

Bushalte A27 westzijde Eemnes

Regeltechnisch ontwerp Laarderweg / toe- en afrit A27 westzijde /
P&R en HOV-busbaan

Concept

gemeente Eemnes

Grontmij Nederland B.V.
De Bilt, 12 april 2011

Verantwoording

Titel : Bushalte A27 westzijde Eemnes

Subtitel : Regeltechnisch ontwerp Laarderweg / toe- en afrit A27 westzijde / P&R en HOV-busbaan

Projectnummer : 302879

Referentienummer : T&M-1031690-PZ

Revisie : 1

Datum : 12 april 2011

Auteur(s) : ing. P.B.J. Zondag

E-mail adres : peter.zondag@grontmij.nl

Gecontroleerd door :

Paraaf gecontroleerd :

Goedgekeurd door :

Paraaf goedgekeurd :

Contact : Grontmij Nederland B.V.
De Holle Bilt 22
3732 HM De Bilt
Postbus 203
3730 AE De Bilt
T +31 30 220 74 44
F +31 30 220 02 94
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Achtergrond.....	4
1.2	Uitgangspunten.....	4
1.2.1	Vormgeving.....	4
1.2.2	Intensiteiten.....	5
1.2.3	Regeltechnische uitgangspunten VRI.....	5
2	Regeltechnische berekening.....	6
2.1	Weergave rekenresultaten.....	6
2.2	Resultaten Basisvormgeving.....	6
2.3	Alternatieve vormgevingen.....	7
3	Conclusie.....	8

Bijlage 1: COCON uitvoer

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Langs de A27 ter hoogte van het Gooi zijn voorzieningen gepland voor hoogwaardig openbaar vervoer (HOV). Onderdeel hiervan is een afzonderlijke afrit voor de bus, van de hoofdrijbaan naar de bestaande toerit 34 Eemnes aan de westzijde van de A27. Op deze locatie komt een bushalte, alsmede een P&R / carpoolterrein. Om deze voorzieningen bereikbaar te maken is bovendien een langzaamverkeersverbinding over de Verlegde Laarderweg in het ontwerp opgenomen. Hierdoor ontstaat een viertakskruispunt Verlegde Laarderweg / toe- en afrit A27 westzijde / HOV-busbaan en in- en uitrit P&R/carpoolterrein.

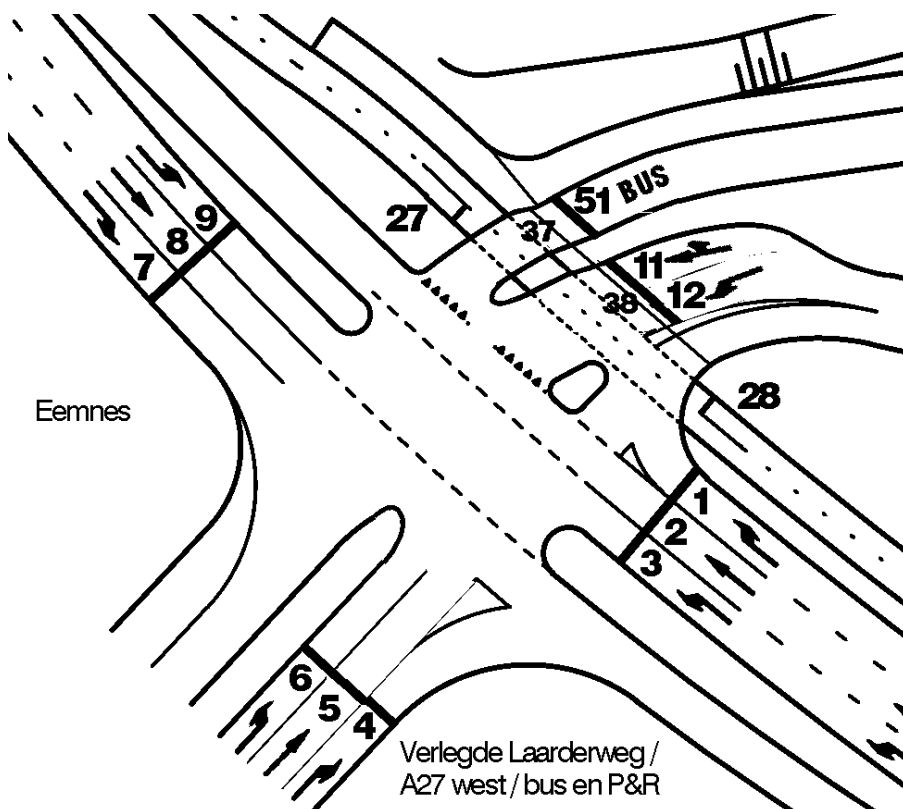
De gewenste prioriteit voor het HOV en de extra verkeersstromen met hun onderlinge conflicten maken het wenselijk dit kruispunt in de toekomst met een VRI te regelen; het besluit hiertoe is in een eerder stadium genomen.

