

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



Actualisatie kruispuntanalyse Van Der Madeweg - Fortunaweg

Datum	3 juli 2014
Kenmerk	LD1015/Ssl
Eerste versie	3 juli 2014

1 Inleiding

Goudappel Coffeng heeft in februari 2014 kruispuntanalyses voor drie kruispunten in het kader van Verde-Vista Meerburg uitgevoerd. Eén van de kruispunten die onderdeel uitmaakte van deze analyse is het kruispunt van de Willem van der Madeweg met de Fortunaweg. De vormgeving van dit kruispunt is echter niet langer ruimtelijk inpasbaar. De gemeente Leiden heeft Goudappel Coffeng daarom gevraagd een actualisatie uit te voeren van de deze kruispuntanalyse waarbij zij een nieuwe vormgevingsvariant heeft aangeleverd. Deze notitie bevat de resultaten voor de actualisatie van de kruispuntanalyse, waarbij het afwikkelingsniveau van het vernieuwde ontwerp opnieuw is geanalyseerd.

2 Uitgangspunten

Voor deze actualisatie is de kruispuntanalyse zoals uitgevoerd in februari 2014 geactualiseerd naar een nieuwe ontwerpvariant. Hieronder staan de uitgangspunten voor deze studie vermeld:

Periodes:

- De berekeningen zijn uitgevoerd voor de ochtend- en avondspits in 2015 en 2025.

Intensiteiten (in overeenstemming met analyse februari 2014):

- De intensiteiten zijn afkomstig uit het statisch verkeersmodel.
- De 2-uurs cijfers zijn omgerekend naar 1-uurs cijfers middels het vermenigvuldigen met 0,55.
- Voor vrachtverkeer is een pae-waarde van 2,5 toegepast.
- De intensiteiten zijn opgenomen in bijlage 1.

2.1 Applicatie

De VRI berekening is uitgevoerd met behulp van de applicatie COCON.

2.1.1 COCON

- De VRI berekening is uitgevoerd met behulp van de applicatie COCON.
- De parameterinstellingen zijn gebaseerd op de richtlijnen van de gemeente Leiden¹:
 - De maximaal aanvaardbare cyclustijd bedraagt 120 seconden.
 - De maximale verzadigingsgraad is 90%.
 - Capaciteiten:

. linksaf 1 rijstrook:	1.700 pae/uur
. linksaf 2 rijstroken:	3.400 pae/uur
. rechtdoor 1 rijstrook:	1.900 pae/uur
. rechtdoor 2 rijstroken:	3.800 pae/uur
. rechtsaf 1 rijstrook:	1.750 pae/uur
. rechtsaf 2 rijstroken:	3.500 pae/uur
- De ontruimingstijden zijn geschat.
- De optimale cyclustijd is gebruikt als uitgangspunt ter bepaling van de cyclustijd (in overeenstemming met de richtlijnen van de gemeente Leiden¹).
- Een linksaffer kan tegelijkertijd met de tegenover gelegen linksaffer conflictvrij afgewikkeld worden.

¹ Programma van Eisen Verkeersregelinstantaties gemeente Leiden, versie 2.8, 30 oktober 2012

2.2 Afwikkelingskwaliteit

De afwikkelingskwaliteit is beoordeeld aan de hand van onderstaande beoordelingstabel afkomstig uit de richtlijnen van de gemeente Leiden.

Cyclustijd	Verzadigingsgraad			
	< 70%	70-80%	80-90%	>90%
<70 sec.	Licht belast	Licht belast	Normaal belast	Zwaar belast
70-90 sec.	Licht belast	Normaal belast	Normaal belast	Zwaar belast
90-120 sec.	Normaal belast	Normaal belast	Zwaar belast	Overbelast
>120 sec.	Zwaar belast	Zwaar belast	Overbelast	Overbelast

Figuur 2-1: Beoordelingstabel afwikkelingskwaliteit VRI's gemeente Leiden.

