

# Adriaan Pauwlaan – Herenweg

Verkeerskundige berekeningen en simulaties  
varianten H, H(a) en H(b)



## Versiebeheer

Versie	Datum	Auteur	Controle	Status
0.1	20-04-2021	H.M. Harmenzon		Concept
0.2	23-04-2021	H.M. Harmenzon		Concept
0.3	03-05-2021	H.M. Harmenzon		Concept
1.0	31-08-2021	H.M. Harmenzon		Definitief
1.1	14-09-2021	H.M. Harmenzon		Definitief

## Projectgegevens

Projectnaam: GHS00301 Oversteek Adriaan Pauwlaan - Herenweg

Opdrachtgever: Gemeente Heemstede

Contactpersoon projectteam: Martijn Harmenzon

Telefoonnummer: 06 4267 5578

## Document

Publicatiedatum: 14-09-2021

Versie: 1.1

Status: Definitief

© Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of worden bewerkt en/of worden samengevat, in welke vorm dan ook, zonder uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van MAPtm.

## INHOUDSOPGAVE

<b><u>INLEIDING</u></b>	<b>4</b>
<b><u>ACHTERGROND</u></b>	<b>4</b>
<b><u>VARIANTEN</u></b>	<b>5</b>
<b><u>VERKEERSGEGEVENS</u></b>	<b>7</b>
<b><u>ONTRUIMINGSTIJDBEREKENINGEN</u></b>	<b>7</b>
<b><u>KRUISPUNTBEREKENINGEN</u></b>	<b>8</b>
<b><u>VERKEERSSIMULATIE</u></b>	<b>8</b>
<b><u>AANDACHTSPUNTEN</u></b>	<b>13</b>
<b><u>BIJLAGE A</u> <b><u>MODEL RESULTATEN OP HOOFDLIJNEN</u></b></b>	<b>14</b>
<b><u>BIJLAGE B</u> <b><u>MODEL RESULTATEN (DETAIL)</u></b></b>	<b>16</b>

## INLEIDING

In 2020 heeft MAPtm in opdracht van de gemeente Heemstede het proces om te komen tot een maatregelenpakket voor de kruising Adriaan Pauwlaan – Herenweg te Heemstede begeleid. De uitkomsten zijn verwoord in de notitie “GHS00300 – Heemstede, Adriaan Pauwlaan – Herenweg, 7-10-2020, versie 1.0”.

Onderdeel van het proces was de toetsing van een aantal schetsontwerpen. Deze verschillende ontwerpen, varianten A t/m F, zijn met behulp van het simulatieprogramma Vissim gesimuleerd. De uiteindelijke voorkeursvariant, variant H, is destijds echter niet gesimuleerd aangezien de manier van oversteken in variant H overeenkomt met variant A of F. Varianten A en F waren wel gesimuleerd.

MAPtm is begin 2021 door de gemeente gevraagd om variant H alsnog te simuleren (in Vissim) en ook een kruispuntberekening te maken (in COCON). Naast variant H dient dit ook te gebeuren voor de twee volgende sub-varianten:

- › H(a): waarbij éénrichtingsverkeer wordt ingesteld, vanaf de Herenweg de Adriaan Pauwlaan in.
- › H(b): waarbij de Adriaan Pauwlaan afgesloten is van de Herenweg.

Deze notitie beschrijft de uitkomsten van de verkeerskundige berekeningen en simulaties en heeft als doelgroep de verkeerskundigen van de gemeente Heemstede.

## ACHTERGROND

De Adriaan Pauwlaan is een doorgaande route voor fietsers en voetgangers en is één van de oost-west verbindingen voor fietsverkeer binnen Heemstede. Ter hoogte van de Herenweg ligt een oversteekplaats. Het oversteken van de rijstrook in noordelijke richting van de Herenweg is op basis van voorangsregels geregeld. Het oversteken van de twee rijstroken in zuidelijke richting is middels verkeerslichten geregeld, zie ook Figuur 1.

Er zijn al jaren klachten over het gevoel van onveiligheid op deze oversteek. Begin 2020 is er door betrokkenen herhaaldelijk aandacht gevraagd voor het verkeersveiliger maken van de oversteek. De grote hoeveelheid gemotoriseerd verkeer op de Herenweg knelt met de stroom aan fietsers en voetgangers, mede vanwege de relatie met de grotere kruising Herenweg – Lanckhorstlaan – Zandvoortselaan. De kruising van de Adriaan Pauwlaan met de Herenweg wordt veel gebruikt als schoolroute door leerlingen van de nabijgelegen basisscholen “Bosch en Hoven”, “Crayenster” en het “Coornhert Lyceum”. Het conflict speelt daardoor voornamelijk tijdens het breng- en haalmoment van schoolgaande kinderen.

