

Opdrachtgever	Ontwikkeling Drechthoek II B.V.
Datum	5 juli 2025 - revisie 28 november 2025
Auteur	Roy Holthuis, Marloes Stege en Danny van Beusekom
Kenmerk	019703.20250514.N1.02
Pagina	1/10

Afwikkelingsberekening VRI N207 – Burgemeester Bakhuizenlaan (variant 2040 minimum)

1. Inleiding

Ontwikkeling Drechthoek II B.V. is voornemens ten oosten van de N207 in Leimuiden de bedrijvenontwikkeling Drechthoek II te realiseren.

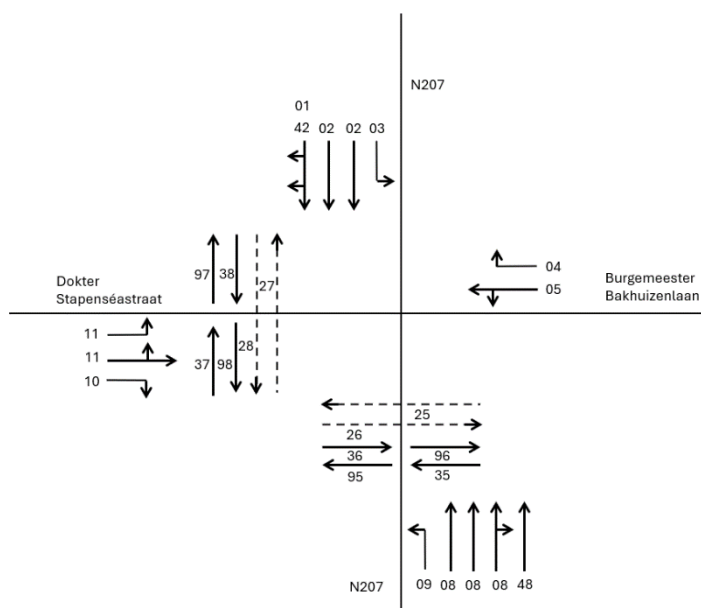
Voor het kruispunt N207 – Burgemeester Bakhuizenlaan in Leimuiden is geanalyseerd, wat het effect is van de planontwikkeling Drechthoek II met extra verkeer voor de maatgevende ochtend- en avondspitsperiode in het prognosejaar 2040. Om een beeld te krijgen van het effect van de planontwikkeling, is naast de nieuwe situatie ook gekeken naar de afwikkeling van de referentievariant (zonder ontwikkeling Drechthoek II).

De verkeersintensiteiten zijn afkomstig van de notities van Royal HaskoningDHV (Verkeersafwikkeling Drechthoek II, kenmerk BI3215-MI-ME-250417-1345) en Mobycon (Drechthoek II Leimuiden, Projectnummer 8571).

2. Uitgangspunten

2.1 Vormgeving

Voor de analyse is uitgegaan van de huidige vormgeving. In figuur 2.1 is de vormgeving van het kruispunt en de richtingnummering schematisch weergegeven.



Figuur 2.1: Schematische vormgeving en richtingnummering beide vormgevingsvarianten

2.2 Intensiteiten

Voor de intensiteiten is gebruik gemaakt van het vigerende verkeersmodel van de regio Holland Rijnland (VMHR versie 1.0). Dit model is sinds 2024 het regionale verkeersmodel wat gebruikt wordt.

Er zijn twee modelvarianten beschouwd:

- referentievariant 2040;
- planvariant 2040 (minimum).

De intensiteiten zijn aangeleverd door Royal HaskoningDHV (Verkeersafwikkeling Drechthoek II, kenmerk BI3215-MI-ME-250417-1345).

De output van het verkeersmodel bestaat uit één uurs cijfers voor autoverkeer, middelzwaar en zwaar vrachtverkeer. Uitgedrukt in pae (personenauto eenheden).

Hiervoor zijn de volgende omrekenfactoren gehanteerd:

- pae factor autoverkeer 1,0;
- pae factor middelzwaar vrachtverkeer 1,5;
- pae factor zware vracht 2,3.