3 Kruispunt W. van der Madeweg – Fortunaweg

Vormgeving kruispunt:

Het kruispunt Willem van der Madeweg – Fortunaweg is in de huidige situatie een geregelde T-splitsing met één opstelstrook voor iedere richting. In de nabije toekomst zal, in het verlengde van de Fortunaweg, de Molentocht worden aangesloten op deze kruising. Eveneens zal de Willem van der Madeweg anderszins worden gedimensioneerd.

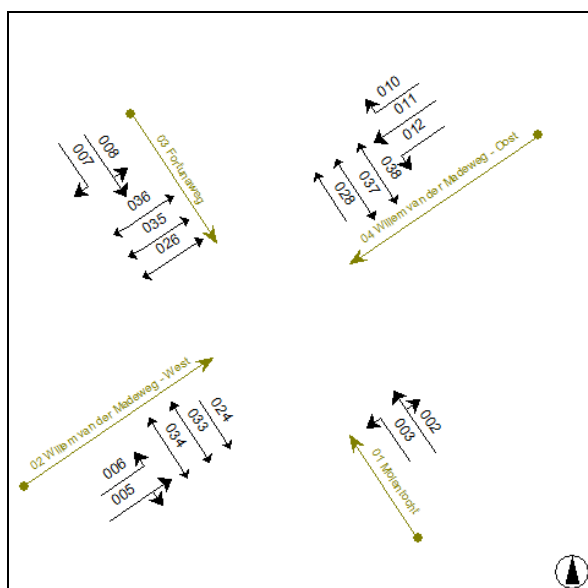
In februari 2014 is door Goudappel Coffeng een kruispuntanalyse uitgevoerd waarbij het afwikkelingsniveau van het toenmalige ontwerp (juni 2013) is getoetst. De resultaten van deze analyse zijn bijgevoegd in bijlage 3. Omwille van ruimtegebrek rondom het kruispunt is echter geen plek voor een aparte opstelstrook van signaalgroep 4. Deze is daarom in een actualisatie van het ontwerp door de gemeente Leiden samengevoegd met de rechtdoorgaande opstelstroken en samen ondergebracht in signaalgroep 5. Deze nieuwe vormgeving van het kruispunt is in deze actualisatie van de kruispuntanalyse gebruikt als vormgevingsvariant.

3.1 Resultaten

3.1.1 Vormgevingsvariant: Actualisatie ontwerp

In Figuur 3-1 is een schematische weergave van het actuele ontwerp weergegeven. Deze vormgeving is als vormgevingsvariant toegepast in deze kruispuntanalyse:

- SG5 - Willem van der Madeweg – West: 2 rijstroken.
- SG11 – Willem van der madeweg – Oost: 2 rijstroken.
- Overige signaalgroepen: 1 rijstrook.



Figuur 3-1: Configuratie ontwerpvariant: actualisatie ontwerp.

In Tabel 3.1 staan de resultaten van de geactualiseerde kruispuntanalyse voor 2015 en 2025. In bijlage 2 zijn de bijbehorende fase diagrammen opgenomen. In vergelijking met de resultaten van de eerder uitgevoerde analyse komen de cyclustijden wat hoger uit. Dit is in de lijn der verwachting en het gevolg van het samenvoegen van signaalgroep 4 en 5. Desondanks blijft de cyclustijd in zowel 2015 als 2025 in ochtend- en avondspits nog net onder het gestelde maximum van 120 seconden. De verwachting is dat de cyclustijd in werkelijkheid vaak lager zal uitvallen vanwege het beperkte aantal voetgangers. De maximale verzadigingsgraad blijft beperkt tot 0,79 in zowel de ochtend- als de avondspits van 2025. Hierdoor komt de afwikkelingskwaliteit in 2025 op de grens van "normaal" en "zwaar" belast kijkend naar de beoordelingstabel van de gemeente Leiden (figuur 2-1).

Tabel 3.1: Resultaten kruispuntanalyse 2015 en 2025.