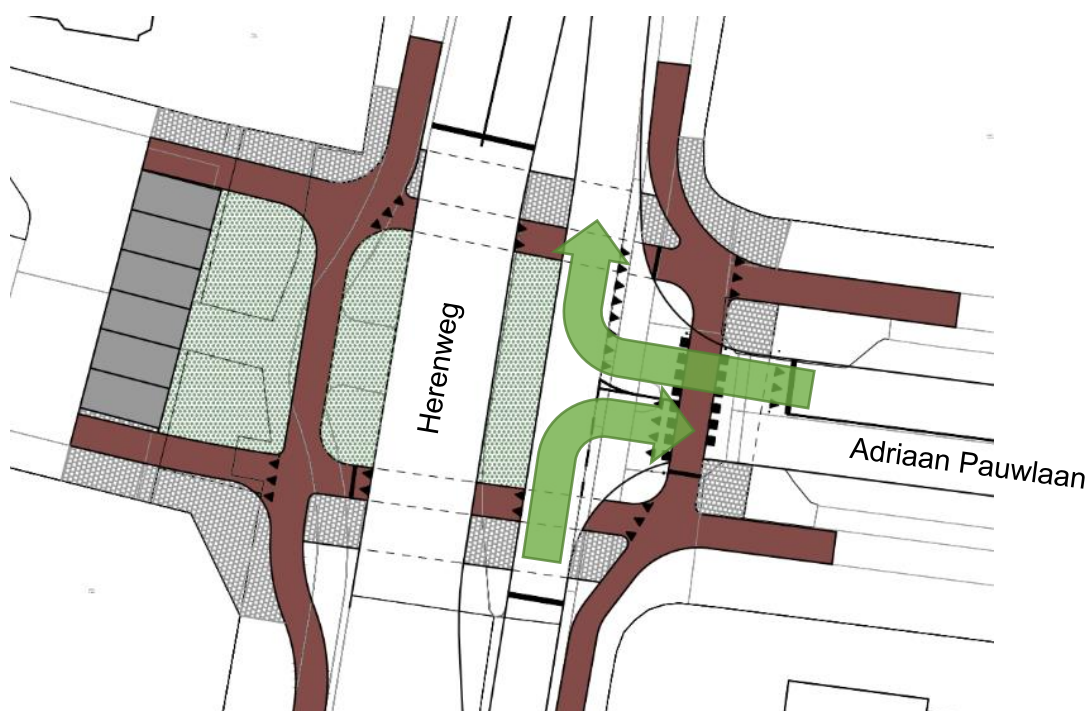


Figuur 1 Oversteek Adriaan Pauwlaan - Herenweg (bron: Google Maps)

## VARIANTEN

### Voorkeursvariant H

In variant H (zie Figuur 2) is getracht om, door een andere vormgeving, de kruising zo overzichtelijk als mogelijk te maken om hiermee de kans op afdekongevallen te verminderen. De fiets- voetgangersoversteek wordt verlegd zodat een rechtdoorgaande oversteek ontstaat. Hierbij wordt de middengeleider in noordelijke en zuidelijke richting uitgebreid zodat de oversteek in twee delen kan worden gemaakt. Het is wel noodzakelijk om het kruispunt te voorzien van een volledige verkeersregeling middels verkeerslichten. Het langzaam verkeer wordt daarmee een veilige oversteek geboden doordat er geen risico meer is op afdekongevallen (stilstaande voertuigen in zuidelijke richting op de linksaffer die het langzaam verkeer afdekken voor de rechtdoorgaande richting). Daarnaast wordt voorkomen dat er te veel fietsers en voetgangers op de middengeleider moeten wachten wat tot gevaarlijke situaties kan leiden.



Figuur 2 Vormgeving van voorkeursvariant H

### Variant H(a)

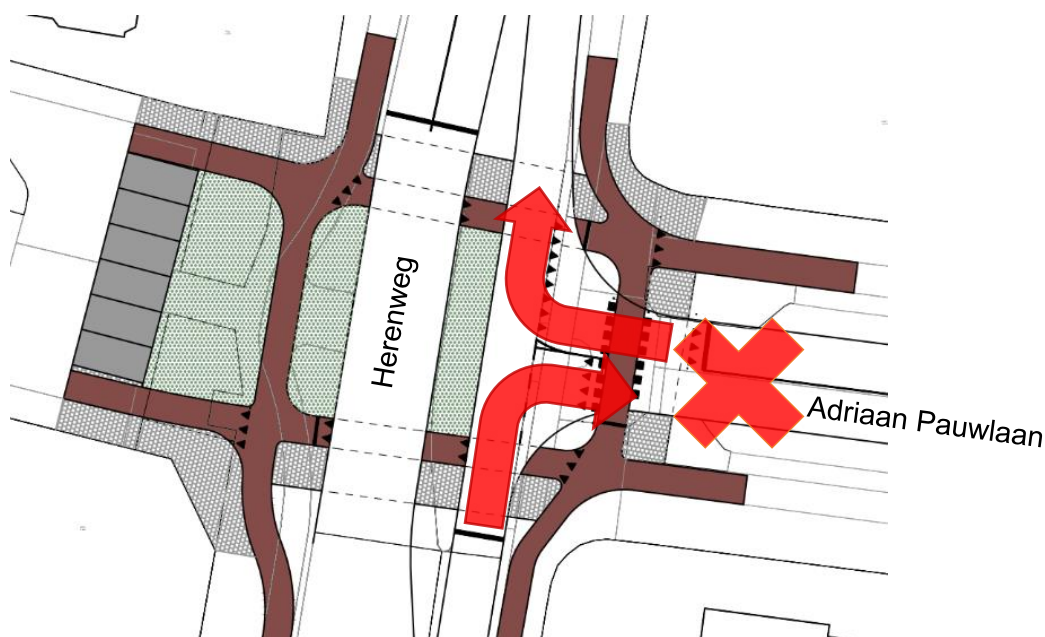
Variant H(a) is een subvariant van voorkeursvariant H waarbij éénrichtingsverkeer wordt ingesteld vanaf de Herenweg de Adriaan Pauwlaan in. Hierdoor heeft het doorgaande verkeer van Heemstede (K8) richting Haarlem (K4211) en de fiets-/voetgangersoversteek één conflicterende richting minder.



Figuur 3 Vormgeving van variant H(a): éénrichtingsverkeer Adriaan Pauwlaan

### Variant H(b)

Variant H(b) is een subvariant van voorkeursvariant H waarbij de Adriaan Pauwlaan afgesloten is voor al het verkeer vanaf de Herenweg. Hierdoor heeft het doorgaande verkeer van Heemstede (K8) richting Haarlem (K4211) en de fiets-/voetgangersoversteek nog eens één conflict minder ten opzichte van variant H(a). Tevens is de zuid-noord route langs de Herenweg ter hoogte van de Adriaan Pauwlaan nu geheel conflictvrij.



