Spoorzone Gouda

Update Verkeersstudie juli 2022



Goudappel
MOBILITEIT BEWEEGT ONS

Opdrachtgever	Gemeente Gouda
Titel rapport	Spoorzone Gouda, update verkeersstudie juli 2022
Kenmerk	011517.R01.04
Datum publicatie	5 juli 2022
Status	Definitief

© Copyright Goudappel BV 5-7-22

Inhoudsopgave

1. Inleiding **2**

1.1 Plannen voor de Spoorzone 2

1.2 Verkeersgeneratie van de deellocaties Spoorzone 3

1.3 Spoorzone en VCP 5

1.4 Opzet van de verkeersstudie 5

2. Resultaten verkeersmodel **6**

2.1 Modelresultaten 6

3. Kruispuntberekening **8**

3.1 Studiegebied 8

3.2 Wijze van analyseren 8

3.3 Beoordelingskader 10

4. Solitaire doorrekening kruispunten **11**

4.1 Kruispunt 1: Goudse Poort – Burgemeester van Reenensingel 11

4.2 Kruispunt 2: Burgemeester van Reenensingel – Gentseweg 12

4.3 Kruispunt 3: Burgemeester van Reenensingel – Burgemeester Mijssingel 14

4.4 Kruispunt 4: Goudse Poort – Burgemeester Jamessingel 15

4.5 Kruispunt 5: Burgemeester Jamessingel – Rijsselseweg 15

4.6 Kruispunt 6: Burgemeester Jamessingel – Burgemeester Mijssingel 17

4.7 Kruispunt 7: Burgemeester Jamessingel – Dreef 18

4.8 Kruispunt 8: Burgemeester Jamessingel – Parkeerterrein Rabobank 19

4.9 Samenvatting 19

5. Dynamische modelstudie **21**

5.1 Resultaten variant 1: Kruispunt 5 t/m 7 VRI-geregeld 21

5.2 Resultaten variant 2: Kruispunt 5 t/m 7 als voorrangsplein 29

5.3 Optimalisatie Goudse Poort 36

5.4 Optimalisatie variant 2 39

5.5 Vergelijk varianten en optimalisaties 41

5.6 Toepassen nieuwe verkeerslichtenregelingen 41

6. Conclusies 43

Bijlage 1 Verschilanalyse eerdere studie 46

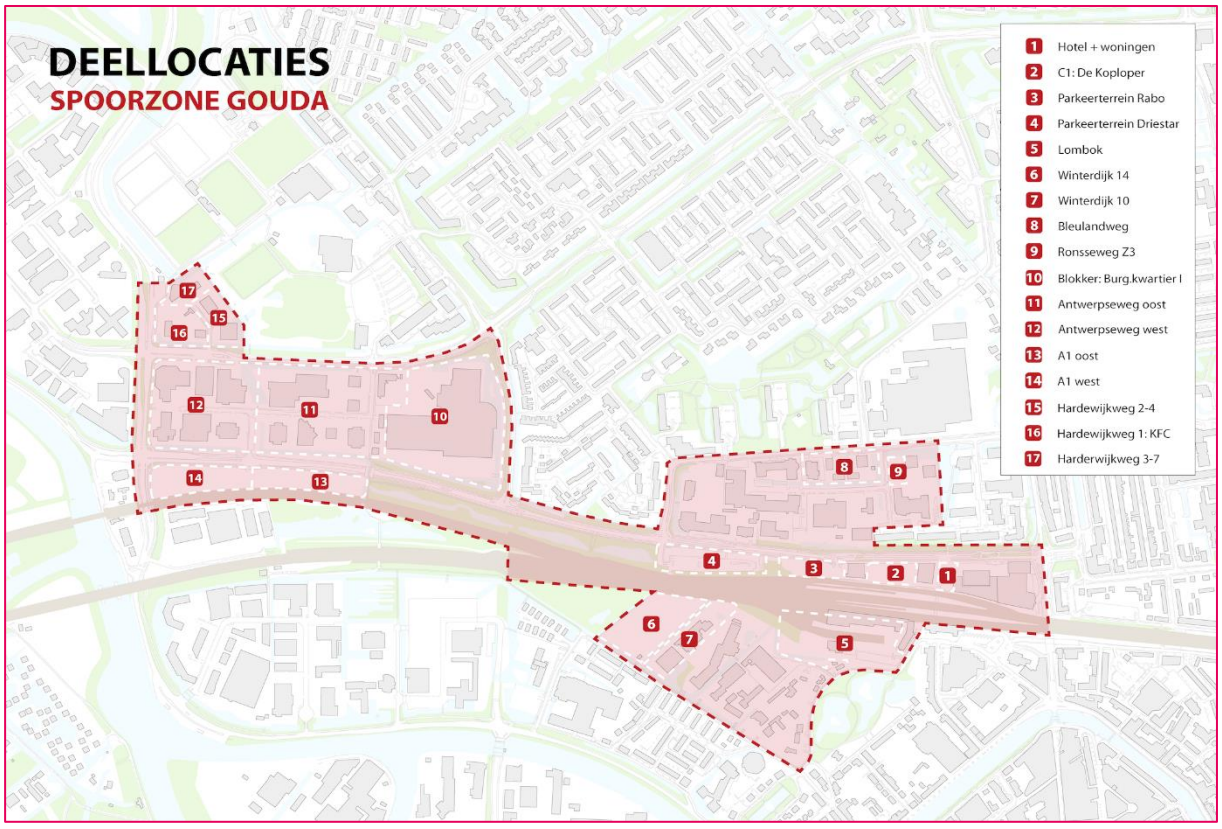
Bijlage 2 Intensiteiten Vissim-analyse 47

1. Inleiding

De gemeente Gouda wil inzicht hebben in de verkeerskundige gevolgen van het toevoegen van een woningbouwprogramma in de geactualiseerde plannen voor Spoorzone. Deze plannen zijn reeds in een eerdere fase doorgerekend op basis van 1.665 woningen, maar bijstelling van de individuele bouwplannen maakt het nodig dit te actualiseren. Bovendien is er ook meer duidelijk over de mobiliteitsplannen op een aantal locaties.

1.1 Plannen voor de Spoorzone

De diverse deellocaties van de Spoorzone zijn weergegeven in de figuur.



Figuur 1.1: Deellocatie Spoorzone

In de tabel zijn de geactualiseerde woningbouwplannen opgenomen, daarbij is ook nagegaan welke plannen waarschijnlijk op middellange termijn (ca. 2030) gerealiseerd kunnen zijn. Deze plannen zijn opgenomen in de kolom 1e fase. Dit onderscheid van een Eerste fase versus Eindsituatie kan nuttig zijn om na of sommige verkeersmaatregelen in de Eerste Fase wellicht nog niet nodig zijn, maar in de Eindsituatie wel.

Project	nr	Deellocaties	Plannen	1e Fase	opmerkingen
Station Noord	1	Hotel NS kavel	59	59	tevens 128 hotelkamers
	2	C1: De Koploper	156	156	
	3	Parkeerterrein Rabo	148	0	
	4	Parkeerterrein Driestar	170	0	
Station Zuid	5	Lombok	60	60	
	6	Winterdijk 14	60	60	
	7	Winterdijk 10	45	45	
Boerhaavekwartier	8	Bleulandweg	140	0	
	9	Ronsseweg Z3	45	0	
Antwerpseweg EO	10	Burgemeesterskwartier	650	650	
	11	Antwerpseweg oost	450	0	
	12	Antwerpseweg west	450	450	
A1 locatie	13	A1 oost	241	241	
	14	A1 west	209	209	
Harderwijkweg	15	Harderwijkweg 2-4	120	120	
	16	Harderwijkweg 1: KFC & Beren			toekomst
	17	Harderwijkweg 3-7			toekomst
TOTAAL			3.003	2.050	

Tabel 1.1: Actuele woningbouwplannen Spoorzone

Ten opzichte van de vorige verkeersstudie zijn de plannen voor de Spoorzone toegenomen van 1.665 naar 3.003 woningen. De eerste fase, met 2.050 woningen lijkt meer op het uitgangspunt in de eerdere studie.
De verschillen met de vorige verkeersstudie naar de Spoorzone komt aan de orde in bijlage 1.

1.2 Verkeersgeneratie van de deellocaties Spoorzone

Inmiddels is een aantal deellocaties van de Spoorzone uitgewerkt en hiervoor zijn ook mobiliteitsplannen opgesteld. Ten eerste leren deze plannen dat naast woningbouw er op eigenlijk alle locaties ook beperkt ruimte wordt opgenomen voor andere voorzieningen, zoals kantoren, medische en/of maatschappelijke voorzieningen. Ten tweede is er bij elk van de uitgewerkte plannen voor deellocaties mobiliteitsplannen opgesteld, waarin is nagegaan of en op welke wijze maatregelen worden genomen om in het kader van de duurzaamheid het autogebruik terug te dringen. Dit is in lijn met de opzet van het Uitwerkingsplan Spoorzone. Met deze mobiliteitsplannen is de verkeersgeneratie ook teruggedrongen.

Onderstaand zijn de resultaten van deze plannen voor de verkeersgeneratie (aantal autoritten per werkdagetmaal) weergegeven:

plan	Planomvang	mobiliteitsbeleid	verkeersgeneratie	Verkeersgen/wo
10. Burgemeesterskwartier	650 wo 1250 m2 commercieel 750 m2 maatschappelijk	Topniveau reductie: 27%	2.686	4,13
13. A1-oost, (huisvesting 18-28 jarigen)	241 wo 287 m2 kantoor (zo. balie)	Topniveau reductie: 60%	339	1,41
14. A1-west	209	Basisniveau reductie 8%	1.080	4,78

Tabel 1.2: Verkeersgeneratie van de uitgewerkte

Van de bovengenoemde plannen is A1-oost een afzonderlijk geval omdat deze locatie ontwikkeld wordt voor een specifieke doelgroep, waarbij het autogebruik aanzienlijk lager is. Naar verwachting geldt dit niet voor de andere locaties in de Spoorzone. Voor de niet uitgewerkte deellocaties is een onderscheid gemaakt in de centrumlocaties (1 t/m 9) en de locaties in de schil (10 – 17). Voor het bepalen van de verkeersgeneratie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

locatie	Centrumlocaties	Schillocaties	Opmerking
Verkeersgeneratie obv CROW 381	Sterk stedelijk, centrumligging gemiddeld	Sterk stedelijk, centrumligging gemiddeld	Bij het berekenen van de verkeers-generatie wordt rekening gehou-den met de te bouwen type woningen
Reductie op basis van mobiliteitsplan	Topniveau: -27%	Streefniveau: -8%	

Tabel 1.3: Uitgangspunten voor de berekening van de verkeersgeneratie per werkdagetmaal per locatie

Dit resulteert per locatie in de volgende verkeersgeneratie:

Project	nr	Deellocaties	Plannen	Verkeersgeneratie
Station Noord	**1**	**Hotel NS kavel**	59	115
	1a	**Hotel**	128 kamers	130
	2	**C1: De Koploper**	156	304
	3	Parkeerterrein Rabo	148	474
	4	Parkeerterrein Driestar	170	571
Station Zuid	**5**	**Lombok**	60	303
	6	**Winterdijk 14**	60	117
	7	**Winterdijk 10**	45	88
Boerhaavekwartier	8	Bleulandweg	140	417
	9	Ronsseweg Z3	45	123
Antwerpseweg EO	**10**	**Burgemeesterskwartier**	650	2.686
	11	Antwerpseweg oost	450	2.435
	12	**Antwerpseweg west**	450	2.435
A1 locatie	**13**	**A1 oost**	241	339
	14	**A1 west**	209	1.080
Harderwijkweg	**15**	**Harderwijkweg 2-4**	120	677
TOTAAL			**3.003**	**12.295**

Tabel 1.4: Berekende verkeersgeneratie per werkdagetmaal (de vet afgedrukte locaties horen tot de eerste fase)

In tabel 1.4 is voor de deellocaties met een mobiliteitsplan (10, 13 en 14) de berekende verkeersgeneratie toegepast (gele vakken).
Door de gevolgde werkwijze komt de gemiddelde verkeersgeneratie op 4,1 autoritten per woning.
Het gehanteerde uitgangspunt om mobiliteitsplannen toe te passen resulteert in een reductie van 22% van de verkeersgeneratie te opzichte van de CROW uitgangspunten. Zonder deze reductie zou de verkeersgeneratie per woning uitkomen op 5,25 autoritten. De totale verkeersgeneratie van deellocatie, die horen tot de eerste fase, bedraagt 8.275 autoritten per werkdagetmaal.

1.3 Spoorzone en VCP

De gemeente Gouda heeft recent een VCP waarbij een sectorenmodel wordt ingevoerd waarbij enerzijds het doorgaande verkeer op de singels tegen te gaan en anderzijds voldoende capaciteit voor het autoverkeer te bieden op de Goudse randwegen. De Burgemeester Jamessingel is geen onderdeel van deze randweg; de Burgemeester van Reenensingel en de Goudse Poort wel. Daarnaast wordt in het VCP het belang van goede fietsroutes onderstreept. Het fietspad langs de Burgemeester Jamessingel is een doorfietsroute (Gouda – Alphen a/d Rijn) en die langs de Burgemeester Van Reenensingel een hoofdfietsroute. Hier sluiten diverse noord-zuid hoofdfietsroutes op aan.

Bij de berekeningen zijn de effecten van het sectorenmodel laten zien dat de verkeersbelasting op het westelijke deel van de Burgemeester Van Reenensingel toeneemt met circa 20%). De Burgemeester Jamessingel geeft een afname van 40% (stad-uitwaarts) en 10% (stad inwaarts). Dit laatste heeft te maken met het instellen eenrichtingsverkeer op de Graaf Florislaan en de Kattensingel.
Omdat het VCP is vastgesteld is dit, in tegenstelling tot de eerdere verkeersstudies Spoorzone uitgangspunt voor deze actualisatie en daarom wordt hiervoor een versie van het verkeersmodel gebruikt dat uitgaat van de realisatie van het VCP: RVMH 2030 Hoog VCP++.

In de model variant VCP++ zijn ook een aantal ontwikkelingen uit de Spoorzone opgenomen, dus het is niet zo dat dit een “autonome situatie” is zonder de ruimtelijke ontwikkelingen.

1.4 Opzet van de verkeersstudie

In hoofdstuk 1 is aangeven van welke woningaantallen verkeergeneratie is uitgegaan voor de verschillende deellocaties. Deze zijn met het verkeermodel RVMH doorgerekend en de resultaten daarvan staan in hoofdstuk 2. Vervolgens wordt ingezoomd op de kruispunten in het gebied: deze zijn maatgevend voor de verkeersafwikkeling. In hoofdstuk 3 wordt nader ingegaan op de gehanteerde uitgangspunten en deze worden in hoofdstuk 4 voor acht kruispunten solitair toegepast. Op basis daarvan is de basisvormgeving bepaald. Deze is in hoofdstuk 5 dynamisch doorgerekend. In hoofdstuk 6 staan de conclusies.

