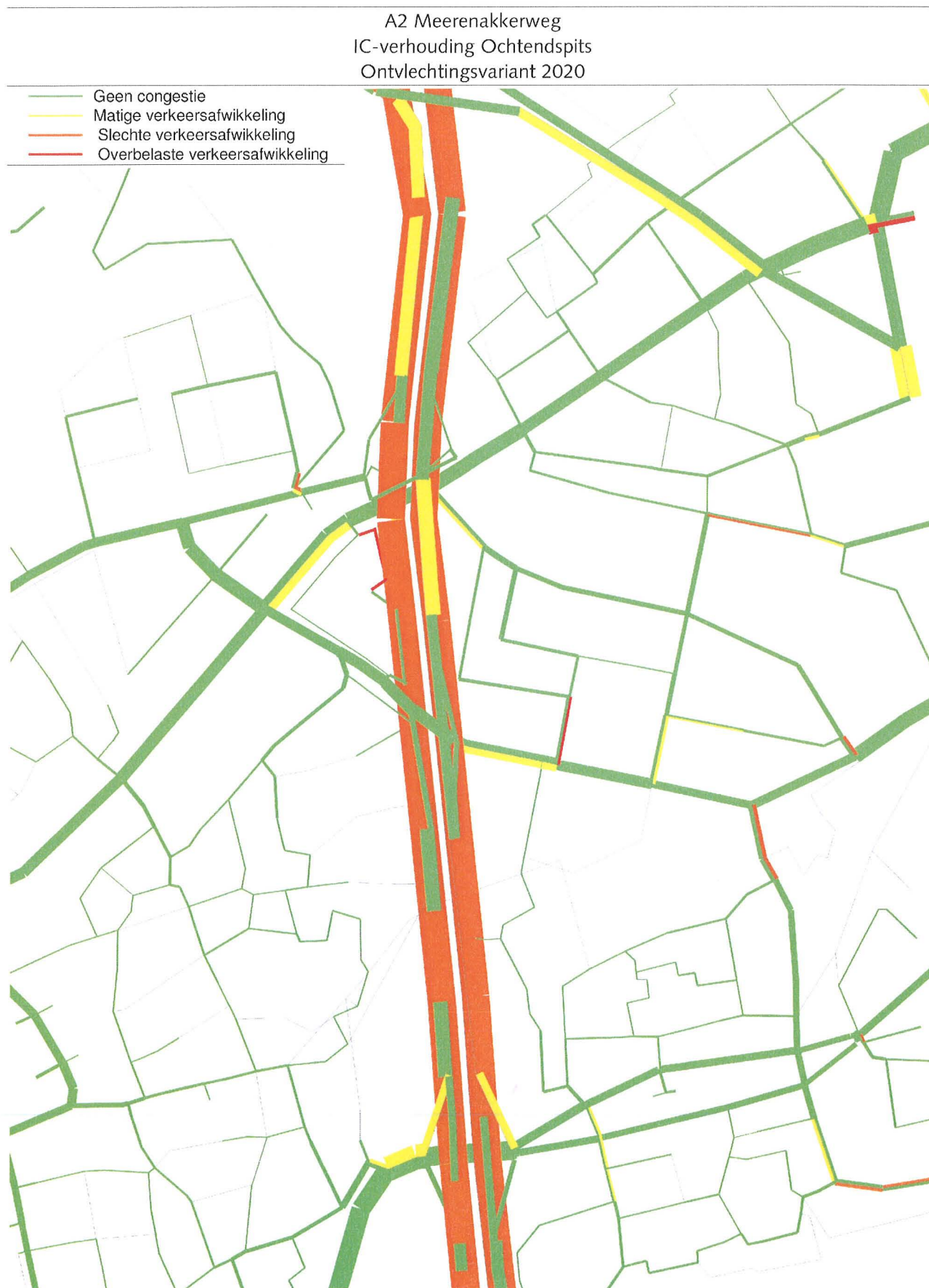
IC-plot Autonome situatie 2020 Ochtendspits



