

Deventer
Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
T +31 (0)570 666 222
F +31 (0)570 666 888
Postbus 161
7400 AD Deventer

Den Haag
Verheeskade 197
2521 DD Den Haag

Eindhoven
Flight Forum 92-94
5657 DC Eindhoven

Leeuwarden
F. HaverSchmidtwei 2
8914 BC Leeuwarden

Amsterdam
De Ruyterkade 143
1011 AC Amsterdam

Medisch Centrum Alkmaar

Kruispuntberekeningen ontsluiting MCA Heerhugowaard

Datum
Kenmerk
Eerste versie

1 oktober 2012
MCA001/Hre/0014

1 Inleiding

In opdracht van het MCA stelt Goudappel Coffeng BV een ontwerp van de terreininrichting en toetst deze aan het Programma van Eisen. Onderdeel hiervan is de ontsluiting op de openbare weg. Om uitspraken te kunnen doen over deze ontsluiting zijn aanvullende berekeningen noodzakelijk. Het MCA en de gemeente Heerhugowaard hebben Goudappel Coffeng gevraagd om deze berekeningen uit te voeren.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat in op de vraagstelling. In hoofdstuk 3 komen de uitgangspunten voor de kruispuntberekeningen aan bod. In de hoofdstukken 4 tot en met 6 zijn voor de drie onderzochte kruispunten de resultaten van de solitaire kruispuntberekeningen opgenomen. Hoofdstuk 7 beschrijft de VISSIM-simulaties van het netwerk. Deze notitie eindigt met conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 8.

2 Vraagstelling

Voor het onderdeel kruispuntberekeningen gaat het om de vraag welke vormgeving benodigd is om het verkeer op de toegangsweg naar het MCA (Abe Bonnemaweg) goed te kunnen verwerken. Daarbij dient rekening gehouden te worden met alle toekomstige verkeersstromen van en naar het ziekenhuis en naar het bedrijventerrein, waarvoor de Abe Bonnemaweg eveneens een belangrijke toegangsweg is.

Concreet gaat het om de volgende kruispunten:

- Westtangent - Abe Bonnemaweg;
- Abe Bonnemaweg - J. Duikerweg;
- toekomstige rotonde Abe Bonnemaweg - J.J.P. Oudeweg - ontsluiting MCA.

3 Uitgangspunten

3.1 Te beschouwen vormgevingen

Voor het kruispunt Westtangent - Abe Bonnemaweg is het uitgangspunt dat dit een met verkeerslichten geregeld kruispunt blijft. Andere kruispuntvormen worden niet in beschouwing genomen.

De ontsluiting van het MCA vindt plaats ter hoogte van het kruispunt van de Abe Bonnemaweg en van de J.J.P. Oudeweg. Hiervoor is reeds een schetsontwerp opgesteld in de vorm van een enkelstrooksrotonde met vier takken (het initiële schetsontwerp beschikte over vijf takken). Dit schetsontwerp vormt het uitgangspunt voor de kruispuntberekeningen. Als mocht blijken dat deze rotondevorm te weinig capaciteit biedt, worden andere (turbo-achtige) rotondevormen doorgerekend.

Het T-kruispunt Abe Bonnemaweg - J. Duikerweg is op dit moment vormgegeven als voorrangskruispunt, zonder middenberm. Wanneer de verkeersintensiteiten onder meer met de komst van het MCA op dit kruispunt zullen toenemen is te verwachten dat deze vormgeving niet meer volstaat. Berekend wordt of dat het geval is en welke kruispuntvormen mogelijk zijn. Daarbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het toepassen van een middenberm, ombouw tot een enkel- of meerstrooksrotonde, of het toepassen van een LARGAS¹-vormgeving.

3.2 Te gebruiken instrumenten

Met verkeerslichten geregelde kruispunten

Voor het met verkeerslichten geregelde kruispunt Westtangent - Abe Bonnemaweg worden capaciteitsberekeningen uitgevoerd met het verkeersregeltechnische analyse- en ontwerpprogramma cocon. Met dit programma wordt berekend of met de bestaande vormgeving van het kruispunt het verkeersaanbod (huidig en toekomstig) verwerkt kan worden binnen een acceptabele cyclustijd. Als dat niet het geval is wordt berekend welke uitbreiding van kruispunt noodzakelijk is om het verkeersaanbod wel te kunnen verwerken. De ontruimingstijden zijn geschat.

In tabel 3.1. is het (algemene) kader voor het beoordelen van de verkeersafwikkeling bij verkeerslichten opgenomen. Daarnaast wordt gekeken naar de mate van wachtrijvorming en of de wachtrij terugslaat tot op het volgende kruispunt.

¹ Langzaam Rijden Gaat Sneller, of kortweg LARGAS, is een concept om wegen dusdanig in te richten dat bestuurders weliswaar niet hard rijden, maar zich toch sneller verplaatsen. Dit zou bereikt moeten worden door een zo gelijkmatig mogelijke doorstroming te bewerkstelligen, waarin enerzijds zo min mogelijk hoeft te worden gestopt (bijvoorbeeld voor een verkeerslicht) maar anderzijds geen hoge snelheden bereikt kunnen worden (bijvoorbeeld door smallere rijbanen).

	goed	redelijk/ matig	slecht
Cyclustijd	< 90 sec	90 – 120 sec	≥ 120 sec

Tabel 3.1: Beoordeling geregelde kruispunten

Ongeregelde kruispunten en rotondes

De kruispuntberekeningen voor de ongeregelde kruispunten worden uitgevoerd met de vissim-kruispunttool welke in 2010 door Goudappel Coffeng is ontwikkeld. Met deze tool is het mogelijk om op een snelle wijze verschillende (standaard) ongeregelde kruispunttypen met behulp van het microsимулатiemodel vissim door te rekenen en te analyseren. Belangrijk voordeel van deze tool is dat een grote verscheidenheid aan (ongeregelde) kruispuntvormen doorgerekend kunnen worden, waarbij ook rekening gehouden wordt met de invloed van fietsverkeer.

In tabel 3.2 is het (algemene) kader voor het beoordelen van de verkeersafwikkeling bij ongeregelde kruispunten opgenomen. Deze criteria zijn onder andere gebaseerd op de HCM (Highway Capacity Manual) en de ASVV (Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom).

	goed	redelijk/ matig	slecht
verliestijd auto	< 25 sec	25 – 50 sec	≥ 50 sec
verliestijd fiets/ voetganger	< 8 sec	8 – 15 sec	≥ 15 sec
wachtrij auto	< 40 m	40 – 80 m	≥ 80 m

Tabel 3.2: Beoordeling ongeregelde kruispunten en rotondes

3.3 Prognosejaar en te beschouwen perioden

De berekeningen worden gedaan voor de situatie waarin het MCA en het aanliggende bedrijventerrein volledig is gerealiseerd. Dat is het jaar 2025.

De kruispuntstromen zijn afgeleid uit het statisch verkeersmodel Alkmaar. Dit model heeft als prognosejaar 2020, uitgaande van een groei van 1% per jaar zijn deze intensiteiten vertaald naar 2025. In dit verkeersmodel is het MCA opgenomen, de ontwikkeling van de Spoorzone met (ziekenhuis gerelateerde) functies echter niet. Op basis van de notitie Verkeersgeneratie ontwikkeling Spoorzone² is het extra verkeer als gevolg van de ontwikkeling van de Spoorzone bij de kruispuntstromen uit het verkeersmodel opgeteld.

² Verkeersgeneratie ontwikkeling Spoorzone, MCA001/Rhr/0010, 23 april 2012, Goudappel Coffeng.

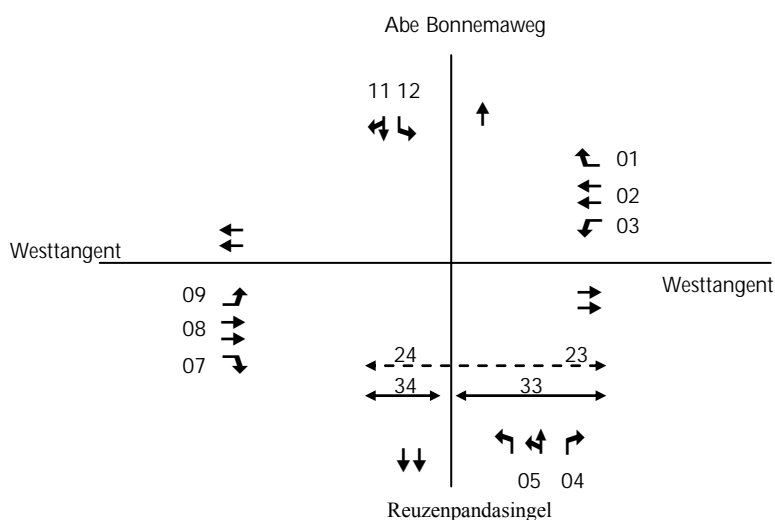
De intensiteiten zijn opgenomen in bijlage 1. Tevens zijn enkele gevoeligheidsanalyses uitgevoerd, deze worden bij de desbetreffende kruispunten nader toegelicht.

3.4 Ambulances

Ambulances met spoed die bij het ziekenhuis *aankomen* hebben een eigen ingang ter hoogte van het kruispunt N242 – Westtangent. Ambulances met spoed die vanaf het ziekenhuis *vertrekken* moeten via de Abe Bonnemaweg naar de Westtangent rijden. Een goede afwikkeling op de Abe Bonnemaweg richting de Westtangent is dus van (levens)-belang. Hiermee is rekening gehouden bij de beoordeling van de verkeersafwikkeling.

4 Kruispunt Westtangent – Abe Bonnemaweg

In figuur 4.1 is een schematische weergave van het kruispunt opgenomen. Ten opzichte van de huidige situatie is het enige verschil het ontbreken van de fietsers- en voetgangersoversteken over de Westtangent. Deze komen namelijk te vervallen vanwege de komst van een tunnel voor het langzaam verkeer onder de Westtangent ter hoogte van het Luipaardpark.



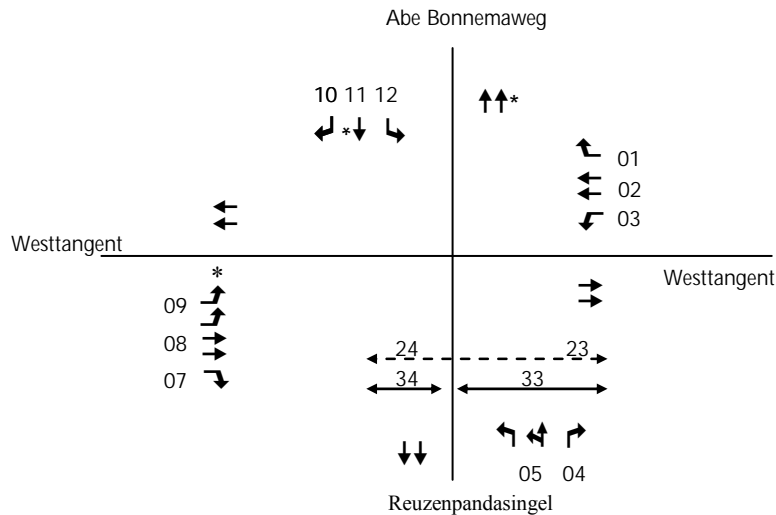
Figuur 4.1: Uitgangspunt vormgeving kruispunt Westtangent – Abe Bonnemaweg

Opmerking intensiteit Westtangent

In de ochtendspits rijden zo'n 1.500 voertuigen op de Westtangent rechtdoor richting de N242 volgens het statisch model Alkmaar. Een VRI-telling uit september 2011 geeft echter een intensiteit van zo'n 750 mvt/h (deze telling is mogelijk onbetrouwbaar en daarop gecorrigeerd). Vermoed wordt dat het verkeersmodel de toename van de intensiteit naar 1.500 mvt/h overschat. Om die reden is in overleg met de gemeente Heerhugowaard en MCA besloten om als intensiteit 1.125 mvt/h aan te houden (een groei van 50% in plaats van 100%).

Het huidige kruispunt heeft in 2025 zowel in de ochtend- als avondspits onvoldoende capaciteit om het verkeer te verwerken. Om het verkeer wel goed te kunnen verwerken zijn de volgende uitbreidingen noodzakelijk (zie ook figuur 4.2):

- richting 9 twee opstelstroken linksaf, ten behoeve van de zware stroom richting het MCA in de ochtendspits;
- splitsen van richting 11 in de richtingen 10 en 11, ten behoeve van het uitgaande verkeer van het MCA in de avondspits.



Figuur 4.2: Benodigde vormgeving (* = extra opstelstrook)

Aandachtspunten inpassing:

- Op de Abe Bonnemaweg komen ter hoogte van het kruispunt in totaal vijf rijstroken. De duiker is ongeveer 19 meter breed. Met het opheffen van beide fietspaden en uitgaande van rijstroken van 3,5 meter breed zou dit (net) inpasbaar moeten zijn.
- Vanaf de Westtangent komen twee rijstroken linksaf de Abe Bonnemaweg op. Deze twee rijstroken moeten vervolgens samenvoegen, gerekend vanaf de stopstreep van de linksaffer is hiervoor idealiter zo'n 125 meter benodigd. Op basis van een eerste korte analyse is vastgesteld dat er ongeveer 115 meter beschikbaar is tot aan het kruispunt met de Duikerweg. De overgang van twee rijstroken naar één moet dus net inpasbaar zijn.

