

## MEMO

Onderwerp:  
Haagweg - Verkeersstudie (Cocon + dynamisch)

Arnhem,  
1 juli 2013

Projectnummer:  
D01021.000165.0100

Van:  
Jaap Tigelaar

Opgesteld door:  
Jaap Tigelaar

DIVISIE MOBILITEIT

Afdeling:  
Divisie Mobiliteit Arnhem

Ons kenmerk:  
076924286:0.3

Aan:  
Haagweg projectteam

Kopieën aan:

---

## Inleiding

Dit memo geeft een beknopte beschrijving van de uitgangspunten en de resultaten van de verkeersstudie voor de reconstructie van de Haagweg. De VRI's zijn eerst statisch berekend op de af te wikkelen verkeersbelasting. Daarna is in een dynamische studie het ontwerp getoetst. In een iteratie slag zijn de aanbevelingen verwerkt in het ontwerp en nogmaals dynamisch doorgerekend.

## Verkeersbelasting

Voor de verkeersbelasting wordt gebruik gemaakt van het statisch verkeersmodel Haagweg. Dit betreft het Haaglanden Periferie model.

Variante verkeer: 2022 Rijswijk Var 2 A(2) zonder Rotterdamsebaan

Deze variant is gebaseerd op een aangeleverd model van Goudappel waarin de Haagweg afgewaardeerd is (2x1).

ARCADIS heeft hierin de volgende wijzigingen aangebracht:

- De Rotterdamsebaan uit de variant gehaald.
- Kruispunt Caan van Necklaan – Da Costalaan aangepast (rechtdoorgaande richting afgesloten).
- Kruispunten Haagweg – Lindelaan en Geestbrugweg aangepast conform schetsontwerp.
- Correctie van verkeer op de route via Herenstraat – Willemstraat.

In bijlage 1 zijn enkele intensiteitsplots opgenomen.

*NB: Voor verkeer is deze variant met de grootste verkeersdruk maatgevend. Voor de akoestische onderzoeken is een andere variant gebruikt (10 jaar na reconstructie, met een situatie inclusief Rotterdamsebaan).*

Binnen het statische verkeersmodel is een cordon getrokken rondom de twee kruispunten van de Haagweg met de Geestbrugweg en de Lindelaan. De herkomst/bestemmingen-relaties uit dit cordon zijn gebruikt in zowel de Coconanalyse als de dynamische studie. Beide worden hierna toegelicht.

## COCON-analyse

### Uitgangspunten

Uit de statische verkeersbelasting (zie hierboven) worden de afslagbewegingen in personenauto equivalenten (PAE) per kruispunt bepaald met onderstaande uitgangspunten:

- Maatgevende (drukste) spitsuur wordt 1-op-1 vanuit het verkeersmodel gehaald.
- PAE factor vrachtverkeer: 2,2 (er wordt geen onderscheid gemaakt naar middel/zwaar vracht).
- PAE factor bus: 2,0.
- PAE factor tram: 2,5.

Binnen COCON worden de basisinstellingen gehanteerd voor:

- Tijdstinstellingen zoals: garantie groentijden, garantie roodtijden, benut geeltijden en verliestijden.
- Voertuigkenmerken zoals: Snelheid, lengte, oprijnsnelheid afrijnsnelheid en reactietijd.

Voor de rijstrookcapaciteit wordt aangehouden:

Rechtsaf:	1800 PAE/uur.
Rechtdoor:	1900 PAE/uur.
Linksaf:	1700 PAE/uur.
Gecombineerd:	1600-1850 PAE/uur.

Ontruimingstijden worden binnen COCON bepaald. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de situatieschets "Haagweg nieuwe ontwerp + opmerkingen 27 november – Model I".

### Ontwerp regelingen

Alleen voor de ochtendspits en de avondspits worden optimale starre regeling ontworpen. Hierbij geldt:

Max. cyclustijd:	120 seconde.
Max. verzadigingsgraad:	90.

Fietsverkeer dient in één keer over te kunnen steken.

Voetgangersoversteken bij OV-haltes worden per rijbaan gesplitst.

Voetgangersoversteken over de trambaan worden met veiligheidslichten voorzien (groentijden zijn niet in de regeling opgenomen).

In bijlage 2 is de gebruikte rijstrooknummering opgenomen.

Wenselijke coördinaties:

- Variant 1: Ochtendspits Den Haag In en Avondspits Den Haag UIT.
- Variant 2: Ochtendspits en Avondspits Den Haag IN + UIT.
- Variant 3: Ochtendspits en Avondspits Rijswijk Lindelaan-Geestbrugweg + Geestbrugweg-Lindelaan.

Fasevolgorde:

Er is geen voorkeurs blokkenstructuur, maar de blokkenstructuur dienen in de ochtendspits en de avondspits gelijk te zijn.

# ARCADIS

Streefwaarde wachttijden:

Autoverkeer GOW+: Gemiddeld 15-45 seconde, maximaal 60 seconde.

Hoofd fietsroutes\*): Gemiddeld 15-45 seconde, maximaal 60 seconde.

Overig LV: Gemiddeld 30-60 seconde, maximaal 90 seconde.

\*) Twee hoofd fietsroutes

- Langs de Haagweg.
- Oversteek Herenstraat – Geestbrugweg.

Er is één deelconflictoegestaan: Uitrijdend verkeer Herenstraat rechtsaf met de langzaamverkeersoversteek over de Haagweg (FC105xFC122/FC132).

De OV prioriteiten voor tram en bus zijn niet in de starre Coconregelingen opgenomen. Deze worden in de dynamische studie met gewenste prioriteit gegeven. De impact hiervan wordt dynamisch beschreven.