De gemeente Eemnes heeft Grontmij gevraagd een programma van eisen op te stellen, op basis waarvan een kostenraming kan worden verkregen die geschikt is voor een subsidieaanvraag. De eerste stap bij het opstellen van het programma van eisen is het bepalen van de verkeers(regel)technische vormgeving van het kruispunt. Dat is het onderwerp van dit rapport.

1.2 Uitgangspunten

1.2.1 Vormgeving

Voor de vormgeving van het kruispunt is in eerste aanleg gekeken naar de concepttekening van Goudappel van 13-01-2011, kenmerk NHA239/Kpj/-. Dit ontwerp is beschouwd als de minimale vormgeving die in elk geval kan worden gerealiseerd. Zie de schets met richtingnummering hieronder.



In het ontwerp is een voetgangersoversteek opgenomen. Dit is algemeen gebruikelijk bij bushaltes. De oversteek is in 2 delen: 37 is de oversteek over de busbaan, 38 die over in- en uitrit van het P&R / carpoolterrein.

1.2.2 Intensiteiten

Voor het bepalen van de vormgeving is gerekend met verkeerscijfers voor 2020. Deze zijn in overleg tussen de betrokkenen (gemeente, Rijkswaterstaat en Grontmij) vastgesteld op basis van de beschikbare informatie, waaronder:

- rapport Goudappel "HOV-kruising bij aansluiting A27" van 11 juni 2009 met kenmerk ENS031/Gth/0507;
- resultaten uit gemeentelijk verkeersmodel voor toekomstjaar 2020, DHV 2 maart 2011.
- telrapport telling 2 juli 2009, Groen Licht verkeersadviezen, januari 2010.
-

Voor langzaam verkeer zijn geen intensiteiten bekend; in de berekening is aangenomen dat langzaam-verkeersrichtingen iedere cyclus realiseren met vastgroen.

1.2.3 Regeltechnische uitgangspunten VRI

Voor de regeltechnische berekening in COCON zijn de volgende uitgangspunten toegepast:

- Afrijcapaciteiten per opstelstrook als volgt:
 - afslaand 1900
 - rechtdoor 2000
- Vastgroentijd hoofdrichting rechtdoor en fiets 6s, overig rijverkeer 5s, voetganger berekend.
- Geeltijd rijverkeer 3 seconden
- Groenknippertijd voetganger berekend
- Ontruimingstijden zijn geschat omdat de vormgeving niet in detail bekend is;
- Cyclustijd maximaal 120s
- Verplicht gelijke start voor beide rijrichtingen van dezelfde fietsoversteek
- Verplicht gelijke start voor beide deeloversteken van een voetgangersoversteek in 2 delen
- Verzadigingsgraad maximaal 0.9 ofwel 90%.

2 Regeltechnische berekening

2.1 Weergave rekenresultaten

De regeltechnische berekeningen zijn uitgevoerd met het softwarepakket COCON, versie 6.5, van DTV consultants. In de tabellen per kruispunt wordt een aantal regeltechnische begrippen en symbolen gebruikt:

C	Cyclustijd. De berekende, gemiddelde cyclustijd. Indien niet berekenbaar (overbelast) als “****” weergegeven.
MGK	Maatgevende conflictgroep. De combinatie van richtingen die bepalend is voor de cyclustijd, op grond van verkeersbelasting en verliestijden.
Y	De conflictbelasting van de zwaarst belaste conflictgroep. Dit is niet altijd de maatgevende conflictgroep van hiervoor. De conflictbelasting is op te vatten als een Intensiteit/Capaciteitsverhouding van de regeling als geheel. Een waarde groter dan 1 betekent overbelasting. Bij een waarde van 0,9 is <i>in theorie</i> 11% groei mogelijk; echter meestal zal reeds bij lagere belasting de cyclustijd onaanvaardbaar toenemen.
reservecapaciteit	Is het groeipercentage waarbij de berekende cyclustijd in de maatgevende spits oploopt tot 120 seconden.