	OS 2015	AS 2015	OS 2025	AS 2025
cyclustijd	93 sec	99 sec	114 sec	120 sec
maatgevende conflict-groep	2 - 5 - 12 - 37 - 8	2 - 5 - 12 - 37 - 8	2 - 5 - 12 - 37 - 8	2 - 5 - 12 - 37 - 8
Max verz. graad	0,73	0,70	0,79	0,79
gem. verliestijd	29 sec	31 sec	41 sec	44 sec
conflictbelasting	0,35	0,41	0,50	0,53

Aanvullend op de cyclustijden is de benodigde opstelruimte meegenomen in de analyse. Tabel 3.2 geeft een overzicht van de benodigde lengtes voor de opstelvakken². De benodigde opstelruimte is vergeleken met de ontworpen opstelruimte per richting (uitgaande van het ontwerp daterend van juni 2013 er van uitgaande dat de opstelruimte voor signaalgroep 4 hier uit verdwijnt). Voor richting 10 en 12 is het wenselijk wat extra ruimte te reserveren ten behoeve van opstelruimte richting 2025 zodat de opstelruimte voor deze richting niet geblokkeerd wordt door de wachtrij op de doorgaande richting 11.

Tabel 3.2: Benodigde opstellengtes in meters.

richting	OS 2015	AS 2015	OS 2025	AS 2025	Maatgevend	Ontwerp
2	30	30	55	75	75	75
3	25	25	45	55	55	75
5	80/55*	90/65*	100/75*	105/75*	105	130
6	45	55	45	60	60	60
7	45	30	45	40	45	50
8	40	45	55	55	55	50
10	25	55	45	70	70	60
11	95/70*	80/65*	85/70*	105/85*	105	130
12	25	30	65	55	65	60

* Gezien het feit dat het verkeer na het kruispunt direct weer samenvoegt tot één rijstrook is geen gelijke verdeling van de wachtrijen over beide opstelstroken te verwachten. Daarom is een verdeling aangebracht in opstelruimte waarbij de rij op de rechter rijstrook iets langer zal zijn. Bovendien zal het rechtsafslaande verkeer voor signaalgroep 5 zorgen voor een ongelijkere verdeling.

² Uitgaande van een overschrijdingskans (P) = 5%

4 Conclusies en aanbevelingen

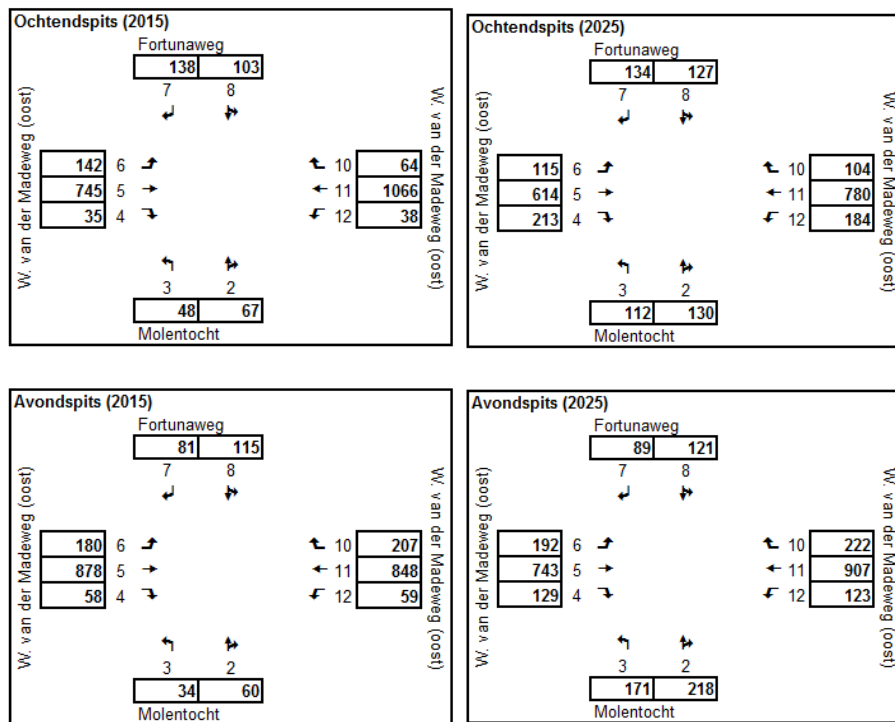
In deze actualisatie van de kruispuntanalyse voor het kruispunt Willem van der Madeweg - Fortunaweg is de afwikkelingskwaliteit van het vernieuwde ontwerp van dit kruispunt geanalyseerd. In het nieuwe ontwerp is rechtsafslaande verkeer vanaf de zuidelijke kant van de Willem van der Madeweg samengevoegd met het rechtdoorgaande verkeer (het samenvoegen van signaalgroep 4&5).