Met de configuratie van figuur 4.2 kan het verkeer goed verwerkt worden. In de ochtendspits ligt de cyclustijd rond de 100 seconden en in de avondspits rond de 90 seconden (zie tabel 4.1). In bijlage 2 zijn de bijbehorende fasediagrammen opgenomen.

	ochtendspits 2025	avondspits 2025
cyclustijd	101 sec	90 sec
maatgevende conflictgroep	2-5-9-11	3-5-8-11
gem. verliestijd	44 sec	37 sec
conflictbelasting	0,70	0,65

Tabel 4.1: Resultaten kruispuntberekeningen

Opmerking wachtrijvorming

De opstellengte tussen de kruispunten Abe Bonnemaweg - Westtangent en Abe Bonnemaweg - Duikerweg bedraagt zo'n 75 meter. De maximale wachtrijlengte op de Abe Bonnemaweg bedraagt in de avondspits ongeveer 100 meter. De wachtrij zal in de avondspits en alleen aan het eind van een roodfase regelmatig even terugslaan tot voorbij het kruispunt met de Duikerweg. Op voorhand lijkt dit geen groot probleem aangezien het alleen in de avondspits telkens kortstondig optreedt en daarnaast is de hoeveelheid verkeer vanaf de Duikerweg naar de Abe Bonnemaweg beperkt.

Gevoeligheidsanalyse uitstroom MCA

CEAN Consulting heeft een gedetailleerde schatting gemaakt van de verkeersstromen van en naar het MCA³. Deze schatting is overgenomen in het statisch verkeersmodel Alkmaar. Dit model beschrijft een gemiddelde twee-uursspits waarin er in de avondspits gemiddeld zo'n 600 voertuigen het MCA terrein verlaten. CEAN Consulting heeft tevens een schatting voor het drukste uur gemaakt, dan gaat het om ruim 1.000 vertrekkende voertuigen. Het merendeel van dit verkeer rijdt naar de Westtangent. Om deze reden is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om na te gaan of ook dit drukste uur in de avondspits afgewikkeld kan worden. Het verdubbelen van richting 9 en het toevoegen van richting 10 is voldoende om het verkeer (net) af te kunnen wikkelen, de cyclustijd bedraagt 120 seconden (zie tabel 4.2). De maximale wachtrijlengte op de Abe Bonnemaweg bedraagt in de avondspits nu ongeveer 150 meter.

	avondspits 2020
cyclustijd	120 sec
maatgevende conflictgroep	3-5-8-11
gem. verliestijd	44 sec
conflictbelasting	0,72

Tabel 4.2: Resultaten gevoeligheidsanalyse uitstroom MCA

Conclusies

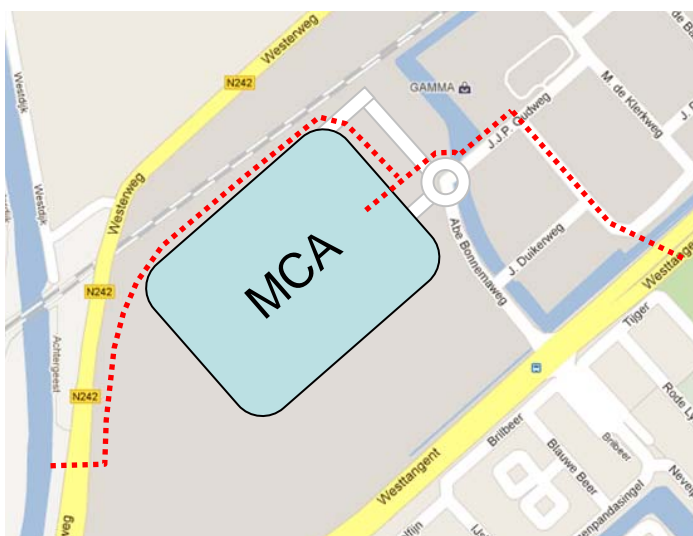
De huidige vormgeving van het kruispunt Westtangent - Abe Bonnemaweg volstaat niet om in 2025 het verkeer goed af te wikkelen. In aanvulling op de huidige situatie omvat de minimaal benodigde vormgeving een dubbele linksaffer vanaf de Westtangent naar het MCA en één opstelstrook per richting komende vanaf de Abe Bonnemaweg.

³ Notitie fte-analyse in- en uitstromen, 30 maart 2012, CEAN Consulting.

5 Kruispunt Abe Bonnemaweg – MCA

5.1 Uitgangspunten

Het uitgangspunt voor de vormgeving van dit kruispunt is een enkelstrooksrotonde met één fietsoversteek in de voorrang in twee richtingen, zie figuur 5.1. De noordwesttak is de toegangsweg voor het personeel en de zuidwesttak is de toegangsweg voor patiënten en bezoekers.



Figuur 5.1: Uitgangspunt vormgeving rotonde inclusief fietspaden

Voor het in beeld brengen van de verkeersafwikkeling op de rotonde is het ook van belang om rekening te houden met fietsers en voetgangers aangezien deze voorrang hebben. Als basis voor het schatten van de hoeveelheid langzaam verkeer is gebruik gemaakt van een notitie⁴ met de verwachte verkeersstromen van en naar het MCA en een recente telling op de Westtangent ter hoogte van het kruispunt met de N242.

Vervolgens zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- van het personeel komt 25% met de fiets;
- van de bezoekers en patiënten komt 5% met de fiets;
- het aantal voetgangers is te verwaarlozen aangezien het MCA een eigen bushalte krijgt op het terrein zelf;
- een derde van de fietsers komt uit Alkmaar en omstreken en rijden *niet* over het kruispunt vanwege de nieuwe brug over de N242;

⁴ Notitie fte-analyse- in- en uitstromen, 30 maart 2012, CEAN Consulting.

- twee derde van de fietsers komen uit Heerhugowaard en rijden *wel* over het nieuwe kruispunt;
- de fietsers die geteld zijn op de Westtangent ter hoogte van de N242 zullen in de toekomst via de nieuwe fietsbrug over de N242 en vervolgens langs het MCA van en naar Heerhugowaard rijden.

In tabel 5.1 is het geschatte aantal fietsers opgenomen.

	ochtendspits (drukste uur)	avondspits (drukste uur)
richting MCA	224	246
richting Heerhugowaard	217	216

Tabel 5.1: Aantallen fietsers die de rotonde oversteken

5.2 Met fietsers in de voorrang

Enkelstrooksrotonde

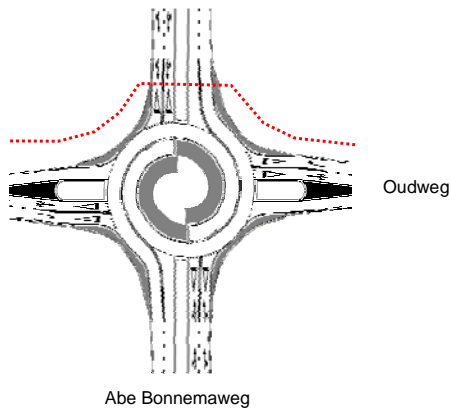
Zowel in de ochtend- als avondspits heeft de enkelstrooksrotonde onvoldoende capaciteit om de verkeersstromen te kunnen verwerken. Er is sprake van lange wachtrijen en hoge verliestijden. In bijlage 3 zijn de gedetailleerde resultaten opgenomen.

Turborotonde

Vervolgens is onderzocht of een andere rotondevorm wellicht het verkeer wel goed kan verwerken met fietsers in de voorrang. De beste optie is een turborotonde met twee doorgaande rijstroken van en naar de ingang voor het personeel van het MCA, zie figuur 5.2. Opmerkingen:

- De fietsers hebben voorrang op het autoverkeer, wat niet standaard is bij een turborotonde. In Heerhugowaard is deze oplossing echter al succesvol op een andere locatie toegepast.
- Tot aan het kruispunt met de Duikerweg is voldoende lengte aanwezig om weer samen te voegen naar één rijstrook.

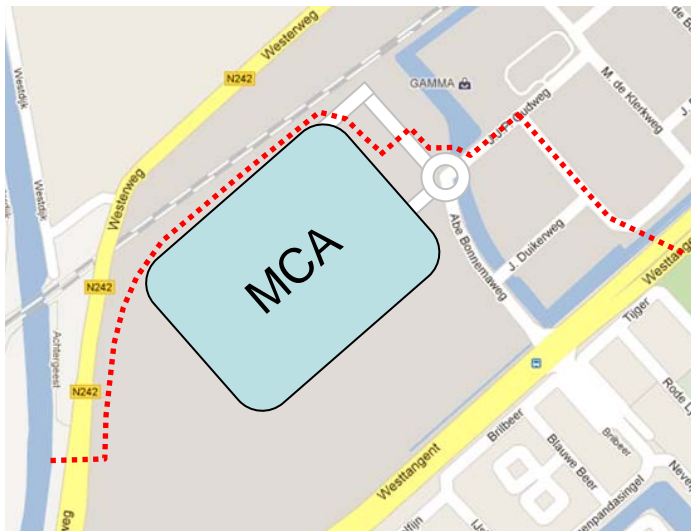
De turborotonde wikkelt het verkeer vanwege de hogere capaciteit aanzienlijk beter af dan de enkelstrooksrotonde. Zowel in de ochtend- als avondspits kan de turborotonde het verkeer goed verwerken. In bijlage 4 zijn de gedetailleerde resultaten opgenomen.



Figuur 5.2: Schematische weergave turborotonde met fietspaden

5.3 Met fietsers uit de voorrang

De fietsers uit de voorrang halen is niet wenselijk ten behoeve van een uniform wegbeeld. Op rotondes binnen de bebouwde kom in de gemeente Heerhugowaard (en de meeste plekken in Nederland) hebben fietsers altijd voorrang. Als alternatief is het verleggen van de fietsoversteek onderzocht om de rotonde te ontlasten, zie figuur 5.3. Door het ontbreken van de fietsstroom in de voorrang op de rotonde neemt de verwerkingscapaciteit van de rotonde toe.



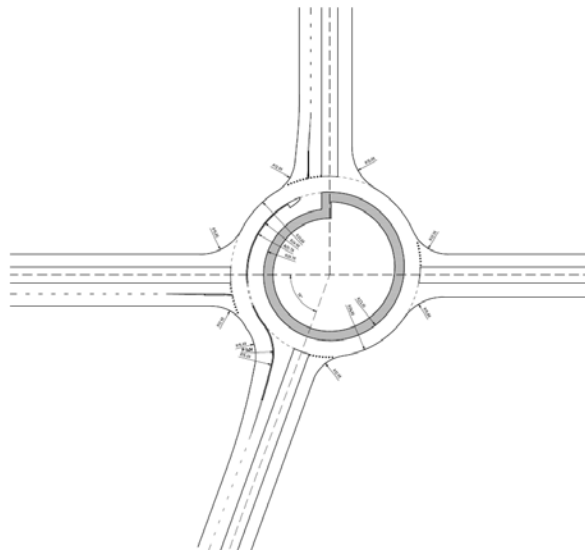
Figuur 5.3: Verleggen fietsoversteek

Enkelstrooksrotonde

In de ochtendspits kan de enkelstrooksrotonde het verkeer goed verwerken. In de avondspits is alleen op de personeelsuitgang sprake van wachtrijvorming. De verliestijd per voertuig bedraagt gemiddeld zo'n 30 seconden en de wachtrij wordt gemiddeld zo'n 100 meter lang. De verkeersafwikkeling op de rotonde wordt daarmee als matig gekwalificeerd. Dit is geen robuuste oplossing aangezien er weinig tot geen restcapaciteit is. Daarnaast kunnen de uitgaande ambulances hinder ondervinden van deze wachtrij. Doordat de fietsers geen voorrang meer hebben verslechtert voor hun ook de oversteekbaarheid, deze wordt als slecht gekwalificeerd. In bijlage 5 zijn de gedetailleerde resultaten opgenomen.

Halve turborotonde

Het toevoegen van een tweede rijstrook vanaf de personeelsuitgang naar de Abe Bonnemaweg (een 'halve' turborotonde, zie figuur 5.4) resulteert ook in de avondspits tot een goede verkeersafwikkeling. De oversteekbaarheid voor fietsers is nu ook goed. Zie bijlage 6.



Figuur 5.4: Schetsontwerp halve turborotonde

5.4 Gevoeligheidsanalyse uitstroom MCA

Net als in hoofdstuk 4 is ook voor dit kruispunt een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd om na te gaan of ook gedurende het drukste uur van de avondspits het verkeer goed verwerkt kan worden. Resultaten:

- Met fietsers in de voorrang kan de turborotonde het verkeer redelijk verwerken, op de personeelsuitgang is sprake van enige wachtrijvorming. Zie bijlage 7.
- Met fietsers uit de voorrang kan de halve turborotonde het verkeer goed verwerken. Zie bijlage 7.