Figuur 4 Vormgeving van variant H(b): afsluiting Adriaan Pauwlaan

## VERKEERSGEGEVENS

In deze opdracht zijn dezelfde verkeersgegevens gehanteerd als voor het onderzoek van varianten A t/m F.

Als input voor de kruispuntberekeningen en verkeerssimulaties zijn de intensiteiten verkregen op basis van het verkeer dat bij de verkeerslichten (K8 Heemstede en K4211 Haarlem) vertrekt bij de stopstreep. Hiervoor is gebruikt van de V-Log<sup>1</sup> bestanden dat elke verkeerslicht genereert.

Voor de periode 24 februari 2020 tot 12 maart 2020 zijn de V-Log bestanden geanalyseerd. In deze periode is er nog geen reductie van verkeer zichtbaar als het gaat om invloed door COVID-19 pandemie. Uit deze periode is de derde drukste “werkdag” bepaald en zijn voor zowel de ochtend als de avondspits de vier drukste kwartieren afgeleid. Dit leidt tot het maatgevende uur waar de resultaten van de kruispuntberekeningen en verkeerssimulaties op zijn gebaseerd.

Voor varianten H(a) en H(b) zijn de verkeersstromen aangepast omdat bij kruispunt Herenweg – Adriaan Pauwlaan niet alle kruispuntstromen meer mogelijk zijn. Aangenomen is dat:

- verkeer vanuit de Adriaan Pauwlaan naar de Herenweg verdwijnt en elders in het Heemstedse netwerk een route vindt buiten het onderzoeksgebied; en
- 100% van het verkeer van de Herenweg naar de Adriaan Pauwlaan gaat nu rechtdoor i.p.v. rechtsaf en blijft de route over de Herenweg volgen.

Intensiteiten van de ochtend- en avondspits zijn terug te vinden in de tabellen in Bijlage B.

## ONTRUIMINGSTIJDBEREKENINGEN

Ontruimingstijden ten behoeve van kruispuntberekeningen van kruispunt Herenweg – Adriaan Pauwlaan (K10) zijn vervaardigd met het de tool OTTO. Vanuit veiligheids-overwegingen zijn de conflicten tussen gemotoriseerd en langzaam verkeer als harde conflicten opgenomen i.p.v. deelconflicten. Dit houdt in dat conflicterende gemotoriseerd en langzaam verkeer richtingen nooit te gelijk groen mogen hebben.

	2	8	10	22	26	28	31	32	35	36	38
2			0,0	0,1	2,0	3,4	1,4			2,4	3,6
8			2,4	0,0				2,5	0,7		
10	0,5				3,2	1,2				4,3	1,5
22	2,5	0,0									
26	0,0	2,8	0,0								
28	0,0		1,0								
31	2,2										
32		2,3									
35		4,4									
36	1,0		1,1								
38	3,2		4,6								

Figuur 5 Ontruimingstijden K10 | Variant H

<sup>1</sup> V-Log is een open standaard voor datalogging van een verkeersregelinstantie. Het protocol is door iedereen te gebruiken en is ontwikkeld door Vialis en Van Grinsven Software. V-Log bestaat uit berichten die al dan niet real-time verzonden worden. Uit deze berichten is de actuele status van de VRI af te leiden. Informatie die V-Log o.a. bevat is de status en informatie van: Detectie, Signaalgroepen, Overige in- en uitgangen, Status programma, KAR berichten

## KRUISPUNTBEREKENINGEN

Op basis van de intensiteiten en ontruimingstijden zijn kruispuntberekeningen voor kruispunt K10 gemaakt met de tool COCON. De berekeningen geven inzicht in de regeltechnische mogelijkheden van het kruispunt als het gaat om cyclustijden, wachtrijlengtes, groentijden etc. Deze gegevens zijn gebruikt als input en startpunt voor de simulatie van de verkeersregeling in VISSIM. De simulatieresultaten zijn vervolgens weer input voor de kruispuntberekeningen door de fasediagrammen van COCON aan te passen. Dit is een iteratief proces waarmee in een aantal stappen tot een optimum wordt gekomen. Op deze wijze worden bijvoorbeeld de groentijd instellingen m.b.t. de langzaam verkeer oversteken geoptimaliseerd. In Tabel 1 worden de uiteindelijke cyclustijden getoond zoals deze tijdens de iteratie tot stand zijn gekomen.

Variant	Cyclustijd ochtendspits (sec.)	Cyclustijd avondspits (sec.)
H	72	76
H(a)	58	55
H(b)	56	57

Tabel 1 Cyclustijden kruispunt K10 per variant

## VERKEERSSIMULATIE

Het Vissim simulatiemodel is opgebouwd op basis van de volgende verkregen gegevens:

### Verkeersmodel (Vissim)

Het model simuleert het wegvak Herenweg rond de Adriaan Pauwlaan, vanaf het kruispunt Herenweg – Lanckhorstlaan (K8) tot en met het kruispunt Westelijke Randweg – Wagenweg (K4211). In Figuur 6 is schematisch het netwerk weergegeven.

### Verkeerslichtenregelingen

Voor de kruispunten in het verkeersmodel is door gemeente Heemstede en Haarlem de meest recente verkeersregeling aangeleverd. Uit deze regelingen is de huidige regelstructuur met bijbehorende groentijden overgenomen.