## Conclusie

Vanwege de gelijke blokkenstructuur voor de ochtend- en de avondspits en de even grote verkeersstroom op richting 108 in de ochtend- en avondspits komen we voor Variant 1 en 2 op dezelfde regelingen. Hieronder korte samenvatting van de regelingen:

	Cyclustijd	Den Haag IN	Den Haag Uit	Rijswijk L-G	Rijswijk G-L
Variant 1 + 2 ochtend	93 sec	Ja	Ja	Ja	Nee
Variant 1 + 2 avond	91 sec	Ja	Ja	Ja	Nee
Variant 3 ochtend	89 sec	Deels (eind -2 sec)	Deels (eind -8 sec)	Ja	Ja
Variant 3 avond	94 sec	Deels (eind -15 sec)	Ja	Ja	Ja

In bijlage 3 zijn de Coconregelingen opgenomen. De OV-richtingen zijn wel in de Cocondatabase opgenomen, maar hebben geen groentijden gekregen. In de regelingen is te zien waar de OV-richtingen 'gratis' groen kunnen krijgen. De Tram kan vaak met de rechtdoorgaande stroom over de Haagweg mee, maar het geven van groen voor de bus vanuit de Geestbrugweg kost altijd extra regelruimte.

## Dynamisch model (ontwerp 1)

De dynamische studie wordt uitgevoerd met het software pakket s-Paramics. De wegenstructuur is hierin opgenomen, alsmede de VRI-regelingen. Waar in Cocon geen rekening gehouden is met de OV-prioriteiten, is dat in het dynamisch model wel het geval. De huidige dienstregelingen van buslijn 23 en de tramlijnen 1 en 15 zijn opgenomen. De OV-prioriteit wordt gegeven na aanmelden bij het kruispunt. De prioriteit voor bussen is anders geregeld dan de prioriteit van trams.

- Bussen hebben op twee vaste plaatsen in de VRI-regeling een groenfase gekregen waarbij de bussen de twee kruispunten in één beweging over kunnen.
- Trams krijgen op meer plaatsen in de regeling een groenfase. Groenfases voor autoverkeer kunnen na de garantiegroenfase afgebroken worden om de trams een bijzondere realisatie te geven.

Er zijn twee modellen opgesteld met elk een eigen VRI-regeling:

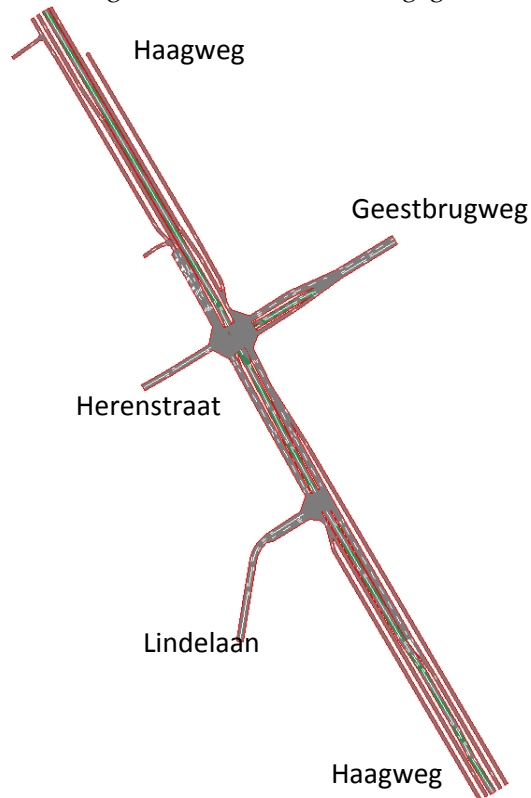
- Variant 1+2: Groene golf Den Haag In+Uit.

# ARCADIS

- Variant 2: Groene golf Rijswijk.

Voor beide varianten is een ochtend- en avondspits model opgesteld.

In onderstaande figuur is het netwerk weergegeven, zoals opgenomen in het dynamisch model.



**Figuur 1 Dynamisch verkeersmodel**

## **Variant 1+2: Groene golf Den Haag In+Uit**

### *Ochtendspits*

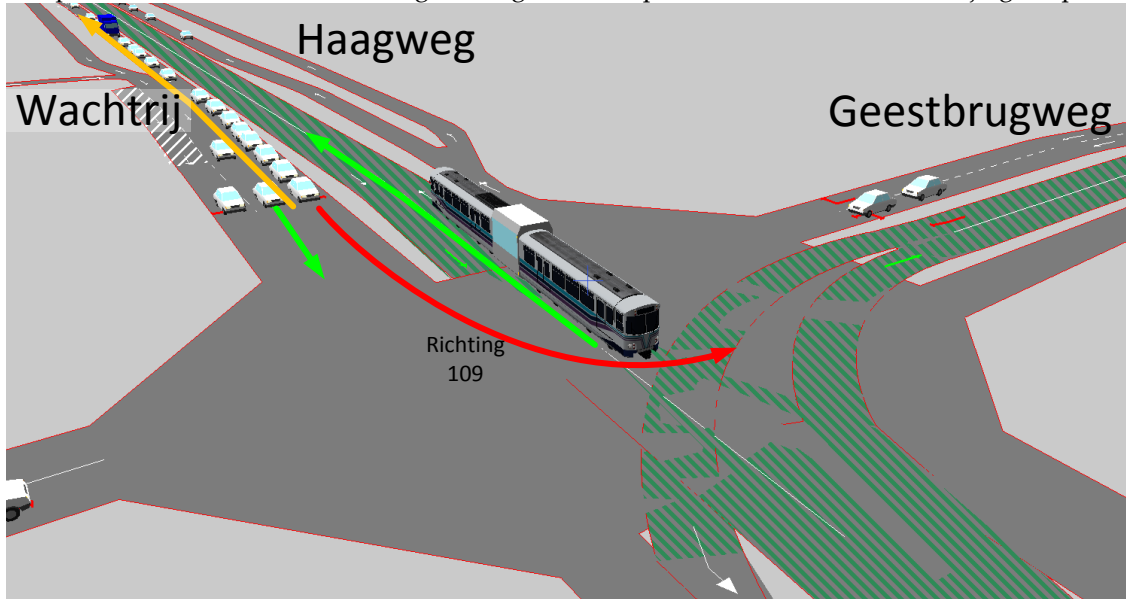
- In de ochtendspits is het voldoende mogelijk de koppelingen tussen de rechtdoorgaande stromen te implementeren.
- De tussenliggende wegvakken hebben voldoende capaciteit om de voertuigen te stallen welke geen groene golf gekregen hebben
- De busingrepen zijn inpasbaar.
- De Tramingrepen leiden tot een beperkte afstroom van verkeer op de linksaf richting vanaf de Haagweg Noord richting de Geestbrugweg (richting 109).
- De groentijden op richting 109 worden door de tramingrepen geknepen.
- De verzadigingsgraad op richting 109 is erg hoog. Het aanbod van verkeer kan net in de groentijd afgewikkeld worden.
- De verstoring leidt tot het vermindering van de verkeersafwikkeling waardoor de wachtrij groeit.
- Het voorsorteervak op de noordtak is te kort om deze wachtrij zonder problemen te stallen, waardoor de wachtrij voor linksaf de voertuigen voor rechtdoor belemmeren.
- De totale wachtrij groeit over het hele wegvak tot de kruising met de Jan van der Heijdenstraat.