2. Resultaten verkeersmodel

2.1 Modelresultaten

Verkeersintensiteiten 2030 met plannen Spoorzone

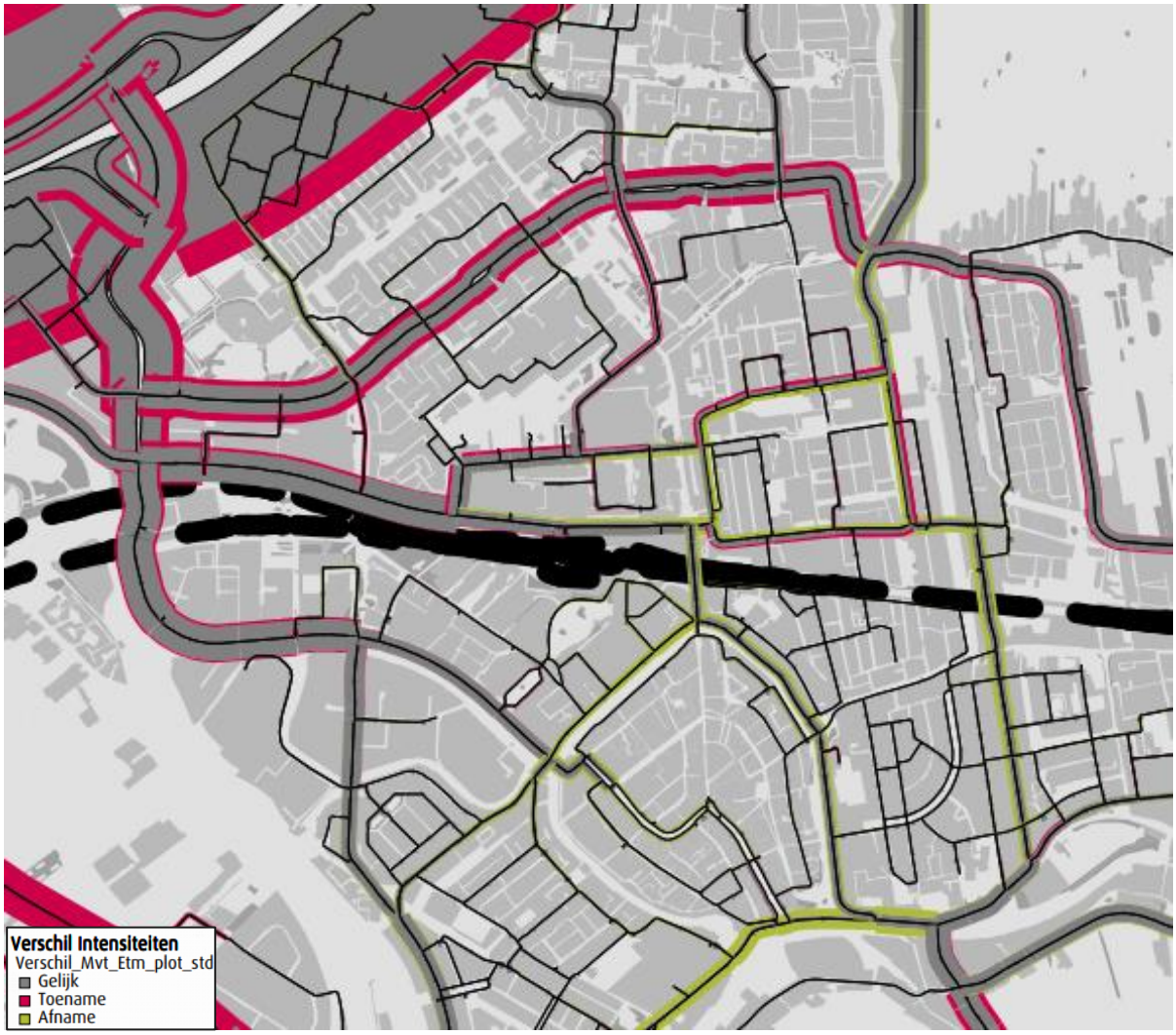
In de tabel zijn voor een elf locaties de intensiteiten uit het verkeersmodel weergegeven in de huidige situatie (2017), de variant 2030 VCP, de variant Fasering Spoorzone 2030 en de Eindsituatie Spoorzone 2030.

naam	2018	2030 VCP	Fasering Spoorzone	Effect fasering	Eindsituatie Spoorzone	Effect eindsituatie
1. Burg. van Reenensingel	17.500	26.000	25.700	-1,2%	26.300	2,3%
2. Goudse Poort noord	37.100	45.800	48.100	5,0%	48.300	0,4%
3. Goudse Poort zuid	26.500	31.400	32.700	4,1%	33.800	3,4%
4. Burg. Jamessingel west	20.000	22.300	21.100	-5,4%	22.200	5,2%
5. Burg. Mijssingel	5.700	2.900	3.800	31,0%	3.800	0,0%
6. Burg. Jamessingel midden	11.700	23.400	22.000	-6,0%	22.000	0,0%
7. Dreef	12.300	13.200	14.000	6,1%	14.000	0,0%
8. Bleulandweg	10.800	12.400	12.000	-3,2%	12.000	0,0%
9. Burg. Jamessingel oost	11.500	10.500	8.900	-15,2%	8.900	0,0%
10. Spoorstraat	9.100	7.500	6.900	-8,0%	6.900	0,0%
11. Kattensingel	6.900	700	600	-14,3%	600	0,0%

Tabel 2.1: Intensiteitentabel (mvt/etmaal)

In het westelijk deel van Gouda rijdt het meeste verkeer: van en naar de A12. Door de maatregelen in het VCP wordt vervolgens de Burgemeester van Reenensingel wat meer gebruikt dan de Burgemeester Jamessingel. Dit heeft te maken met een aantal maatregelen rond het centrumgebied, zoals eenrichtingsverkeer op de Graaf Florisweg en de Kattensingel. De effecten van de Spoorzone-varianten ten opzichte van de VCP-variant zijn beperkt en dat is te verklaren doordat sommige ruimtelijke ontwikkelingen ook al in de VCP-variant zijn opgenomen. De Faserings- en Eindsituatievariant geven gelijke intensiteiten op het oostelijke deel van het Goudse verkeersnetwerk. In het westen nemen de intensiteiten van de Eindsituatievariant iets toe.

Ter illustratie is in de figuur het verschil in etmaalintensiteiten opgenomen tussen Eindsituatie Spoorzone 2030 en basissituatie 2018. Deze figuur bevat dus autonome effecten tussen 2018 en 2030, de effecten van het VCP en die van de ontwikkeling van de Spoorzone:



Figuur 2.1: Veranderingen in verkeersintensiteiten tussen 2018 en 2030 inclusief realisatie VCP en Spoorzone

In de volgende hoofdstukken wordt nader ingezoomd op de kruispunten rond de Spoorzone.

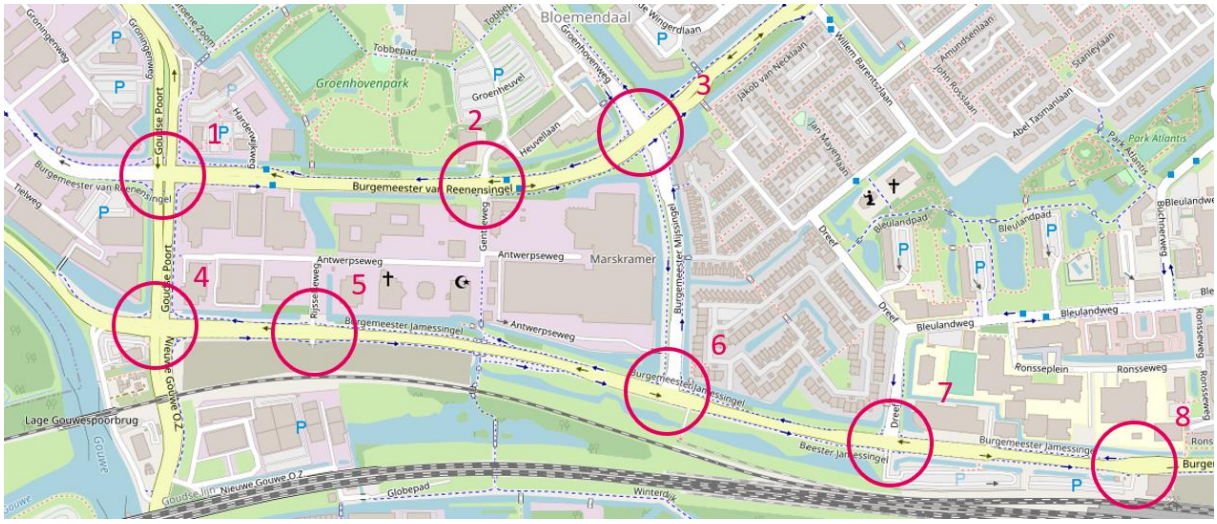
3. Kruispuntberekening

3.1 Studiegebied

Het studiegebied betreft 8 kruispunten rondom de Goudse Poort, Burgemeester van Reenensingel en Burgemeester Jamessingel:

1. Goudse Poort – Burgemeester van Reenensingel (VRI-geregeld kruispunt);
2. Burgemeester van Reenensingel – Gentseweg (Voorrangskruispunt met brede middenberm);
3. Burgemeester van Reenensingel – Burgemeester Mijssingel (VRI-geregeld kruispunt);
4. Goudse Poort – Burgemeester Jamessingel (VRI-geregeld kruispunt);
5. Burgemeester Jamessingel – Rijsselseweg (Voorrangskruispunt);
6. Burgemeester Jamessingel – Burgemeester Mijssingel (Voorrangskruispunt);
7. Burgemeester Jamessingel – Dreef (VRI-geregeld kruispunt);
8. Burgemeester Jamessingel – Parkeerterrein Rabobank (Voorrangsplein).

De locaties van de kruispunten staan weergegeven in Figuur 3.1.



Figuur 3.1: Het studiegebied, met de 8 kruispunten

3.2 Wijze van analyseren

De gehanteerde intensiteiten komen uit het Regionaal Verkeersmodel Midden-Holland (RVMH 3.2) voor het planjaar 2030. Hierin zijn twee varianten doorgerekend:

- Fasering Spoorzone
- Eindsituatie Spoorzone

In beide varianten is uitgegaan van het verkeerscirculatieplan (variant VCP++), inclusief de aangepaste vormgeving van kruispunten. Deze aanpassingen op de kruispunten zijn bepaald uit de eerdere studie naar benodigde maatregelen in de Spoorzone.

De kruispuntintensiteiten staan in Bijlage 2.

Voor de analyse is gebruik gemaakt van verschillende rekentools:
- COCON
- VISSIM-kruispuntentool
- VISSIM

Met verkeerslichten geregelde kruispunten worden in eerste instantie doorgerekend met COCON. COCON is een rekenprogramma op efficiënte wijze verkeerslichten door te rekenen. Hierbij wordt rekening gehouden met conflicten, en bijbehorende ontruimingstijden, afrijcapaciteiten en minimum groentijden. Op basis van de uitkomsten kunnen conclusies worden getrokken over het benodigd aantal opstelstroken en de lengte daarvan.

Met de VISSIM-Kruispunttool, ontwikkeld door Goudappel, is het mogelijk om de meest gangbare kruispunt-vormen (zonder verkeerslichten) door te rekenen en met elkaar te vergelijken. Daarbij wordt de invloed van fietsverkeer (al dan niet in de voorrang) meegenomen in de doorrekening en wordt de kwaliteit van de afwikkeling uitgedrukt in goed interpreteerbare grootheden: verliestijd en wachtrijlengte in plaats van verzadigingsgraad.

Met COCON en de VISSIM-kruispuntentool kunnen de kruispunten solitair doorgerekend worden. Echter, doordat de kruispunten redelijk dicht bij elkaar liggen, kunnen deze elkaar beïnvloeden. Om de kruispunten in samenhang te beschouwen is vervolgens gebruik gemaakt van VISSIM, een softwarepakket voor dynamische microsimulaties van zowel binnen- als buitenstedelijke verkeerssituaties. Door het hoge detailniveau en de kwaliteit van de onderliggende voertuigmodellen wordt de verkeersafwikkeling op een realistische wijze gesimuleerd. Het model houdt rekening met alle verkeersdeelnemers en de interacties tussen verschillende modaliteiten, zoals (vracht)auto's en fietsers. Deze analyse komen aan de orde in hoofdstuk 5.



Figuur 3.2: Het dynamische microsimulatiemodel van de Spoorzone, waarbij de fietspaden in rood zijn weergegeven

De basis van het dynamische microsimulatiemodel is het model wat gemaakt is binnen de studie naar het VCP. In deze studie is een model gemaakt van de ringstructuur van Gouda, waar ook kruispunt 1 t/m 6 in vallen. Binnen dit model zijn kruispunt 7 en 8 toegevoegd, waarna een uitsnede gemaakt is voor deze studie. Het resulterende model staat in Figuur 3.2.

3.3 Beoordelingskader

VRI-geregelde kruispunten worden in eerste instantie beoordeeld op de benodigde cyclustijd om alle richtingen minimaal 1 keer voldoende groen te geven. In Tabel 3.1 staan de grenswaardes woord op wordt beoordeeld.

		4-taks VRI	3-taks VRI
	Goed	< 90 sec	< 75 sec
	Matig	90 – 120 sec	75 – 90 sec
	Slecht	> 120 sec	> 90 sec

Tabel 3.1: Grenswaarden cyclustijden bij VRI-geregelde kruispunten

Voor ongeregelde kruispunten is het eerste beoordelingscriteria de gemiddelde verliestijd die optreedt. De grenswaardes waarop wordt beoordeeld staan in Tabel 3.2

		Hoofdrichting		Zijrichting	
		Motorvoertuigen	Fiets / voetganger	Motorvoertuigen	Fiets / voetganger
	Goed	< 25 sec	< 10 sec	< 40 sec	< 20 sec
	Matig	25 – 45 sec	10 – 20 sec	40 – 60 sec	20 – 40 sec
	Slecht	> 45 sec	> 20 sec	> 60 sec	> 40 sec

Tabel 3.2: Grenswaardes gemiddelde verliestijden bij ongeregelde kruispunten

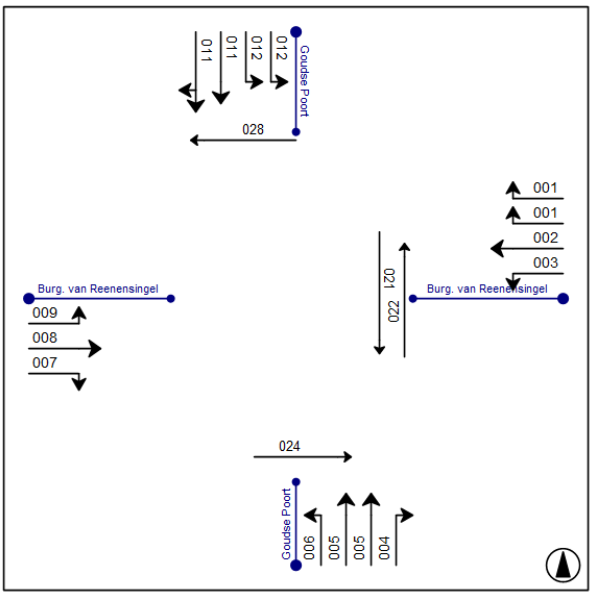
Voor zowel VRI-geregelde als ongeregelde kruispunten geldt dat ook wordt gekeken naar de maximale wachtrijlengtes die optreden. Het is onwenselijk als deze wachtrijen andere opstelvakken blokkeren of zelfs terugslaan tot voorliggende kruispunten.

4. Solitaire doorrekening kruispunten

4.1 Kruispunt 1: Goudse Poort – Burgemeester van Reenensingel

De resultaten van de COCON-analyse voor de huidige vormgeving staan in Tabel 4.1. Hieruit volgt dat in de avondspits de verkeerafwikkeling slecht wordt. In de ochtendspits is de verkeersafwikkeling matig. Ook zijn er meerdere richtingen waarbij de maximale wachtrijen langer worden dan de opstelvakken.

	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Cyclustijd	105 s	140 s	91 s	138 s
Max. wachtrij				
1	66 m	72 m	72 m	75 m
2	54 m	96 m	48 m	102 m
3	24 m	54 m	24 m	42 m
4	30 m	42 m	30 m	42 m
5	96 m	150 m	96 m	141 m
6	24 m	36 m	24 m	36 m
7	12 m	36 m	12 m	36 m
8	54 m	54 m	36 m	48 m
9	54 m	36 m	30 m	42 m
11 (rechts)	150 m	108 m	126 m	102 m
11 (links)	138 m	108 m	120 m	102 m
12	54 m	126 m	54 m	126 m



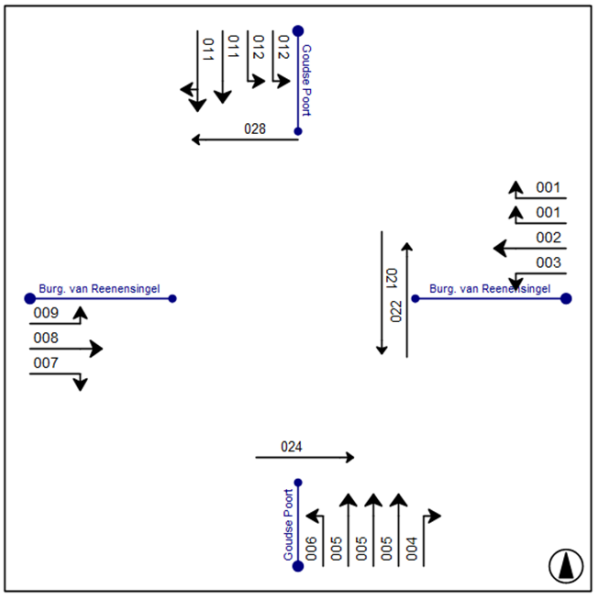
Tabel 4.1: Resultaten COCON-analyse van de huidige vormgeving

Om de verkeersafwikkeling te verbeteren zijn er drie mogelijke oplossingsrichtingen:

1. Een extra rijstrook op richting 2;
2. Een extra rijstrook op richting 5;
3. Een extra rijstrook op richting 12.

Bij oplossingsrichting 1 daalt de maatgevende cyclustijd naar 110 seconden. Hiermee is de verkeersafwikkeling niet meer slecht, maar er blijft niet veel restruimte meer over. Het oplossend vermogen is dus beperkt.
Oplossingsrichting 3 zorgt ervoor dat er drie linksafstroken komen voor verkeer vanaf het noorden. Vanwege verkeersveiligheid is deze oplossing ongewenst.
De beste oplossingsrichting is oplossing 2. Deze aanpassing zorgt voor een goede verkeersafwikkeling (zie Tabel 4.2). Wel blijven enkele wachtrijen aan de hoge kant.