Voor dit nieuwe ontwerp bedraagt de cyclustijd in 2025 in de ochtendspits 114 seconden en in de avondspits 120 seconden. Dit bij een maximale verzadigingsgraad van 0,79. Hiermee komt de afwikkelingskwaliteit van het kruispunt op de grens van "normaal" en "zwaar" belast. In ogenschouw nemend dat deze cyclustijd slechts behaald wordt bij volledige aanwezigheid van langzaam verkeer op elke richting, kan worden gesteld dat het kruispunt richting 2025 weliswaar druk zal worden, maar niet overbelast.

Bijlage 1 – Intensiteiten

Deze bijlage bevat de intensiteiten in PAE voor het drukste uur voor het geanalyseerde kruispunt. Voor het bepalen van de hoeveelheid PAE is een spitsfactor van 0,55 van een 2-uurs ochtend- en avondspits toegepast. Vrachtverkeer is meegenomen met een PAE-factor van 2,5. Voor de actualisatie van de kruispuntanalyse zijn de nieuwe intensiteiten voor signaalgroep 5 bepaald door de individuele intensiteiten van signaalgroep 4 en 5 uit onderstaand overzicht bij elkaar op te tellen.

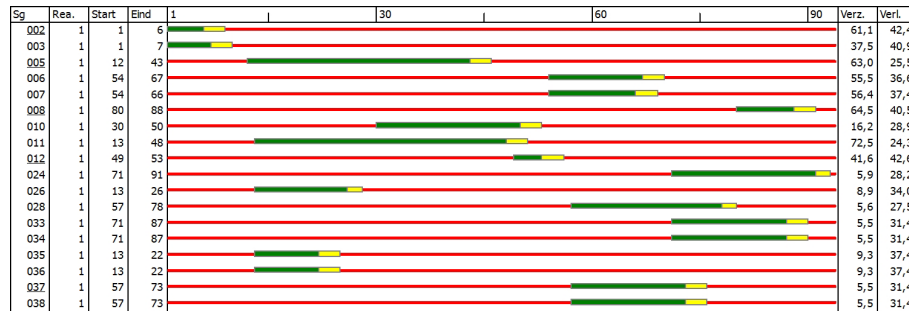
Kruispunt 1: Willem van der Madeweg – Fortunaweg



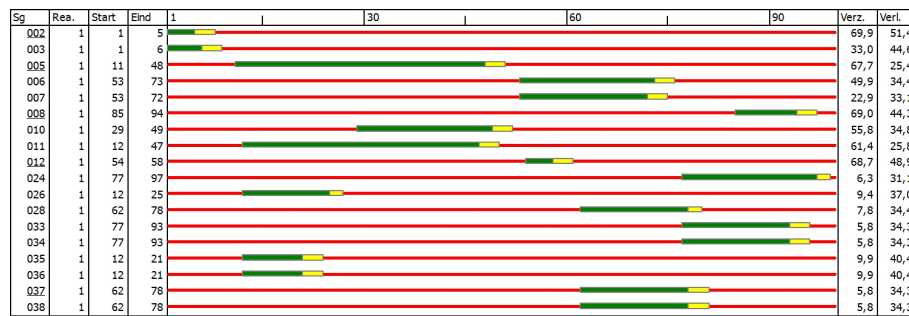
Opmerking vrachtverkeer:

De doorgaande richting op de Willem van der Madeweg kent een groot aandeel vrachtverkeer in motorvoertuigen tot wel 25% in de ochtendspits. Dit drukt zwaar op de PAE-belasting van het kruispunt.