K4211: Westelijke Randweg – Wagenweg

Beheerder: Gemeente Haarlem

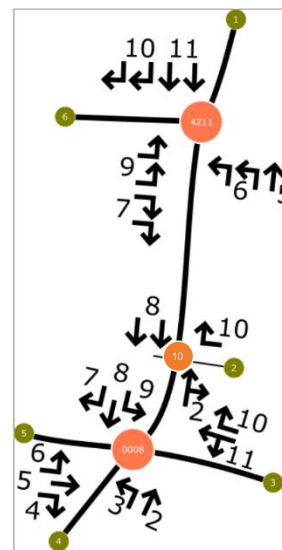
K10: Herenweg – Adriaan Pauwlaan

Beheerder: Gemeente Heemstede

K8: Herenweg – Lanckhorstlaan – Zandvoortselaan

Beheerder: Gemeente Heemstede

Bijzonderheden: alle fietsrichtingen krijgen gelijktijdig groen, fietsrichtingen krijgen twee realisaties (groen) per regelcyclus.



Figuur 6 Schematische opzet verkeersmodel incl. richtingnummers



### Model resultaten

De drie vormgevingsvarianten H, H(a) en H(b) zijn met het simulatiemodel Vissim doorgerekend. De resultaten van de ochtend- en avondspits van de huidige verkeerssituatie zijn als referentiesituatie uit het vorige onderzoek ook overgenomen. In de bijlagen zijn de resultaten van alle berekeningen toegevoegd.

Opgemerkt dient te worden dat de gesimuleerde intensiteiten nooit één op één zullen matchen met de getelde verkeersintensiteiten. Een verkeersmodel is namelijk een vereenvoudigde weergave van de werkelijke verkeerssituatie. Er zijn meerdere oorzaken voor mogelijke afwijkingen.

### *Spreiding in verkeersaanbod*

Om de spreiding in het verkeersaanbod, wat van dag tot dag varieert, te simuleren worden meerdere modelberekeningen met verschillende spreiding van de 'aankomst' van het verkeer in het model doorgerekend. Dit gebeurt in Vissim met een zogenaamde 'random seed' parameter. Deze parameter stuurt een random nummer generator aan die het profiel, waarmee het verkeer dat op de beginpunten van het netwerk gaat rijden, licht beïnvloedt (via een stochastische variatie van de ingaande verkeerstromen en aankomsttijden). Bij microsimulaties zoals met Vissim is het gebruikelijk om meerdere simulaties met verschillende 'random seeds' te draaien. In dit onderzoek zijn tien simulaties gedraaid. De resultaten van deze simulaties worden vervolgens voor de analyse van de modelresultaten samengevoegd.

### *Warming up – cooling down*

Bij de start van een simulatie, op tijdstip 0, bevindt zich nog geen verkeer in het simulatienetwerk. Om een goede representatie van de gesimuleerde ochtend- en avondspits te krijgen wordt er een warming up periode gebruikt om het netwerk te vullen met verkeer zodat er een representatief verkeersbeeld ontstaat aan het begin van de te simuleren analyseperiode (de spits). Tijdens de cooling down maken de voertuigen die hun rit in de analyseperiode zijn begonnen af.

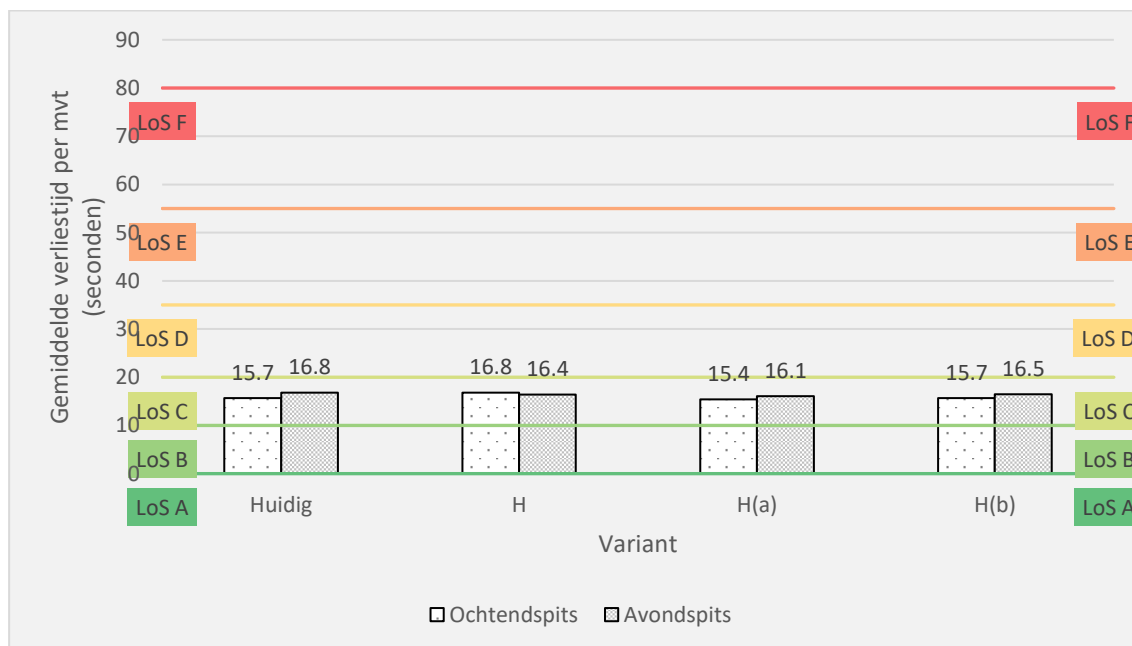
De simulatie is uitgevoerd voor een periode drie uur. De resultaten zijn geanalyseerd voor een periode van twee uur. De warm up en cool down perioden waren ieder een half uur.

Bij simulatiemodellen zal er altijd een verschil zijn tussen het 'werkelijke' telcijfer (een momentopname) en het resultaat van de simulatie. Een simulatiemodel wordt geacht voldoende aan te sluiten op de werkelijke verkeerssituatie. Dit wordt gecontroleerd door de bepaling van GEH-waarden. Een goede maatstaf hiervoor is, volgens de UK Highways Agency's Design Manual for Roads and Bridges (DMRB), wanneer 85 procent van de doorsnede- of afslagintensiteiten een GEH-waarde hebben van minder dan 5,0. De resultaten geven aan dat het simulatiemodel presteert binnen de geaccepteerde standaard.