5.5 Verkeersafwikkeling bij opheffen kruispunt Duikerweg

In hoofdstuk 6 wordt als alternatief het opheffen van het kruispunt van de Duikerweg met de Abe Bonnemaweg beschreven. Deze maatregel zal leiden tot extra verkeer op het kruispunt Abe Bonnemaweg – MCA en is daarom nogmaals doorgerekend.

Turborotonde met fietsers in de voorrang

De turborotonde kan in zowel de ochtend- als avondspits het verkeer *gemiddeld genomen* goed verwerken. In het drukste uur in de avondspits is er echter sprake van een slechte afwikkeling, gemiddeld staat er een wachtrij van 100 meter op de personeels-uitgang met een bijbehorende verliestijd van bijna 1 minuut per voertuig. Zie bijlage 8.

Halve turborotonde met fietsers uit de voorrang

De rotonde kan in zowel de ochtend- als avondspits het verkeer goed verwerken. Ook gedurende het drukste uur in de avondspits is de afwikkeling goed. Zie bijlage 9.

5.6 Conclusies

De benodigde vormgeving is afhankelijk van twee factoren:

- wel/niet fietsers in de voorrang;
- wel/niet opheffen kruispunt Abe Bonnemaweg – Duikerweg.

In tabel 5.2 zijn de resultaten samengevat.

	fietsers in de voorrang	fietsers uit de voorrang
niet opheffen kruispunt Duikerweg	turborotonde	halve turborotonde
wel opheffen kruispunt Duikerweg	VRI	halve turborotonde

Tabel 5.2: Gewenste vormgeving kruispunt Abe Bonnemaweg - MCA

6 Kruispunt Abe Bonnemaweg – Duikerweg

Het huidige kruispunt is als een voorrangskruispunt vormgegeven waarbij het verkeer op de Abe Bonnemaweg voorrang heeft ten opzichte van de Duikerweg.

Huidige vormgeving

Ten eerste is de huidige vormgeving doorgerekend met de veronderstelling dat er geen fietsers aanwezig zijn op het kruispunt (zie figuur 5.1). Deze vormgeving volstaat om zowel in de ochtend- als avondspits het verkeer goed te verwerken, dit wordt met name verklaard door de beperkte hoeveelheid verkeer van en naar de Duikerweg. De resultaten zijn opgenomen in bijlage 10.

Gevoeligheidsanalyse uitstroom MCA

Net als in hoofdstuk 4 is ook voor dit kruispunt voor de avondspits een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Als gevolg van het extra verkeer op de Abe Bonnemaweg zijn er minder hiaten om vanaf de Duikerweg de Abe Bonnemaweg op te rijden. De gemiddelde wachttijd bedraagt ongeveer 90 seconden per voertuig. De wachtrijlengte op de Duikerweg blijft beperkt met gemiddeld 40 meter, dit wordt verklaard door het beperkte aanbod van verkeer vanaf de Duikerweg. Een overweging is om het kruispunt van verkeerslichten te voorzien. Hierbij dient rekening gehouden te worden met een (eventuele) koppeling met de (eventuele) verkeerslichten op beide omliggende kruispunten. Een mogelijk alternatief is het opheffen van het kruispunt waarbij de Oudweg de ontsluitende functie overneemt. In de praktijk zal verkeer deze route echter ook nemen om de lange wachttijd te omzeilen. Dit zal het kruispunt bij het MCA echter wel beperkt extra belasten.

Conclusies

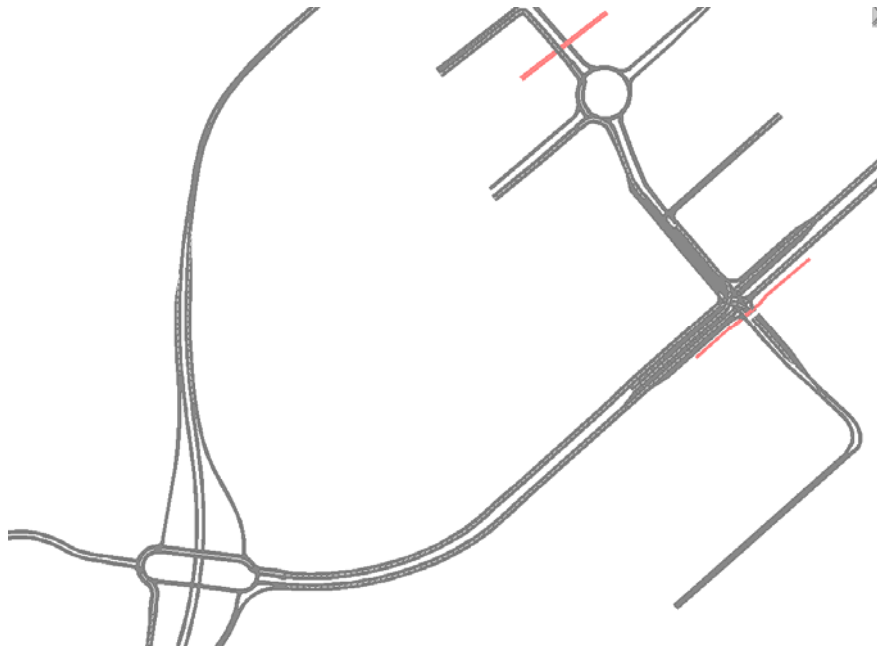
De huidige vormgeving volstaat *gemiddeld genomen* om het autoverkeer in beide spitsen goed af te wikkelen. In het drukste uur in de avondspits kan verkeer vanuit de Duikerweg echter moeilijk de Abe Bonnemaweg oprijden, de wachttijden lopen op tot 90 seconden. De aanbeveling is om verkeerslichten toe te passen of de aantakking met de Duikerweg op te heffen.

7 Netwerksimulaties

7.1 Uitgangspunten

De drie onderzochte kruispunten zijn solitair doorgerekend in de voorgaande hoofdstukken. In werkelijkheid liggen de drie kruispunten dicht bij elkaar en zullen de kruispunten elkaar mogelijk beïnvloeden. Met behulp van het dynamisch microscopische simulatiemodel *vissim* is deze interactie in beeld gebracht. In overleg met de gemeente Heerhugowaard en het MCA zijn de uitgangspunten voor de simulaties bepaald.

Het gesimuleerde netwerk is zichtbaar in figuur 7.1. Per simulatie zijn 10 runs gedraaid om een betrouwbaar beeld te krijgen. Tevens is een licht spitsverloop toegepast.



Figuur 7.1: Gesimuleerd netwerk

Kruispunt Westtangent – Abe Bonnemaweg

De vormgeving in *vissim* is gelijk aan figuur 4.2, dus met een dubbele linksaffer vanaf de Westtangent naar het MCA en per rijrichting een opstelstrook op de Abe Bonnemaweg. De verkeerslichten werken in de simulatie voertuigafhankelijk en zijn gebaseerd op de kruispuntberekeningen uit hoofdstuk 4.

Kruispunt Abe Bonnemaweg - MCA

Het kruispunt is uitgevoerd als halve turborotonde, zoals nader omschreven in hoofdstuk 5. De twee rijstroken vanaf de halve turborotonde lopen over in de opstelvakken voor linksaf en rechtdoor van het kruispunt met de Westtangent.

Kruispunt Abe Bonnemaweg - Duikerweg

De aansluiting met de Duikerweg blijft gehandhaafd als voorrangskruispunt.

Fietsoversteek

Fietsers kunnen iets ten noorden van de halve turborotonde uit de voorrang oversteken.

Aansluiting N242 - Westtangent

De aansluiting is ongelijkvloers en gelijk aan de vormgeving in de eerdere simulatiestudie 'Verkeersafwikkeling N242 - Westtangent - Abe Bonnemaweg' met het kenmerk HHW038/KII/0184.

Gevoeligheidsanalyse avondspits

Net als bij de solitaire kruispuntberekeningen zijn zowel de gemiddelde avondspits als het drukste uur gesimuleerd (zie hoofdstuk 4 voor een nadere toelichting).

7.2 Resultaten

Algemeen verkeersbeeld

Het verkeersbeeld in VISSIM komt goed overeen met de resultaten van de solitaire kruispuntberekeningen uit de hoofdstukken 4 tot en met 6. In de ochtendspits rijdt er vooral verkeer naar het MCA/bedrijventerrein, in de avondspits stroomt het gebied leeg. Zowel in de ochtend- als avondspits kan het netwerk al het verkeer verwerken. Wachtrijen slaan niet terug van het ene naar het andere kruispunt. De gevoeligheidsanalyse voor het drukste uur in de avondspits laat zien dat het netwerk dan zwaar belast wordt. Per kruispunt worden hierna nader de resultaten beschreven.

Halve turborotonde Abe Bonnemaweg - MCA

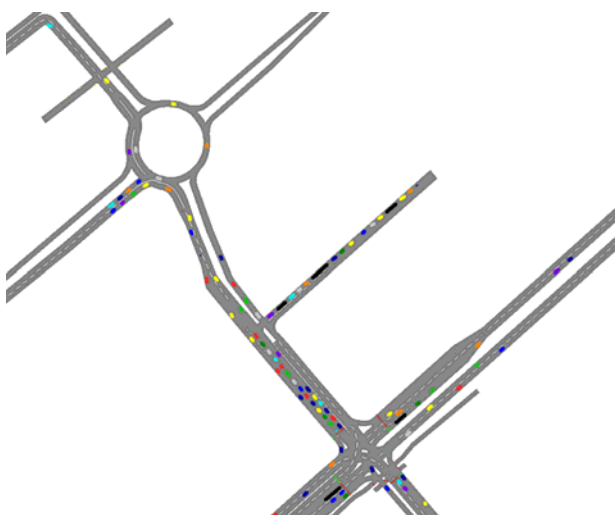
Zowel in de ochtend- als avondspits kan de halve turborotonde het verkeer goed verwerken. De verliestijd ligt op alle takken onder de 25 seconden en de wachtrijen onder de 50 meter. De gevoeligheidsanalyse voor het drukste uur in de avondspits laat zien dat de halve turborotonde dan zwaar belast wordt. De verliestijd vanaf de bezoekersuitgang bedraagt 20 tot 40 seconden en de bijbehorende wachtrij is gemiddeld 60 tot 70 meter.

Voorrangskruispunt Abe Bonnemaweg - Duikerweg

In de ochtendspits kan verkeer vanaf de Duikerweg de Abe Bonnemaweg vlot oprijden, de gemiddelde verliestijd bedraagt 10 tot 15 seconden. De wachtrij blijft beperkt tot gemiddeld 10 m. In de avondspits zijn er minder hiaten waardoor het verkeer langer moet wachten. De verliestijd bedraagt gemiddeld zo'n 40 seconden en de lengte van de wachtrij is ongeveer 30 meter.

De gevoeligheidsanalyse voor het drukste uur in de avondspits toont aan dat verkeer vanaf de Duikerweg dan onvoldoende hiaten krijgt om de Abe Bonnemaweg op te rijden (zie figuur 7.2). De verliestijd loopt op tot boven de 10 minuten en de wachtrij slaat terug tot het kruispunt met de Doesburgweg. In werkelijkheid zal verkeer op de Abe Bonnemaweg dat in de wachtrij staat waarschijnlijk nu en dan verkeer vanaf de Duikerweg

voorlaten. Daarnaast heeft verkeer vanaf de Duikerweg in werkelijkheid een goed alternatief, namelijk omrijden via de Doesburgweg, Oudweg en Abe Bonnemaweg (zie paragraaf 5.5 voor de effecten op de verkeersafwikkeling van de halve turbotonde).



Figuur 7.2: Wachtrijvorming Duikerweg

VRI Abe Bonnemaweg - Westtangent

Zowel in de ochtend- als avondspits heeft het kruispunt voldoende capaciteit om het verkeer te verwerken. Er is geen sprake van overstaan of blokkades van opstelstroken. De gevoeligheidsanalyse voor het drukste uur in de avondspits toont aan dat het kruispunt zwaar belast wordt. Op de Abe Bonnemaweg zijn lange opstelstroken noodzakelijk om te voorkomen dat afslagrichtingen elkaar blokkeren (+/- 140 meter).

Fietsoversteek ten noorden van halve turbotonde

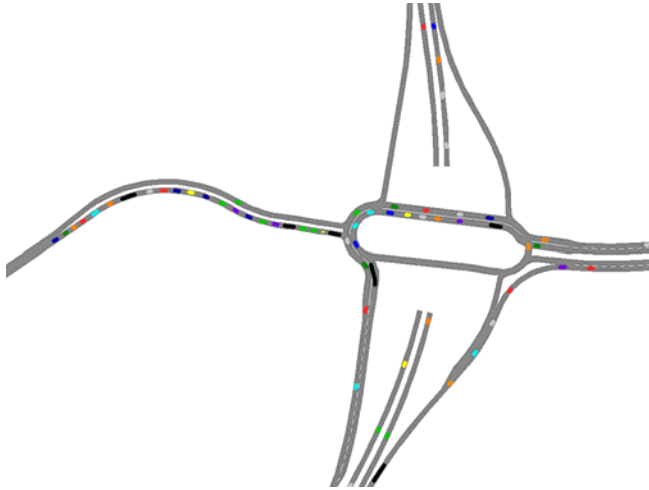
De gemiddelde wachttijd voor fietsers bedraagt in de ochtend- en avondspits ongeveer 10 tot 15 seconden. Fietsers kunnen dus redelijk vlot oversteken. In de gevoeligheidsanalyse voor het drukste uur in de avondspits ligt de gemiddelde wachttijd rond de 20 seconden. In werkelijkheid liggen de wachttijden waarschijnlijk wat lager omdat fietsers in visum terughoudend zijn met naast elkaar tegelijk oversteken.