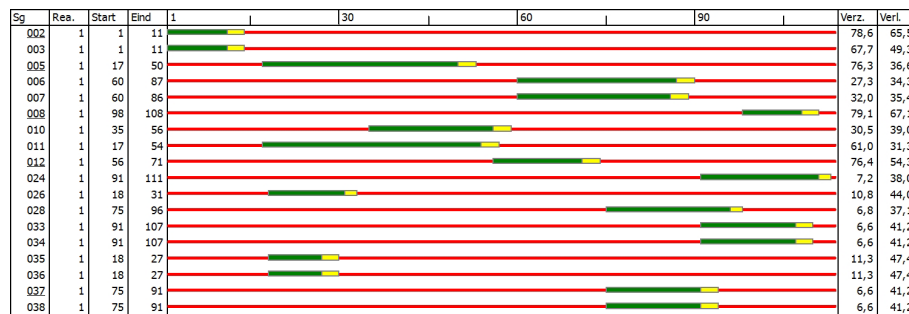
Bijlage 2 - Fasediagrammen



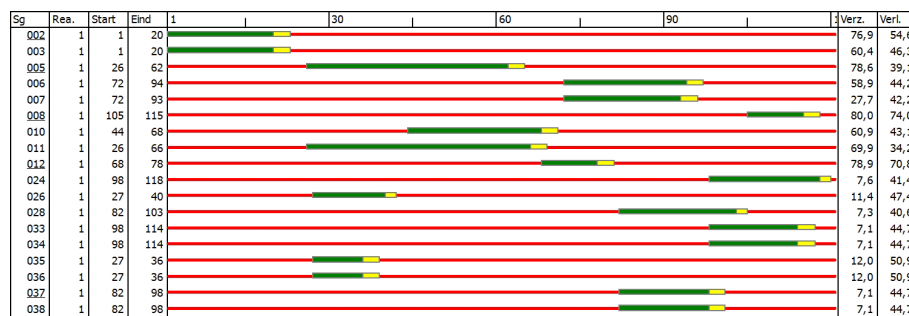
Figuur 0-1: Fasediagram ochtendspits 2015