In Bijlage B zijn tabellen opgenomen met de voor dit onderzoek gehanteerde verkeerintensiteiten, de gesimuleerde verkeersintensiteiten en de GEH-waarden.

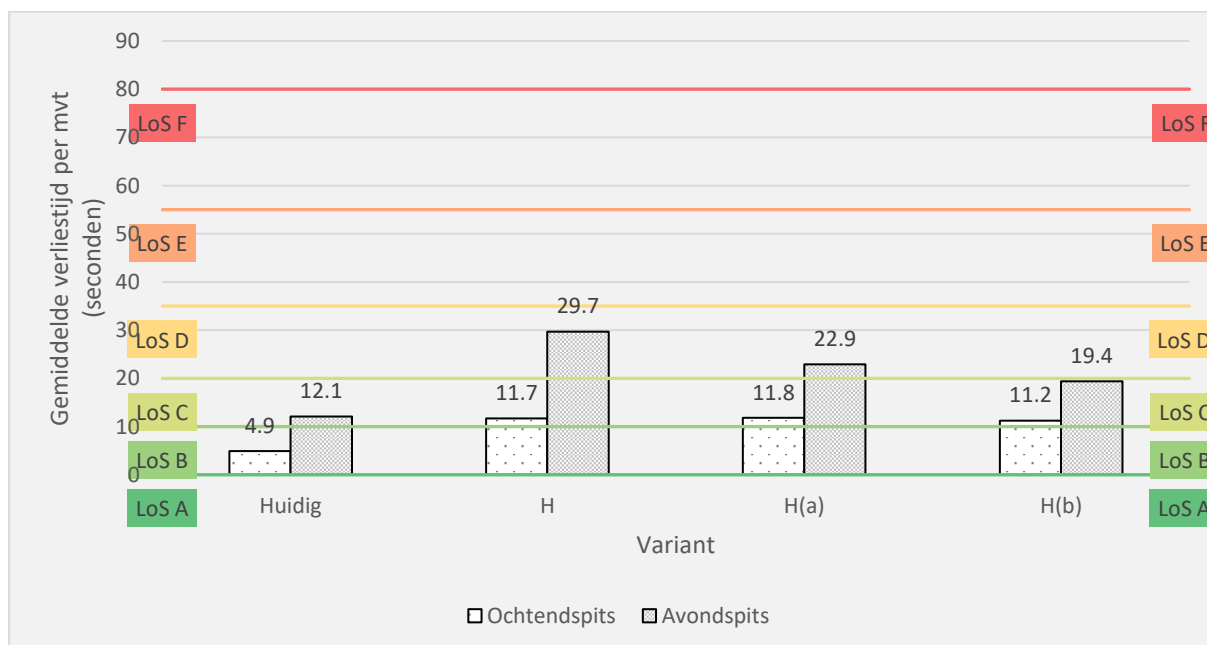
Resultaten op kruispunt niveau

De resultaten per kruispunt zijn weergegeven in Figuur 7, Figuur 8 en Figuur 9 voor respectievelijk kruispunten K4211, K10 en K8. In de grafieken is de gemiddelde verliestijd per voertuig (in seconden) en de bijbehorende Level of Service<sup>2</sup> (LoS) weergegeven.



Figuur 7 Resultaten K4211, gemiddelde verliestijd per voertuig en bijbehorende LoS, gemotoriseerd verkeer

De modelresultaten van kruispunt K4211 zijn voor zowel ochtend- als avondspits gelijk over alle doorgerekende varianten. De resultaten laten een verliestijd per voertuig zien tussen de 15,7 en 16,8 seconden per voertuig. Dit correspondeert met een Level of Service B.



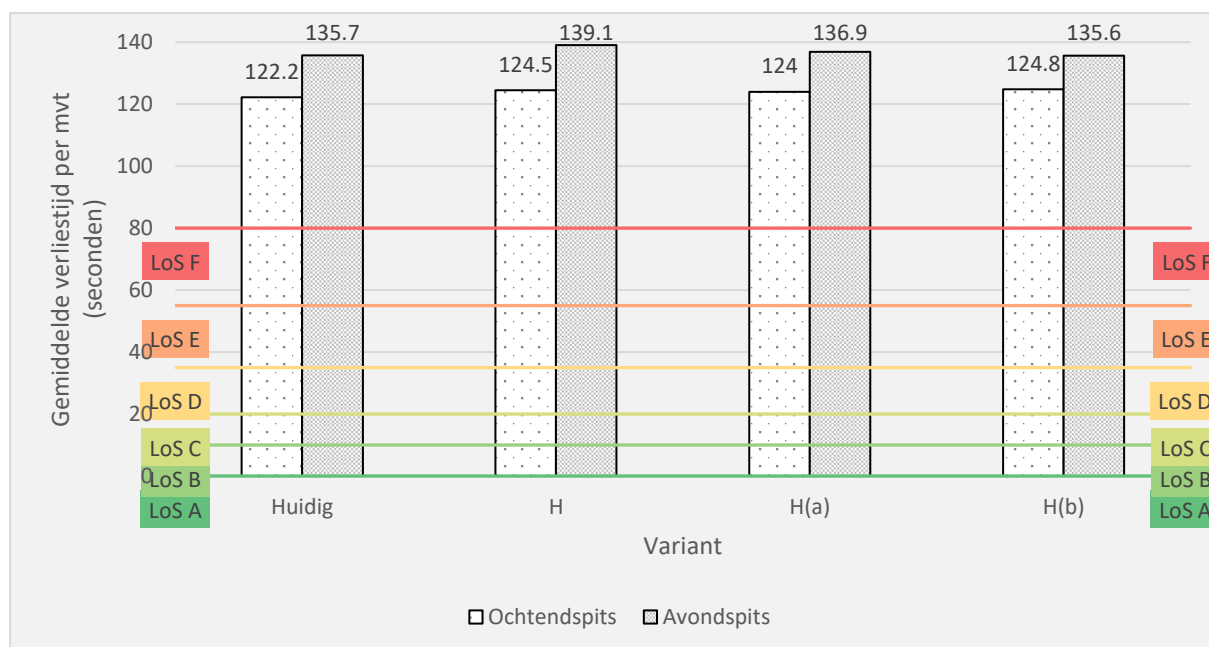
Figuur 8 Resultaten K10, gemiddelde verliestijd per voertuig en bijbehorende LoS, gemotoriseerd verkeer