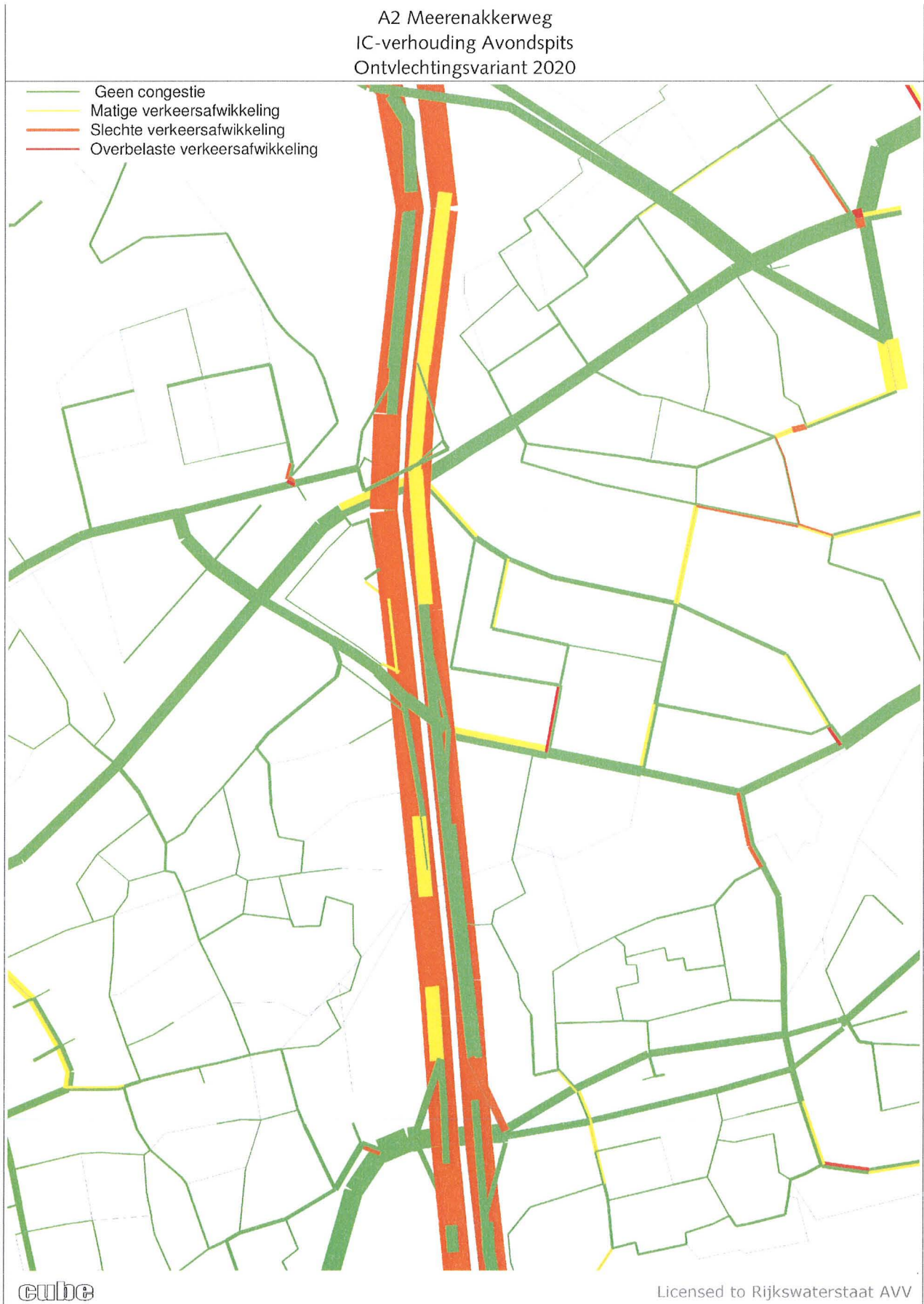
IC-plots Autonome situatie 2020 Avondspits