2.2 Resultaten Basisvormgeving

Basisvormgeving	ochtend			avond			reserve capaciteit
	C	MGK	Y	C	MGK	Y	
	55s	08-03-51-11-06	0,55	53	02-09-51-11-06	0,47	

Met deze vormgeving is het kruispunt goed te regelen. De cyclustijd is kort en de belastinggraad is laag, zodat er nog een aanzienlijke verkeersgroei mogelijk is. Een ontwikkeling van het verkeer die sterk van de prognose afwijkt kan hiermee nog worden opgevangen.

In de cyclus is één groenfase voor de bus opgenomen. In de praktijk zal de bus zich op een willekeurig moment inmelden. In situaties waarin de bus absolute prioriteit vraagt (inlopen van vertraging) zal de cyclustijd tot 15s langer kunnen uitkomen.

De wachtrijlengtes en de daarvoor geadviseerde opstelstrooklengtes zijn als volgt:

Basisvormgeving	drukste uur in pae		wachtrij (per rijstrook)		Aanbevolen lengte opstelstroken
	ochtend	avond	ochtend	avond	
01	27	10	10	10	60m; 30m als terugvaloptie
02	477	431	55	55	(doorgaand)
03	507	256	70	55	70m
04	162	206	25	35	40m
05	27	10	10	10	40m
06	140	122	30	30	40m
07	237	183	35	30	70m
08	283	438	60	60	(doorgaand)
09	27	10	10	10	70m; 30m als terugvaloptie
11	10	54	10	20	20m
12	10	27	10	10	20m

De langste wachtrij ontstaat op richting 03, linksaf van het viaduct naar de toerit richting knooppunt Eemnes. Door de beperkte ruimte tussen het viaduct over de A27 en het kruispunt is de aanbevolen opstelstrooklengte van 70m minder gemakkelijk inpasbaar. Voor een goede afwikkeling op het kruispunt is deze lengte echter noodzakelijk. Het is niet mogelijk met regeltechnische aanpassingen de wachtrij te verkorten.

Op de overige richtingen moet het inpassen van de aanbevolen opstelstrooklengte geen probleem opleveren. Voor de richtingen 01 en 09 is naast de aanbevolen lengte een terugvaloptie aangegeven. Bij toepassing daarvan is de opstelstrook een deel van de cyclus onbereikbaar, wat extra wachttijd veroorzaakt voor verkeer naar het P&R / carpoolterrein. Voor het verkeer op de drukkere richtingen levert dit echter geen nadelen op.

2.3 Alternatieve vormgevingen

Alternatieve vormgevingen met bijvoorbeeld 2 opstelstroken op de afrit en/of 1 opstelstrook uit het P&R / carpoolterrein zijn niet doorgerekend. Dergelijke vormgevingen zouden qua kruispuntcapaciteit nog goed voldoen, echter er zijn 2 belangrijke nadelen aan verbonden:

- de cyclustijd wordt langer, waardoor ook de wachtrij op richting 03 (meer dan) evenredig langer wordt; de vereist opstelruimte is dan niet meer inpasbaar.
- de regeling wordt hierdoor minder geloofwaardig. Fietsers, voetgangers en verkeer van de afrit zullen regelmatig voor niets moeten wachten.

3 Conclusie

De vormgeving zoals in de schets weergegeven voldoet bij de overeengekomen verkeersprognose. De vereiste opstelstrooklengtes zijn inpasbaar, voor richting 03 is dat nog juist het geval. Soberder vormgevingen kunnen niet worden aanbevolen.