<sup>2</sup> Level of service: Wordt gebruikt om aan te geven hoe het verkeer in en netwerk presteert. Hierin zijn zes waarden toe te kennen, waarin waarde "A" een goede verkeersafwikkeling betekent en waarde "F" een zeer slecht verkeersafwikkeling.

De modelresultaten van kruispunt K10 laten een verslechtering zien voor varianten H, H(a) en H(b) ten opzichte van de huidige situatie. Dit ligt in lijn der verwachting, aangezien het kruispunt nu in zijn geheel door een verkeersregelinstallatie wordt geregeld terwijl in de huidige situatie alleen de langzaam verkeersoversteek in noordwest richting op aanvraag wordt geregeld.

Varianten H, H(a) en H(b) presteren gelijk voor de ochtendspits met een verliestijd van ongeveer 11 seconden per voertuig en een Level of Service B. In de avondspits scoren variant H en H(a) een Level of Service C waar variant H(b) het iets beter doet met een Level of Service B.

De resultaten van de simulaties laten zien dat de verkeersregeling op het kruispunt Adriaan Pauwlaan, voor alle varianten, nog voldoende regelruimte biedt om eventuele groei van de verkeersintensiteiten te kunnen verwerken in de komende jaren. Zoals op dit moment ook al het geval is, vormt de kruising Herenweg – Lanckhorstlaan (K8) de bottleneck.



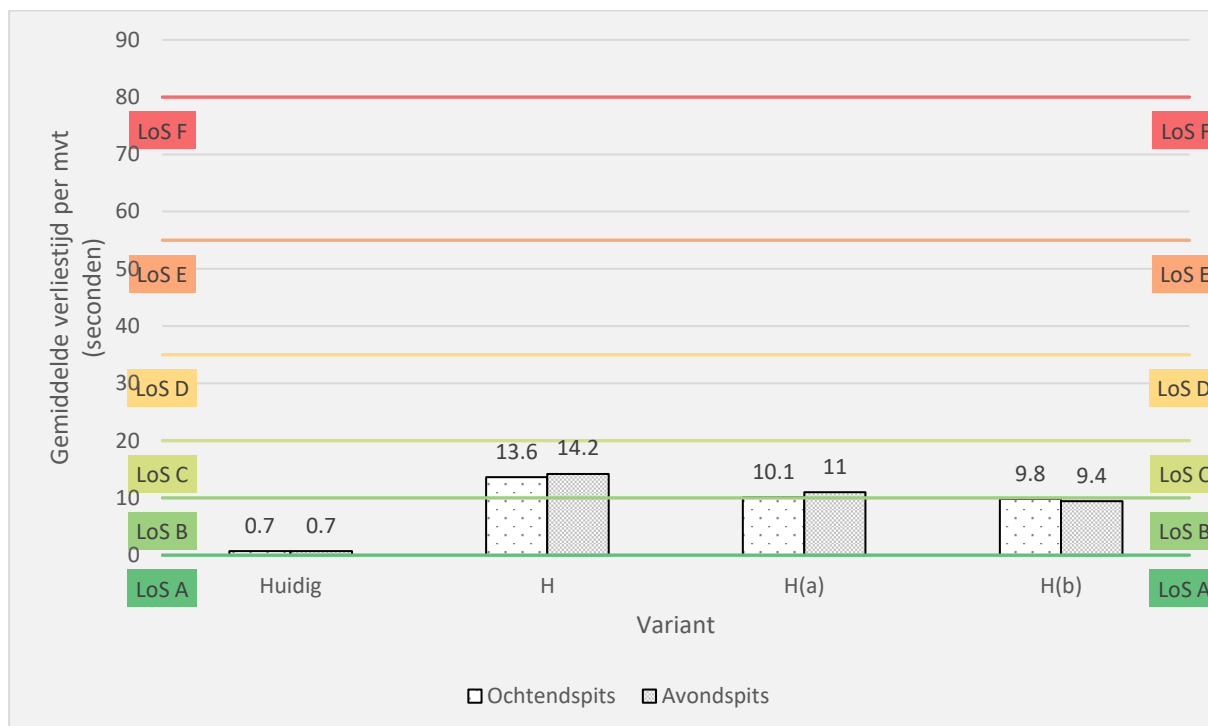
Figuur 9 Resultaten K8, gemiddelde verliestijd per voertuig en bijbehorende LoS, gemotoriseerd verkeer

In alle varianten is te zien dat zowel in de ochtend- als de avondspits kruispunt K8 moeite heeft om al het verkeer te verwerken. Dit is ook terug te zien in de bepaalde Level of Service F.