	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Cyclustijd	70 s	88 s	71 s	90 s
Max. wachtrij				
1	69 m	57 m	72 m	60 m
2	54 m	72 m	48 m	84 m
3	18 m	30 m	18 m	30 m
4	24 m	36 m	30 m	36 m
5	48 m	74 m	56 m	74 m
6	18 m	30 m	18 m	30 m
7	12 m	30 m	12 m	24 m
8	48 m	36 m	30 m	36 m
9	30 m	24 m	30 m	30 m
11 (rechts)	114 m	96 m	114 m	90 m
11 (links)	96 m	90 m	96 m	84 m
12	36 m	87 m	39 m	96 m

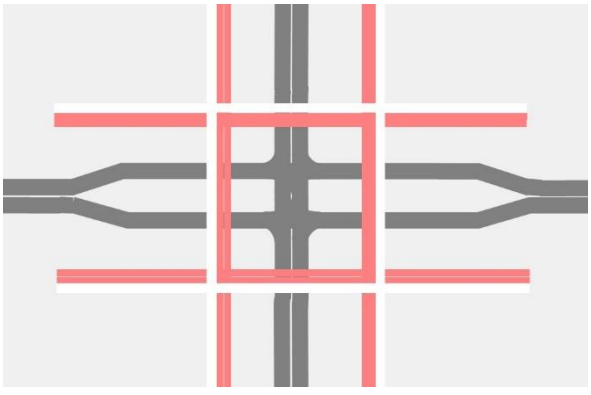


Tabel 4.2: Resultaten COCON-analyse van oplossingsrichting 2

4.2 Kruispunt 2: Burgemeester van Reenensingel – Gentseweg

De verkeersafwikkeling voor de huidige vormgeving is in de meeste situaties voor het autoverkeer goed, zie Tabel 4.3. Alleen in de avondspits, in de eindsituatie, is de verkeersafwikkeling matig. De oversteekbaarheid voor het langzame verkeer over de Burgemeester van Reenensingel is matig.

	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Gem. verliestijd				
Heuvellaan	10 s	20 s	10 s	25 s
v. Reenensingel (o)	15 s	20 s	15 s	20 s
Gentseweg	10 s	30 s	10 s	50 s
v. Reenensingel (w)	10 s	15 s	10 s	15 s
Max. wachtrij				
Heuvellaan	5 m	10 m	5 m	10 m
v. Reenensingel (o)	5 m	75 m	5 m	125 m
Gentseweg	5 m	35 m	10 m	50 m
v. Reenensingel (w)	0 m	20 m	5 m	45 m



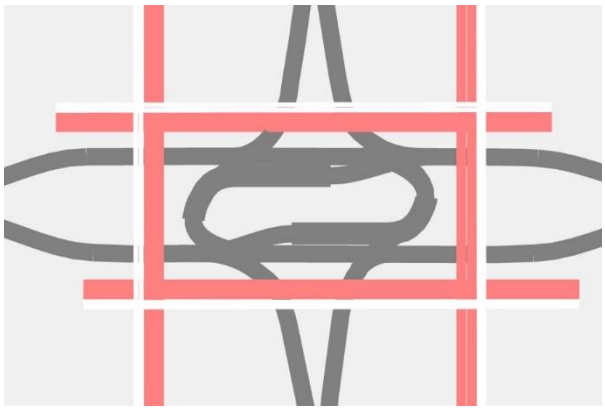
Tabel 4.3: Resultaten VISSIM-kruispuntentool voor de huidige situatie

Het verbeteren van de verkeersafwikkeling is niet noodzakelijk. Indien dit toch gewenst is zijn er twee mogelijke oplossingen denkbaar:

1. Het kruispunt veranderen in een voorrangsplein;
2. Het kruispunt met een VRI gaan regelen.

Oplossingsvariant 1 zorgt voor een goede verkeersafwikkeling, ook in de avondspits (zie Tabel 4.4). De oversteekbaarheid blijft echter wel matig. Dit kan verbeterd worden met doseerlichten op de Burgemeester van Reenensingel.

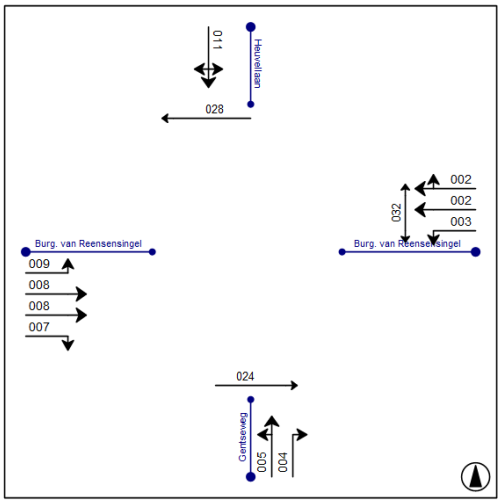
	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Gem. verliestijd				
Heuvellaan	10 s	10 s	10 s	10 s
v. Reenensingel (o)	15 s	10 s	10 s	15 s
Gentseweg	10 s	20 s	10 s	20 s
v. Reenensingel (w)	10 s	15 s	10 s	15 s
Max. wachtrij				
Heuvellaan	5 m	0 m	2 m	5 m
v. Reenensingel (o)	5 m	0 m	2 m	5 m
Gentseweg	5 m	30 m	10 m	30 m
v. Reenensingel (w)	0 m	0 m	0 m	5 m



Tabel 4.4: Resultaten VISSIM-kruispuntentool voor oplossingsrichting 1

Een VRI-oplossing is ook mogelijk (oplossingsrichting 2), zie Tabel 4.5. Het rechtdoorgaande verkeer op de Burgemeester van Reenensingel moet in deze situatie 2 rijstroken krijgen.

	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Cyclustijd	71 s	76 s	71 s	77 s
Max. wachtrij				
2	78 m	57 m	72 m	60 m
3	12 m	30 m	12 m	30 m
4	12 m	66 m	18 m	60 m
5	18 m	18 m	24 m	24 m
7	12 m	12 m	12 m	18 m
8	33 m	66 m	33 m	66 m
9	18 m	12 m	18 m	12 m
11	18 m	24 m	18 m	24 m



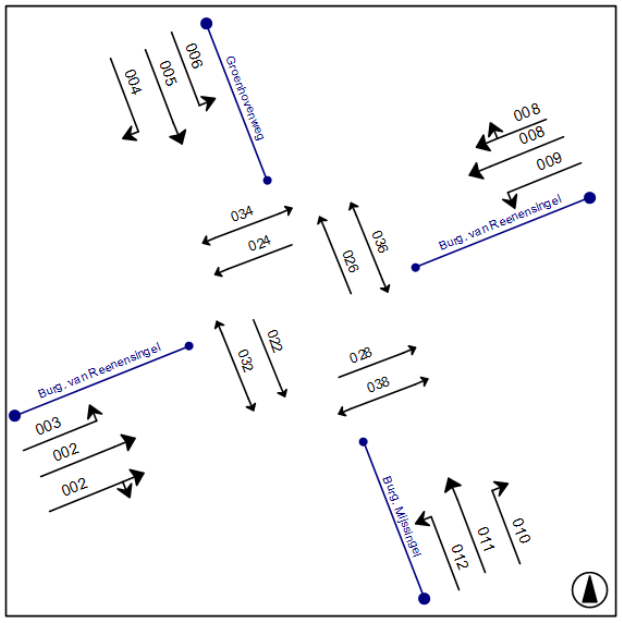
Tabel 4.5: Resultaten COCON-analyse van oplossingsrichting 2

4.3 Kruispunt 3: Burgemeester van Reenensingel – Burgemeester Mijssingel

De resultaten van de COCON-analyse voor de huidige vormgeving staan in Tabel 4.6. Hieruit volgt dat het kruispunt de verwachtte verkeerstromen goed kan verwerken. Wel zijn er meerdere richtingen waarbij de maximale wachtrij langer is dan de lengte van de opstelvakken.

	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Cyclustijd	80 s	81 s	79 s	82 s
Max. wachtrij				
2 (rechts)	66 m	114 m	78 m	114 m
2 (links)	60 m	84 m	60 m	84 m
3	30 m	54 m	30 m	54 m
4	24 m	42 m	24 m	42 m
5	30 m	18 m	30 m	18 m
6	18 m	18 m	18 m	18 m
8 (rechts)	90 m	90 m	90 m	84 m
8 (links)	72 m	72 m	72 m	72 m
9	18 m	36 m	12 m	42 m
10	24 m	48 m	18 m	36 m
11	18 m	18 m	12 m	24 m
12	78 m	24 m	60 m	30 m

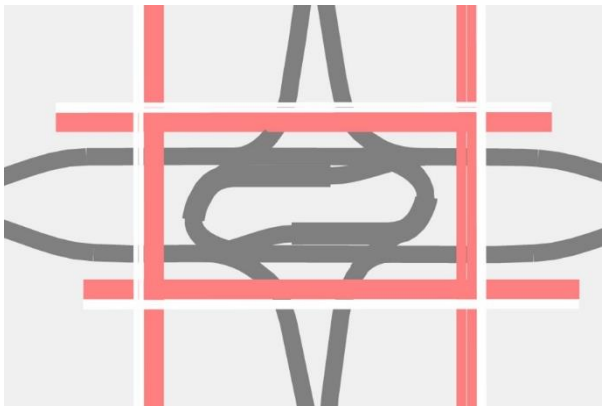
Tabel 4.6: Resultaten COCON-analyse van de huidige vormgeving



In het VCP wordt voorgesteld om dit kruispunt te transformeren naar een voorrangsplein, met doseerlichten. Met de VISSIM-kruispuntentool is daarom dit kruispunt ook als voorrangsplein doorgerekend, alleen zonder doseerlichten. De resultaten staan in Tabel 4.7: in de avondspits is de verkeersafwikkeling slecht. Deze oplossing wordt dus afgeraden.

	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Gem. verliestijd				
Groenhovenweg	20 s	70 s	20 s	105 s
v. Reenensingel (o)	10 s	20 s	10 s	25 s
Mijssingel	30 s	45 s	25 s	110 s
v. Reenensingel (o)	10 s	20 s	10 s	25 s
Max. wachtrij				
Groenhovenweg	25 m	60 m	25 m	75 m
v. Reenensingel (o)	5 m	20 m	5 m	40 m
Mijssingel	50 m	45 m	35 m	75 m
v. Reenensingel (o)	5 m	45 m	5 m	65 m

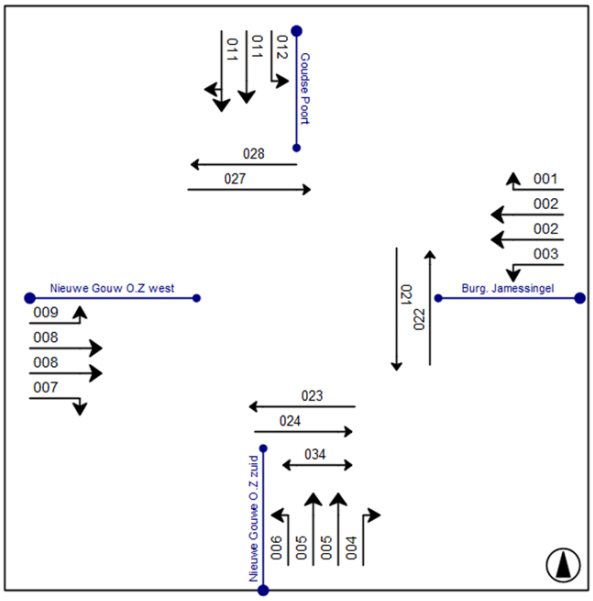
Tabel 4.7: Resultaten VISSIM-kruispuntentool voor een voorrangsplein



4.4 Kruispunt 4: Goudse Poort – Burgemeester Jamessingel

Uit de COCON-analyse komt naar voren dat dit kruispunt de verwachtte kruispuntstromen kan verwerken, zie Tabel 4.8. Alleen in de avondspits wordt de verkeersafwikkeling matig. Wel kunnen er op sommige richtingen wachtrijen ontstaan die langer zijn dan de opstelvakken

	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Cyclustijd	85 s	90 s	85 s	98 s
Max. wachtrij				
1	54 m	120 m	84 m	96 m
2	36 m	60 m	42 m	60 m
3	30 m	66 m	36 m	72 m
4	42 m	78 m	36 m	84 m
5	75 m	81 m	78 m	87 m
6	66 m	60 m	66 m	60 m
7	66 m	60 m	66 m	96 m
8	42 m	33 m	39 m	54 m
9	12 m	30 m	12 m	30 m
11 (rechts)	96 m	66 m	96 m	48 m
11 (links)	96 m	66 m	96 m	48 m
12	126 m	114 m	108 m	126 m

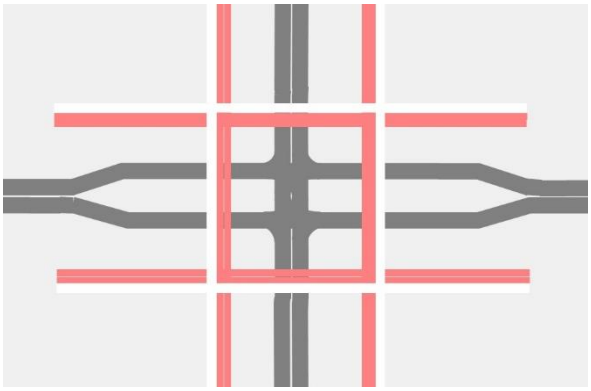


Tabel 4.8: Resultaten COCON-analyse van de huidige vormgeving

4.5 Kruispunt 5: Burgemeester Jamessingel – Rijsselseweg

De verkeersafwikkeling voor de huidige vormgeving is in de meeste situaties voor het autoverkeer goed, zie Tabel 4.9. Alleen in de avondspits, in de eindsituatie, is de verkeersafwikkeling slecht. De oversteekbaarheid voor het langzame verkeer over de Burgemeester Jamessingel is matig.

	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Gem. verliestijd				
Rijsselseweg	5 s	35 s	10 s	30 s
Jamessingel (o)	5 s	15 s	10 s	15 s
Ontwikkeling	20 s	40 s	25 s	65 s
Jamessingel (w)	15 s	15 s	10 s	15 s
Max. wachtrij				
Rijsselseweg	10 m	60 m	25 m	40 m
Jamessingel (o)	5 m	15 m	5 m	5 m
Ontwikkeling	25 m	20 m	25 m	25 m
Jamessingel (w)	5 m	10 m	5 m	25 m



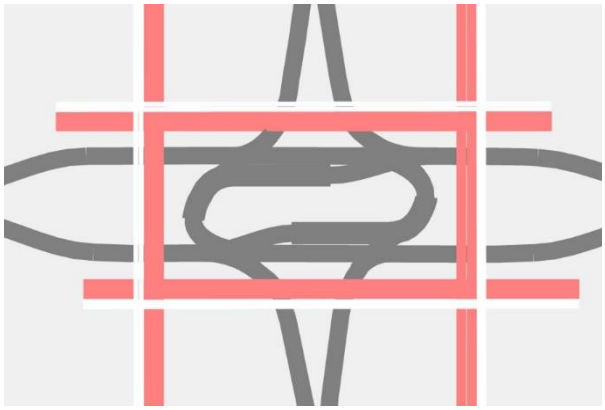
Tabel 4.9: Resultaten VISSIM-kruispuntentool voor de huidige situatie

Om de verkeersafwikkeling te verbeteren zijn er twee mogelijke oplossingsrichtingen:

1. Het kruispunt veranderen in een voorrangsplein;
2. Het kruispunt met een VRI gaan regelen.

Oplossingsvariant 1 zorgt voor een goede verkeersafwikkeling, ook in de avondspits (zie Tabel 4.10). De oversteekbaarheid blijft echter wel matig. Dit zou eventueel verbeterd kunnen worden met doseerlichten op de Burgemeester Jamessingel.

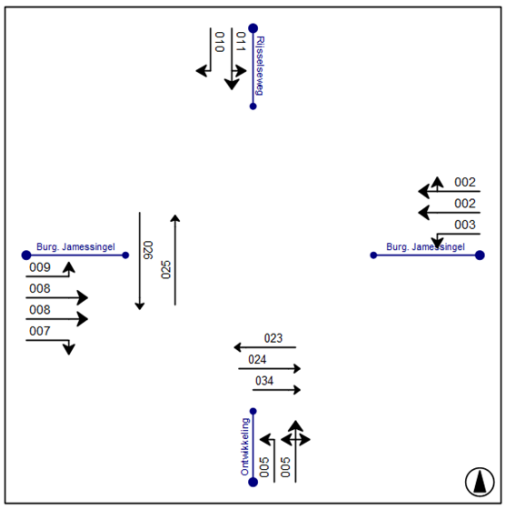
	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Gem. verliestijd				
Rijsselseweg	5 s	25 s	10 s	20 s
Jamessingel (o)	10 s	15 s	10 s	15 s
Ontwikkeling	20 s	20 s	15 s	25 s
Jamessingel (w)	15 s	15 s	10 s	15 s
Max. wachtrij				
Rijsselseweg	5 m	45 m	20 m	30 m
Jamessingel (o)	0 m	5 m	5 m	5 m
Ontwikkeling	25 m	15 m	20 m	15 m
Jamessingel (w)	0 m	5 m	0 m	5 m



Tabel 4.10: Resultaten VISSIM-kruispuntentool voor oplossingsrichting 1

Een VRI-oplossing is ook mogelijk (oplossingsrichting 2), zie Tabel 4.11Tabel 4.5. Het rechtdoorgaande verkeer op de Burgemeester Jamessingel moet in deze situatie 2 rijstroken krijgen.