# ARCADIS

Optimalisatie mogelijkheden:

- Extra groentijden voor linksafslaande voertuigen.
- Oprekken voorsorteervak.
- Beperkten absolute prioriteiten tram.

Het probleem is in onderstaande figuur uitgewerkt. Op de rest van het netwerk zijn geen problemen.



*Avondspits*

- Het verkeersaanbod op richting 109 is in de avondspits lager dan in de ochtendspits, waardoor bovenstaande probleem op richting 109 in de avondspits niet voor komt.
- Omdat de Rijswijk koppeling niet geïmplementeerd is, zal op het tussenliggende wegvak een beperkte wachtrij staan. Deze wachtrijen leiden niet tot grote verstoringen.



# ARCADIS

- De OV-ingrepen zorgen voor een beetje extra ruimte voor de doorvoer op deze richtingen.
- De drukste bereden richting is vanaf de Geestbrugweg naar de Haagweg (richting 111). De tweede drukste richting is de Haagweg rechtdoor stad-uit (108). Door verstoringen van OV-ingrepen ontstaan wachtrijen en dubbele stops voor voertuigen die daarin staan. Het duurt een paar cycli voordat de wachtrijen weer afgewikkeld zijn.

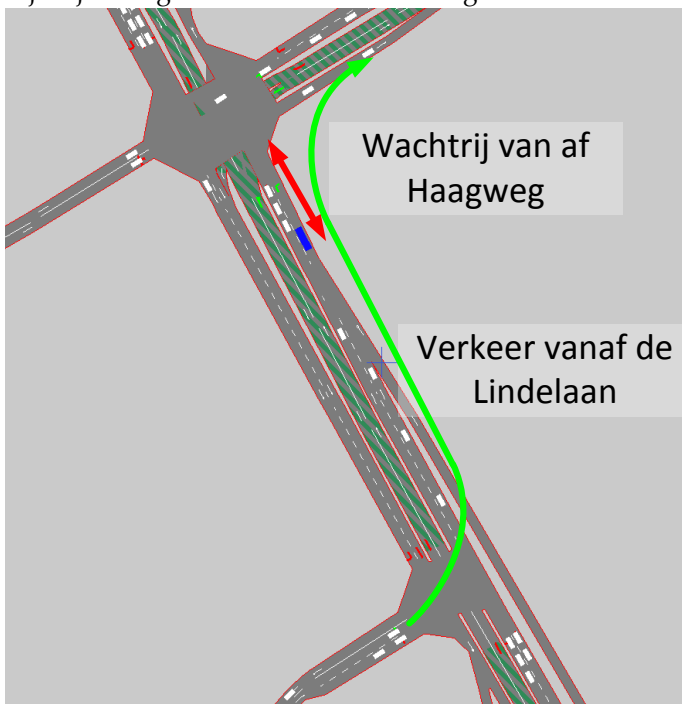
## Variant 3: Groene golf Rijswijk

### Ochtendspits

- De koppelingen werken goed.
- In deze variant is een groot deel van de koppeling Den Haag In/Uit ook te geven.
- Er is hierdoor slechts beperkte wachtrijvorming op de tussenliggende wegvakken van de Haagweg.
- De problemen op de noordtak van de Haagweg (zie variant 1+2 ochtendspits) doen zich in deze variant ook voor, maar vanwege de gewijzigde blokkenstructuur zijn de gevolgen minder groot.
- OV-ingrepen leiden ook in deze variant tot afbreken van groentijden en tot dubbele stops op autorichtingen.
- De opgebouwde wachtrijen kunnen in de volgende cycli afgewikkeld worden.

### Avondspits

- In de avondspits is naast de groene golf voor Rijswijk ook de groene golf Den Haag Uit te geven.
- De groene golf Den Haag In is niet volledig in te voeren, waardoor hier een wachtrij ontstaat op het tussenliggende wegvak.
- Omdat op dit wegvak een volledige tweede rijstrook beschikbaar is, wordt de groene golf van Rijswijk niet geblokkeerd. De verstoring is dus minimaal.



- Het tussenliggende wegvak op de Haagweg kan met de tram-prioriteit vaker leeggetrokken worden.

# ARCADIS

## Samenvatting ontwerp 1

Op basis van de lay-out (rijstrookindeling) en de verkeersbelasting zijn VRI-regelingen ontworpen. Deze regelingen zijn in een dynamisch verkeersmodel getoetst. Binnen het dynamisch model zijn prioriteiten voor OV geïmplementeerd.

De verkeersbelasting is groot, maar de verkeersafwikkeling is, op een paar kleine punten na, voldoende. De basis groentijden zijn voldoende om het verkeer af te kunnen wikkelen. De OV-prioriteiten leiden tot het afbreken van groene golf en verstoren van groentijden. Het kan enkele cycli duren voordat dit opgelost is.

In de ochtendspits is de grootste verstoring waar te nemen op de Noordtak van de Haagweg. Het linksafslaande verkeer richting de Geestbrugweg wordt te veel verstoort wat leidt tot de opbouw van een wachtrij. Omdat het voorsorteervak hier kort is, verstoort hier de doorstroming voor rechtdoorgaand verkeer. Extra ruimte voor de groentijd op deze afslaande richting of het oprekken van de lengte van het voorsorteervak is noodzakelijk.