2.2.1 Intensiteiten referentie- en planvariant

De volgende intensiteiten zijn in de berekening gehanteerd.

referentievariant (pae/uur)		
richting	ochtendspits	avondspits
1	150	366
2	1.189	1.449
3	212	236
4	257	282
5	16	15
6	18	49
7	18	35
8	1.538	1.311
9	15	33
10	32	42
11	7	14
12	398	248

Tabel 2.1: Overzicht intensiteiten referentievariant

planvariant (pae/uur)		
richting	ochtendspits	avondspits
1	142	353
2	1.186	1.479
3	261	247
4	269	381
5	5	13
6	26	58
7	41	39
8	1.555	1.323
9	16	46
10	34	56
11	23	16
12	340	229

Tabel 2.2: Overzicht intensiteiten planvariant

2.3 Instellingen

De provincie Zuid-Holland heeft de volgende instellingen geleverd ten behoeve van de COCON berekeningen.

- Geeltijden:
 - Autorichtingen 50 km/u en 60 km/u rechtdoorgaand: 4,0 seconden.
 - Autorichtingen 70 km/u en 80 km/u rechtdoorgaand: 5,0 seconden.
 - Autorichtingen afslaand: 3,0 seconden.
 - Busrichtingen: 3,0 seconden.
 - Fietsrichtingen: 3,0 seconden.
 - Voetgangersrichtingen: afhankelijk van de lengte van de oversteek, minimaal 3,0 seconden. Berekenen conform "Handboek Verkeerslichtenregelingen" (CROW).
- Groentijden:
 - Autorichtingen: 4,0 seconden.
 - Fietsrichtingen: 5,0 seconden.
 - Busrichtingen: 4,0 seconden.
 - Voetgangersrichtingen: afhankelijk van de lengte van de oversteek, minimaal 4,0 seconden. Berekenen conform "Handboek Verkeerslichtenregelingen" (CROW).
- Verliestijd begin groen: alle richtingen: 1,0 seconde.
- Benut geel: alle richtingen: 1,0 seconde.

Afrijcapaciteit autorichtingen:

- Rechtdoorgaand verkeer: 2000 pae/u.
- Links afslaand verkeer: 1900 pae/u.
- Rechts afslaand verkeer: 1700 pae/u.
- Gecombineerde richtingen: afhankelijk van het percentage afslaand verkeer, maar maximaal 1900 pae/u.

Bij samenvoegende rijstroken na het kruispunt:

- Bij 2 opstelstroken: 60% verkeer op rechter rijstrook, 40% verkeer op linker rijstrook.
- Bij 3 opstelstroken: 40% verkeer op 2 rechter rijstroken, 20% verkeer op linker rijstrook.

De ontruimingstijden zijn weergegeven in tabel 2.2.

	1	2	3	4	5	8	9	10	11	25	26	27	28	35	36	37	38	42	48	95	96	97	98
1					0,0		0,0					0,0	2,0				3,0					1,0	
2					0,0		0,0	1,0	0,5	0,0	3,5				3,0					4,5			
3					1,5	2,5			0,5										2,0				
4					0,0				0,0										0,5				
5	1,5	1,5	1,5			1,5	2,5	3,5	2,5	2,0	6,5	1,5	2,5		6,0		1,5	0,5	0,0	7,0		5,0	
8			0,0	0,5	0,5				0,5	1,5	0,0			0,0					0,5	0,0			
9	3,5	2,5			0,5				2,5	0,0	0,0	2,0	4,5	0,0			4,0	2,0			1,5	6,0	
10		0,0			0,0					0,0	3,5	1,0	0,0		3,0	1,0		0,0		5,0			0,0
11		1,0	1,0	2,5	1,0	1,0	0,0					0,0	0,0			0,0		0,0	0,5				1,0
25		3,5			2,0	3,0	3,5	5,0										3,0	0,5				
26		0,0			0,0	6,0	3,0	0,0										0,0	6,0				
27	6,5				0,5	0,5	1,0	2,5															
28	0,0				0,0	0,0	6,0	5,5															
35						9,5	12,5												2,0				
36		3,5			3,0			4,5										0,0					
37								2,0	7,0														
38	2,0				5,0	4,5																	
42					0,0	0,0	2,5	2,0	0,0	5,0				5,5						2,5			
48			0,0	1,0	1,0	0,0		0,0	1,0	0,0			1,5							0,0			
95		0,5			0,0		2,0											2,5					
96						10,0	1,5												12,0				
97	7,5				0,0	0,0																	
98								7,5	5,0														

Tabel 2.2: Ontruimingstijden (in seconden)

2.4 Cyclustijdformule

Voor de berekening is uitgegaan van de formule voor de minimale cyclustijd ($F1=1,0$, $F2=0$, $F3=0,90$). Zuid-Holland hanteert als streefwaarde voor bestaande VRI-kruisingen een cyclustijd van 90 sec. Deze is als streefwaarde aangehouden. Voor de maximale cyclustijd is 120 seconden aangehouden.