		Fasering		Spoorzone
	OS	AS	OS	AS
Cyclustijd	56 s	68 s	54 s	68 s
Max. wachtrij				
2	30 m	78 m	39 m	72 m
3	12 m	12 m	12 m	18 m
5 (rechts)	24 m	18 m	24 m	18 m
5 (links)	24 m	18 m	24 m	18 m
7	18 m	48 m	18 m	24 m
8	60 m	54 m	60 m	54 m
9	60 m	30 m	30 m	60 m
10	24 m	72 m	42 m	42 m
11	12 m	18 m	12 m	24 m

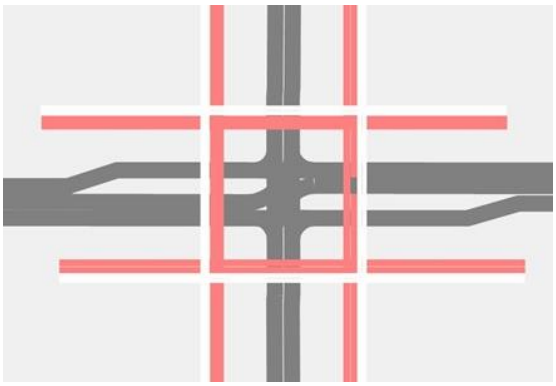


Tabel 4.11: Resultaten COCON-analyse van oplossingsrichting 2

4.6 Kruispunt 6: Burgemeester Jamessingel – Burgemeester Mijssingel

De verkeersafwikkeling voor de huidige vormgeving is in alle situaties voor het autoverkeer goed, Tabel 4.12. De oversteekbaarheid voor het langzame verkeer over de Burgemeester Jamessingel is wel matig. Bovendien zijn er verkeersveiligheidsrisico's voor overstekend langzaam verkeer.

	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Gem. verliestijd				
Mijssingel	30 s	20 s	15 s	25 s
Jamessingel (o)	10 s	15 s	10 s	15 s
Jamessingel (w)	10 s	15 s	10 s	10 s
Max. wachtrij				
Mijssingel	45 m	25 m	15 m	30 m
Jamessingel (o)	5 m	5 m	5 m	5 m
Jamessingel (w)	5 m	10 m	5 m	5 m



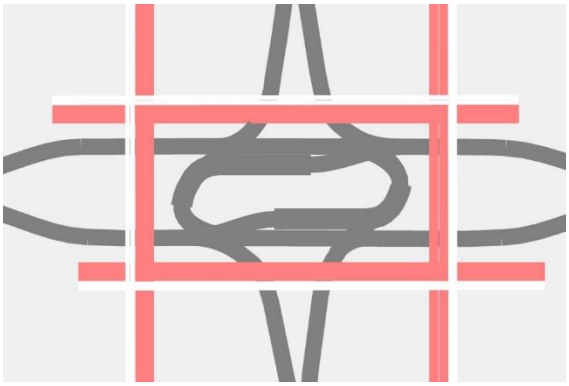
Tabel 4.12: Resultaten VISSIM-kruispuntentool voor de huidige situatie

Om de verkeersafwikkeling voor het langzame verkeer te verbeteren zijn er twee mogelijke oplossingsrichtingen:

1. Het kruispunt veranderen in een voorrangsplein;
2. Het kruispunt met een VRI gaan regelen.

Oplossingsvariant 1 zorgt ook voor een goede verkeersafwikkeling voor het autoverkeer (zie Tabel 4.13). De oversteekbaarheid blijft echter wel matig. Dit zou eventueel verbeterd kunnen worden met doseerlichten op de Burgemeester Jamessingel.

	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Gem. verliestijd				
Mijssingel	15 s	15 s	10 s	15 s
Jamessingel (o)	10 s	15 s	10 s	15 s
Jamessingel (w)	10 s	10 s	10 s	10 s
Max. wachtrij				
Mijssingel	20 m	20 m	10 m	20 m
Jamessingel (o)	5 m	5 m	5 m	5 m
Jamessingel (w)	5 m	5 m	0 m	5 m

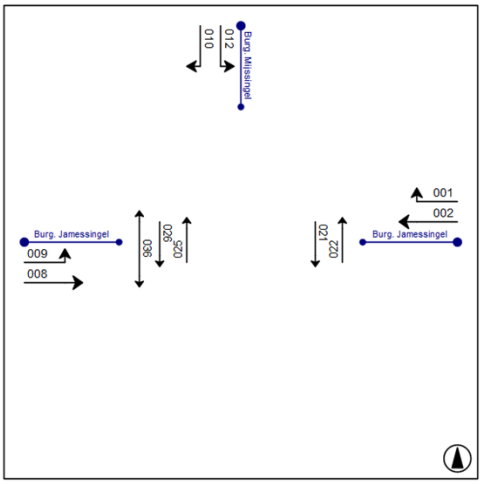


Tabel 4.13: Resultaten VISSIM-kruispuntentool voor oplossingsrichting 1

Een VRI-oplossing is ook mogelijk (oplossingsrichting 2), zie Tabel 4.14. De wachtrijen op richting 2 en 8 (het rechtdoorgaande verkeer op de Burgemeester Jamessingel) worden wel redelijk lang, maar één opstelstrook per richting voldoet.

	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Cyclustijd	59 s	67 s	61 s	71 s
Max. wachtrij				
1	30 m	18 m	30 m	18 m
2	54 m	114 m	66 m	108 m
8	102 m	120 m	108 m	126 m
9	18 m	30 m	12 m	24 m
10	18 m	30 m	12 m	30 m
12	60 m	30 m	30 m	30 m

Tabel 4.14: Resultaten COCON-analyse van oplossingsrichting 2



4.7 Kruispunt 7: Burgemeester Jamessingel – Dreef

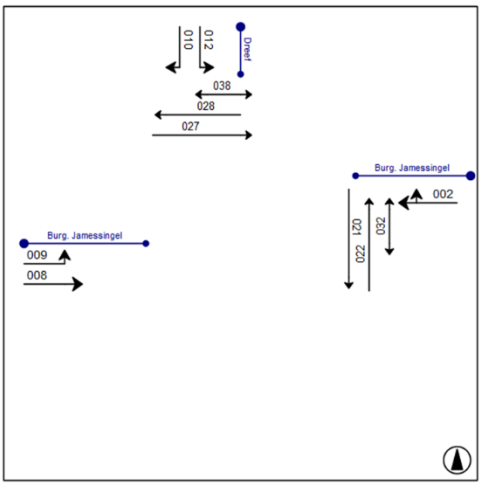
In 2030 zal het parkeerterrein via kruispunt 8 ontsloten worden, waardoor de zuidtak op dit kruispunt niet meer aanwezig is. Voor deze nieuwe situatie zijn er twee varianten mogelijk:

1. Een VRI-geregeld kruispunt;
2. Een voorrangsplein.

Tabel 4.15 laat de resultaten zien in het geval dat dit kruispunt met een VRI geregeld blijft. De verkeersafwikkeling is goed, maar enkele wachtrijen kunnen langer worden dan de beschikbare opstelruimte.

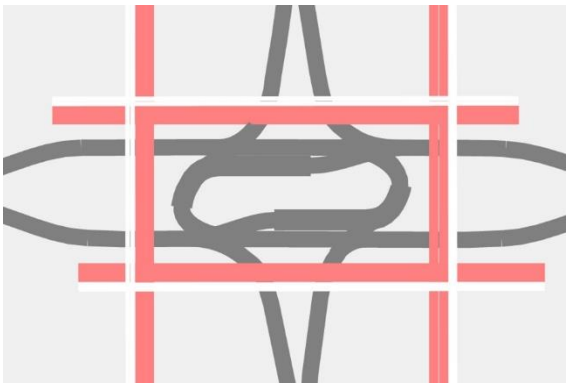
	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Cyclustijd	45 s	48 s	52 s	49 s
Max. wachtrij				
2	42 m	42 m	60 m	72 m
8	42 m	60 m	48 m	72 m
9	72 m	48 m	78 m	54 m
10	48 m	84 m	48 m	84 m
12	12 m	12 m	12 m	18 m

Tabel 4.15: Resultaten COCON-analyse voor een VRI-geregeld kruispunt



Bij een voorrangsplein is de verkeersafwikkeling ook goed (zie Tabel 4.16). De wachtrijen op de Dreef kunnen vrij lang worden, maar doordat er daar maar één rijstrook is, wordt er geen opstelvak geblokkeerd hierdoor.

	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Gem. verliestijd				
Dreef	10 s	20 s	10 s	20 s
Jamessingel (o)	5 s	5 s	5 s	10 s
Jamessingel (w)	15 s	15 s	15 s	15 s
Max. wachtrij				
Dreef	30 m	75 m	35 m	80 m
Jamessingel (o)	5 m	5 m	5 m	5 m
Jamessingel (w)	5 m	5 m	15 m	5 m

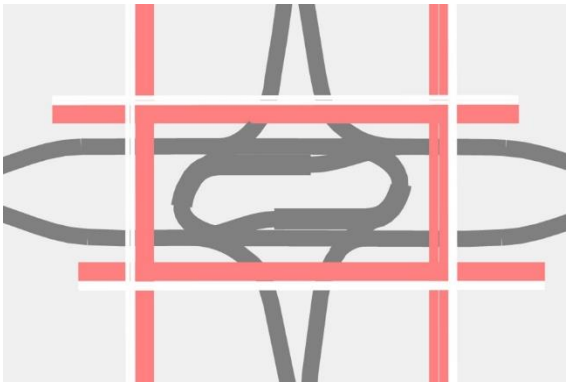


Tabel 4.16: Resultaten VISSIM-kruispuntentool voor een voorrangsplein

4.8 Kruispunt 8: Burgemeester Jamessingel – Parkeerterrein Rabobank

In 2030 zal het parkeerterrein van de Driestar, wat nu nog bij kruispunt 7 aantakt, via de het parkeerterrein van de Rabobank ontsloten worden. De verkeersafwikkeling met de huidige vormgeving blijft gewoon goed, zoals in Tabel 4.17 te zien is.

	Fasering		Spoorzone	
	OS	AS	OS	AS
Gem. verliestijd				
Jamessingel (o)	5 s	5 s	5 s	5 s
Parkeerterrein	5 s	5 s	5 s	10 s
Jamessingel (w)	5 s	10 s	5 s	10 s
Max. wachtrij				
Jamessingel (o)	0 m	0 m	0 m	0 m
Parkeerterrein	5 m	5 m	15 m	15 m
Jamessingel (w)	0 m	5 m	5 m	5 m



Tabel 4.17: Resultaten VISSIM-kruispuntentool voor de huidige vormgeving

4.9 Samenvatting

In Tabel 4.18 worden de resultaten van de solitaire kruispuntberekeningen samengevat. Als de verkeersafwikkeling slecht is, of als de oversteekbaarheid voor het langzame verkeer matig is, is ook gezocht naar een alternatieve vormgeving waarbij de verkeersafwikkeling wel goed is.
Een opmerking hierbij is dat de oversteekbaarheid bij de voorrangspleinen soms ook matig kunnen zijn. Binnen de bestaande rekentools voor solitaire doorrekeningen kan het effect van doseerlichten niet meegenomen worden. Doseerlichten kunnen echter wel de oversteekbaarheid voor het langzame verkeer verbeteren. Hierdoor zijn voorrangspleinen nu nog wel als alternatief aangeduid. Binnen de dynamische modelstudie moet blijken hoe de oversteekbaarheid echt is, en kan eventueel het effect van doseerlichten bepaald worden.

Kruispunt		Huidige vormgeving	Verkeersafwikkeling		Maatregelen
			Fasering	Eindsituatie	
1	Van Reenensingel – Goudse Poort	VRI	Slecht	Slecht	Extra rijstrook op richting 5 + verlengen opstelstroken
2	Van Reenensingel – Gentseweg	Voorrang	Goed	Matig	Een voorrangsplein of een VRI
3	Van Reenensingel – Mijssingel	VRI	Goed/matig	Goed/matig	Verlengen opstelstroken
4	Jamessingel – Goudse Poort	VRI	Goed/matig	Matig	Verlengen opstelstroken
5	Jamessingel – Rijsselseweg	Voorrang	Goed	Slecht	Aanleg voorrangsplein of VRI
6	Jamessingel – Mijssingel	Voorrang	Matige oversteek langzaam verkeer + veiligheidsrisico's		Een voorrangsplein of een VRI
7	Jamessingel – Dreef	VRI	Goed/matig	Goed/matig	Verlengen opstelstroken
8	Jamessingel – Rabo	Geen aansluiting	Goed bij voorrangsplein		Voorrangsplein

Tabel 4.18: De maatgevende verkeersafwikkeling voor alle scenario's

5. Dynamische modelstudie

Op basis van de solitaire doorrekeningen van de kruispunten is het dynamische model aangepast. Voor meerdere kruispunten zijn er meerdere alternatieven: Een VRI of een voorrangspleintje. Het is onwenselijk om op een weg meerdere type vormgevingen snel achter elkaar te krijgen. Omdat kruispunt 3 (Burgemeester van Reenensingel – Gentseweg) tussen 2 VRI-geregelde kruispunten inligt, is gekozen om dit kruispunt ook als VRI vorm te geven. Voor kruispunt 5 t/m 7 (alle drie op de Burgemeester Jamessingel) geldt dat wel beide vormgevingen kunnen, mits ze alle drie dezelfde vormgeving krijgen. Daarom is gekozen om 2 varianten te gaan simuleren, zie Tabel 5.1.

Kruispunt		Variant 1	Variant 2
1	Van Reenensingel – Goudse Poort	Extra rijstrook op richting 5	
2	Van Reenensingel – Gentseweg	VRI-geregeld	
3	Van Reenensingel – Mijssingel	VRI-geregeld (Huidige vormgeving)	
4	Jamessingel – Goudse Poort	VRI-geregeld (Huidige vormgeving)	
5	Jamessingel – Rijsselseweg	VRI-geregeld	Voorrangsplein
6	Jamessingel – Mijssingel	VRI-geregeld	Voorrangsplein
7	Jamessingel – Dreef	VRI-geregeld	Voorrangsplein
8	Jamessingel – Rabo	Voorrangsplein	

Tabel 5.1: Kruispuntvormgeving bij de twee varianten

Een extra aandachtspunt bij variant 2 is de oversteekbaarheid van langzaam verkeer bij de voorrangspleinen. Vanuit de solitaire berekeningen kwam naar voren dat deze matig is.

5.1 Resultaten variant 1: Kruispunt 5 t/m 7 VRI-geregeld

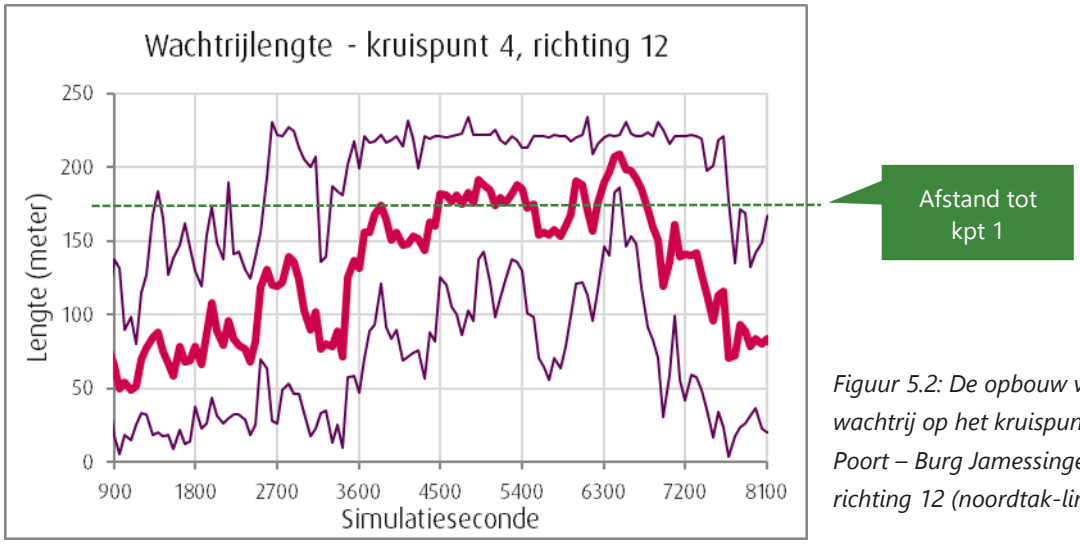
5.1.1 Faseringsvariant ochtendspits

Figuur 5.1 laat de wachtrijen zien die ontstaan in het netwerk in de faseringsvariant - ochtendspits. Dit geeft een goed eerste beeld van de verkeersafwikkeling in de ochtendspits in de faseringsfase. Wat direct opvalt is de lange wachtrij op kruispunt 4 (Goudse Poort – Burgemeester Jamessingel) voor de linksafrichting vanaf het noorden (richting 12). De gemiddelde wachtrij is even lang als het opstelvak, maar de maximale wachtrij slaat terug tot voorbij het voorliggende kruispunt (kruispunt 1). Dit beperkt de afrijcapaciteit op kruispunt 1, komende vanaf het noorden (richting 11), waardoor daar ook een lange wachtrij ontstaat.
Voor de overige kruispunten geldt dat de wachtrijen niet terugslaan tot de voorliggende kruispunten. Soms kunnen de wachtrijen wat langer worden dan de beschikbare opstelvakken, maar dit lijkt niet tot veel hinder te resulteren.