In de avondspits komt de grootste druk te staan op de linksaf vanaf de Geestbrugweg richting de Haagweg. Vanwege tramingrepen kan de wachtrij niet altijd volledig weggetrokken worden, waardoor verkeer soms een dubbele stop moet maken.

Met twee varianten zijn twee verschillende groene golven onderzocht:

1. Groene golf Den Haag Stad In en Uit (rechtdoorgaande stromen over de Haagweg).
2. Groene golf Rijswijk tussen Geestbrugweg en de Lindelaan.

Beide groene golven functioneren. In beide groene golven kan een deel van de andere groene golf ook gegeven worden. Vanwege de grote stroom vanaf de Geestbrugweg (vooral avondspits) geniet de Rijswijk groene golf de voorkeur. Dit wordt versterkt doordat hiermee ook de stad-uit groengolf gegeven kan worden. De groene golf stad-in (avondspits) kan niet volledig gegeven worden. Dit verkeer moet op het tussenliggende wegvak wachten. Vanwege de tweede rijstrook op dit deel van de Haagweg, verstoort dit de Rijswijk groene golf niet

## Dynamisch model update (ontwerp 2)

In deze slag is de het voorsorteervak op de Haagweg richting de Geestbrugweg verlengd. Daarnaast is in het dynamisch verkeersmodel uitgebouwd richting de Hoornbrug. Hiermee vallen ook de kruispunt met de Accacialaan en de Hoornbruglaan. In onderstaande figuren zijn deze delen van het netwerk weergegeven.

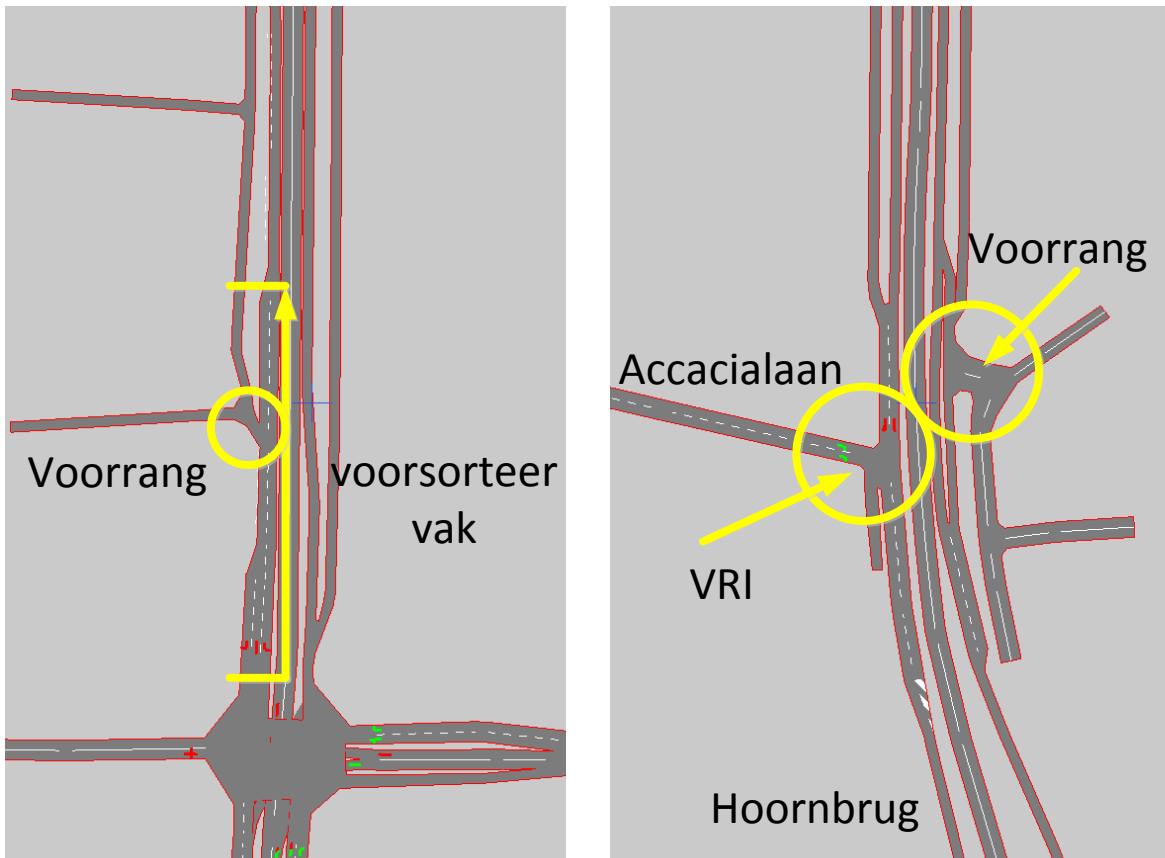
De verkeerslichtenregelingen op de kruispunten met de Lindelaan en de Geestbrugweg zijn in dit model gelijk gebleven. In dit model zijn dus ook de twee groene golven gesimuleerd.

### Afwikkeling Accacialaan

Het kruispunt van de Accacialaan met de Haagweg is voorzien met een VRI. Hoewel het voor de verkeersafwikkeling (volgens de VRI-regeling) niet nodig is, is er op zowel de Haagweg als de Accacialaan een tweede rijstrook ontworpen. Op de Hoornbrug valt een van de rijstroken af. De

## ARCADIS

verkeersbelasting op dit kruispunt is in de ochtendspits en de avondspits bijna aan elkaar gelijk. De VRI draait in beide spitsen met een gelijke regeling die tak-voor-tak groen geeft (Haagweg – Accacialaan – Langzaamverkeer). Omdat dit verkeerslicht kan draaien met een veel lagere cyclustijd is er geen koppeling aangebracht met de voorliggende VRI's.