IC-plots Voorkeursalternatief 2020 Ochtendspits

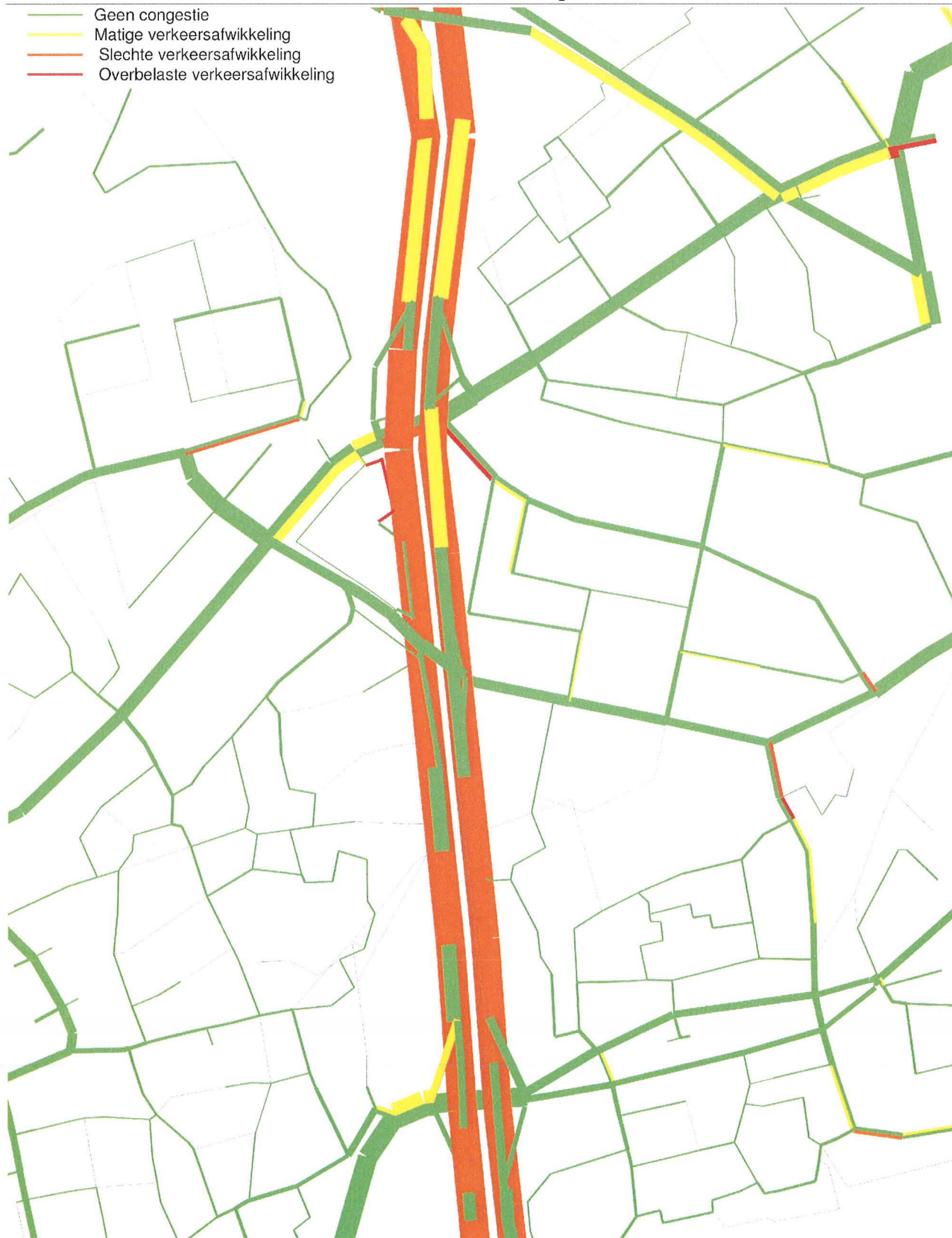


IC-plots Voorkeursalternatief 2020 Avondspits