Aansluiting Westtangent - N242

Als gevolg van de grote verkeersstroom in de ochtendspits vanaf de Westtangent naar de N242 zuid en vanaf de N242 noord naar de Westtangent krijgt verkeer vanuit het bedrijventerrein Beverkoog weinig hiaten om de aansluiting op de rijden⁵. Hierdoor bedraagt de gemiddelde verliestijd 2,5 minuut en de gemiddelde wachtrij is ongeveer 140 meter

⁵ In de notitie 'Verkeersafwikkeling N242 - Westtangent - Abe Bonnemaweg' met het kenmerk HHW038/KII/0184 d.d. 4 april 2012 kan het verkeer vanuit Beverkoog de aansluiting vlot oprijden. Vanwege een aanmerkelijk hogere modelintensiteit vanaf de Westtangent ontstaan in voorliggende studie wel afwikkelingsproblemen.

(zie figuur 7.3). In de avondspits is de hinder beperkter met een gemiddelde verliestijd van rond de 40 seconden.



Figuur 7.3: Wachtrij vanuit Beverkoog

De verliestijd kan naar verwachting beperkt worden door het toepassen van twee oprijstroken in plaats van één zodat per hiaat twee voertuigen in plaats van één kunnen oprijden (zoals aan de oostzijde van de aansluiting). Het oplossend vermogen dient nader onderzocht te worden. De overige takken van de aansluiting kunnen het verkeer wel afwickelen.

8 Conclusies en aanbevelingen

Het doel van deze studie was om te beantwoorden welke vormgeving benodigd is om in 2025 het verkeer op de toegangsweg naar het MCA (Abe Bonnemaweg) goed te kunnen verwerken. Hierbij diende rekening gehouden te worden met alle toekomstige verkeersstromen van en naar het ziekenhuis, het bedrijventerrein en de ontwikkeling van de Spoorzone. Deze studie is uitgevoerd op basis van solitaire kruispuntberekeningen en netwerksimulaties met een microscopisch dynamisch verkeersmodel. Per beschouwd kruispunt worden nu de belangrijkste conclusies en aanbevelingen genoemd.

Kruispunt Westtangent – Abe Bonnemaweg

De huidige vormgeving van het kruispunt Westtangent – Abe Bonnemaweg volstaat niet om in 2025 het verkeer goed af te wikkelen. In aanvulling op de huidige situatie omvat de gewenste vormgeving een dubbele linksaffer vanaf de Westtangent naar het MCA en één opstelstrook per richting komende vanaf de Abe Bonnemaweg.

Kruispunt Abe Bonnemaweg - J.J.P. Oudeweg - ontsluiting MCA

De benodigde vormgeving is afhankelijk van het wel of niet voorrang verlenen aan fietsers en het wel of niet opheffen van het kruispunt met de Duikerweg. In tabel 8.1 is de minimaal benodigde vormgeving samengevat.

	fietsers in de voorrang	fietsers uit de voorrang
niet opheffen kruispunt Duikerweg	turborotonde	halve turborotonde*
wel opheffen kruispunt Duikerweg	VRI	halve turborotonde

* De ' halve ' turborotonde is een combinatie van een enkelstrooksrotonde en een turborotonde. Zowel de bezoekers- als de personeelsuitgang naar de Abe Bonnemaweg beschikken over twee rijstroken.

Tabel 8.1: Minimaal benodigde vormgeving kruispunt Abe Bonnemaweg - MCA

De netwerksimulatie (fietsers uit de voorrang/niet opheffen kruispunt Duikerweg) toont aan dat de halve turborotonde in beide spitsen het verkeer goed kan verwerken. De gevoeligheidsanalyse voor het drukste uur in de avondspits laat zien dat de halve turborotonde dan zwaar belast wordt maar nog steeds het verkeer kan afwikkelen.

Indien de fietsers wel voorrang krijgen, kan een halve turborotonde het verkeer niet meer afwikkelen en is een volledige turborotonde noodzakelijk. Bij het opheffen van het kruispunt met de Duikerweg kan ook een turborotonde het verkeer niet meer verwerken en zal een VRI noodzakelijk zijn.

Turborotonde met fietsers in de voorrang

De turborotonde kan in zowel de ochtend- als avondspits het verkeer *gemiddeld genomen* goed verwerken. In het drukste uur in de avondspits is er echter sprake van een slechte afwikkeling, gemiddeld staat er een wachtrij van 100 meter op de personeelsuitgang met een bijbehorende verliestijd van bijna 1 minuut per voertuig. Zie bijlage 8.

Kruispunt Abe Bonnemaweg - J. Duikerweg

De huidige vormgeving volstaat *gemiddeld genomen* om het autoverkeer in beide spitsen goed af te wikkelen. In het drukste uur in de avondspits kan verkeer vanuit de Duikerweg echter moeilijk de Abe Bonnemaweg oprijden. In werkelijkheid zal het verkeer om kunnen rijden via de van Doesburgweg/Oudweg/Abe Bonnemaweg. De halve turbotronde raakt door dit extra verkeer wel zwaar belast.

Bijlage 1 Intensiteiten

Intensiteit ochtendspits (mvt/uur)

			personeel		
			0	79	3
			85		
			15		
bezoekers			115		
0			Oudweg		
0					
0					
			54	637	185
			193	876	
			193	876	
			193	0	
			0		
			49		
			Duikerweg		
			876	79	
			243	955	
			243	955	
			110	107	26
			233		
			1516		
			66		
			Westtangent		
610					
841					
142					
			264	112	217

Intensiteit avondspits (mvt/uur)

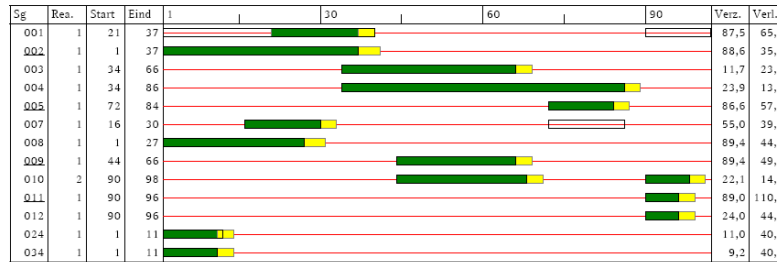
			personeel		
			0	540	3
			0		
			42		
bezoekers			270		
0			Oudweg		
3					
279					
			183	16	112
			1090	310	
			1090	310	
			1090	0	
			0		
			116		
			Duikerweg		
			310	48	
			1205	358	
			1205	357	
			450	409	346
			67		
			566		
			184		
			Westtangent		
244					
932					
195					
			75	46	234

Bijlage 2 Fasediagrammen kruispunt Bonnemaweg - Westtangent

Kruispunt: Westtangent - Abe Bonnemaweg
 Vormgevingsvariant: Huidige vormgeving + 9 dubbel + 10
 Belastingsvariant: OS 2025 gvha n 2
 Regelingsvariant: basis

Fasendiagram

Cyclustijd 101 [sec]



Evaluatie gegevens

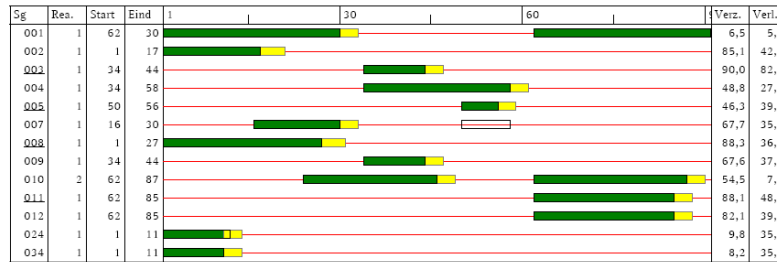
Rich-ting	Int.	Cap.	Eff. groen	Verz. graad	Gem. verl.tijd	Delay	Gem. stops	Gem.max. wachtrij	Overf. queue	Opstel. cap.	Verw. overschr.	Benod. opst.cap. P=5[%]	Benod. opst.cap. P=10[%]
	[pae/u]	[pae/u]	[sec]	[%]	[sec]	[pae.u/u]	[pae/sec]	[pae]	[pae]	[m]	[/u]	[m]	[m]
001	265	1800	17	88	65,4	4,8	0,08	8,7	2,1	100	0	84	78
002	1233	3800	37	89	35,0	12,0	0,31	27,2	1,9	100	35	232	210
003	69	1800	33	12	23,8	0,5	0,01	1,3	0,0	100	0	24	24
004	226	1800	53	24	12,0	0,8	0,03	3,1	0,0	100	0	42	35
005	390	3500	13	87	57,8	6,3	0,11	11,8	1,8	100	3	108	102
007	147	1800	15	55	39,9	1,6	0,03	3,6	0,0	100	0	48	42
008	908	3800	27	89	44,1	11,1	0,24	23,0	2,4	100	32	186	180
009	692	3400	23	89	49,4	9,5	0,19	19,0	2,5	100	24	156	150
010	126	1800	32	22	14,3	0,5	0,02	1,6	0,0	100	0	30	24
011	111	1800	7	89	110,2	3,4	0,05	5,2	2,2	100	0	54	48
012	30	1800	7	24	44,5	0,4	0,01	0,8	0,0	100	0	18	18
024	60	5000	11	11	40,6	0,7	0,01	-	0,0	10	-	-	-
034	100	9999	11	9	40,5	1,1	0,02	-	0,0	10	-	-	-

Ochtendspits 2025

Kruispunt: Westtangent - Abe Bonnemaweg
 Vormgevingsvariant: Huidige vormgeving + 9 dubbel + 10
 Belastingsvariant: A5 2025
 Regelingsvariant: basis

Fasendiagram

Cyclustijd 90 [sec]



Evaluatie gegevens

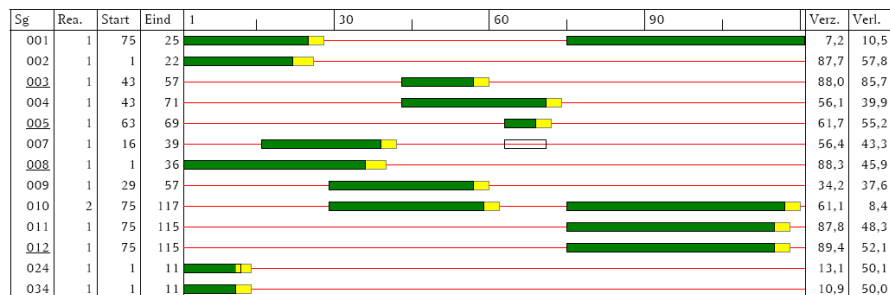
Rich-ting	Int.	Cap.	Eff. groen	Verz. graad	Gem. verl.tijd	Delay	Gem. stops	Gem.max. wachtrij	Overf. queue	Opstel. cap.	Verw. overschr.	Benod. opst.cap. P=5[%]	Benod. opst.cap. P=10[%]
	[pae/u]	[pae/u]	[sec]	[%]	[sec]	[pae.u/u]	[pae/sec]	[pae]	[pae]	[m]	[/u]	[m]	[m]
001	77	1800	59	6	5,6	0,1	0,01	0,6	0,0	100	0	18	18
002	611	3800	17	85	42,7	7,3	0,16	14,5	1,5	100	10	126	120
003	198	1800	11	90	82,6	4,5	0,08	7,3	2,7	100	0	72	66
004	244	1800	25	49	27,2	1,8	0,05	4,6	0,0	100	0	54	48
005	126	3500	7	46	39,7	1,4	0,03	2,9	0,0	100	0	42	36
007	203	1800	15	68	35,2	2,0	0,05	4,4	0,0	100	0	54	48
008	1007	3800	27	88	36,5	10,2	0,26	21,7	2,1	100	35	180	168
009	281	3400	11	68	37,8	3,0	0,07	6,3	0,0	100	0	72	66
010	512	1800	47	54	7,6	1,1	0,09	4,0	0,0	100	0	48	48
011	423	1800	24	88	48,4	5,7	0,12	11,1	2,2	100	2	102	96
012	394	1800	24	82	39,0	4,3	0,10	9,1	1,1	100	0	90	84
024	60	5000	11	10	35,1	0,6	0,01	-	0,0	10	-	-	-
034	100	9999	11	8	35,0	1,0	0,02	-	0,0	10	-	-	-

Avondspits 2025

Kruispunt: Westtangent - Abe Bonnemaweg
 Vormgevingsvariant: Huidige vormgeving + 9 dubbel + 10
 Belastingsvariant: AS 2025 GVHA
 Regelingsvariant: basis

Fasendiagram

Cyclustijd 120 [sec]