Bijlage 1

COCON uitvoer

COCON 6.5

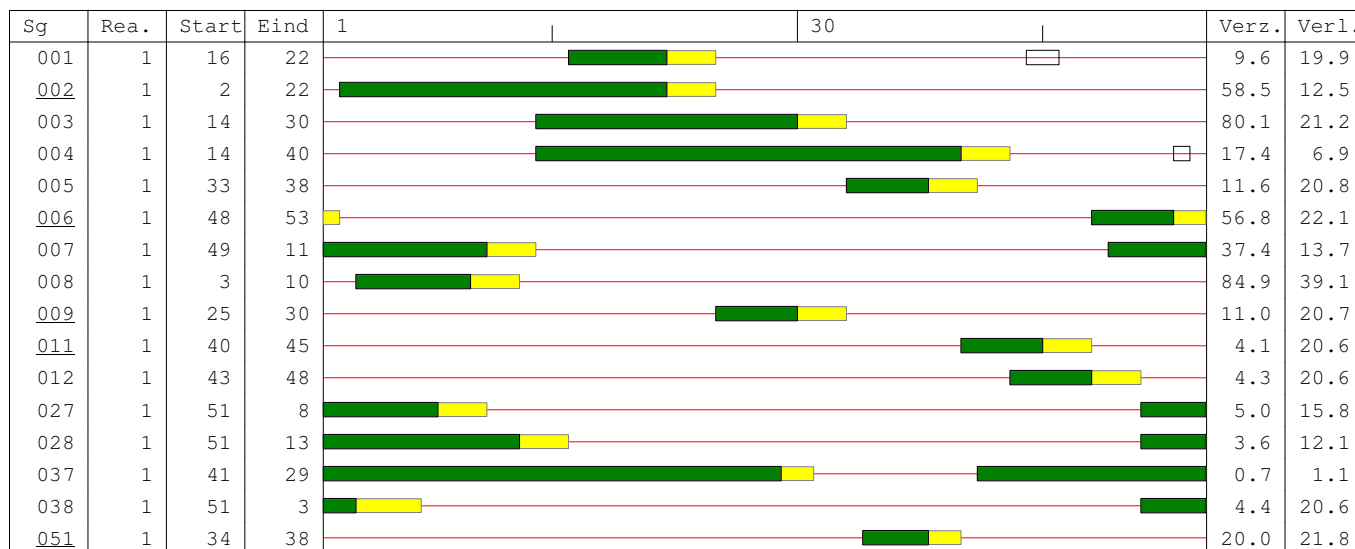
Afdruk van: Gegevens starre regeling
Afdrukt op: 15-4-2011 16:31:02

Pag 1

Kruispunt: Laarderweg / A27Wz / carpool en HOV
Vormgevingsvariant: eerste opzet
Belastingsvariant: Ochtendspits 2020 obv. Goudappel, mail 23-3-2011
Regelingsvariant: Conflictvrij

Fasendiagram

Maatgevende conflictgroep: 002 009 051 011 006 (conflictbelasting: 0.369)
Cyclustijd 54 [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. P=5 [m]
	[pae/u]	[pae/u]	[sec]	[%]	[sec]	[pae.u/u]	[pae/sec]	[pae]	[pae]	[m]	[/u]	[m]
001	27	1900	8	10	19.9	0.1	0.01	0.3	0.0	100	0	
002	477	2000	22	58	12.5	1.7	0.09	4.7	0.0	100	0	
003	507	1900	18	80	21.2	3.0	0.13	6.7	0.9	100	0	
004	162	1800	28	17	6.9	0.3	0.02	1.2	0.0	999	0	
005	27	1800	7	12	20.8	0.2	0.01	0.3	0.0	100	0	
006	140	1900	7	57	22.1	0.9	0.03	1.9	0.0	100	0	
007	237	1900	18	37	13.7	0.9	0.05	2.5	0.0	100	0	
008	283	2000	9	85	39.1	3.1	0.10	5.4	1.6	100	0	
009	27	1900	7	11	20.7	0.2	0.01	0.3	0.0	100	0	
011	10	1900	7	4	20.6	0.1	0.00	0.1	0.0	100	0	
012	10	1800	7	4	20.6	0.1	0.00	0.1	0.0	999	0	
027	60	5000	13	5	15.8	0.3	0.01	-	0.0	100	-	
028	60	5000	18	4	12.1	0.2	0.01	-	0.0	100	-	
037	20	3500	43	1	1.1	0.0	0.00	-	0.0	999	-	
038	20	3500	7	4	20.6	0.1	0.00	-	0.0	999	-	
051	40	1800	6	20	21.8	0.2	0.01	0.5	0.0	999	0	