IC-plots Alternatief Meerenakkerweg 2020 Ochtendspits

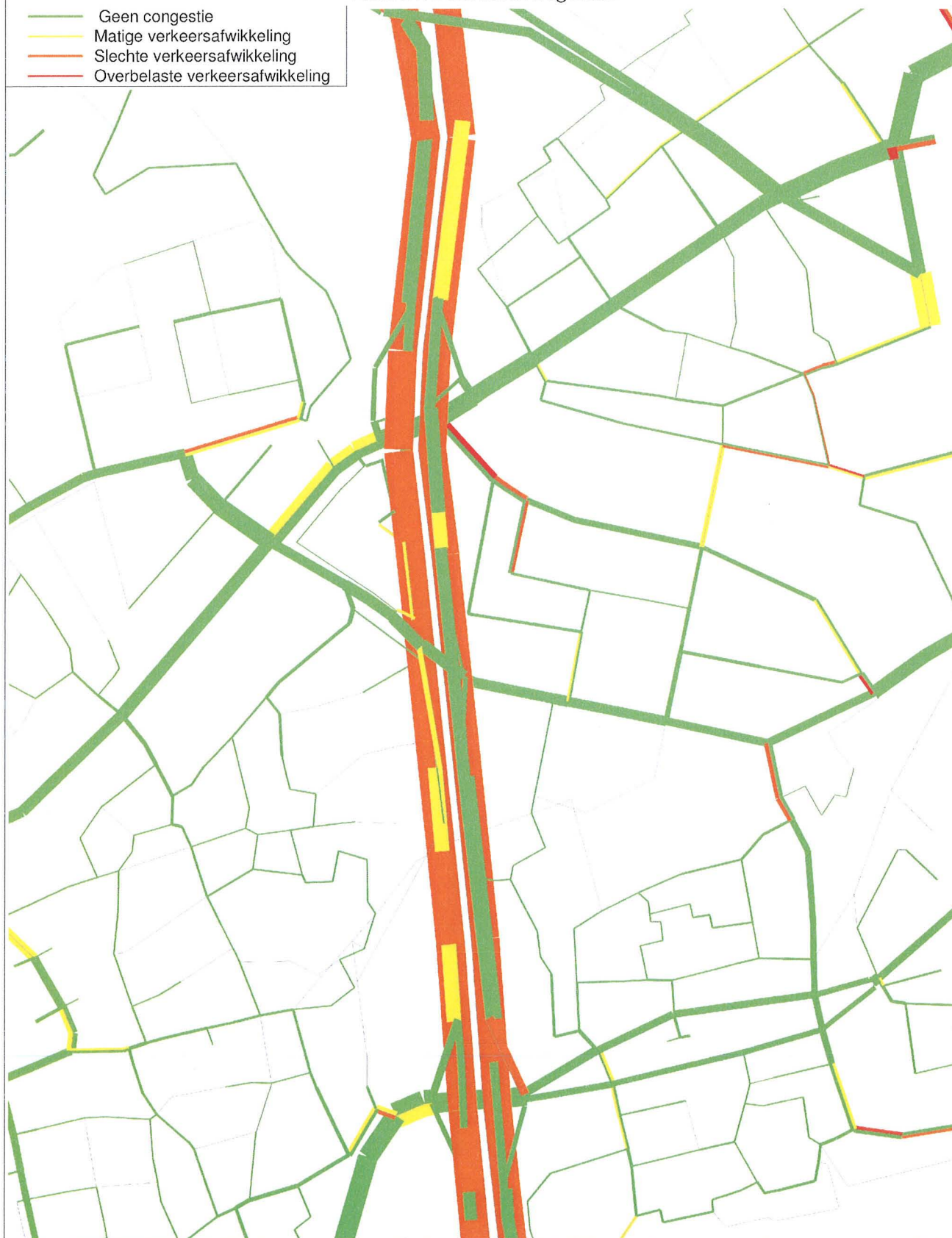
A2 Meerenakkerweg
IC-verhouding Ochtendspits
Variant Meerenakkerweg 2020