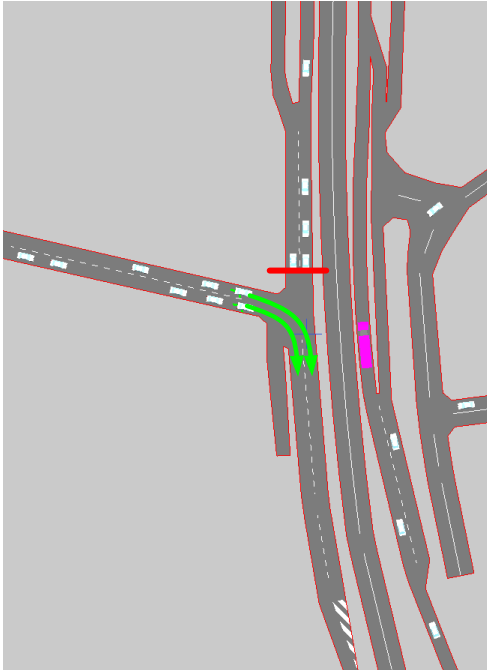
Op de volgende pagina is de werking van het kruispunt bij de Accacialaan met screenshots toegelicht. De VRI kan het verkeer netjes verwerken. Het samenvoegen van het verkeer twee naar één rijstrook voldoet.

Op de Haagweg is een kort stuk met twee rijtroken aangebracht. Het is mogelijk hier circa twee rijen van 4 auto's op te stellen. Deze rijden bij een groenfase samen op en moeten na het kruispunt samenvoegen. Hier is voldoende ruimte voor beschikbaar. Na het deze twee rijen afgereden zijn, wordt het kruispunt met slechts één rijstrook gevoed. Dit verkeer hoeft niet meer samen te voegen.



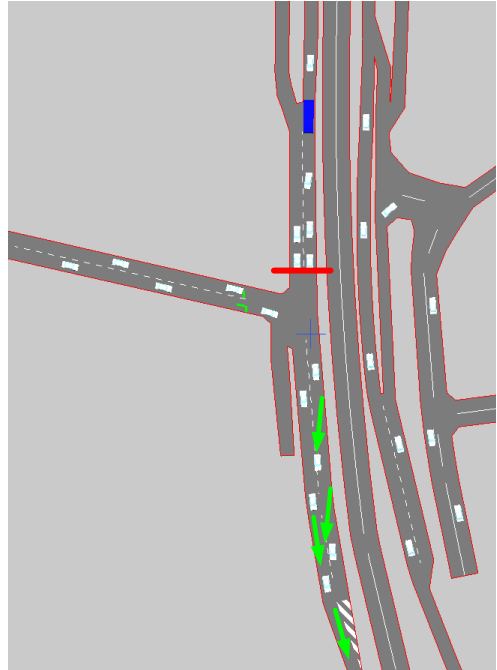
# ARCADIS

1



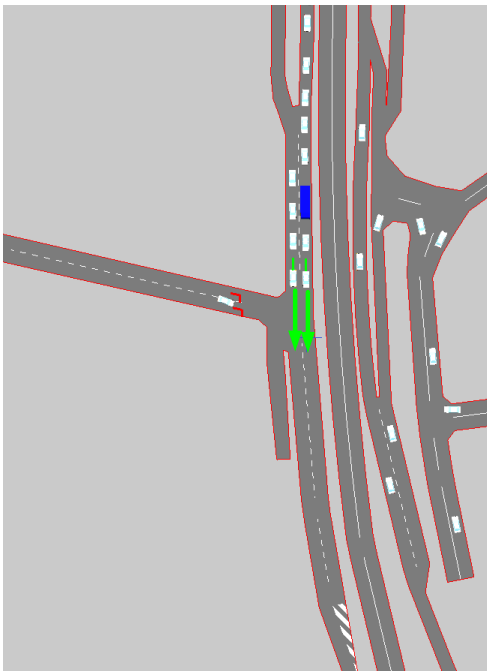
Accacialaan krijgt groen.

2



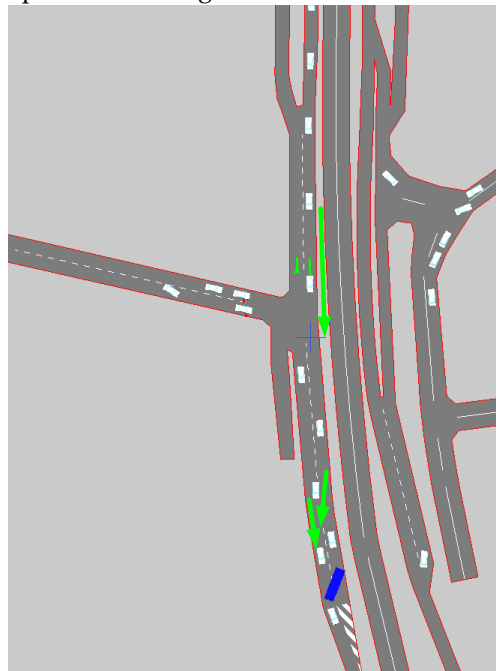
Verkeer moet samenvoegen op één rijstrook op de Hoornbrug.

3



Haagweg krijgt groen.