Overige gegevens

Gem. verliestijd 19.1 [sec]
Evaluatieperiode 60 [min]
Doelfunctie 11.18

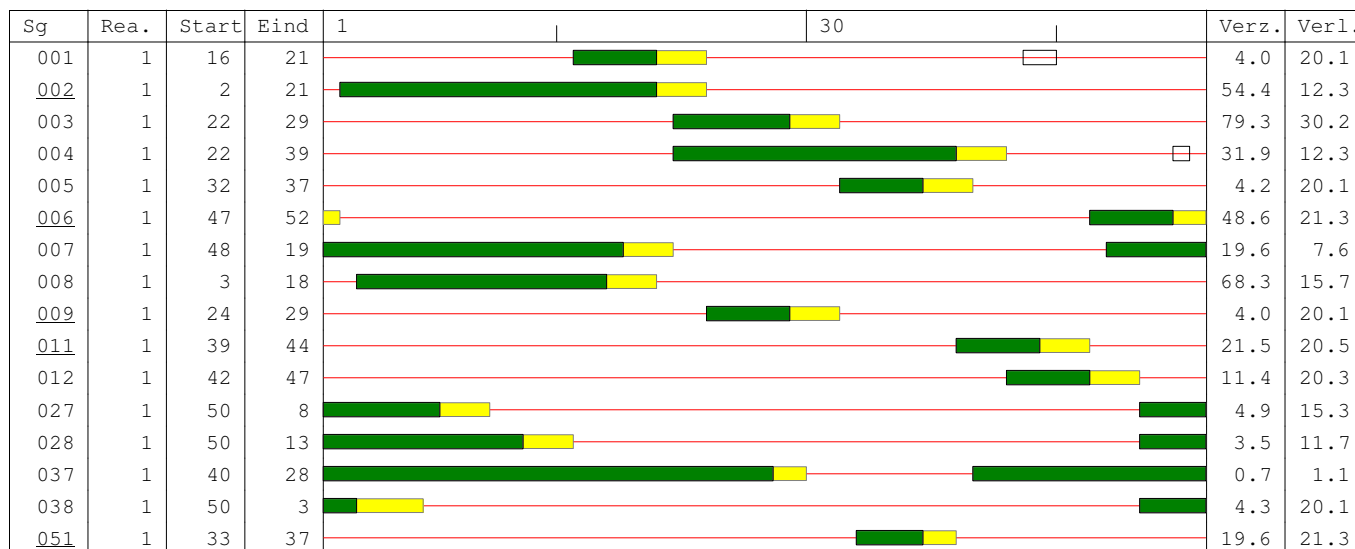
COCON 6.5

Afdruk van: Gegevens starre regeling
 Afgedrukt op: 15-4-2011 16:31:27

Kruispunt: Laarderweg / A27Wz / carpool en HOV
 Vormgevingsvariant: eerste opzet
 Belastingsvariant: Avondspits 2020 obv. Goudappel, mail 23-3-2011
 Regelingsvariant: Conflictvrij

Fasendiagram

Maatgevende conflictgroep: 002 009 051 011 006 (conflictbelasting: 0.369)
 Cyclustijd 53 [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. P=5 [m]
	[pae/u]	[pae/u]	[sec]	[%]	[sec]	[pae.u/u]	[pae/sec]	[pae]	[pae]	[m]	[/u]	[m]
001	10	1900	7	4	20.1	0.1	0.00	0.1	0.0	100	0	
002	431	2000	21	54	12.3	1.5	0.08	4.2	0.0	100	0	
003	256	1900	9	79	30.2	2.2	0.08	4.2	0.8	100	0	
004	206	1800	19	32	12.3	0.7	0.04	2.0	0.0	999	0	
005	10	1800	7	4	20.1	0.1	0.00	0.1	0.0	100	0	
006	122	1900	7	49	21.3	0.7	0.03	1.6	0.0	100	0	
007	183	1900	26	20	7.6	0.4	0.03	1.4	0.0	100	0	
008	438	2000	17	68	15.7	1.9	0.10	4.8	0.0	100	0	
009	10	1900	7	4	20.1	0.1	0.00	0.1	0.0	100	0	
011	54	1900	7	22	20.5	0.3	0.01	0.7	0.0	100	0	
012	27	1800	7	11	20.3	0.2	0.01	0.3	0.0	999	0	
027	60	5000	13	5	15.3	0.3	0.01	-	0.0	100	-	
028	60	5000	18	4	11.7	0.2	0.01	-	0.0	100	-	
037	20	3500	42	1	1.1	0.0	0.00	-	0.0	999	-	
038	20	3500	7	4	20.1	0.1	0.00	-	0.0	999	-	
051	40	1800	6	20	21.3	0.2	0.01	0.5	0.0	999	0	

Overige gegevens

Gem. verliestijd 16.2 [sec]
 Evaluatieperiode 60 [min]
 Doelfunctie 8.78