IC-plots Alternatief Meerenakkerweg 2020 Avondspits

A2 Meerenakkerweg
IC-verhouding Avondspits
Variant Meerenakkerweg 2020

- Geen congestie
- Matige verkeersafwikkeling
- Slechte verkeersafwikkeling
- Overbelaste verkeersafwikkeling



Intensiteiten in motorvoertuigen	Ochtendspits				
	Autonoom	VKA	Alt. M'kkerweg	Effect VKA	Effect Alt M'kkerweg
Wegvak					
Hurksestraat (Wekkerstraat-Witbogt)	700	1,900	2,500	180%	266%
Noord-Brabantlaan (Hastelweg-A2)	4,400	3,700	4,200	-16%	-5%
Noord-Brabantlaan (Heerbaan-A2)	5,300	5,000	6,000	-5%	13%
Heistraat	3,100	1,500	2,300	-51%	-26%
Meerhovendreef	1,700	2,900	1,800	66%	2%
Grasdreef	5,200	3,500	5,300	-33%	3%
Meerenakkerweg (Langendijk-A2)	3,900	5,000	4,500	29%	15%
Beemdstraat	2,300	2,200	2,300	-5%	-3%
Kruisstraat	1,300	1,200	1,300	-6%	4%
Randweg Eindhoven HRB	11,500	11,600	11,500	0%	0%
Parallelbaan Veldhoven-M'kkerweg	11,200	11,800	10,400	6%	-7%
Parallelbaan M'kkerweg-Veldhoven Z.	11,200	11,000	10,500	5%	-8%

Intensiteiten in motorvoertuigen	Avondspits				
	Autonoom	VKA	Alt. M'kkerweg	Effect VKA	Effect Alt M'kkerweg
Wegvak					
Hurksestraat (Wekkerstraat-Witbogt)	800	2,200	2,900	179%	278%
Noord-Brabantlaan (Hastelweg-A2)	4,600	4,000	4,200	-12%	-8%
Noord-Brabantlaan (Heerbaan-A2)	5,300	5,200	6,000	-2%	14%
Heistraat	3,400	1,800	2,300	-47%	-31%
Meerhovendreef	1,900	2,800	1,900	49%	0%
Grasdreef	5,100	3,800	5,100	-26%	2%
Meerenakkerweg (Langendijk-A2)	4,400	5,100	3,900	15%	-11%
Beemdstraat	2,500	2,600	2,500	6%	-1%
Kruisstraat	1,900	1,500	1,600	-23%	-18%
Randweg Eindhoven HRB	12,600	12,600	12,600	0%	0%
Parallelbaan Veldhoven-M'kkerweg	11,500	12,900	11,300	12%	-1%
Parallelbaan M'kkerweg-Veldhoven Z.	11,500	12,100	12,700	5%	10%