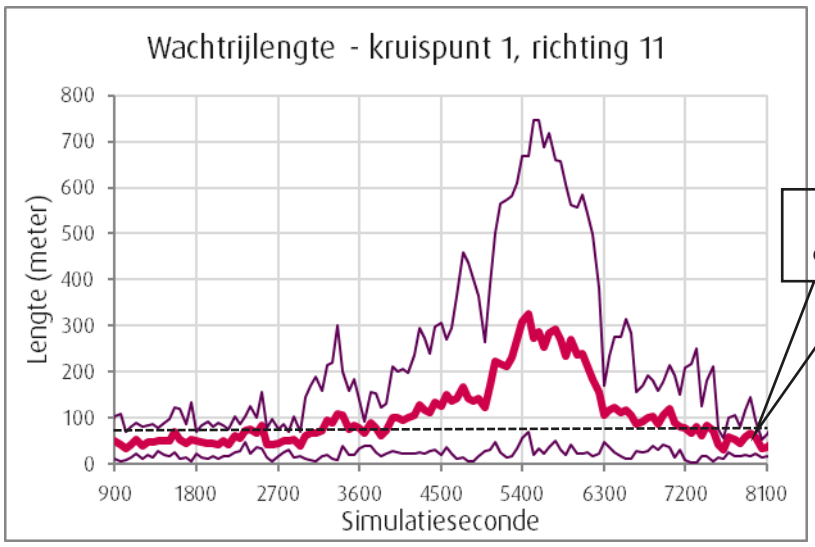
Figuur 5.1: De gemiddelde (rood) en maximale (paars) wachtrijen, in de ochtendspits van de faseringsvariant

De opbouw van de wachtrij voor linksaf op de Goudse Poort bij het kruispunt met de Burg. Jamessingel (kpt 4, richting 12, zie blauwe pijl in figuur 5.1) staat weergegeven in figuur 5.2. De rode lijn geeft het gemiddelde van de simulatieruns weer, de paarse lijnen geven de bandbreedte weer. Het opstelvak is ongeveer 140 meter lang en kruispunt met de Burg. Van Reenensingel (kpt 1) ligt op ongeveer 170 meter van de stopstreep. De gemiddelde wachtrij is dus een deel van de hele spits te lang en blokkeert daarmee het doorgaande verkeer.



Figuur 5.2: De opbouw van de wachtrij op het kruispunt 4: Goudse Poort – Burg Jamessingel voor richting 12 (noordtak-linksaf)

Het effect van de lange wachtrij op kruispunt 1 (Goudse Poort – Brug. Van Reenensingel), en dan specifiek richting 11 (noordtak-rechtdoor zie groene pijl), staat weergegeven in figuur 5.3. Vooral in het tweede uur vormt zich een lange wachtrij en kan deze gemiddeld 300 meter lang worden. In de meest worst-case wordt de wachtrij meer dan 700 meter. Daarmee slaat de wachtrij terug tot de zuidelijke aansluiting met de A12.



Figuur 5.3: De opbouw van de wachtrij bij kruispunt 1 (Goudse Poort – Brug. Van Reenensingel), voor richting 11 noordtak - rechtdoor

De gemiddelde verliestijd voor verkeer op richting 12 (bij kruispunt 4) is 63 seconden. Bij richting 11 (kruispunt 1) is dit 44 seconden. Bij elkaar is de gemiddelde verliestijd dus bijna 2 minuten per voertuigen. In de piek van de spits kan dit oplopen naar meer dan 3 minuten.

Tabel 5.2 laat de gemiddelde cyclustijden zien die de regelingen in het simulatienetwerk gedraaid hebben. Al deze cyclustijden zijn lager dan de minimale grenswaardes, waardoor de afwikkeling ook op dit vlak goed is.

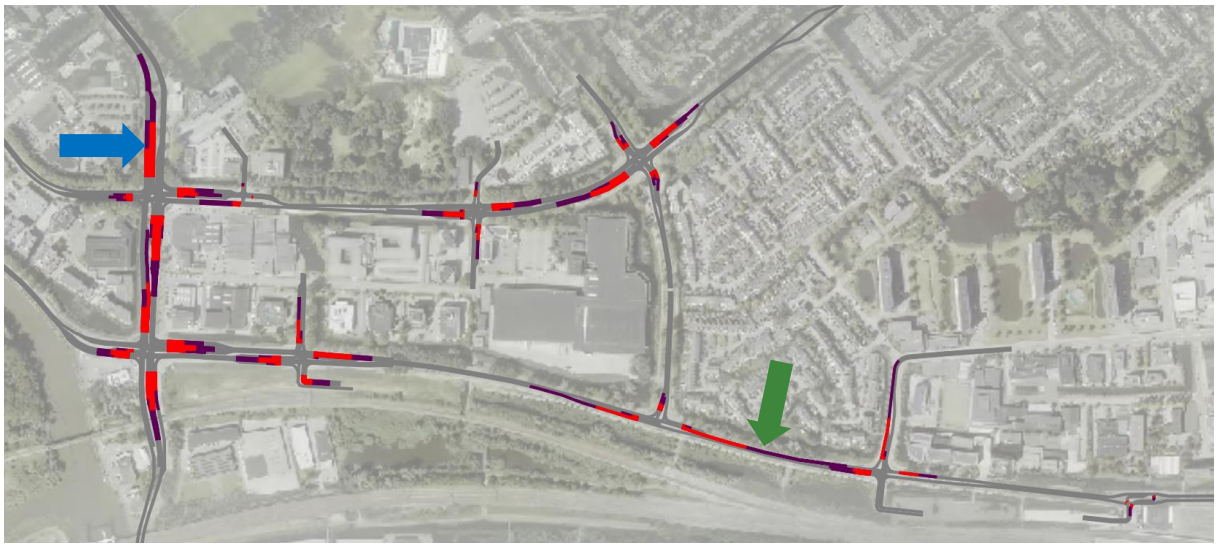
Kruispunt	Gemiddelde cyclustijd
1	70 s
2	51 s
3	67 s
4	81 s
5	68 s
6	47 s
7	50 s

Tabel 5.2: Gerealiseerde cyclustijden faseringsvariant ochtendspits

5.1.2 Fasering avondspits

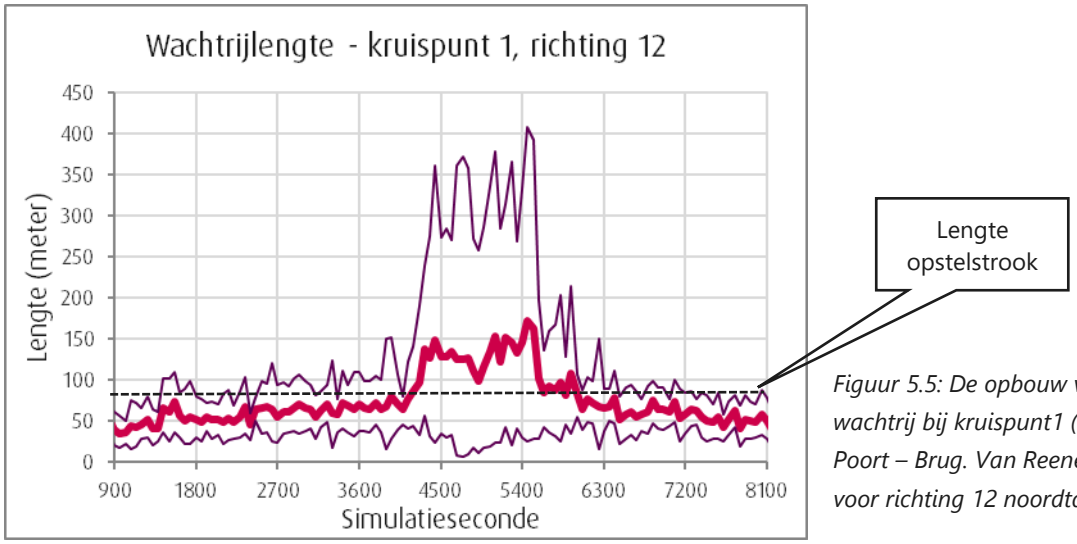
Voor de Faseringsvariant-avondspits (Figuur 5.4) vallen er twee plekken in het netwerk op waar de verkeers-afwikkeling niet optimaal is:

- Kruispunt 1 (Goudse Poort – Burgemeester van Reenensingel): de wachtrij op de linksaffer vanuit het noorden (richting 12). Zie blauwe pijl
- De wachtrij op de Burgemeester Jamessingel (richting 2) voor kruispunt 5 (Burgemeester Jamessingel – Burgemeester Mijssingel) die lijkt terug te slaan tot op de Dreef (richting 10 bij kruispunt 6), zie groene pijl.



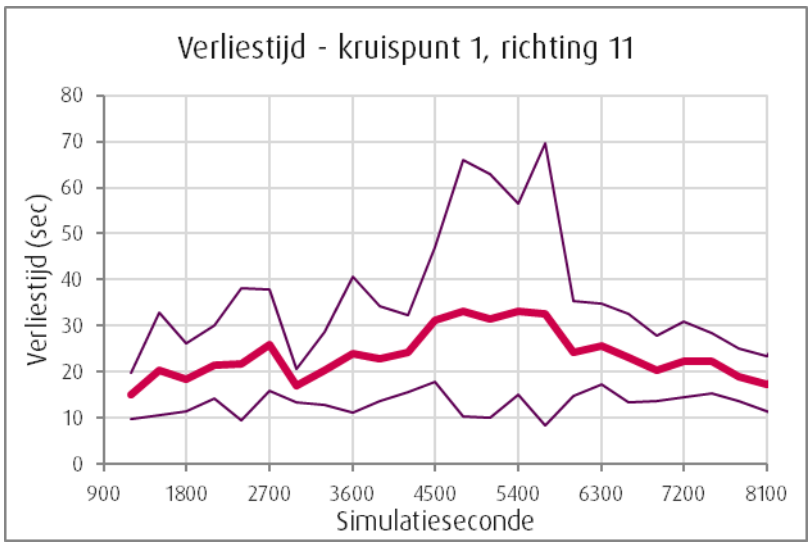
Figuur 5.4: De gemiddelde (rood) en maximale (paars) wachtrijen, in de avondspits van de faseringsvariant

Figuur 5.5 laat de opbouw van de wachtrij zien op de Goudse Poort, voor het verkeer wat linksaf wil (kruispunt 1, richting 12). Goed te zien is dat tijdens de piekperiode van de spits de wachtrij langer wordt dan het opstelvak (ongeveer 80 meter). Op dat moment komt ook verkeer wat niet linksaf wil in de wachtrij, waardoor de totale wachtrij opeens nog harder groeit. Gemiddeld wordt de wachtrij dan maximaal 150 meter lang, maar deze kan ook de 400 meter aantikken. Hiermee komt de wachtrij tot voorbij het Shell-tankstation.



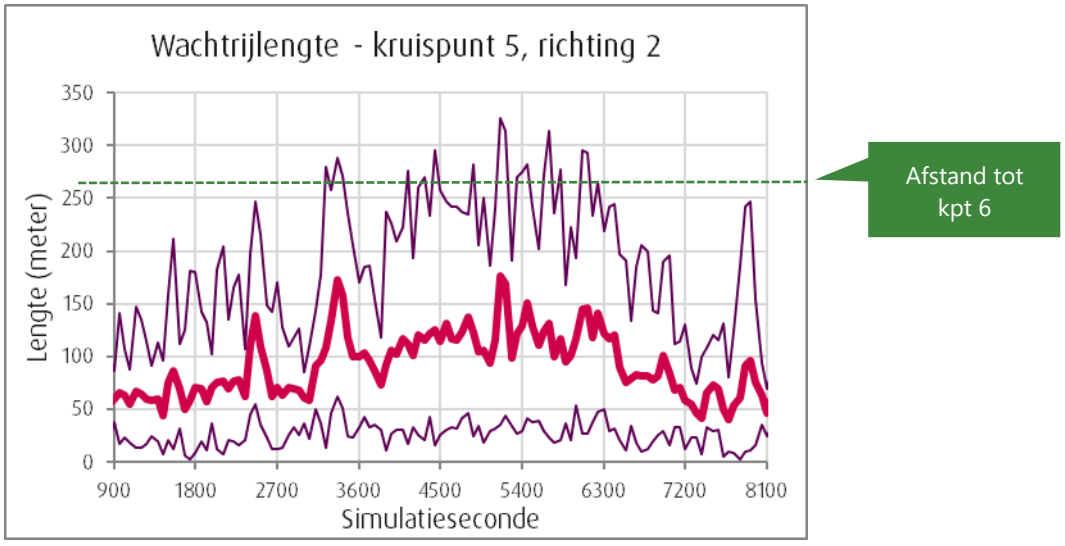
Figuur 5.5: De opbouw van de wachtrij bij kruispunt1 (Goudse Poort – Brug. Van Reenensingel), voor richting 12 noordtak - linksaf

De gemiddelde maximale verliestijd voor het verkeer op richting 12 is 47 seconden, maar kan in de piek van de spits oplopen tot meer dan 90 seconden. Dat ook verkeer wat rechtdoor wilt (richting 11), hinder ondervindt hiervan is goed te zien in figuur 5.6, waar de opbouw van de verliestijd voor deze richting te zien is. Op het moment dat de wachtrij terugslaat is er ook een forse toename aan verliestijd te zien.



Figuur 5.6: De opbouw van de verliestijd bij kruispunt 1 (Goudse Poort – Brug. Van Reenensingel), voor richting 11 noordtak - rechtdoor

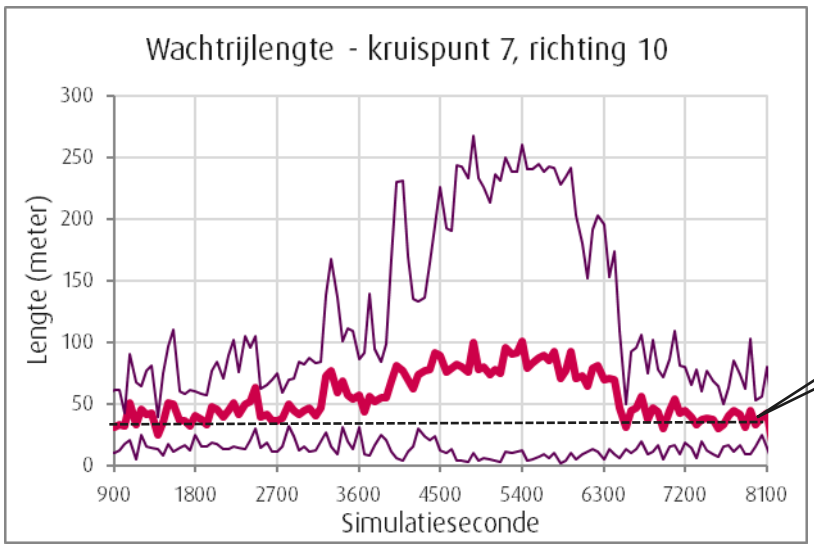
Ook bij kruispunt 5 (Burg Jamessingel – Burg Mijssingel), richting 2 (oosttak – rechtdoor), kan de wachtrij zeer lang worden. Dit is te zien in Figuur 5.7. Kruispunt 6 (Burgemeester Jamessingel – Dreef) ligt op ongeveer 260 meter afstand. Dit betekent dat de wachtrij dus af en toe kan terugslaan tot op dit kruispunt.



Figuur 5.7: De opbouw van de wachtrij bij kruispunt 5 (Burg Jamessingel – Burg Mijssingel), richting 2 (oosttak – rechtdoor)

Deze lange wachtrij heeft vervolgens een effect op de verkeersafwikkeling op kruispunt 7 (Jamessingel – Dreef). Met name verkeer vanaf de Dreef wat linksaf wil (richting 10) kan hier opgehouden worden. Dit is goed te zien in figuur 5.8.

.



Figuur 5.8: De opbouw van de wachtrij kruispunt 7 (Jamessingel – Dreef) voor richting 10 (noordtak linksaf),

De verliestijd voor verkeer op kruispunt 6, richting 2, valt overigens mee: gemiddeld 26 seconden. Dit kan oplopen naar meer dan een minuut.

De gerealiseerde cyclustijden staan in Tabel 5.3. Bij de kruispunten op de Goudse Poort (kruispunt 1 en 4) zit de cyclustijd op de 90 seconden, wat net de grens is tussen een goede en matige verkeersafwikkeling. Bij de overige kruispunten liggen de gerealiseerde cyclustijden duidelijk onder de grenswaardes, en is de verkeersafwikkeling dus goed. Dit betekent ook dat er bij kruispunt 5 nog restruimte in de regeling is. Eventueel is het dus mogelijk om de verkeersregeling wat te optimaliseren waardoor de wachtrijen voor richting 2 minder lang worden.

Kruispunt	Gemiddelde cyclustijd
1	89 s
2	48 s
3	70 s
4	90 s
5	76 s
6	62 s
7	58 s

Tabel 5.3: Gerealiseerde cyclustijden variant 1, avondspits

5.1.3 Eindsituatie ochtendspits

Ten opzichte van de fasering zijn er twee duidelijke verschillen in de verkeersafwikkeling, op basis van de wachtrijplot (zie Figuur 5.9):

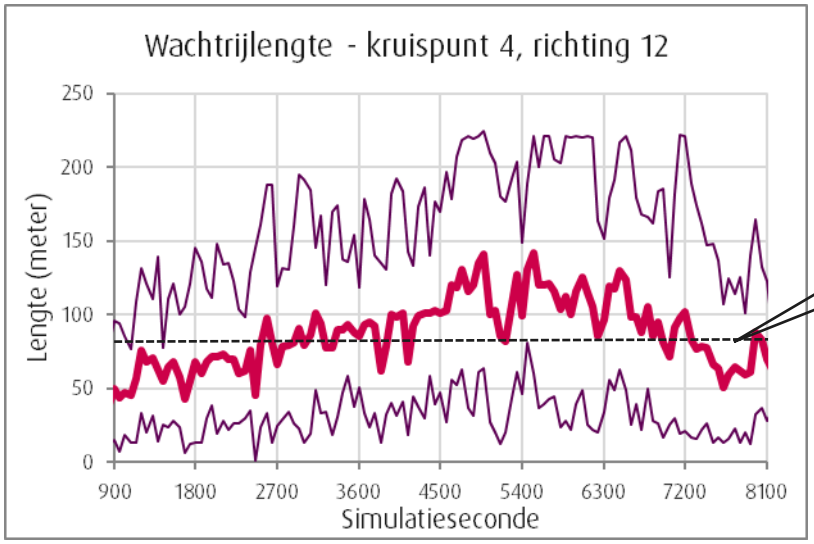
1. De terugslag vanaf kruispunt 4, richting 12 (linksaf vanaf de Goudse Poort naar de Burgemeester Jamessingel), is iets afgenomen. Dit komt door een lichte afname van het verkeersaanbod voor deze richting; voor de overige richtingen is er sprake van een toename.