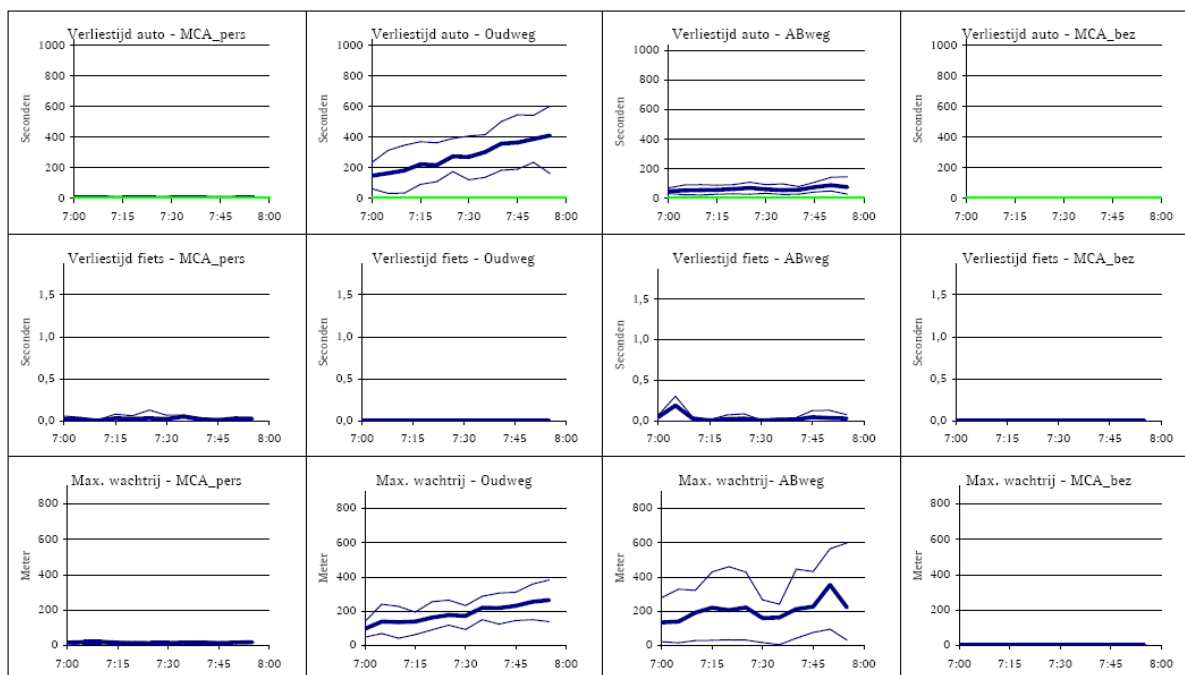


Evaluatie gegevens

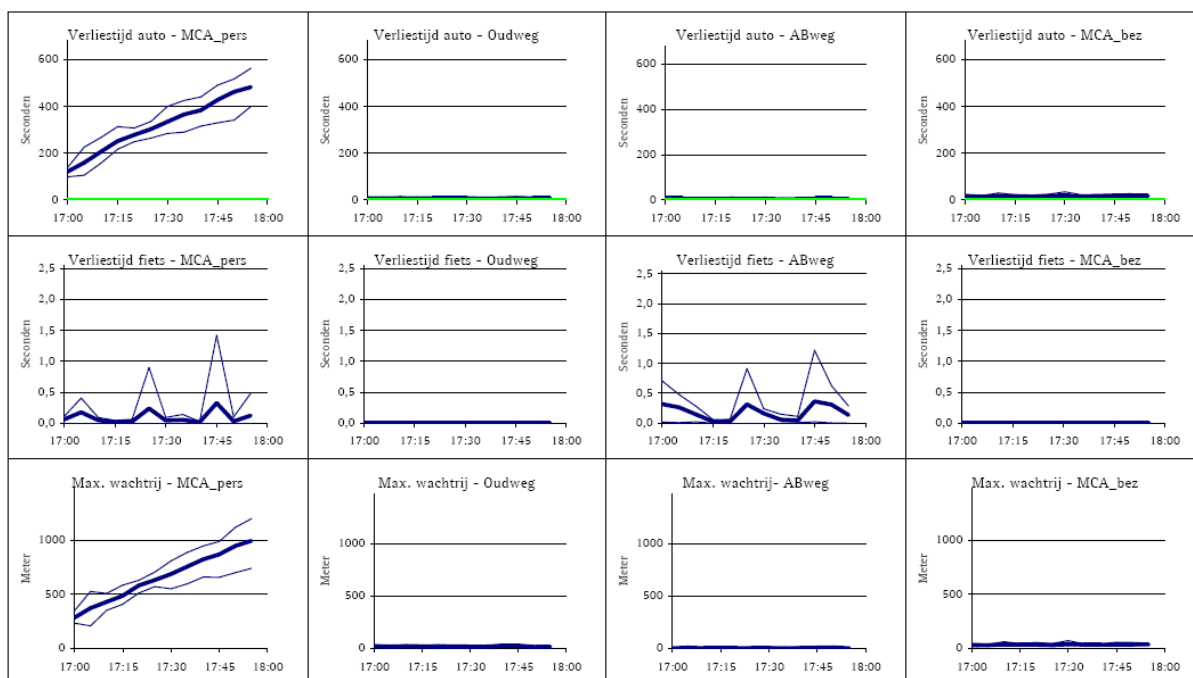
Rich-ting	Int.	Cap.	Eff. groen	Verz. graad	Gem. verl.tijd	Delay	Gem. stops	Gem.max. wachtrij	Overf. queue	Opstel cap.	Verw. overschr.	Benod. opst.cap. P=5[%]	Benod. opst.cap. P=10[%]
	[pae/u]	[pae/u]	[sec]	[%]	[sec]	[pae.u/u]	[pae/sec]	[pae]	[pae]	[m]	[u]	[m]	[m]
001	77	1800	71	7	10,5	0,2	0,01	1,0	0,0	100	0	24	18
002	611	3800	22	88	57,8	9,8	0,16	19,7	2,0	100	23	168	156
003	198	1800	15	88	85,7	4,7	0,07	8,3	2,1	100	0	78	72
004	244	1800	29	56	39,9	2,7	0,05	6,5	0,0	100	0	72	66
005	126	3500	7	62	55,2	1,9	0,03	4,0	0,0	100	0	48	48
007	203	1800	24	56	43,3	2,4	0,05	5,6	0,0	100	0	66	60
008	1007	3800	36	88	45,9	12,8	0,25	28,3	1,9	100	30	228	216
009	281	3400	29	34	37,6	2,9	0,06	7,2	0,0	100	0	78	72
010	660	1800	72	61	8,4	1,5	0,10	6,5	0,0	100	0	72	66
011	570	1900	41	88	48,3	7,6	0,15	16,7	2,0	100	15	144	138
012	550	1800	41	89	52,1	8,0	0,15	16,8	2,5	100	17	150	138
024	60	5000	11	13	50,1	0,8	0,01	-	0,0	10	-	-	-
034	100	9999	11	11	50,0	1,4	0,02	-	0,0	10	-	-	-

Avondspits 2025 (gevoelighedsanalyse uitstroom MCA)