3. Rekenresultaten

3.1 Rekenresultaten

In tabel 3.1 zijn de rekenresultaten van beide varianten weergegeven. Het betreft hier de volgende resultaten:

- cyclustijd;
- maatgevende conflictgroep;
- conflictbelasting van de maatgevende conflictgroep.

regelingsvariant	ochtendspits	avondspits
referentievariant	87 sec.	95 sec.
(huidige vormgeving)	02-10-95-05	02-10-95-05
	0,36	0,45
planvariant	95 sec.	98 sec.
(huidige vormgeving)	03-11-05-48-08	02-10-95-05
	0,66	0,47

Tabel 3.1: Overzicht rekenresultaten

3.1.1 Afwikkeling referentievariant

In de huidige vormgeving kan het kruispunt de intensiteiten in beide spitsperiodes goed verwerken. De berekende cyclustijd ligt rond de 90 seconden. In de ochtend wordt de streefwaarde van 90 seconden voor bestaande VRI-kruising voor Zuid-Holland behaald. In de avond is dit echter niet het geval. Wel heeft het kruispunt nog ruimte voordat de grens van maximaal 120 seconden cyclustijd wordt overschreden. In beide periodes heeft het kruispunt nog voldoende restcapaciteit om een beperkte groei van het verkeer op te vangen.

3.1.2 Afwikkeling planvariant

In de ochtendspits van de planvariant neemt de cyclustijd lichtelijk toe ten opzichte van de referentievariant. Hier komt echter maar 6 seconden bovenop. Dit blijft dan ook ver onder de maximum cyclustijd van 120 seconden. Van de maatgevende conflictgroep voor deze variant is alleen voor richting 03 het verkeersaanbod duidelijk gestegen ten opzichte van de referentievariant. De overige richtingen kennen geen of kleine verschillen in verkeersaanbod. Richting 03 krijgt dan ook een langere groentijd. Dit is een mogelijke verklaring voor de enigszins gestegen cyclustijd.

In de avondspits is de cyclustijd ongewijzigd van de referentievariant. In beide gevallen is de cyclustijd 95 seconden. Een gelijkblijvende cyclustijd bij een toename van verkeer op de richting kan verklaard worden door herverdeling van groentijden, veranderingen in andere richtingen of het feit dat het kruispunt nog niet overbelast is.

De cyclustijd in de avondspits is hoger en dus ook meer belast dan de ochtendspits. Echter valt dit nog onder de 120 seconden maximum cyclustijd. Daarom verloopt de afwikkeling op dit kruispunt nog soepel, zelfs als het verkeersaanbod enigszins zou verhogen. Het kruispunt heeft in zowel de ochtendspits als de avondspits een restcapaciteit van 10%.

3.1.3 Wachtrijen planvariant

In tabel 3.2 zijn de wachtrijlengtes weergegeven.

richting	opstel- lengte	wachtrij (m)			
		referentievariant		planvariant	
		OS	AS	OS	AS
01	115	45	100	45	100
02 (rechtdoor)	300	105	135	100	15
02 (rechtdoor)	300	105	135	100	145
03	75	55	60	75	65
04	63	<u>80</u>	<u>70</u>	<u>80</u>	<u>90</u>
05	65	20	40	20	45
08 (rechtdoor, rechts)	300	130	115	135	125
08 (rechtdoor)	300	115	105	115	105
08 (rechtdoor)	110	55	55	65	55
09	90	15	20	20	25
10	10	<u>20</u>	<u>25</u>	<u>20</u>	<u>32</u>
11 (rechtdoor, links)	300	70	55	70	45
11 (links)	35	<u>60</u>	<u>45</u>	<u>65</u>	<u>45</u>

Tabel 3.2: Wachtrijlengtes referentievariant en planvariant (in meters)

Ten opzichte van de referentievariant, zien we bij de onderstreepte/gearceerde waarden de wachtrijvormingen die de beschikbare opstellengtes overschrijden.

Noemenswaardig is dat de wachtrijvorming op richting 04 in de avondspits toeneemt bij de planvariant. Met 90 meter aan wachtrij ligt dit aanzienlijk boven de lengte van de opstelstrook. Gevolg hiervan is dat de wachtrij op richting 04 blokkade veroorzaakt op de opstelstrook van richting 05.