4

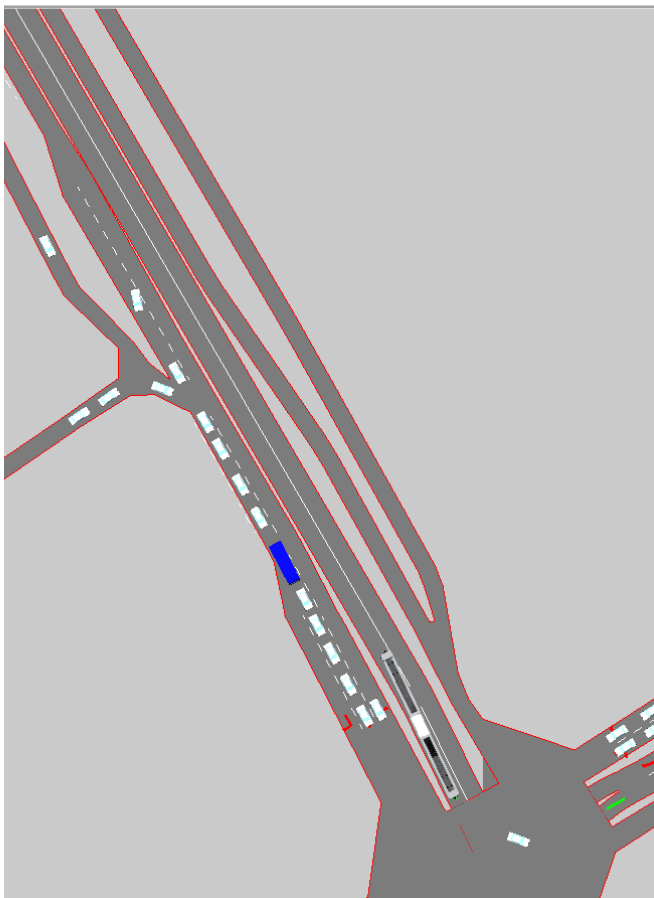


Verkeer moet samenvoegen op één rijstrook op de Hoornbrug. Dit geldt alleen voor de eerste paar voertuigen. Die op voorsorteervak naast elkaar hebben gestaan. De overige voertuigen komen over één rijstrook aan.

## Afwikkelen Haagweg

Door het oprekken van het voorsorteervak is de verkeersafwikkeling verbeterd. Gelijk aan het model met een korter voorsorteervak heeft in deze variant de Rijswijk groene golf een betere afwikkeling dan de Den Haag groene golf.

Vanwege het oprekken van het voorsorteervak is de ontsluiting van de woonwijk (via de Laan van Hofrust) binnen het voorsorteervak gekomen. Dit geeft een iets andere dynamiek in het voorsorteren. In het model komt een relatief grote stroom via de Laan van Hofrust de woonwijk uit. In de Rijswijk-variant heeft deze stroom meer mogelijkheden om de Haagweg op te rijden dan in de Den-Haag-variant.



Op drukke momenten met OV-ingrepen in de VRI-regeling kan het voorkomen dat de uitrit wordt geblokkeerd door de wachtrij op de Haagweg. Op deze momenten ontstaat wat terugslag op het wegennet van de woonwijk. De Rijswijk-variant krijgt dit verkeer makkelijker afgewikkeld.

Veel van het verkeer uit de woonwijk heeft de bestemming richting de Geestbrugweg, en zal de rijstrook oversteken naar het voorsorteervak voor linksaf. Dit verkeer moet veilig de wachtrij kunnen doorsnijden. In het ontwerp moet op dit punt met juiste bebording en wegmarkering rekening gehouden worden.

## Bijlage 1 Verkeersbelasting

Verkeersmodel: Haaglanden Periferie model.

Variante verkeer: 2022 Rijswijk Var 2 A(2) zonder Rotterdamsebaan

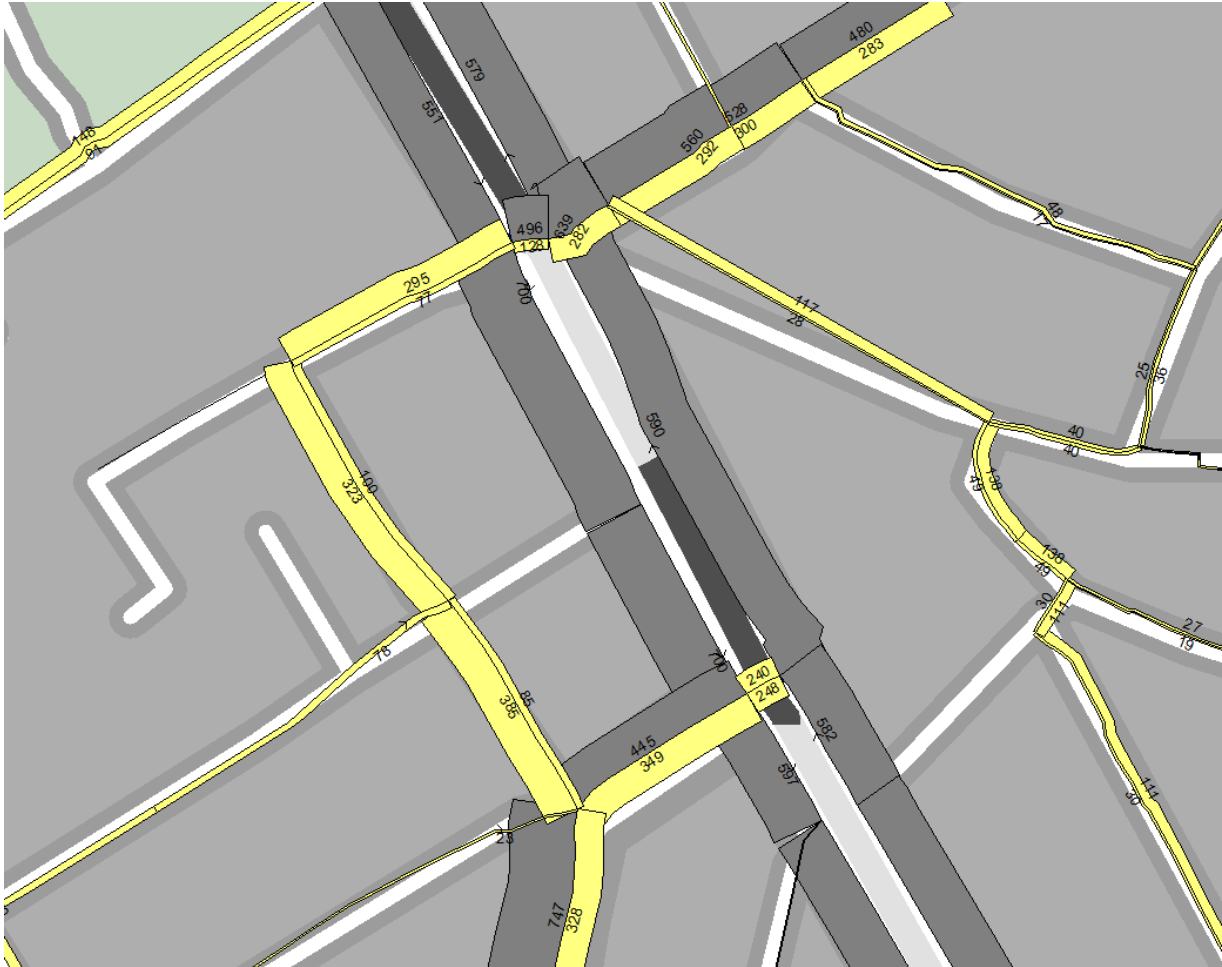
Deze variant is gebaseerd op een aangeleverd model van Goudappel waarin de Haagweg afgewaardeerd is (2x1).