2. Wat langere wachtrijen op de Burgemeester Jamessingel (kruispunt 6 en 7) richting het oosten, maar deze zorgen niet voor een verslechterde verkeersafwikkeling.



Figuur 5.9: De gemiddelde (rood) en maximale (paars) wachtrijen, in de ochtendspits van de eindsituatie

Figuur 5.10 laat zien dat de wachtrij zien op richting 12, bij richting 4. Deze is duidelijk afgenomen ten opzichte van de faseringsfase (zie figuur 5.2). De gemiddelde verliestijd is 48 seconden, 15 seconden minder dan tijdens de faseringsfase.



Figuur 5.10: De opbouw van de wachtrij bij kruispunt 4 (Goudse Poort – Burg Jamessingel) voor richting 12 (noordtak – linksaf)

Tabel 5.4 laat zien dat de gerealiseerde cyclustijden overal onder de grenswaardes liggen, waardoor de verkeersafwikkeling goed is. Deze cyclustijden zijn zeer vergelijkbaar met de cyclustijden tijdens de fasering.

Kruispunt	Gemiddelde cyclustijd
1	67 s
2	53 s
3	66 s
4	80 s
5	70 s
6	49 s
7	48 s

Tabel 5.4: Gerealiseerde cyclustijden eindsituatie ochtendspits

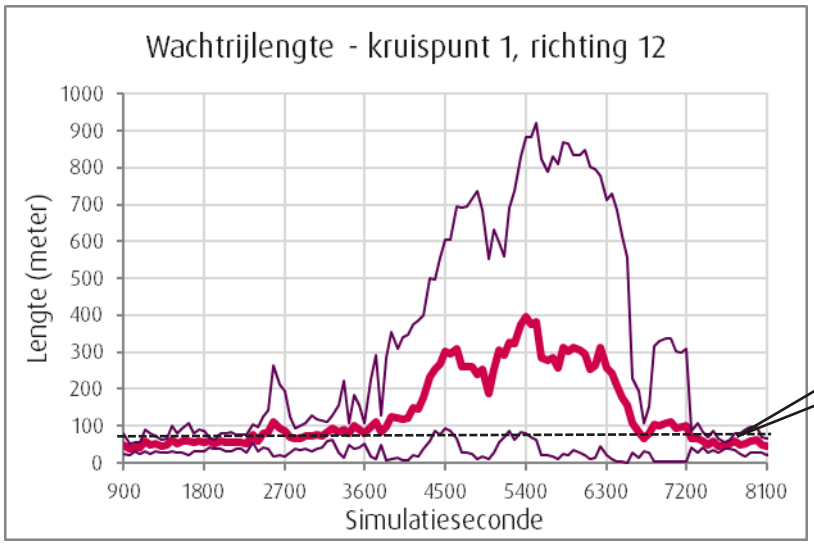
5.1.4 Eindsituatie avondspits

Het grootste verschil in het verkeersbeeld tussen de fasering en de eindsituatie is de verkeersafwikkeling op de Goudse Poort, vanuit het noorden, voor het kruispunt met de Burgemeester van Reenensingel (kruispunt 1, richting 12 = linksaf), zie Figuur 5.11. De gemiddelde wachtrij is langer dan het opstelvak voor het linksafslaande verkeer, waardoor ook al snel de doorgaande rijstrook gehinderd wordt.



Figuur 5.11: De gemiddelde (rood) en maximale (paars) wachtrijen, in de avondspits van de eindsituatie

De opbouw van deze wachtrij staat in figuur 5.12. Op het hoogtepunt van de spits komt de wachtrij tot bij de A12. De gemiddelde verliestijd voor verkeer op deze richting is 71 seconden, maar kan oplopen naar meer dan 2 minuten. Voor het rechtdoorgaande verkeer is de verliestijd gemiddeld 40 seconden. In het eerste uur van de spits slaat de wachtrij nog niet terug, en dus ondervindt dit verkeer hier geen hinder van. Echter kan de verliestijd wel oplopen tot meer dan 90 seconden.



Figuur 5.12: De opbouw van de verliestijd bij kruispunt 1 (Goudse Poort – Brug. Van Reenensingel), voor richting 12 noordtak - linksaf

De gerealiseerde cyclustijden zijn vergelijkbaar met de fasering (zie Tabel 5.5). De verkeersafwikkeling is overal nog goed, maar kruispunt 1 en 4 (de kruispunten op de Goudse Poort) zitten wel aan de bovengrens. Er hoeft maar een klein beetje verkeer bij te komen en dan wordt de verkeersafwikkeling matig.

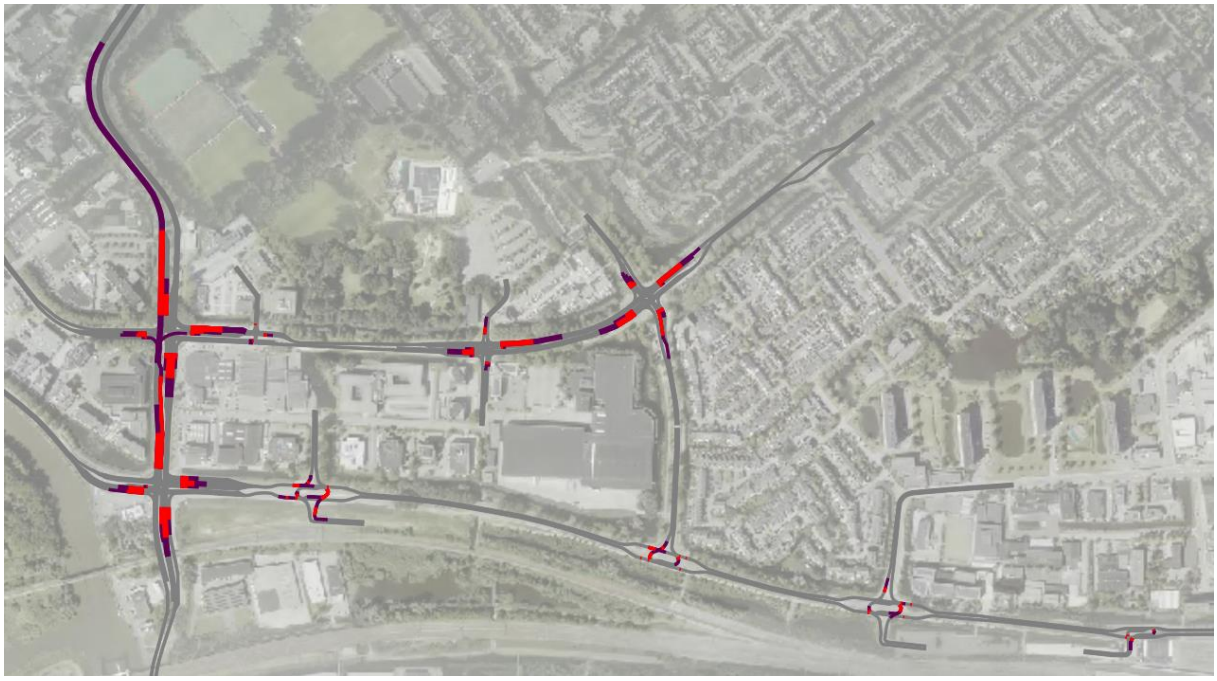
Kruispunt	Gemiddelde cyclustijd
1	90 s
2	48 s
3	71 s
4	90 s
5	75 s
6	63 s
7	61 s

Tabel 5.5: Gerealiseerde cyclustijden eindsituatie, avondspits

5.2 Resultaten variant 2: Kruispunt 5 t/m 7 als voorrangsplein

5.2.1 Fasering ochtendspits

De wachtrijplot laat voornamelijk afwikkelingsproblemen zien op de Goudse Poort (zie Figuur 5.13). Deze problematiek komt overeen met variant 1 (zie §5.1), aangezien hier niet de verschillen in de varianten zitten. Ook de cyclustijden van de VRI's van kruispunten 1 t/m 4 zijn bijna hetzelfde.
Hier wordt geconcentreerd op de kruispunten die met een voorrangsplein worden geregeld (5 t/m 7)



Figuur 5.13: De gemiddelde (rood) en maximale (paars) wachtrijen, in de ochtendspits van de faseringsvariant

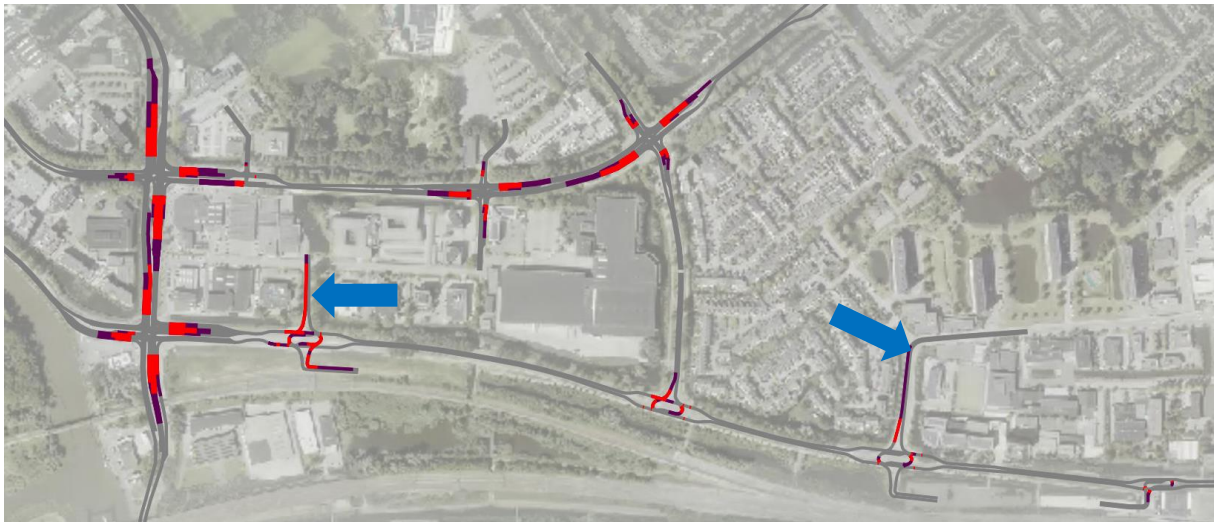
De verliestijden voor het overstekende langzame verkeer bij de voorrangspleinen staan in Tabel 5.6. Voor de fietsers is de oversteekbaarheid bij de voorrangspleinen dus goed. De voetgangers bij kruispunt 5 (Burgemeester Jamessingel – Rijsselseweg) moeten gemiddeld 21 seconden wachten voordat ze over kunnen steken. Daarmee is de verkeersafwikkeling voor hen op deze locatie matig.

Kruispunt	Fietsers	Voetgangers
5	12 s	21 s
6	6 s	12 s
7	1 s	3 s

Tabel 5.6: Gemiddelde verliestijd voor langzaam verkeer wat de Burgemeester Jamessingel wil oversteken

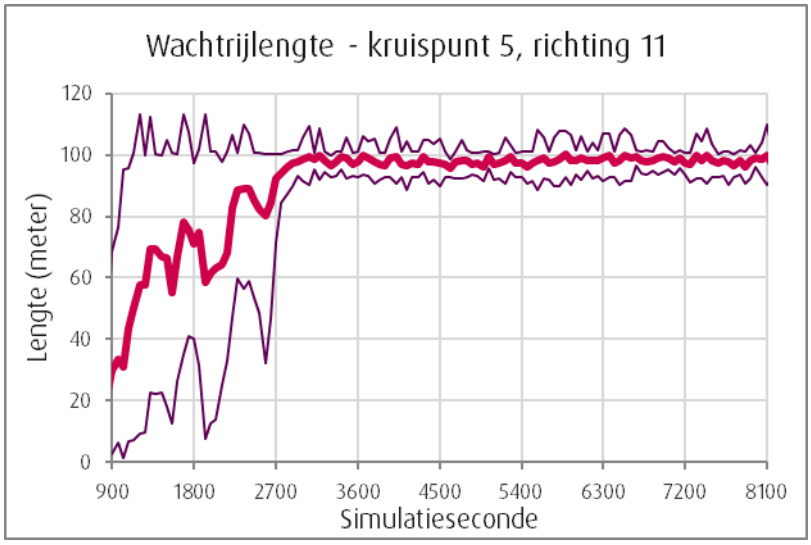
5.2.2 Fasering avondspits

De wachtrijplot (Figuur 5.14) laat het verkeersbeeld in de avondspits zien, in de faseringsvariant. Behalve de drukte op de Goudse Poort (zie daarvoor ook §5.1.2) vallen de lange wachtrijen op de Rijsselseweg (bij kruispunt 5) en de Dreef (kruispunt 7) op.



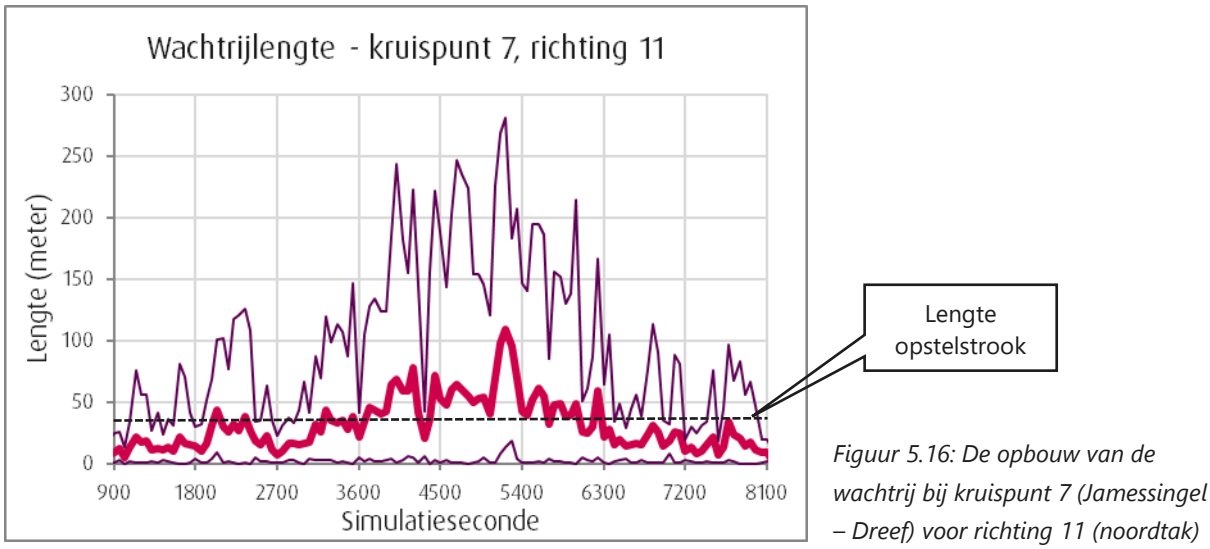
Figuur 5.14: De gemiddelde (rood) en maximale (paars) wachtrijen, in de avondspits van de faseringsvariant

De opbouw van de wachtrij op de Rijsselseweg staat weergegeven in figuur 5.15. Hier is goed te zien dat de wachtrij al snel 100 meter is. In praktijk zal de wachtrij langer worden, maar het model houdt hier op. De gemiddelde verliestijd voor verkeer op de Rijsselseweg is meer dan 200 seconden, maar kan oplopen naar meer dan 6 minuten. Daarmee is een voorrangsplein op deze locatie geen goede oplossing.



Figuur 5.15: De opbouw van de wachtrij bij kruispunt 5 (Jamessingel – Rijsselseweg) voor richting 11 (noordtak – rechtdoor)

De wachtrij op de Dreef kan ook zeer lang worden, met uitschieters naar de 250 meter (zie figuur 5.16). Hiermee komt de wachtrij tot op de Bluelandweg. De verliestijd valt overigens wel mee: gemiddeld 19 seconden. De maximale verliestijden zijn wel meer dan 1 minuut.



Figuur 5.16: De opbouw van de wachtrij bij kruispunt 7 (Jamessingel – Dreef) voor richting 11 (noordtak)

De oversteekbaarheid bij de voorrangspleinen is voor de fietsers goed, zie Tabel 5.7. Voor voetgangers is de oversteekbaarheid matig bij kruispunt 5 en 6.

Kruispunt	Fietsers	Voetgangers
5	18 s	29 s
6	9 s	24 s
7	2 s	5 s

Tabel 5.7: Gemiddelde verliestijd voor langzaam verkeer wat de Burgemeester Jamessingel wil oversteken.

Daarmee is een voorrangsplein op dit kruispunt een minder goede oplossing.