Bijlage 3 Enkelstrooksrotonde fietsers in de voorrang

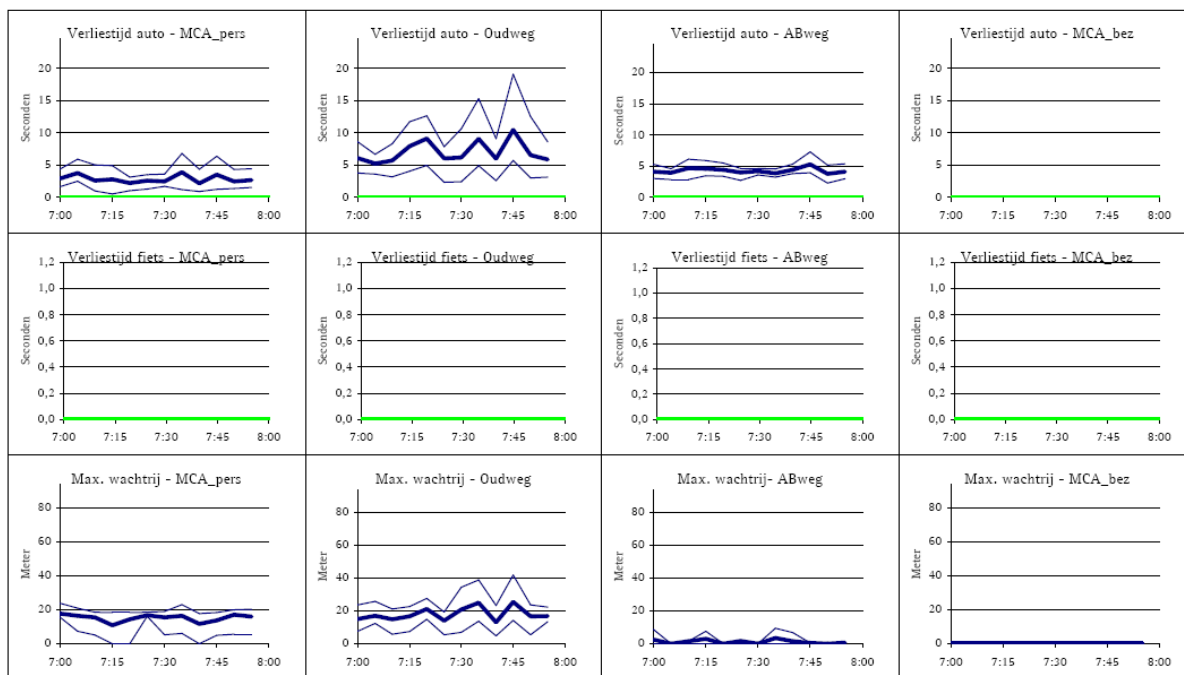


Afwikkeling ochtendspits 2025

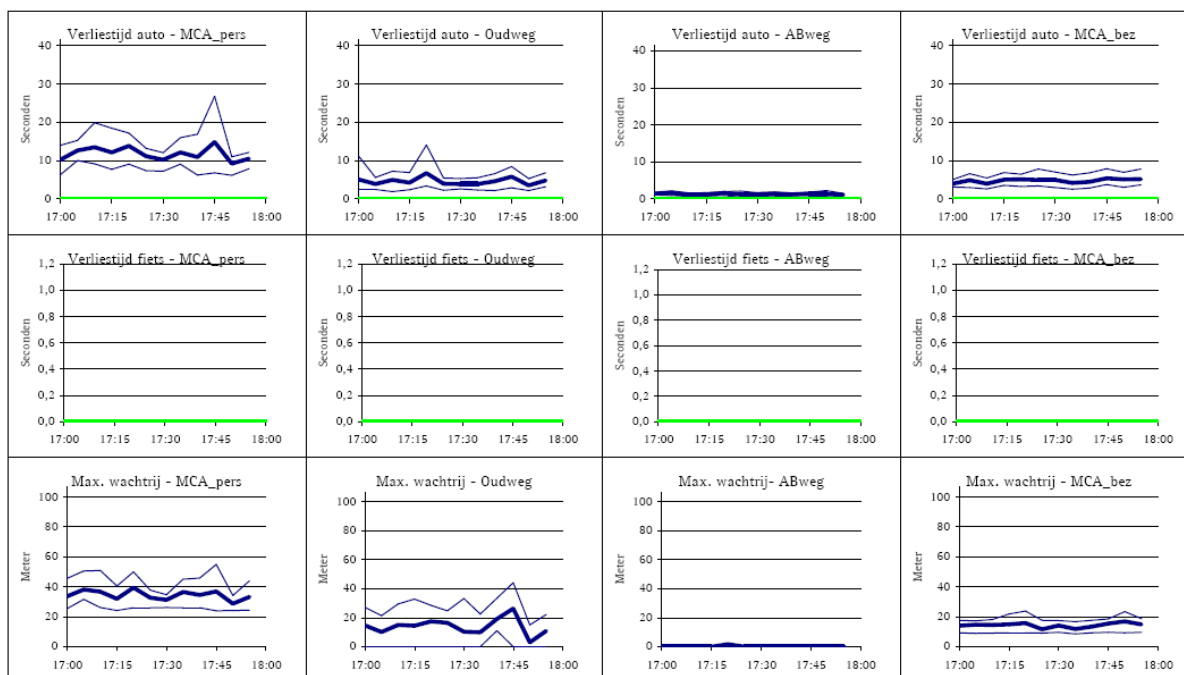


Afwikkeling avondspits 2025

Bijlage 4 Turborotonde fietsers in de voorrang

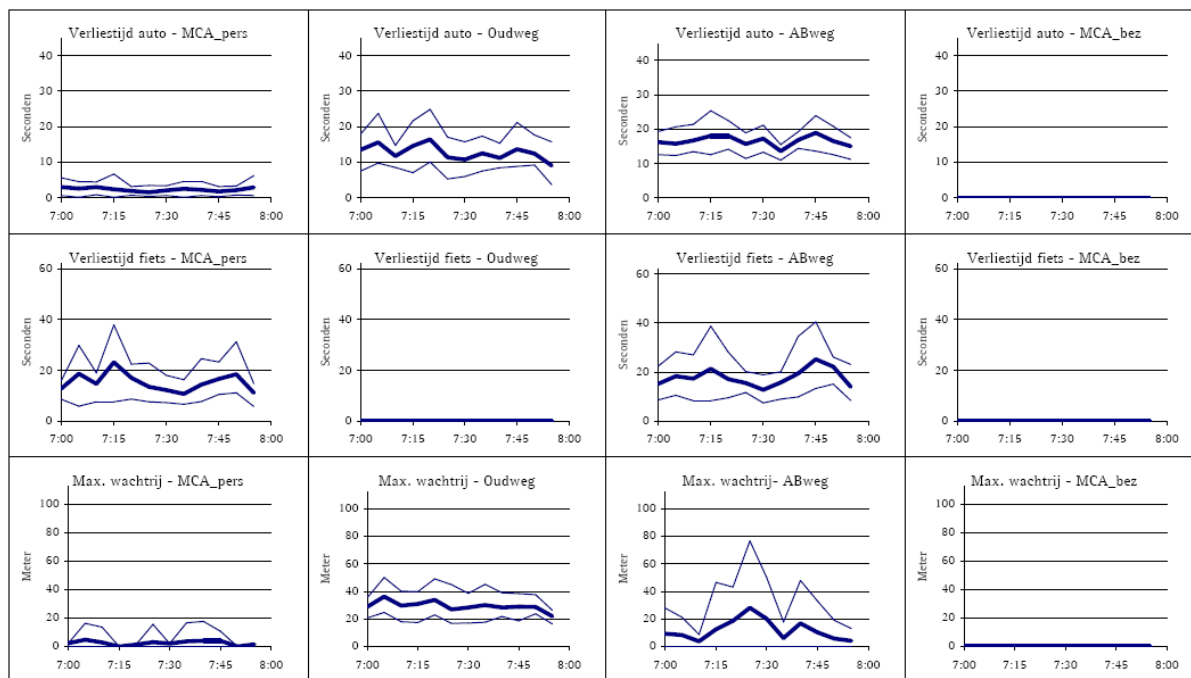


Afwikkeling ochtendspits 2025

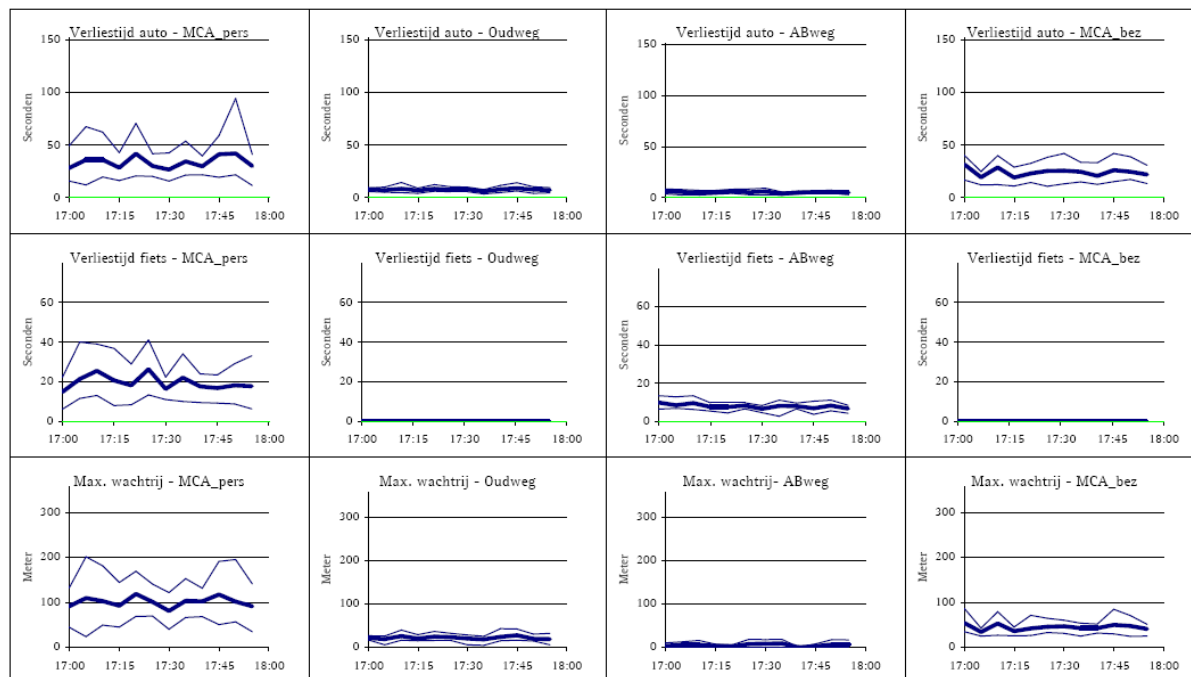


Afwikkeling avondspits 2025

Bijlage 5 Enkelstrooksrotonde fietsers uit voorrang

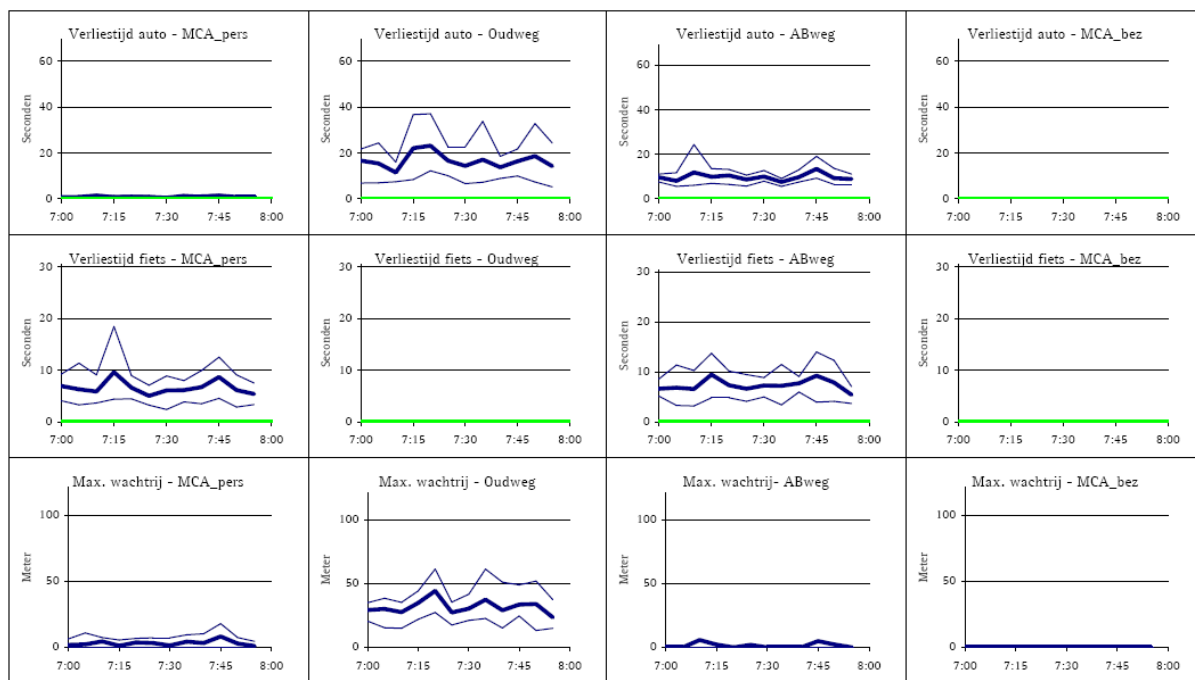


Afwikkeling ochtendspits 2025

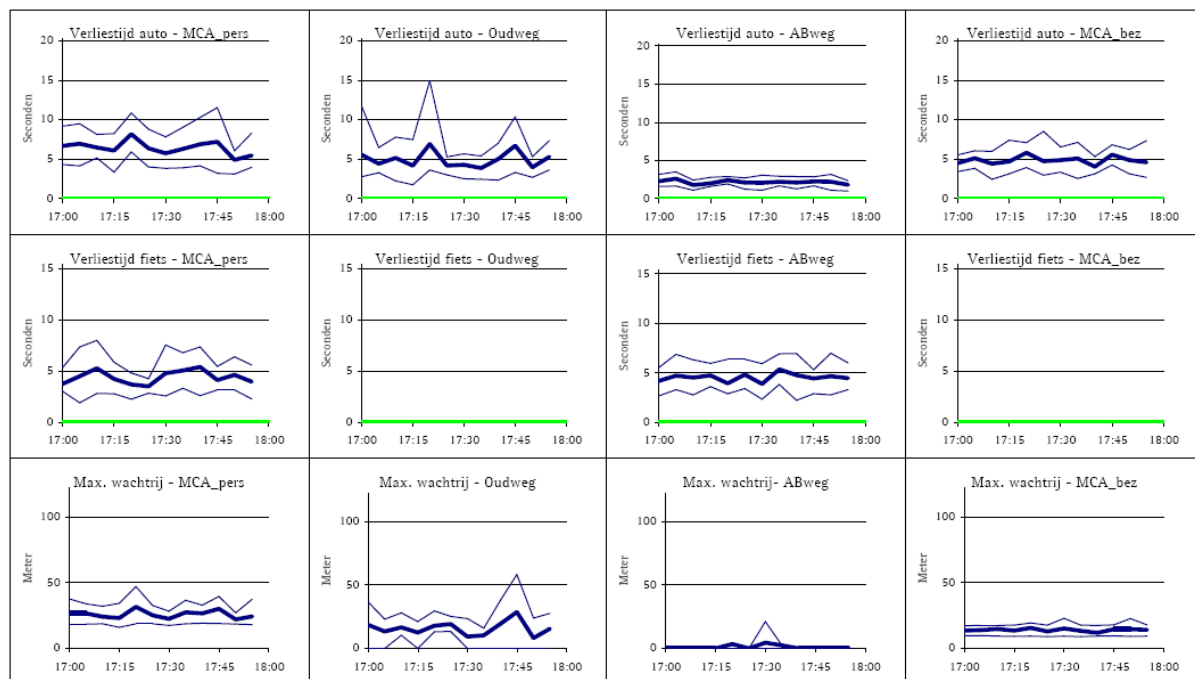