ARCADIS heeft hierin de volgende wijzigingen aangebracht:

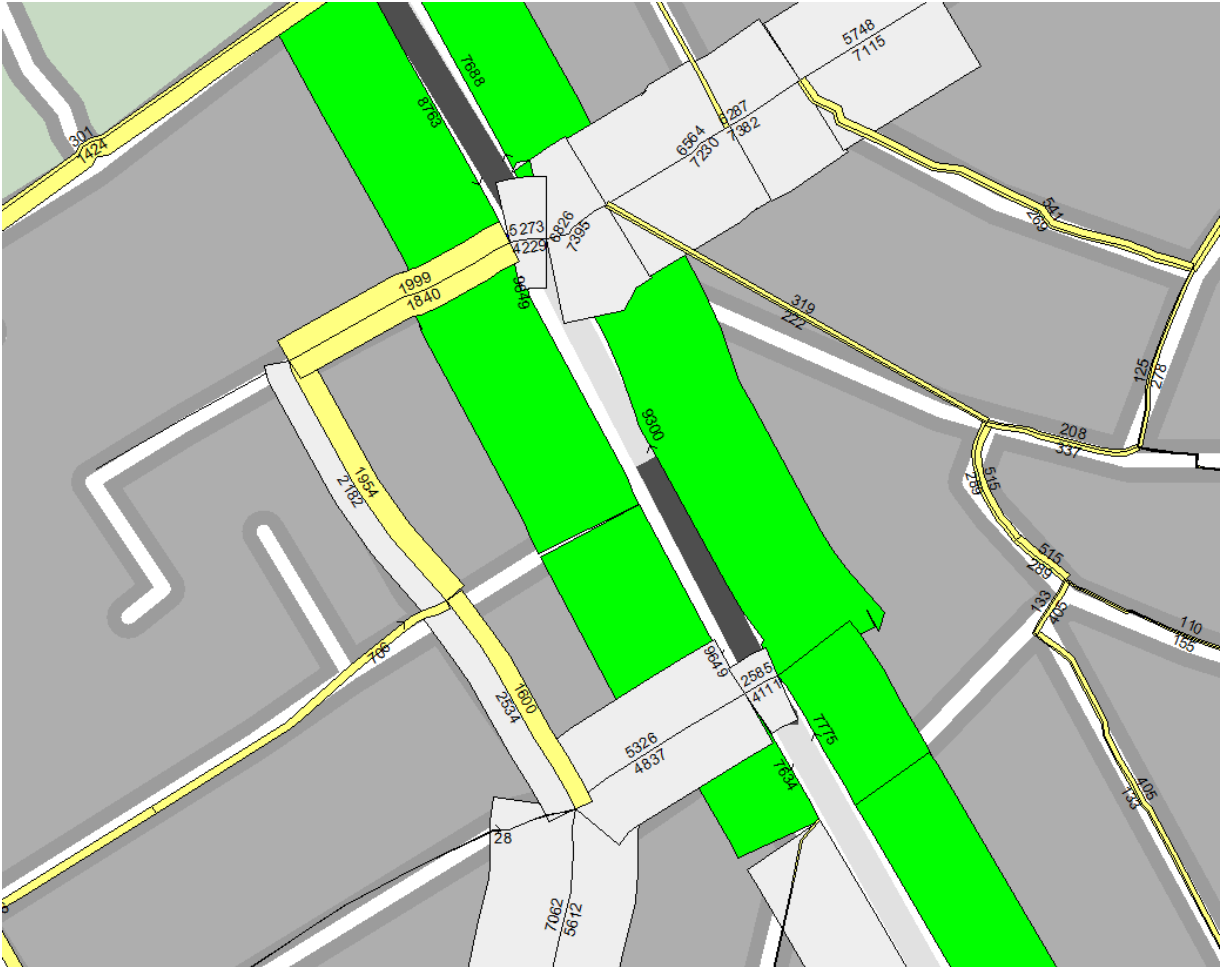
- De Rotterdamsebaan uit de variant gehaald.
- Kruispunt Caan van Necklaan – Da Costalaan aangepast (rechtdoorgaande richting afgesloten).
- Kruispunten Haagweg – Lindelaan en Geestbrugweg aangepast conform schetsontwerp.
- Correctie van verkeer op de route via Herenstraat – Willemstraat.



**Figuur 2 Motorvoertuigen Ochtendspits (1 uur) 2022 (NB. Intensiteit op de Herenstraat is te hoog. Een deel is handmatig op de Lindelaan gezet).**