Verder zien we dat in de avondspits de wachtrijlengte groter wordt op richting 10. Deze richting heeft een bijzonder korte opstelstrook, waardoor de wachtrij in de avondspits groter wordt dan de opstelcapaciteit aankan. Gevolg hiervan is dat de wachtrij voor richting 10 een blokkade creëert voor het verkeer op de opstelstrook van richting 11. Het feit dat richting 11 twee opstelstroken heeft zal de blokkade enigszins verlichten. Desalniettemin blijft dit een hinder voor een vloeiende afwikkeling.

In de ochtendspits van de planvariant zien we verder een lichte toename in de wachtrijlengte op richting 03, ten opzichte van de referentievariant. Dit blijft echter binnen de beschikbare opstelruimte, waardoor geen blokkadevorming ontstaat door deze verhoging. Zo zien we bijvoorbeeld ook bij richting 08 lichte toenames in wachtrijlengtes die verder geen bijzondere hinder gaan vormen.

Buiten het hierboven genoemde zien we veel gelijke, of juist afgenomen wachtrijlengtes in de planvariant. Dit betekent dat er verder weinig ernstige hinder wordt geïntroduceerd door de nieuw berekende intensiteiten.

3.1.4 Bussen gewijzigde planvariant

De ochtendspits voor de planvariant heeft een cyclustijd van 93 seconden. Hierbij is de busrichting 48 onderdeel van de maatgevende conflictgroep. Niet elke cyclus bevat echter een bus. In totaal maken er drie buslijnen gebruik van dit kruispunt met elk een frequentie van één bus in een half uur. Dit komt neer op zes bussen in een uur. Dit betekent dat de cyclustijd in de overige cycli lager ligt dan de berekende cyclustijd. Om een beeld te krijgen van het effect van de busrichting is ook een situatie zonder busrichting geanalyseerd.

regelingsvariant ochtendspits	met bussen	zonder bussen (42 en 48)	zonder bus richting 48
planvariant	95 sec.	83 sec.	83 sec.
	03-11-05-48-08	02-10-95-05	02-10-95-05
	0,66	0,36	0,36

Tabel 3.3: Overzicht rekenresultaten gewijzigde planvariant bus

Zonder alle busrichtingen, maar ook zonder busrichting 48, verlaagt de cyclustijd naar 83 seconden. Hierdoor ligt het nu onder de 90 seconden, wat als streefwaarde gehanteerd was. Wederom is hierin een aandachtspunt dat bij de berekeningen geen rekening is gehouden met eventuele busprioriteit. Bij de ontwerpen van de regeling in Cocon is uitgegaan van de

realisatie van de busrichtingen op de meest optimale plek in de fasevolgorde. Bij busprioriteit kan de realisatie van de busrichtingen op een ongunstig moment vallen waardoor de cyclustijd wordt opgerekt.

3.1.5 Afrijcapaciteit 1.900 –planvariant

Ook voor de gewijzigde planvariant is berekend wat het effect is van het verhogen van de afrijcapaciteit op richting 08 van 1.800 naar 1.900 pae per uur. De resultaten zijn hieronder in tabel 3.4 te vinden.

regelingsvariant ochtendspits	met afrijcapaciteit 1.800 op richting 08	met afrijcapaciteit 1.900 op richting 08
Planvariant	95 sec.	89 sec.
	03-11-05-48-08	02-10-95-05
	0,66	0,36

Tabel 3.4: Overzicht rekenresultaten planvariant 2025 gewijzigde afrijcapaciteit

De conflictbelasting is verlaagd ten gevolge van het ophogen van de afrijcapaciteit op de richting 08. De cyclustijd komt enkele seconden lager uit.

4. Conclusie

4.1 Referentievariant

Het kruispunt kan de intensiteiten van de referentievariant goed verwerken. De cyclustijden liggen rond de 95 seconden.

4.2 Planvariant

Voor de planvariant zien we een cyclustijd van 95 seconden in de ochtendspits. In de avondspits is dit 98 seconden. Dit is ruim onder de maximale waarde van 120 seconden. In de ochtendspits zit een busrichting in de maatgevende conflictgroep, en aangezien de bus niet in elke cyclus aanwezig zal zijn zullen we vaker de variant met 83 seconden cyclustijd waarnemen.

Qua wachtrijlengtes, zien we dat er in de spitsperioden blokkades optreden bij richtingen 04 en 05, maar ook bij de richtingen 10 en 11. Dit kan leiden tot matige tot ernstige verkeershinder.