Intensiteiten in motorvoertuigen	Etmaal				
	Autonoom	VKA	Alt. M'kkerweg	Effect VKA	Effect Alt M'kkerweg
Wegvak					
Hurksestraat (Wekkerstraat-Witbogt)	3,100	10,900	15,000	247%	378%
Noord-Brabantlaan (Hastelweg-A2)	32,200	27,600	32,400	-14%	1%
Noord-Brabantlaan (Heerbaan-A2)	37,000	31,300	34,700	-16%	-6%
Heistraat	21,700	18,300	18,400	-16%	-15%
Meerhovendreef	12,000	13,800	12,100	15%	1%
Grasdreef	33,600	27,400	34,200	-19%	2%
Meerenakkerweg (Langendijk-A2)	20,200	26,300	20,200	30%	0%
Beemdstraat	15,800	17,100	14,900	8%	-6%
Kruisstraat	8,200	8,900	8,600	9%	4%
Randweg Eindhoven HRB	116,800	116,900	116,800	0%	0%
Parallelbaan Veldhoven-M'kkerweg	52,900	54,200	50,200	2%	-5%
Parallelbaan M'kkerweg-Veldhoven Z.	52,900	60,800	58,100	15%	10%

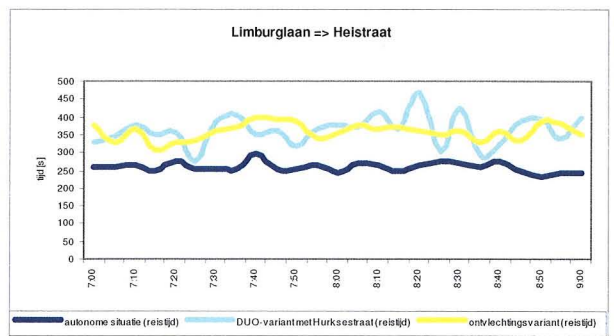
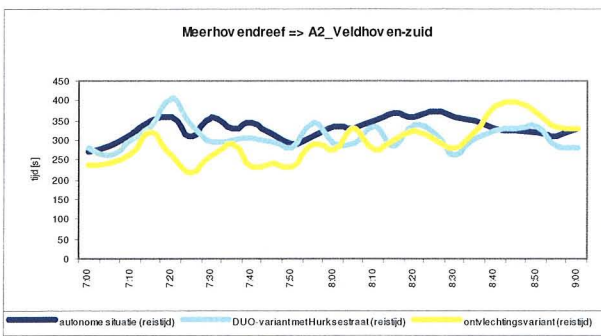
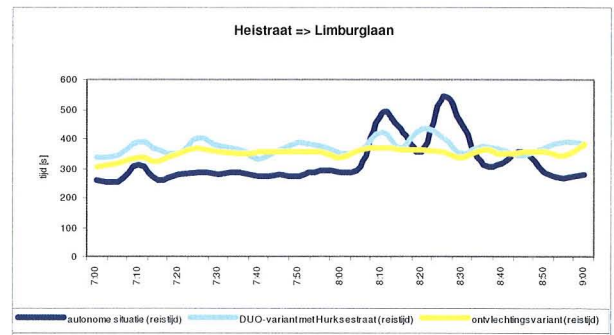
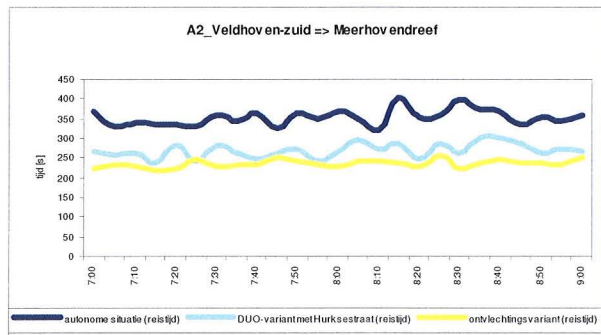
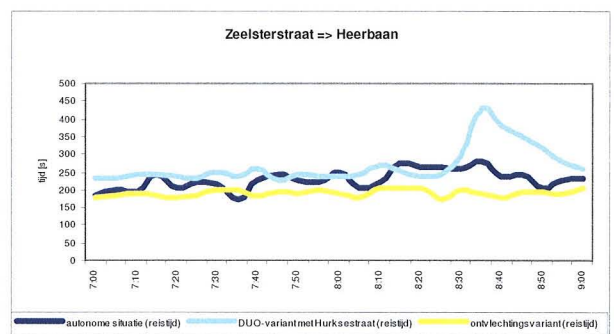
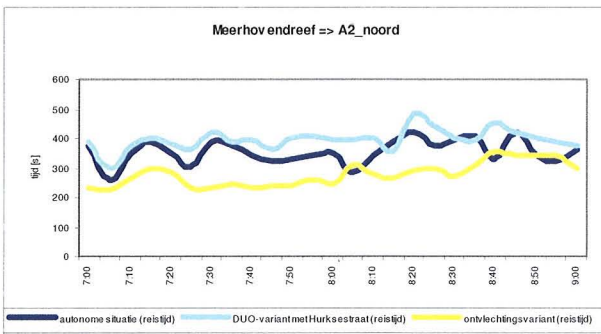
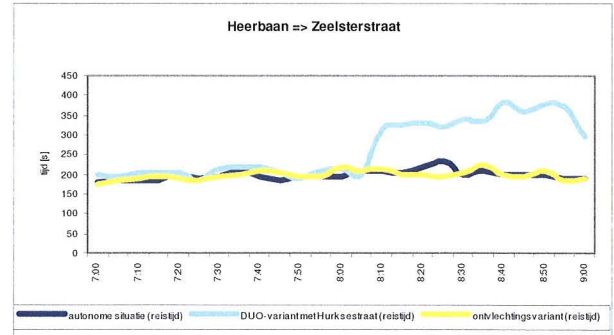
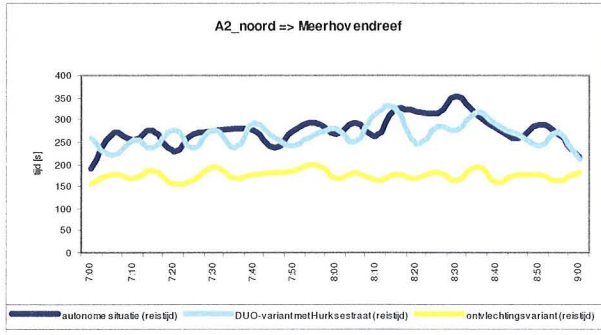
Reistijden