Figuur 0-2: Fasediagram avondspits 2015



Figuur 0-3: Fasediagram ochtendspits 2025



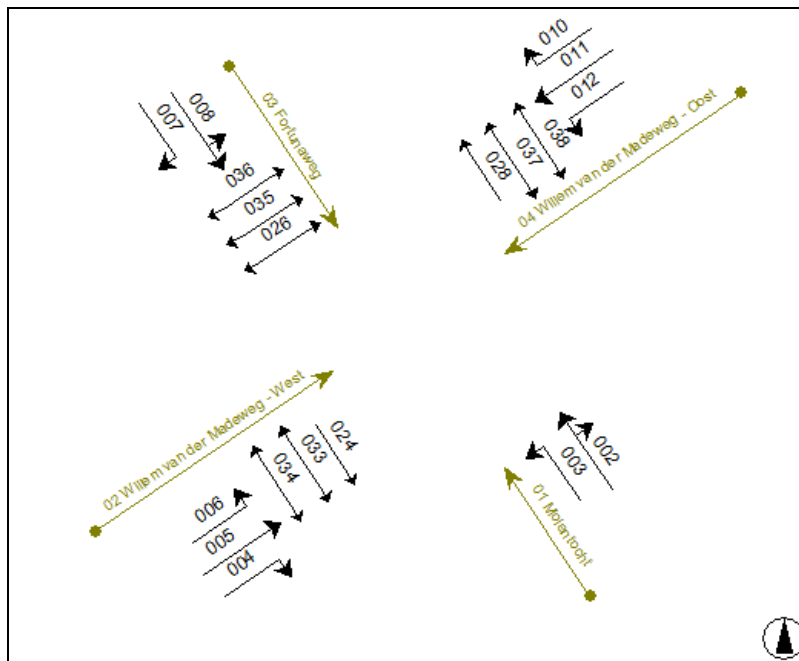
Figuur 0-4: Fasediagram avondspits 2025

Bijlage 3 – Resultaten kruispuntanalyse basisontwerp (februari 2014)

4.1.1 Basisvariant: Ontwerp

In Figuur 0-5 is een schematische weergave van het ontwerp weergegeven. Deze vormgeving is als basisvariant toegepast in deze kruispuntanalyse:

- SG5 - Willem van der Madeweg - West: 2 rijstroken.
- SG11 - Willem van der madeweg - Oost: 2 rijstroken.
- Overige signaalgroepen: 1 rijstrook.



Figuur 0-5: Configuratie basisvariant: ontwerp

In Tabel 0.1 staan de resultaten van de kruispuntanalyses voor 2015 en 2025. De cyclustijd blijft in zowel 2015 als 2025 in de ochtend- en avondspits (net) onder het gestelde maximum van 120 seconden. De verwachting is dat de cyclustijd in werkelijkheid vaak lager zal uitvallen vanwege het beperkte aantal voetgangers.

Tabel 0.1: Resultaten kruispuntanalyse 2015 en 2025

	OS 2015	AS 2015	OS 2025	AS 2025
cyclustijd	90 sec	95 sec	101 sec	110 sec
maatgevende conflict-groep	2 - 5 - 12 - 37 - 8	2 - 5 - 12 - 37 - 8	2 - 5 - 12 - 37 - 8	2 - 5 - 12 - 37 - 8
gem. verliestijd	32 sec	31 sec	37 sec	43 sec
conflictbelasting	0,33	0,38	0,43	0,48

Aanvullend op de cyclustijden is de benodigde opstelruimte meegenomen in de analyse. Tabel 0.2 geeft een overzicht van de benodigde lengtes voor de opstelvakken³. De beno-

³ Uitgaande van een overschrijdingskans (P) = 5%

digde opstelruimte is vergeleken met de ontworpen opstelruimte per richting. Hieruit blijkt dat voor de meeste richtingen voldoende opstelruimte in het ontwerp is gereserveerd. Voor richting 4, 6, 10 en 12 is het wenselijk wat extra ruimte te reserveren ten behoeve van opstelruimte richting 2025 zodat de opstelruimte voor deze richting niet geblokkeerd wordt door de wachtrij op de doorgaande richtingen.

Tabel 0.2: Benodigde opstellengtes in meters.

richting	OS 2015	AS 2015	OS 2025	AS 2025	Maatgevend	Ontwerp
2	↗ 30	30	50	70	70	75
3	↖ 25	25	45	55	55	75
4	↘ 20	20	50	40	50	50
5	→ 70/55*	80/65*	75/60*	90/70*	90	130
6	↗ 45	55	40	70	70	60
7	↖ 45	30	45	40	45	50
8	↘ 40	45	45	50	50	50
10	↖ 25	55	45	75	75	60
11	← 105/85*	80/65*	90/75*	105/90*	105	130
12	↙ 25	30	55	55	55	60

* Gezien het feit dat het verkeer na het kruispunt direct weer samenvoegt tot één rijstrook is geen gelijke verdeling van de wachtrijen over beide opstelstroken te verwachten. Daarom is een verdeling aangebracht in opstelruimte waarbij de rij op de rechter rijstrook iets langer zal zijn.