Afwikkeling avondspits 2025

Bijlage 6 Halve turbotronde fietsers uit de voorrang

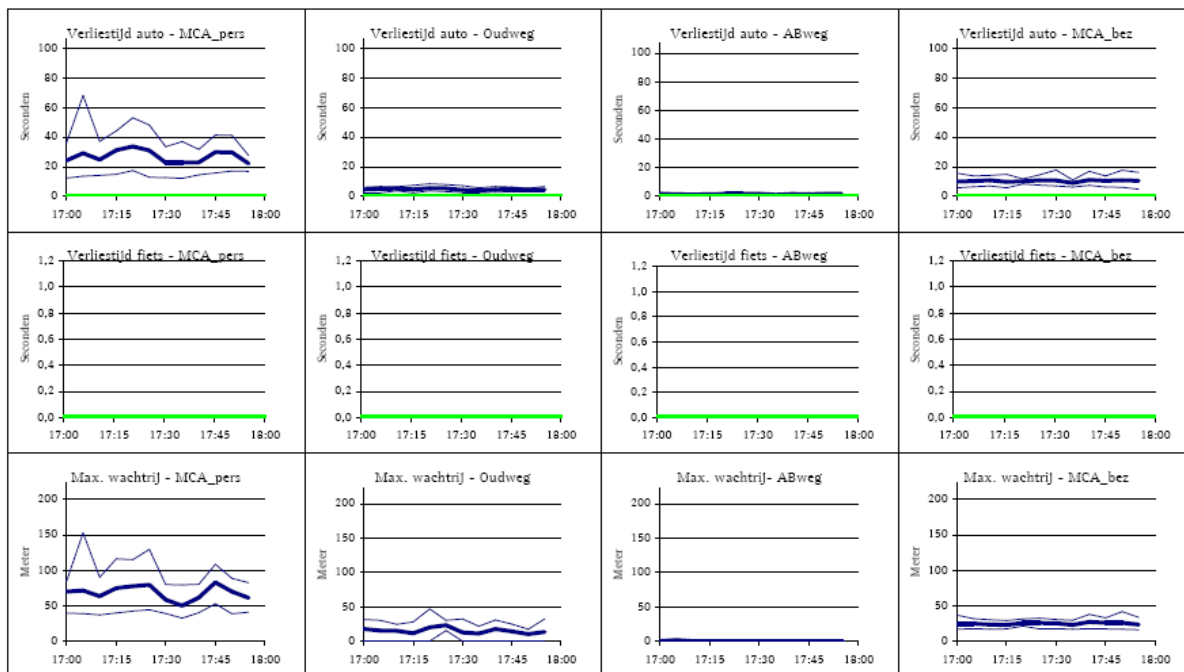


Afwikking ochtendspits 2025

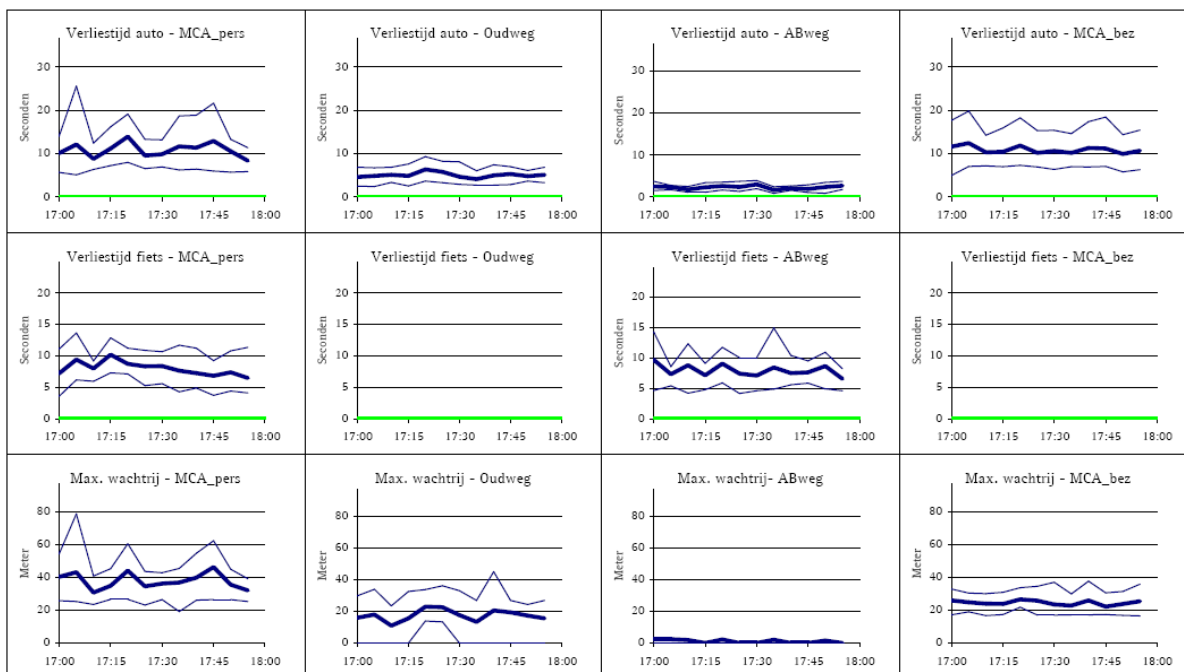


Afwikking avondspits 2025

Bijlage 7 Gevoeligsanalyse uitstroom MCA

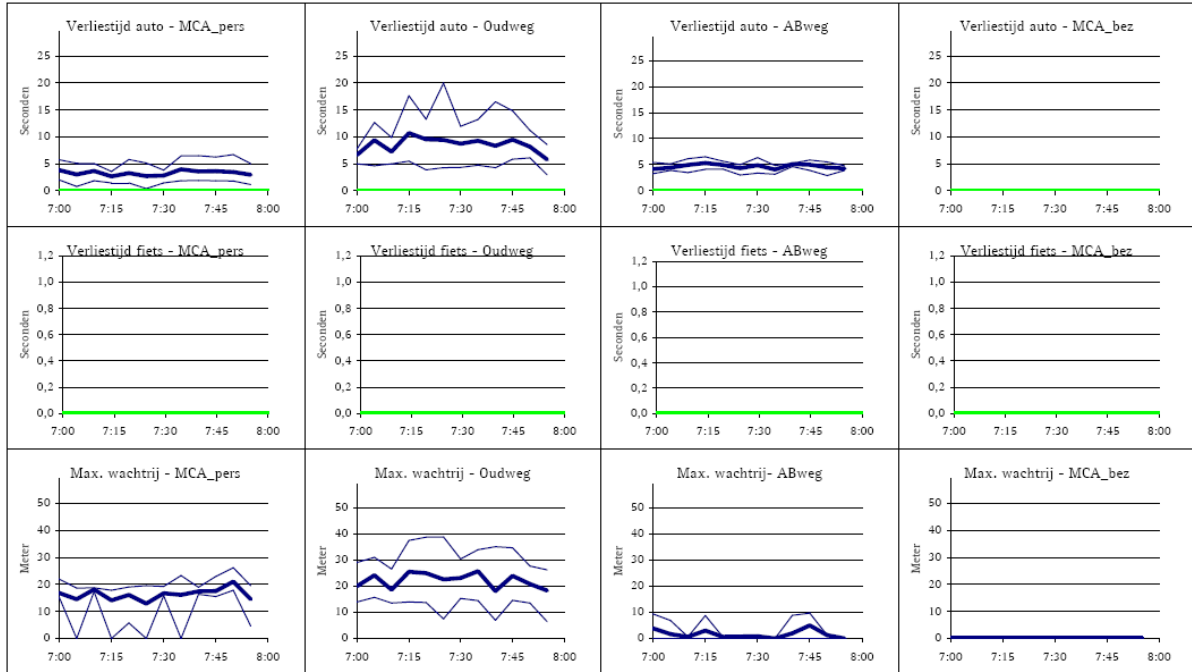


Avondspits 2025 turborotonde met fietsers in de voorrang

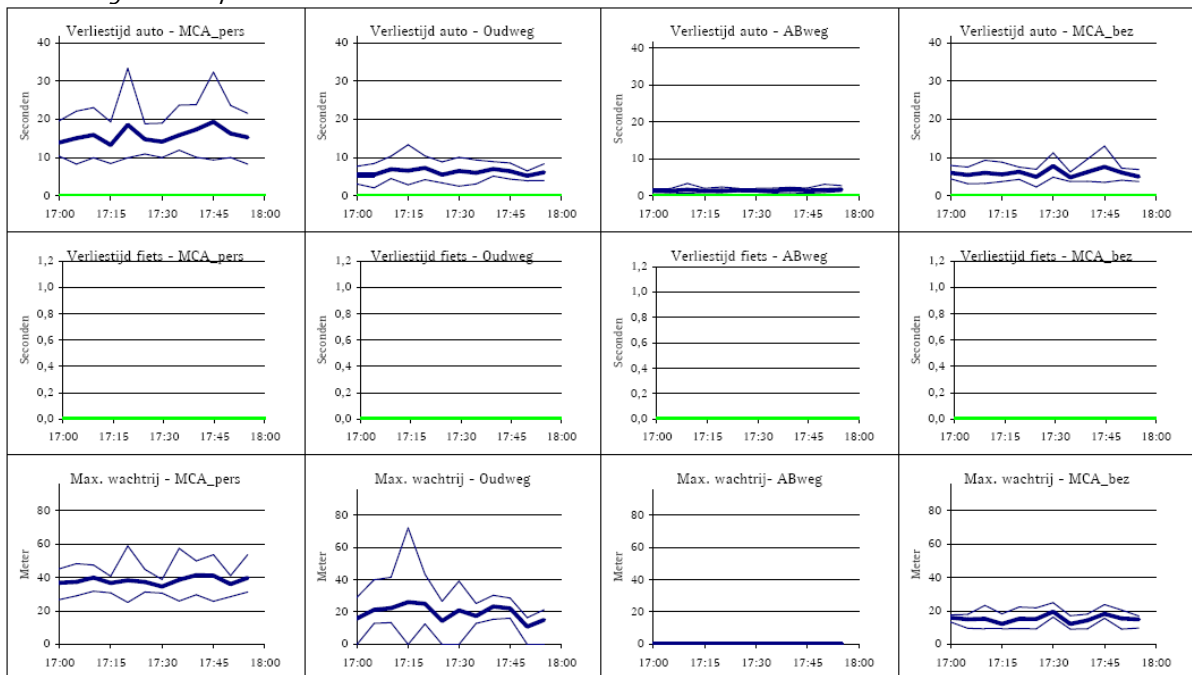


Avondspits 2025 halve turborotonde met fietsers uit de voorrang

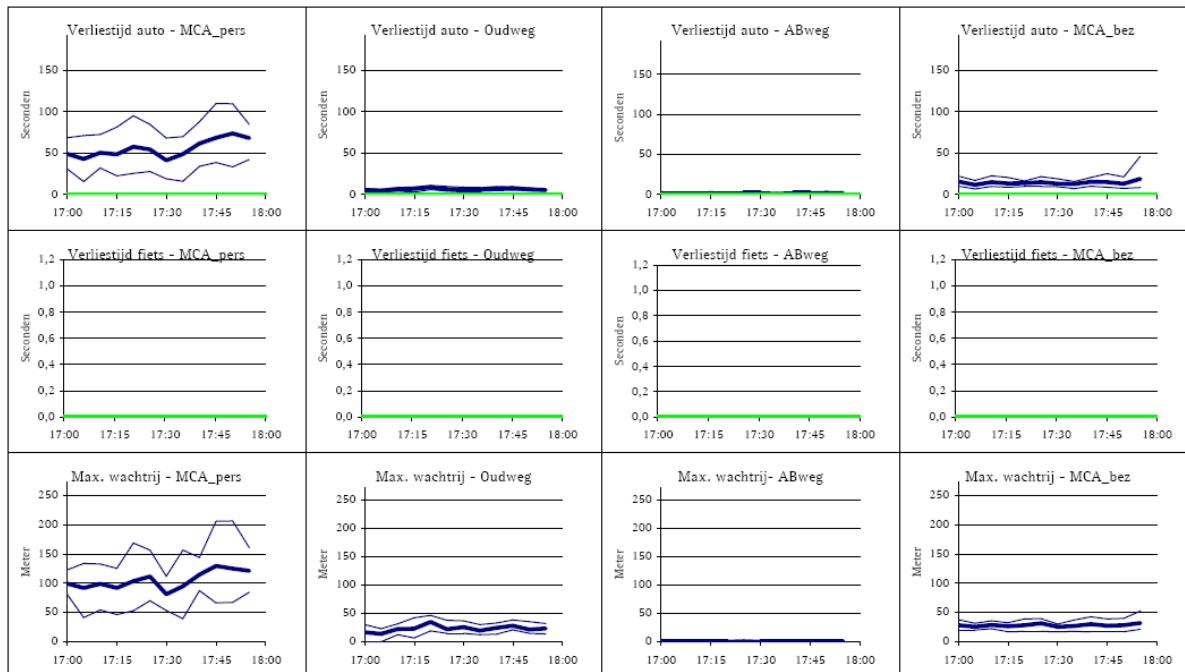
Bijlage 8 Opheffen kruispunt Duikerweg, turborotonde fietsers in voorrang