5.2.3 Eindsituatie ochtendspits

De ochtendspits in de eindsituatie lijkt zeer op de fasering, zie Figuur 5.17. De grootste hinder zit op de Goudse Poort, die bij variant 1 al beschreven is (zie §5.1). De gerealiseerde cyclustijden bij de verkeerslichten zijn ook hetzelfde als in variant 1.



Figuur 5.17: De gemiddelde (rood) en maximale (paars) wachtrijen, in de ochtendspits in de eindsituatie

Ten opzichte van de fasering is de oversteekbaarheid bij de voorrangspleinen verbetert, zie Tabel 5.88. Voor zowel de fietsers als de voetgangers is de oversteekbaarheid bij elk kruispunt goed.

Kruispunt	Fietsers	Voetgangers
5	12 s	18 s
6	7 s	14 s
7	2 s	5 s

Tabel 5.8: Gemiddelde verliestijd voor langzaam verkeer wat de Burgemeester Jamessingel wil oversteken

5.2.4 Eindsituatie avondspits

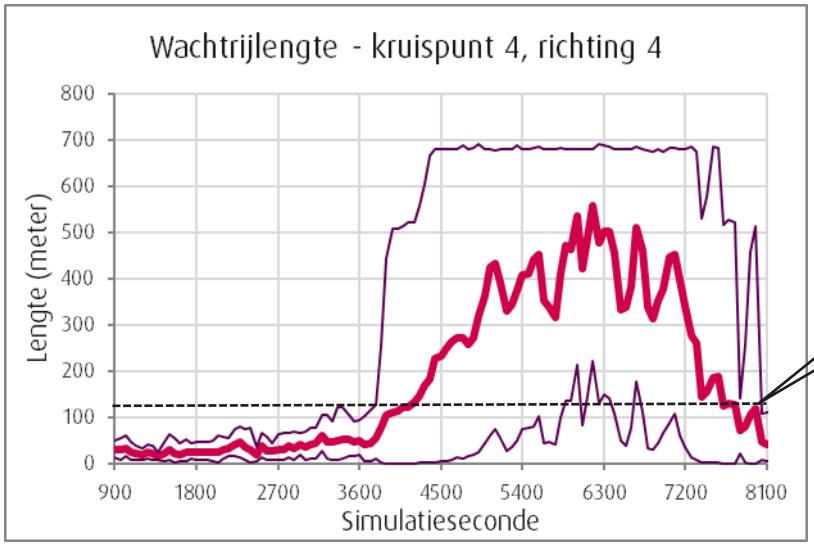
In de avondspits van de eindsituatie zijn er grote afwikkelingsproblemen bij kruispunt 5 (Burgemeester Jamessingel – Rijsselseweg), zie Figuur 5.18. Er is daar een zeer grote verkeerstroom vanuit het oosten naar het westen. Tegelijkertijd is er ook veel verkeer vanuit het westen wat naar het oosten wilt. Dit verkeer kan maar lastig de tegenrichting kruisen. Hierdoor loopt het opstelvak vol, en zodra de wachtrij terugslaat op de hoofdrichting wordt ook het doorgaande verkeer (van west naar oost) gehinderd. Hierdoor groeit de wachtrij nog harder, waarna deze al snel terugslaat tot kruispunt 4 (Goudse Poort – Burgemeester Jamessingel). Uiteindelijk slaat de wachtrij terug tot ver de Goudse Poort op, en ook op de zuidtak van Nieuwe Gouwe O.Z.



Figuur 5.18: De gemiddelde (rood) en maximale (paars) wachtrijen, in de avondspits in de eindsituatie

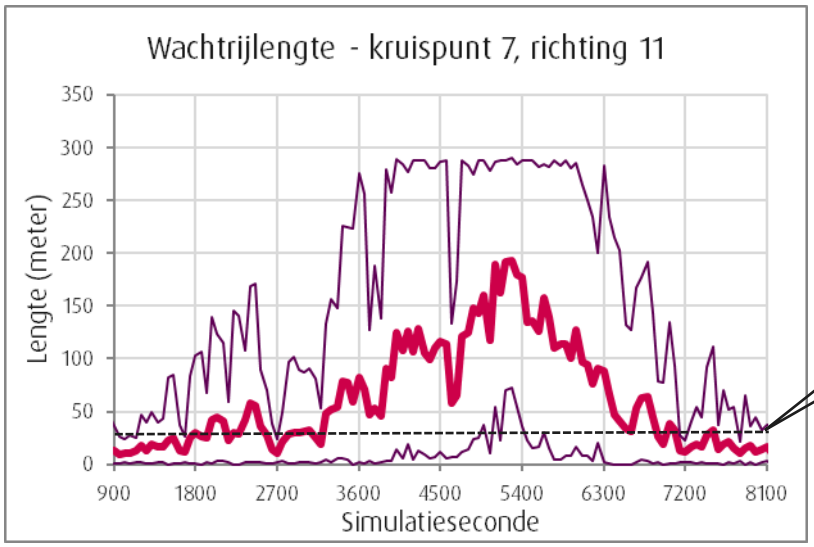
De opbouw van de wachtrij op de zuidtak van de Nieuwe Gouwe O.Z. laat goed de impact van de slechte verkeersafwikkeling bij kruispunt 5 (Rijsselseweg) zien, zie figuur 5.19. Halverwege de spits slaat de wachtrij vanuit kruispunt 5 terug op kruispunt 4, waardoor de wachtrij op de zuidtak snel opbouwt, tot gemiddeld meer dan 500 meter. In het laatste half uur van de spits verbeterd de verkeersafwikkeling wat, en bouwt de wachtrij weer af. Tegen het eind is de wachtrij op de zuidtak weer redelijk als in het begin van de spits. De gemiddelde verliestijd op deze richting is 152 seconden, maar kan meer dan 400 seconden worden.

De opbouw van de wachtrij en verliestijd op de Goudse Poort is vergelijkbaar met de Nieuwe Gouwe O.Z. aan de zuidzijde



Figuur 5.19: De opbouw van de wachtrij bij kruispunt 4 (Goudse Poort – Jamessingel) voor richting 4 (zuidtak – rechtsaf)

Ten opzichte van de fasering is ook de wachtrij op de Dreef (kruispunt 7) toegenomen. De opbouw van deze wachtrij staat in figuur 5.20. In de piek van de spits is de wachtrij gemiddeld 200 meter lang.



Figuur 5.20: De opbouw van de wachtrij bij kruispunt 7 (Jamessingel – Dreef) voor richting 11 (noordtak),

De afwikkelingsproblemen bij kruispunt 5 hebben effect op de oversteekbaarheid voor het langzame verkeer, zoals in Tabel 5.9 te zien is. Voor voetgangers is de oversteekbaarheid daar slecht geworden.

Kruispunt	Fietsers	Voetgangers
5	23 s	42 s
6	9 s	23 s
7	4 s	7 s

Tabel 5.9: Gemiddelde verliestijd voor langzaam verkeer wat de Burgemeester Jamessingel wil oversteken

5.3 Optimalisatie Goudse Poort

In beide varianten is er in twee gevallen sprake van knelpunten op de kruispunten op de Goudse Poort:

1. Bij kruispunt 1 (Goudse Poort – Burgemeester van Reenensingel) is het opstelvak voor het linksafslaande verkeer vanuit het noorden (richting 12) te klein. Met name in de avondspits slaat de wachtrij terug tot op de hoofdrichting, met lange wachtrijen tot gevolg.
2. Bij kruispunt 4 (Goudse Poort – Burgemeester Jamessingel) is het opstelvak voor het linksafslaande verkeer vanuit het noorden (richting 12) te klein. Met name in de ochtendspits slaat de wachtrij terug tot op de hoofdrichting en op het voorliggende kruispunt.

Als optimalisatie voor beide varianten zijn er twee aanpassingen aan het netwerk gedaan: een langer opstelvak voor richting 12 bij kruispunt 1, en een tweede linksafstrook voor richting 12 bij kruispunt 4.

De effecten van deze optimalisatie ten opzichte van variant 1 zijn zichtbaar in Figuur 5.21: de lange wachtrijen, met terugslag tot voorliggende kruispunten (of zelfs tot bij de A12) komen niet meer terug. Elke wachtrij blijft binnen de beschikbare opstelruimte. Aangezien het netwerk rondom de Goudse Poort in variant 1 en variant 2 gelijk is (en de simulatieresultaten vergelijkbaar zijn), mag aangenomen worden dat deze effecten ook in variant 2, met deze optimalisatie, gelden. In tabel 5.10 en 5.11 zijn de maximale wachtrijen voor kruispunt 1 en 4 bepaald met Vissim.

	Fasering		Spoorzone	
Richting	OS	AS	OS	AS
1	75	55	75	55
2	45	65	40	70
3	15	25	15	25
4	25	30	30	35
5	65	120	70	95
6	25	30	25	35
7	10	25	10	20
8	40	40	35	30
9	35	25	30	30
11	135	80	130	75
12	50	145	55	210

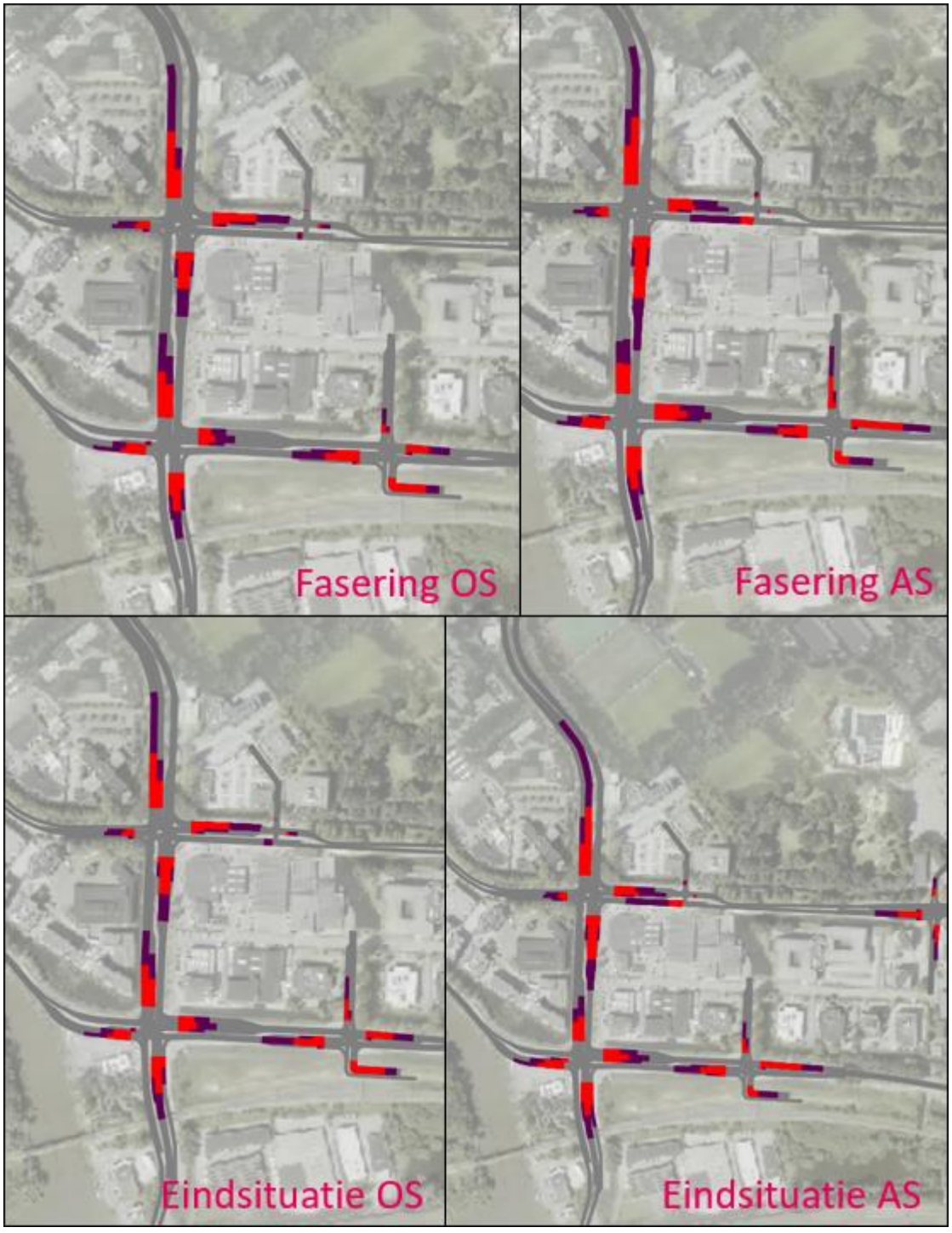
Tabel 5.10: Maximale wachtrijen kruispunt 1 Goudse Poort – Burg Van Reenensingel in variant 1 (berekend met VISSIM)

In vergelijking met de resultaten uit hoofdstuk 4 geldt voor kruispunt 1 dat er een duidelijke afname in wachtrijlengte is op richting 2, 3 en 5. Op richting 12 neemt de maximale wachtrij juist iets toe (in de avondspits), maar blijven beheersbaar. Dit kun je oa zien in de wachtrijplotjes (figuur 5.21). Voor de overige richtingen blijven de wachtrijen redelijk gelijk (of is de afname zeer beperkt).

	Fasering		Spoorzone	
Richting	OS	AS	OS	AS
1	30	55	35	45
2	35	60	45	60
3	25	50	30	50
4	40	50	30	60
5	65	80	70	75
6	45	65	50	50
7	55	50	50	65
8	35	40	35	45
9	5	25	5	25
11	85	55	85	45
12	60	60	60	60

Tabel 5.111: Maximale wachtrijen kruispunt 4 Goudse Poort – Burg Van Reenensingel in variant 1 (berekend met VISSIM)

Bij kruispunt 4 zitten de grootste afnames in maximale wachtrij op richting 1, 3, 4, 7 en 12. Op geen enkele richting nemen de wachtrijen toe.



Figuur 5.21: Wachtrijen op de Goudse Poort, bij optimalisatie van de kruispunten Goudse Poort

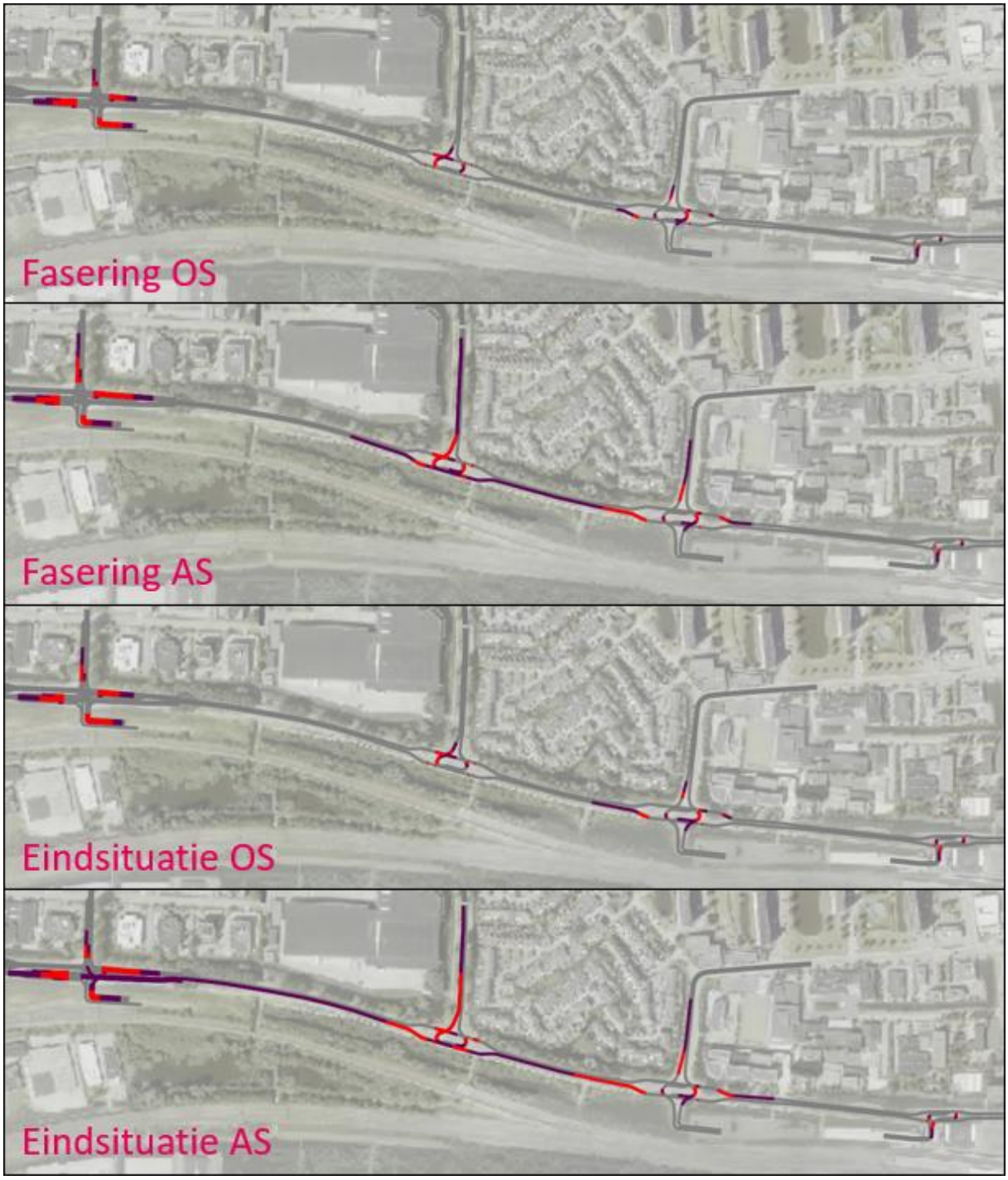
5.4 Optimalisatie variant 2

In variant 2 zijn er twee kruispunten die (in de avondspits) waar het verkeer vanuit de zijrichtingen niet goed kan afrijden:

- Kruispunt 5: Burgemeester Jamessingel – Rijsselseweg;
- Kruispunt 7: Burgemeester Jamessingel – Dreef.