Reistijden 2020	Autonoom		VKA		Effect (%)	
Avondspits	heen	terug	heen	terug	heen	terug
A2-Meerhovendreef	4	6	3	4	-37%	-36%
VeldhovenZ - Meerhovendreef	7	5	4	4	-42%	-17%
Heerbaan-Zeelsterstraat	3	4	3	3	2%	-30%
Heistraat-Limburglaan	6	5	6	7	-1%	43%

	Autonoom		M'kkerweg		Effect (%)	
Avondspits	heen	terug	heen	terug	heen	terug
A2-Meerhovendreef	4	6	4	7	-2%	7%
VeldhovenZ - Meerhovendreef	7	5	5	6	-22%	5%
Heerbaan-Zeelsterstraat	3	4	4	4	16%	-10%
Heistraat-Limburglaan	6	5	7	6	10%	23%

Reistijden 2020	Autonoom		VKA		Effect (%)	
Ochtendspits	heen	terug	heen	terug	heen	terug
A2-Meerhovendreef	5	6	3	5	-37%	-22%
VeldhovenZ - Meerhovendreef	6	6	4	5	-33%	-12%
Heerbaan-Zeelsterstraat	3	4	3	3	0%	-17%
Heistraat-Limburglaan	5	4	6	6	10%	39%

	Autonoom		M'kkerweg		Effect (%)	
Ochtendspits	heen	terug	heen	terug	heen	terug
A2-Meerhovendreef	5	6	4	7	-4%	12%
VeldhovenZ - Meerhovendreef	6	6	4	5	-24%	-7%
Heerbaan-Zeelsterstraat	3	4	4	4	34%	17%
Heistraat-Limburglaan	5	4	6	6	16%	41%

Reistijden Ochtendspits

Reistijden avondspits