Afwikkeling ochtendspits 2025

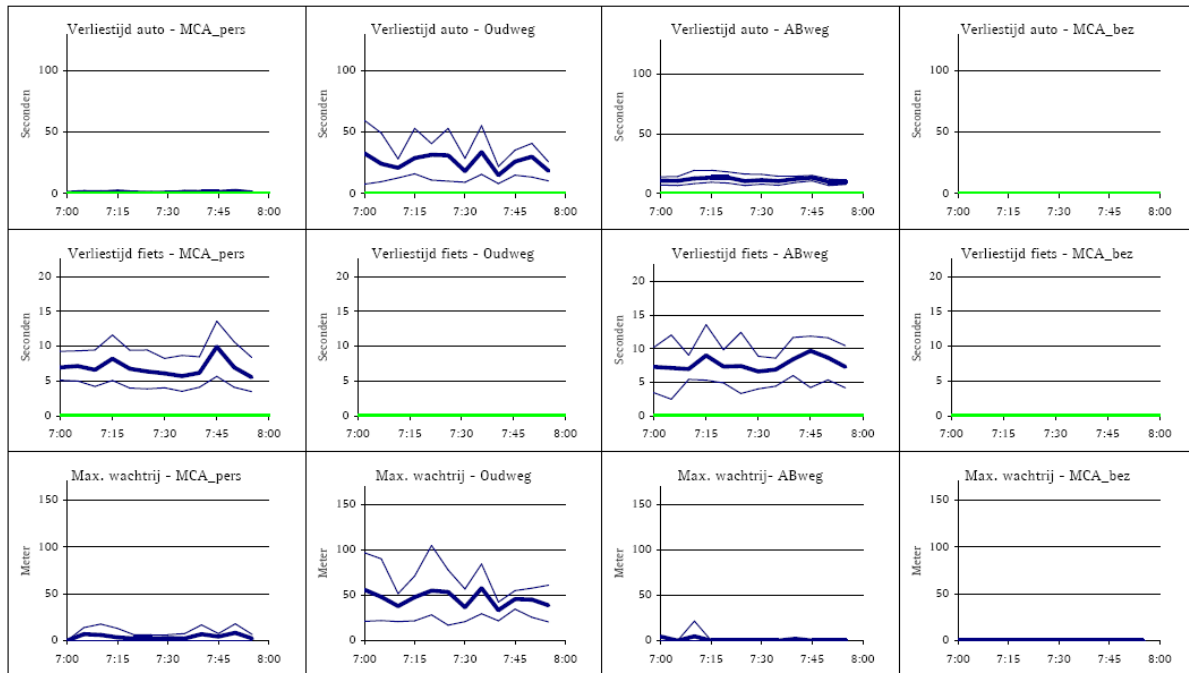


Afwikkeling avondspits 2025

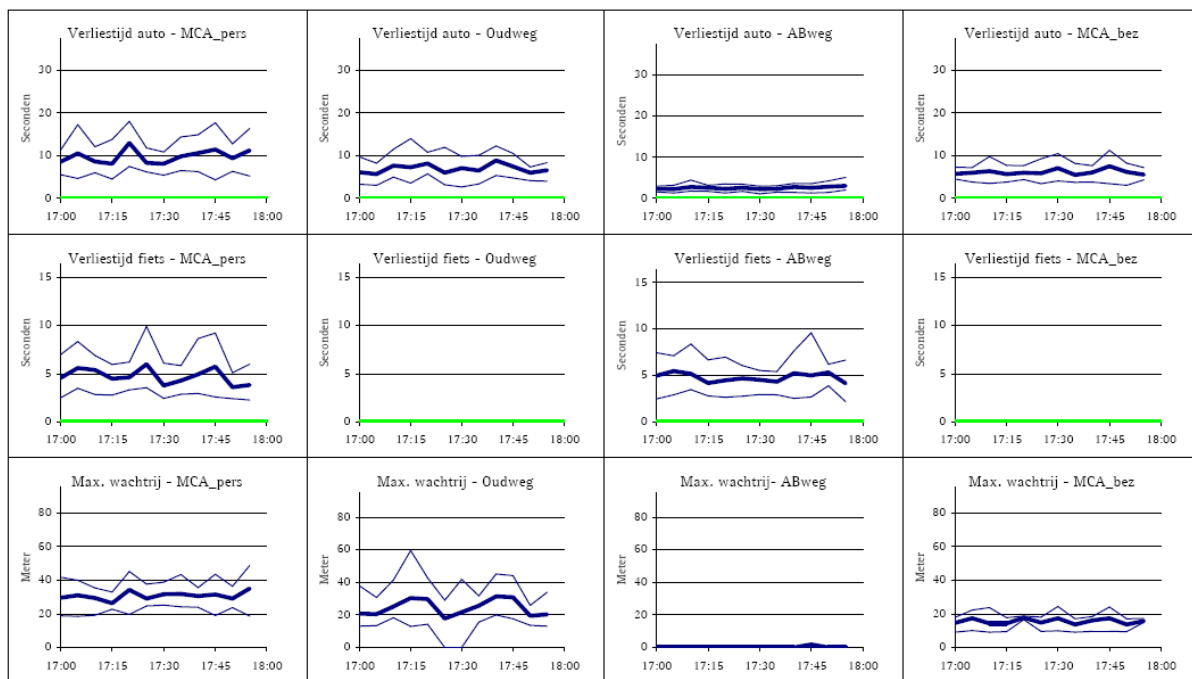


Afwikkeling avondspits 2025 (gevoeligheidsanalyse uitstroom MCA)

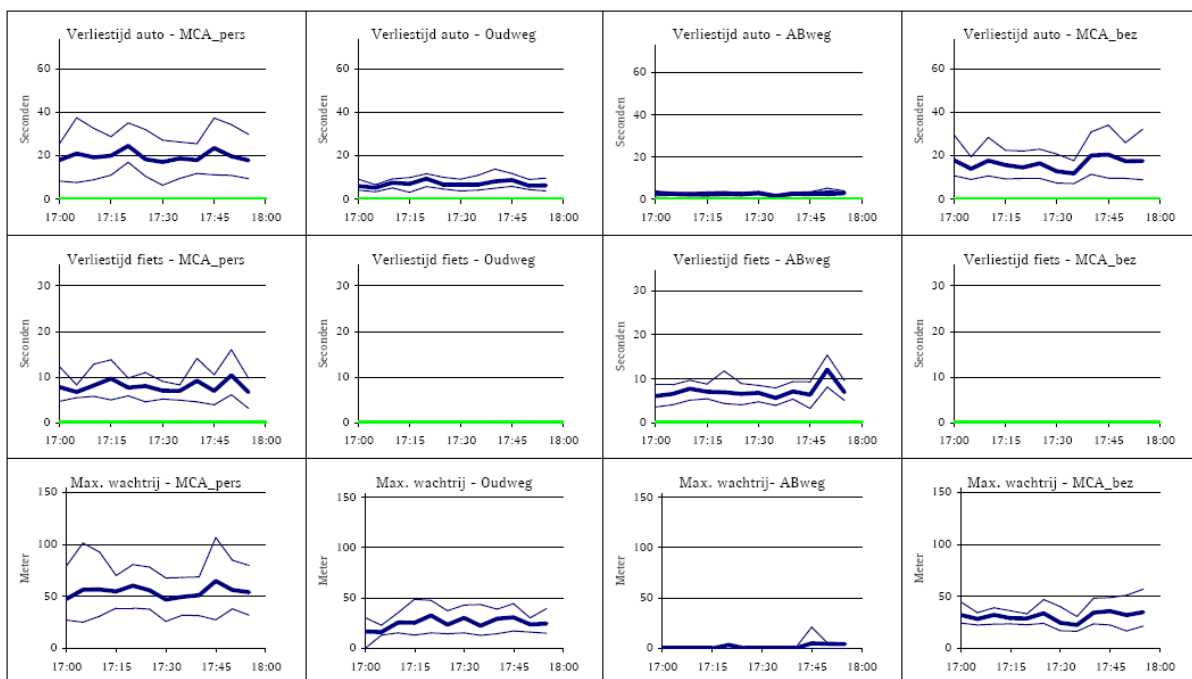
Bijlage 9 Opheffen kruispunt Duikerweg, halve turborotonde fietsers uit de voorrang



Afwikkeling ochtendspits 2025

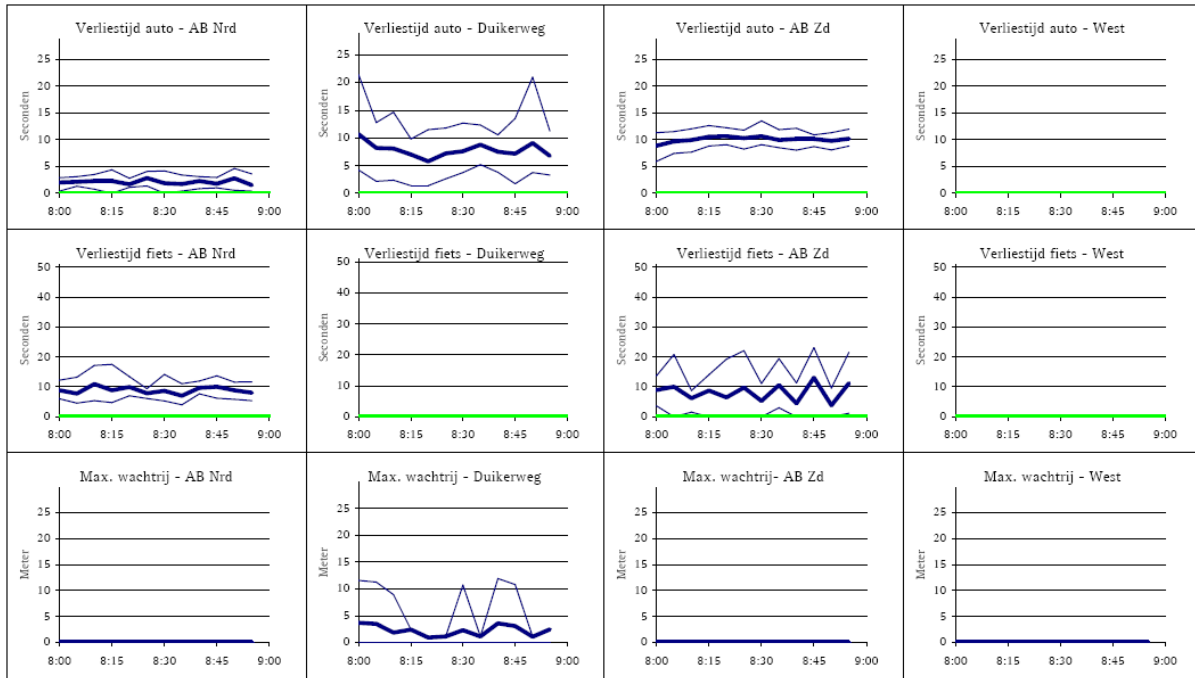


Afwikkeling avondspits 2025

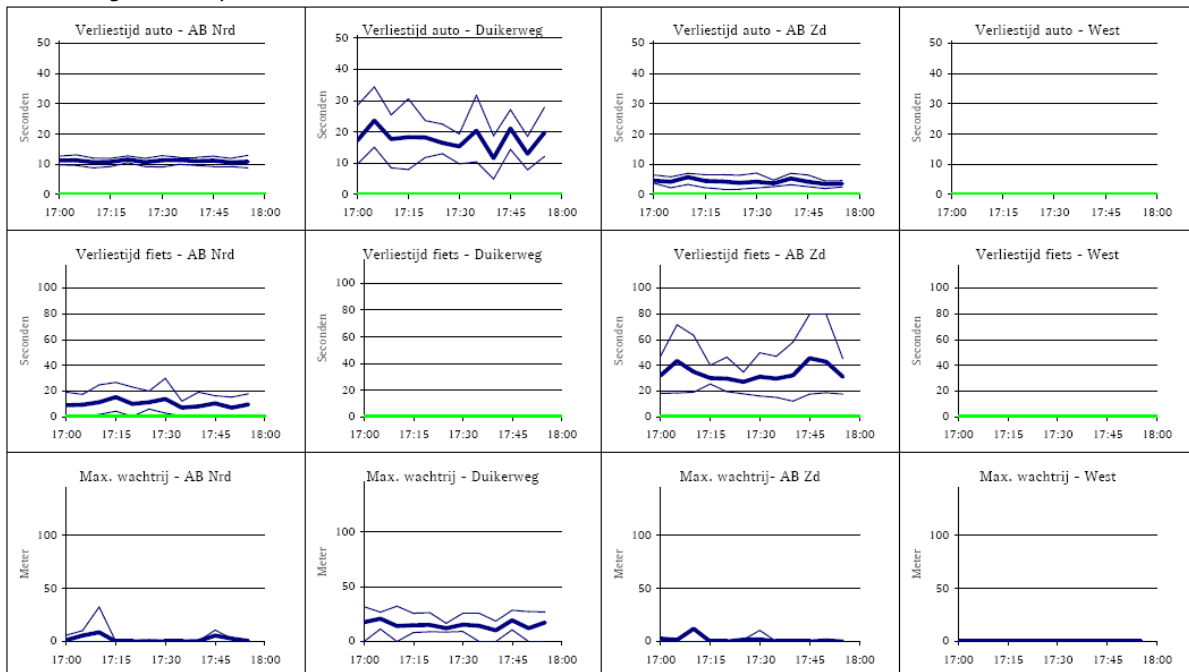


Afwikkeling avondspits 2025 (gevoeligheidsanalyse uitstroom MCA)

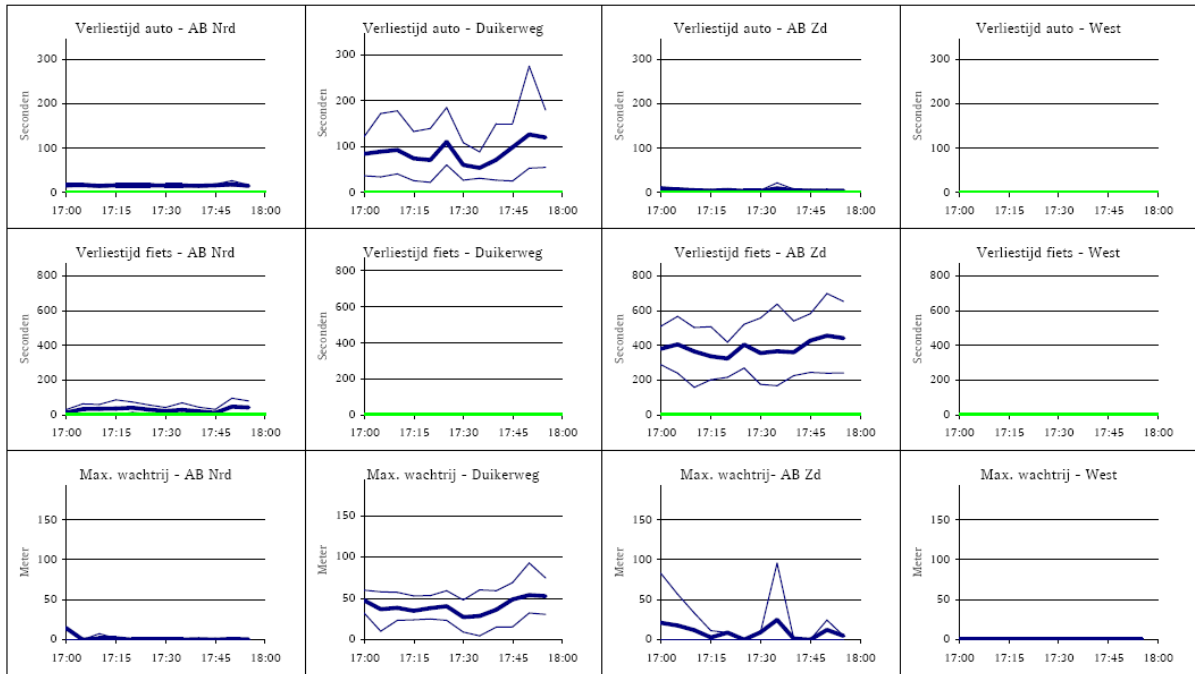
Bijlage 10 Verkeersafwikkeling voorrangskruispunt Duikerweg



Afwikkeling ochtendspits 2025



Afwikkeling avondspits 2025



Afwikkeling avondspits 2025 (gevoeligheidsanalyse uitstroom MCA)