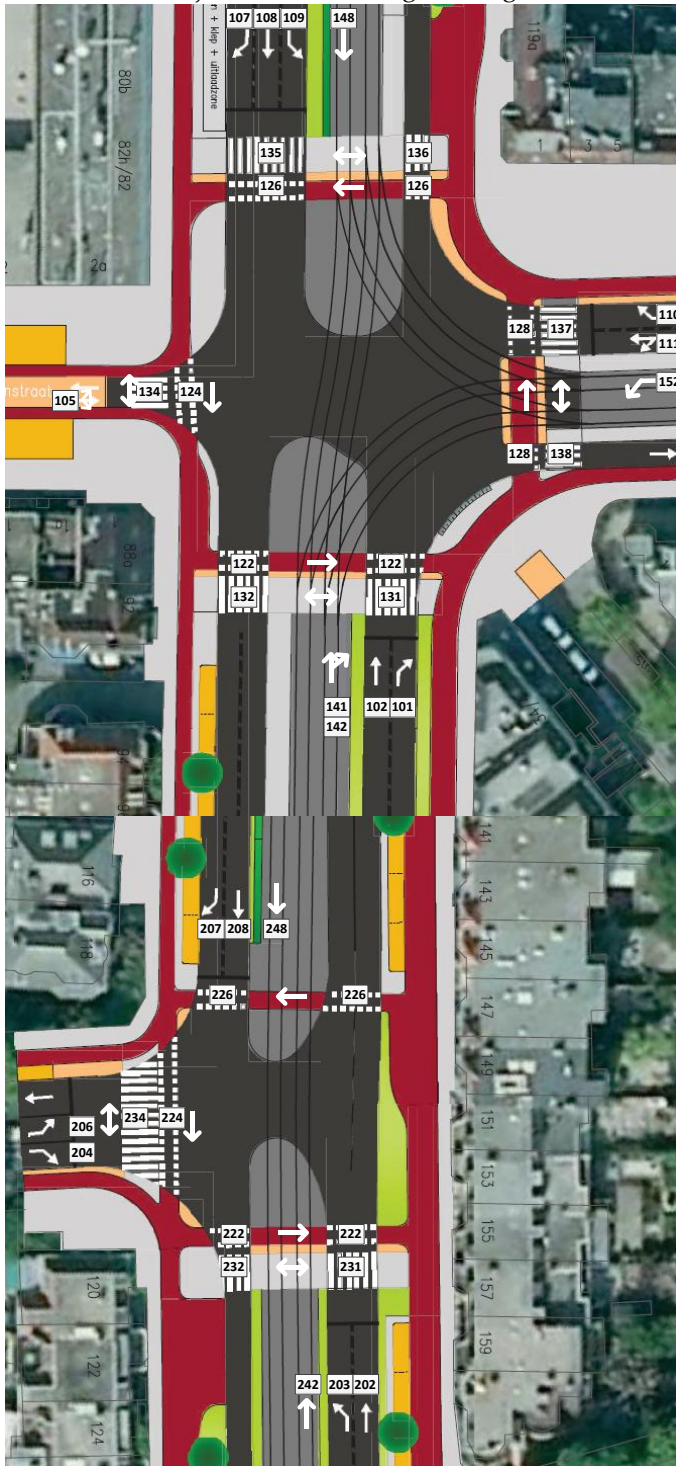
**Figuur 3 Motorvoertuigen avondspit (1 uur) 2022 (NB. Intensiteit op de Herenstraat is te hoog. Een deel is handmatig op de Lindelaan gezet).**



Figuur 4 Motorvoertuigen etmaal 2022 (NB. Intensiteit op de Herenstraat is te hoog. Een deel is handmatig op de Lindelaan gezet).

## Bijlage 2 Rijstrooknummering

Onderstaande rijstrooknummering wordt gehanteerd binnen COCON



## Bijlage 3 Coconregelingen

Variant 1 + 2 Ochtendspits 2022

### Fasendiagram

Cyclustijd 93 [sec]



## Variante 1 + 2 Avondspits 2022

### Fasendiagram

Cyclustijd 91 [sec]

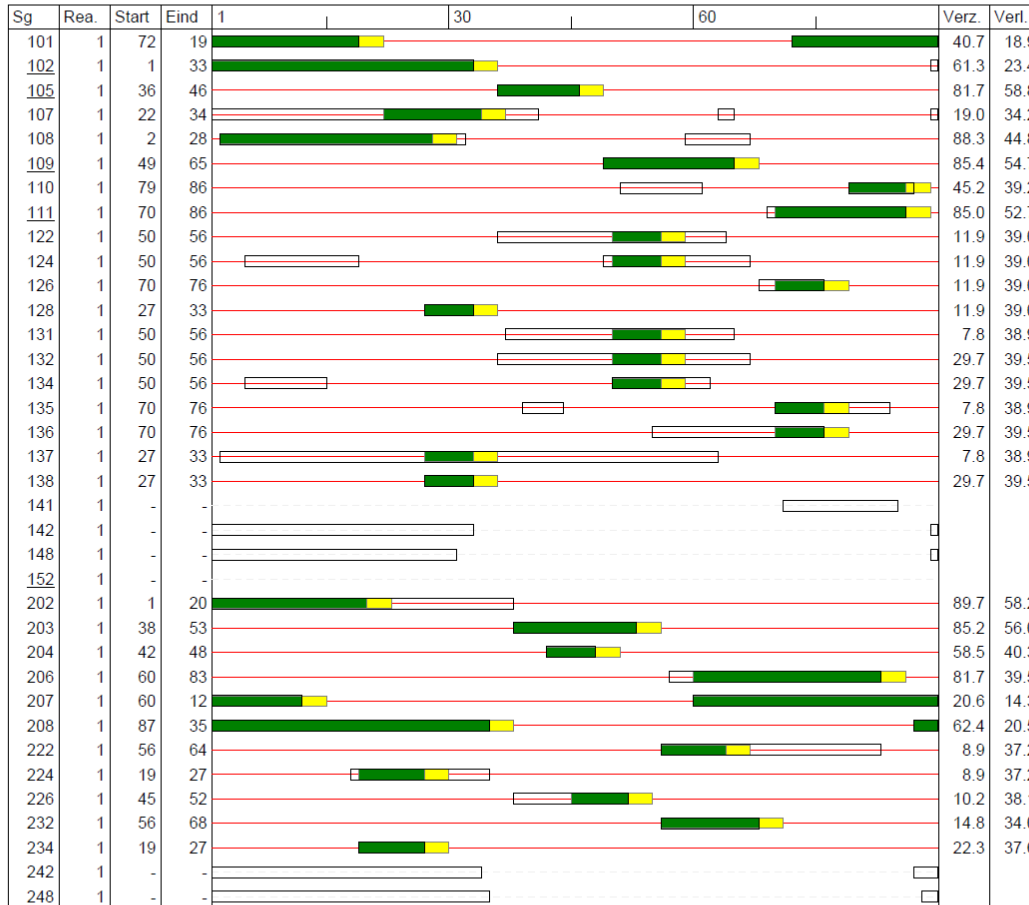




## Variante 3 Ochtendspits 2022

### Fasendiagram

Cyclustijd 89 [sec]



## Variante 3 Avondspits 2022

### Fasendiagram

Cyclustijd 94 [sec]