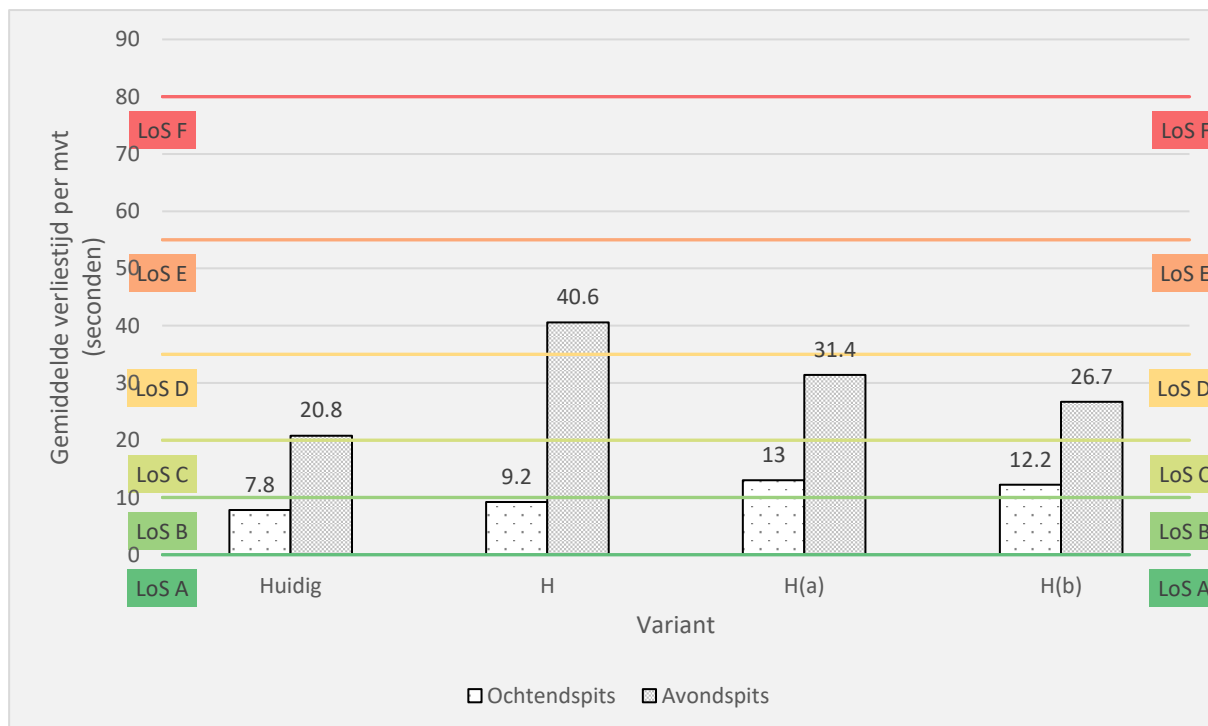
In Bijlage A (Tabel 2 tot en met Tabel 9) zijn de resultaten per kruispunt op hoofdlijnen weergegeven. In Bijlage B zijn de modelresultaten op detailniveau terug te vinden.

Resultaten doorgaand verkeer Herenweg

Figuur 10 en Figuur 11 geven de verliestijd per voertuig (in seconden) en de bijbehorende Level of Service<sup>3</sup> (LoS) weer van het doorgaande gemotoriseerd verkeer (mvt) op de Herenweg ter hoogte van het kruispunt met de Adriaan Pauwlaan.



Figuur 10 Resultaten K10: verliestijd/LoS doorgaand verkeer (mvt) Herenweg richting Haarlem (K8 → K4211)



Figuur 11 Resultaten K10: verliestijd/LoS doorgaand verkeer (mvt) Herenweg richting Heemstede (K4211 → K8)

<sup>3</sup> Level of service: Wordt gebruikt om aan te geven hoe het verkeer in en netwerk presteert. Hierin zijn zes waarden toe te kennen, waarin waarde "A" een goede verkeersafwikkeling betekent en waarde "F" een zeer slecht verkeersafwikkeling.

De modelresultaten laten bij het kruispunt Adriaan Pauwlaan – Herenweg (K10) een verslechtering zien voor het doorgaande verkeer op de Herenweg ten opzichte van de huidige situatie. Dit ligt in lijn der verwachting, aangezien het kruispunt nu in zijn geheel door een verkeerslicht wordt geregeld.

Voor het verkeer vanuit Haarlem is voldoende opstelruimte beschikbaar om het wachtend verkeer op te vangen (de ruimte tussen K4211 en K10). Voor het verkeer komende vanaf de Lanckhorstlaan is maar beperkt opstelruimte beschikbaar. De Lanckhorstlaan ligt namelijk op circa 150 meter.

Om te voorkomen dat de wachtrij voor het verkeerslicht van de Adriaan Pauwlaan terugslaat tot over de kruising met de Lanckhorstlaan wordt een koppeling tussen de verkeersregelinstallaties van kruispunten K8 en K10 aanbevolen. Hiermee wordt bij een grotere toestroom van kruispunt Herenweg – Lanckhorstlaan (K10) in noordelijke richting meer groen gegeven om bovenstaand probleem te voorkomen.

## AANDACHTSPUNTEN

Alle varianten dragen bij aan een verbeterde verkeersveiligheid, immers de met voorrangregels geregelde oversteek in noordelijke richting wordt vervangen door een volledig geregeld kruispunt. Bij varianten H(a) en H(b) worden conflicten tussen gemotoriseerd en langzaam verkeer weggenomen.

Het verminderen van het aantal conflicten komt ten goede van de doorstroming voor het doorgaande gemotoriseerd verkeer op de Herenweg in noordelijke richting. Variant H(b) komt als beste van de drie varianten naar voren. Voor de verkeersafwikkeling blijft de huidige situatie het beste scoren maar daarmee wordt het veiligheidsprobleem, dat door de verkeersdeelnemers wordt ondervonden, niet weggenomen.

Op circa 150 meter afstand van de oversteek Herenweg – Adriaan Pauwlaan (K10) ligt de grotere kruising Herenweg – Lanckhorstlaan (K8). Het is belangrijk dat een eventuele terugslag van K10 naar K8 voorkomen wordt. Daarom wordt een koppeling tussen de verkeersregelinstallaties van kruispunten K8 en K10 aanbevolen. De koppeling wordt geadviseerd van richting K8-02 naar K10-02. Het effect van een koppeling is niet gesimuleerd. Het betreft een expert opinie.

## BIJLAGE A MODEL RESULTATEN OP HOOFDLIJNEN

De tabellen in deze bijlage wordt op hooflijnen per kruispunt de gemiddelde vertraging en bijbehorende Level of Service getoond. Ten aanzien van het langzaam verkeer dient opgemerkt te worden dat de varianten niet één op één met elkaar vergeleken kunnen worden. De uit de simulaties verkregen vertragingen hebben namelijk enkel betrekking op de door het verkeerslicht geregelde oversteken. De verliestijden t.a.v. langzaam verkeer dienen in deze tabellen om aan te tonen dat alle varianten goed presteren.

### Huidige situatie 2020: ochtend- en avondspits

Kruispunt	Soort	Gemiddelde verliestijd per mvt/fts/vtg (seconden)	Level of Service
<b>K4211</b>	gemotoriseerd verkeer	15,7	B
	langzaam verkeer	20,0	-
<b>K10</b>	gemotoriseerd verkeer	4,9	A
	langzaam verkeer	14,0	-
<b>K8</b>	gemotoriseerd verkeer	122,2	F
	langzaam verkeer	37,5	-

Tabel 2 Kruispuntprestatie op hoofdlijnen | Huidig, ochtendspits

Kruispunt	Soort	Gemiddelde verliestijd per mvt/fts/vtg (seconden)	Level of Service
<b>K4211</b>	gemotoriseerd verkeer	16,8	B
	langzaam verkeer	17,2	-
<b>K10</b>	gemotoriseerd verkeer	12,1	B
	langzaam verkeer	13,0	-
<b>K8</b>	gemotoriseerd verkeer	135,7	F
	langzaam verkeer	46,0	-

Tabel 3 Kruispuntprestatie op hoofdlijnen | Huidig, avondspits

### Vormgevingsvariant H

Kruispunt	Soort	Gemiddelde verliestijd per mvt/fts/vtg (seconden)	Level of Service
<b>K4211</b>	gemotoriseerd verkeer	15,7	B
	langzaam verkeer	20,0	-
<b>K10</b>	gemotoriseerd verkeer	11,7	B
	langzaam verkeer	24,1	-
<b>K8</b>	gemotoriseerd verkeer	124,5	F
	langzaam verkeer	37,5	-

Tabel 4 Kruispuntprestatie op hoofdlijnen | Variant H, ochtendspits

Kruispunt	Soort	Gemiddelde verliestijd per mvt/fts/vtg (seconden)	Level of Service
<b>K4211</b>	gemotoriseerd verkeer	16,4	B
	langzaam verkeer	17,2	-
<b>K10</b>	gemotoriseerd verkeer	29,7	C
	langzaam verkeer	26,0	-
<b>K8</b>	gemotoriseerd verkeer	139,1	F
	langzaam verkeer	46,0	-

Tabel 5 Kruispuntprestatie op hoofdlijnen | Variant H, avondspits

### Vormgevingsvariant H(a)

Kruispunt	Soort	Gemiddelde verliestijd per mvt/fts/vtg (seconden)	Level of Service
<b>K4211</b>	gemotoriseerd verkeer	15.4	B
	langzaam verkeer	20.0	-
<b>K10</b>	gemotoriseerd verkeer	11.8	B
	langzaam verkeer	17.1	-
<b>K8</b>	gemotoriseerd verkeer	124.0	F
	langzaam verkeer	37.5	-

Tabel 6 Kruispuntprestatie op hoofdlijnen | Variant H(a), ochtendspits

Kruispunt	Soort	Gemiddelde verliestijd per mvt/fts/vtg (seconden)	Level of Service
<b>K4211</b>	gemotoriseerd verkeer	16.1	B
	langzaam verkeer	17.2	-
<b>K10</b>	gemotoriseerd verkeer	22.9	C
	langzaam verkeer	16.7	-
<b>K8</b>	gemotoriseerd verkeer	136.9	F
	langzaam verkeer	46.0	-

Tabel 7 Kruispuntprestatie op hoofdlijnen | Variant H(a), avondspits

### Vormgevingsvariant H(b)

Kruispunt	Soort	Gemiddelde verliestijd per mvt/fts/vtg (seconden)	Level of Service
<b>K4211</b>	gemotoriseerd verkeer	15.7	B
	langzaam verkeer	20.0	-
<b>K10</b>	gemotoriseerd verkeer	11.2	B
	langzaam verkeer	16.8	-
<b>K8</b>	gemotoriseerd verkeer	124.8	F
	langzaam verkeer	37.5	-

Tabel 8 Kruispuntprestatie op hoofdlijnen | Variant H(b), ochtendspits

Kruispunt	Soort	Gemiddelde verliestijd per mvt/fts/vtg (seconden)	Level of Service
<b>K4211</b>	gemotoriseerd verkeer	16.6	B
	langzaam verkeer	17.2	-
<b>K10</b>	gemotoriseerd verkeer	19.4	B
	langzaam verkeer	17.4	-
<b>K8</b>	gemotoriseerd verkeer	135.6	F
	langzaam verkeer	46.0	-

Tabel 9 Kruispuntprestatie op hoofdlijnen | Variant H(b), avondspits

BIJLAGE B

MODEL RESULTATEN (DETAIL)



Van Deventerlaan 20  
3528AE Utrecht  
+31 (0) 88 254 500 0  
[info@maptm.nl](mailto:info@maptm.nl)  
[maptm.nl](http://maptm.nl)