De afwikkelingsproblemen bij kruispunt 5 zijn in de eindsituatie zo groot, dat een kleine aanpassing de problematiek niet oplost. Een voorrangsplein heeft dus **onvoldoende capaciteit** en aanbevolen wordt dit ontwerp hier niet toe te passen.
Bij kruispunt 7 ligt dit iets anders. Verkeer vanuit de Dreef kan slecht afrijden, maar de doorgaande richting heeft voldoende capaciteit. Hier zouden doseerlichten kunnen helpen om de verkeersafwikkeling te verbeteren
Als optimalisatie van variant 2 is kruispunt 5 daarom aangepast als een VRI-geregeld kruispunt (zoals in variant 1) en zijn er doseerlichten opgenomen bij kruispunt 7 gekomen.

De simulatieresultaten van deze optimalisatie, en dan specifiek de wachtrijen, staan in Figuur 5.22. Hieruit blijkt dat de doseerlichten bij kruispunt 7 zorgen voor lange wachtrijen op de Burgemeester Jamessingel, met name richting het westen. In de eindsituatie avondspits slaan deze terug tot op kruispunt 6 (Mijssingel) en 5 (Rijsselseweg). Deze variant wordt daarom ook niet aanbevolen.



Figuur 5.22: Wachtrijen op de Burgemeester Jamessingel, in de optimalisatie voor variant 2

5.5 Vergelijk varianten en optimalisaties

Een goede indicatie van de totale prestaties van een variant zijn de voertuigverliesuren (VVU's). Dit zijn de gesommeerde verliestijden van alle voertuigen, uitgedrukt in uren. Omdat de intensiteiten tussen beide varianten en optimalisaties gelijk zijn, zijn de VVU's goed met elkaar te vergelijken.
De gemiddelde VVU's per scenario, spits, variant en optimalisatie staan in Tabel 5.12. Hieruit volgt dat variant 2 voor in de fasering lagere VVU's heeft dan variant 1. In de eindsituatie, in de avondspits, zijn er in variant 2 juist forse afwikkelingsproblemen, waardoor deze zeer slecht scoort. In variant 1 zijn er ook afwikkelingsproblemen, maar deze hebben in het totaal een minder grote impact.
Optimalisatie 1, die is uitgevoerd ten opzichte van variant 1, zorgt voor een beter doorstroming op de Goudse Poort, wat zichtbaar is in de VVU's: in elk scenario en in elke spits is het aantal VVU's in het netwerk afgenomen. Optimalisatie 2 zorgt voor meer hinder op de Burgemeester Jamessingel, waardoor de VVU's ten opzichte van variant 2 juist toenemen (gemiddeld 7 uur per spits).

Scenario	Spits	Variant 1	Variant 2	Optimalisatie 1	Optimalisatie 2
Fasering	Ochtendspits	286	242	253	263
	Avondspits	357	321	341	339
Eindsituatie	Ochtendspits	279	225	264	253
	Avondspits	381	452	354	411
Gemiddeld		**326**	**310**	**303**	**317**

Tabel 5.12: De voertuigverliesuren per variant en optimalisatie

5.6 Toepassen nieuwe verkeerslichtenregelingen

Op het vlak van verkeersregelinstallaties en verkeersregelingen zijn er de nodige ontwikkelingen:

- iVRI: interactieve verkeersregelinstallaties die technisch in staat zijn beter in te spelen op veranderende patronen van het verkeersaanbod wat slimmer om met de capaciteit van een kruispunt. Wat dat in praktijk betekent is dat de groentijden wat veranderen: drukke richtingen krijgen vaak wat extra groen, terwijl rustige richtingen vaak wat meer rood krijgen. Uiteindelijk kan dit resulteren in iets meer capaciteit en wat minder voertuigverliesuren. De effecten blijken in de praktijk niet heel groot, waardoor kruispunten kleiner kunnen worden uitgevoerd. Opstelstroken blijven nodig houden waar nu mee gerekend is. En doordat sommige richtingen wat meer rood krijgen, betekent het dus dat voor het verkeer op deze richtingen de verkeers-afwikkeling juist verslechtert en dat de wachtrijen op deze richtingen zullen toenemen.
- iVRI's kunnen communiceren met voertuigen. Voor de interactie voertuig - verkeersregelinstallatie is het wel nodig dat ook voertuigen hiermee zijn uitgerust. Hiermee kunnen voertuigen (bijvoorbeeld zware vrachtauto's of hulpdiensten) zich aankondigen bij een verkeersregeling, waarbij deze hierop kan inspelen. Anderzijds kunnen ook iVRI's signalen sturen naar voertuigen over bijvoorbeeld een optimale snelheid.
- Verbeterde verkeersregelingen: door de verbeterde rekenkracht van verkeersregelinstallaties kan in sommige gevallen de verkeersafwikkeling worden verbeterd. Acties die daarbij spelen, zijn:
  - het optimaliseren van het toedelen van de groentijd;
  - het optimaliseren van de fasevolgorde en de cyclustijden;
  - het gebruiken van de resterende groentijden en de tijd tot groen beschikbaar komt, gebruiken voor snelheidsadviezen.

Dergelijke optimalisaties werken vooral goed op het moment dat een verkeersregeling (nog) niet overbelast is. Dit betekent dat met iVRI's en verbeterde regelingen het tijdstip van overbelasting kan worden bekort. Echter, overbelast is overbelast: daar helpt geen iVRI tegen. Wellicht dat op termijn weggebruikers gestimuleerd worden een alternatieve route te kiezen.
In het kader van deze studie hebben wij geen onderzoek gedaan naar de effecten van iVRI's en slimme regelingen.

6. Conclusies

In de Spoorzone in Gouda worden veel ontwikkelingen voorbereid, vooral woningbouw. Ten opzichte van de eerste plannen ontstaat er steeds meer duidelijkheid over deze plannen qua woningaantallen, woningsamenstelling en mobiliteitsmaatregelen die worden uitgevoerd. Al deze wijzigingen hebben consequenties voor het verkeersaanbod

Binnen deze studie zijn 8 kruispunten doorgerekend, zowel solitair als in samenhang met elkaar:

1. Goudse Poort – Burgemeester van Reenensingel;
2. Burgemeester van Reenensingel – Gentseweg;
3. Burgemeester van Reenensingel – Burgemeester Mijssingel;
4. Goudse Poort – Burgemeester Jamessingel;
5. Burgemeester Jamessingel – Rijsselseweg;
6. Burgemeester Jamessingel – Burgemeester Mijssingel;
7. Burgemeester Jamessingel – Dreef;
8. Burgemeester Jamessingel – Parkeerterrein Rabobank.

De belangrijkste resultaten vanuit de solitaire doorrekening staan in

Kruispunt		Huidige vormgeving	Verkeersafwikkeling		Maatregelen
			Fasering	Eindsituatie	
1	Van Reenensingel – Goudse Poort	VRI	Slecht	Slecht	Extra vak op richting 5 + verlengen opstelstroken
2	Van Reenensingel – Gentseweg	Voorrang	Goed	Matig	Een voorrangsplein of een VRI
3	Van Reenensingel – Mijssingel	VRI	Goed/matig	Goed/matig	Verlengen opstelstroken
4	Jamessingel – Goudse Poort	VRI	Goed/matig	Matig	Extra vak op richting 5
5	Jamessingel – Rijsselseweg	Voorrang	Goed	Slecht	VRI is nodig
6	Jamessingel – Mijssingel	Voorrang	Terugslag wachtrijen, matige oversteek langzaam verkeer + veiligheidsrisico's		Een VRI is nodig
7	Jamessingel – Dreef	VRI	Goed/matig	Goed/matig	Verlengen opstelstroken
8	Jamessingel – Rabo	Geen aansluiting	Goed bij voorrangsplein		Voorrangsplein

Tabel 6.1. Voor 5 kruispunten zijn aanpassingen gewenst of zelfs noodzakelijk voor een goede verkeersafwikkeling. Bij kruispunt 7 kan de huidige VRI-vormgeving het verwachtte verkeersaanbod verwerken, en het is zelfs mogelijk om het kruispunt eenvoudiger te maken door het aanleggen van een voorrangsplein.
Een aandachtspunt bij alle kruispunten voor een voorrangsplein mogelijk is, is de oversteekbaarheid voor het langzame verkeer. Deze is nooit slecht, maar vaak wel op meerdere momenten matig.

Met een dynamisch microsimulatiemodel zijn de kruispunten in samenhang met elkaar beoordeeld. De basis voor elk kruispunt is de vormgeving, die vanuit de solitaire doorrekening naar voren kwam, die zorgt voor een goede verkeersafwikkeling.
Hieruit blijkt dat In beide varianten het verkeer zicht niet goed afwikkelt op de Goudse Poort. In de ochtendspits ligt de bron van de hinder bij kruispunt 4 (Goudse Poort – Burgemeester Jamessingel). Het linksafvak vanuit het

noorden is te kort, waardoor het doorgaande verkeer gehinderd wordt en de wachtrij terugslaat tot over het voorliggende kruispunt (kruispunt 1). In de avondspits is juist het linksafvak vanuit het noorden bij kruispunt 1 te kort. De wachtrij slaat daardoor terug tot bij de A12.

Er is daarom een optimalisatie uitgevoerd (ten opzichte van variant 1), waarbij het opstelvak voor het linksafslaande verkeer bij kruispunt 4 een tweede rijstrook heeft gekregen. Het opstelvak voor het linksafslaande verkeer bij kruispunt 1 is langer gemaakt. Met deze optimalisatie is de verkeersafwikkeling in het hele netwerk goed.

Een algehele vergelijking van de varianten waarbij alle kruispunten worden uitgevoerd met verkeerslichten of waar kleinere kruispunten (5 (of 6) t/m 7 leert dat de variant met allemaal verkeerslichten minder verliestijd laat zien en daardoor aan te bevelen is. Hier komt nog bij dat bij verkeerslichten ook de oversteek van langzaam verkeer goed en veilig geregeld kan worden.

Dit resulteert in het volgende overzicht van maatregelen

Kruispunt		Huidige vormgeving	Verkeersafwikkeling		Maatregelen
			Fasering	Eindsituatie	
1	Van Reenensingel – Goudse Poort	VRI	Slecht	Slecht	Extra vak op richting 5 + verlengen opstelstroken
2	Van Reenensingel – Gentseweg	Voorrang	Goed	Matig	Een voorrangsplein of een VRI
3	Van Reenensingel – Mijssingel	VRI	Goed/matig	Goed/matig	Verlengen opstelstroken
4	Jamessingel – Goudse Poort	VRI	Goed/matig	Matig	Extra vak op richting 5
5	Jamessingel – Rijsselseweg	Voorrang	Goed	Slecht	VRI is nodig
6	Jamessingel – Mijssingel	Voorrang	Terugslag wachtrijen, matige oversteek langzaam verkeer + veiligheidsrisico's		Een VRI is nodig
7	Jamessingel – Dreef	VRI	Goed/matig	Goed/matig	Verlengen opstelstroken
8	Jamessingel – Rabo	Geen aansluiting	Goed bij voorrangsplein		Voorrangsplein

Tabel 6.1: De maatgevende verkeersafwikkeling voor alle scenario's

Advies

De benodigde aanpassingen van de kruispunten, ten opzichte van de huidige vormgeving, staan in Tabel 6.2. Daarbij is aangegeven of de maatregelen prioriteit hebben, in de zin dat deze in de faseringsvariant reeds nodig zijn.

Kruispunt		Aanpassingen t.o.v. huidige vormgeving	Prioriteit?
1	Van Reenensingel – Goudse Poort	Derde rijstrook op richting 5 (zuidtak-rechtdoor) + verlengen opstelvakken (zie tabel 4.2)	Ja
2	Van Reenensingel – Gentseweg	Ombouwen tot VRI is gewenst (zie Tabel 4.5 voor de vormgeving)	Nee
3	Van Reenensingel – Mijssingel	Handhaven VRI + verlengen opstelstroken (zie tabel 4.6)	Nee
4	Jamessingel – Goudse Poort	Extra rijstrook op richting 12 (noordtak linksaf)	Ja
5	Jamessingel – Rijsselseweg	Ombouwen tot VRI (zie Tabel 4.11 voor de vormgeving)	Ja
6	Jamessingel – Mijssingel	Ombouwen tot VRI (zie Tabel 4.14 voor de vormgeving)	Ja
7	Jamessingel – Dreef	Handhaven VRO + verlengen opstelstroken, zie tabel 4.15	Ja
8	Jamessingel – Rabo	Aanleg voorrangsplein	Ja

Tabel 6.2: De benodigde aanpassingen aan de kruispunten

Op tussenliggende wegvakken is uit overweging van verkeersafwikkeling geen verbreding nodig. Dit kan wel wenselijk zijn uit overweging van verkeersveiligheid en continuïteit van het wegbeeld.
Hierbij is het kruispunt 6. Jamessingel – Mijssingel wellicht een uitzondering, hier vormen zich lange wachtrijen in westelijke richting, die met de maximaal berekende lengte net niet terugslaan op kruispunt 7. Jamessingel – Dreef. Het is echter een randgeval aangezien de maximale wachtrij wel dichtbij dit kruispunt komt. Uit overweging van robuustheid zijn twee rijstroken op de Jamessingel voor de richting west tussen Dreef en Mijssingel aan te bevelen.

Bijlage 1 Verschilanalyse eerdere studie

In juni 2020 is een eerdere studie Verkeerseffecten Spoorzone Gouda gepubliceerd. Zowel de input als de resultaten van deze studie wijken van elkaar af.

Input

De verschillen in input worden als volgt gekarakteriseerd

onderdeel	Studie juni 2020	Studie mei 2022
Verkeersmodel	RVMH 3.2 Hoog	RVMH 3.2 Hoog
VCP-maatregelen	Niet opgenomen	Wel opgenomen
Omvang Spoorzone	1665 wo	3.003 wo, gedifferentieerd naar woningtype
Verkeersgeneratie woningen	Berekend met verkeersmodel	Berekend met CROW, rekening houdend met mobiliteitsbeleid
Robuustheid	15% extra verkeer	Niet toegepast
Wijze van analyseren	Kruispuntanalyse	Kruispuntanalyse + dynamische analyse

Tabel B1.1: Verschil in analyse tussen de verkeersstudies

Resultaten

In de tabel zijn de aanpassingen op de kruispunten van het rapport 2020 (incl. robuustheidstoets) vergeleken met de resultaten uit deze studie:

Kruispunt	Aanpassingen rapport 2020	Aanpassingen rapport 2022
Van Reenensingel – Goudse Poort	Derde rijstrook op ri 05 langer opstelvak voor ri 04 en 12	Derde rijstrook op ri 05 langer opstelvak voor ri 12
Van Reenensingel – Gentseweg	VRI nodig	VRI nodig
Van Reenensingel – Mijssingel	Extra opstellengte voor ri. 03, 04, 10, 12	Voldoet
Jamessingel – Goudse Poort	langer opstelvak voor ri 01, 09 en 12	Extra rijstrook op richting 12
Jamessingel – Rijsselseweg	VRI nodig	VRI nodig
Jamessingel – Mijssingel	VRI nodig	VRI nodig
Jamessingel – Dreef	Realiseren rechtsafvak op Jamessingel en verkeerpleintje bij Rabobank	Voldoet
Jamessingel – Rabo (nieuw verkeersplein)	Niet opgenomen	Uitgangspunt

Tabel B1.2: Vergelijking van de resultaten van de twee verkeersstudies

Het grootste verschil in de resultaten doet zich voor op het kruispunt Burgemeester Jamessingel – Dreef. Dit kan worden verklaard door de afname van verkeersintensiteiten op de Burgemeester Jamessingel door de invoering van het VCP.

Bijlage 2 Intensiteiten Vissim-analyse



Figuur B2.1: Het netwerk met de zone-nummering

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	0	348	8	89	0	0	1	431	0	0	96	4	0	0	0	16	8
2	290	0	0	14	0	2	0	13	0	145	23	370	0	0	0	8	2
3	7	0	0	0	25	172	57	32	0	918	0	0	37	3	6	0	0
4	37	5	0	0	0	0	0	11	0	45	2	0	0	0	0	6	0
5	1	0	23	0	0	1	3	0	0	52	0	0	3	0	0	0	0
6	0	5	174	1	6	0	12	5	0	107	1	0	4	9	9	0	0
7	0	0	45	0	1	8	0	16	0	23	0	0	135	0	2	0	0
8	305	48	52	59	0	32	25	0	0	883	40	89	0	10	9	11	3
9	0	488	499	221	25	0	22	1258	0	0	279	0	26	32	29	35	22
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	44	35	0	5	0	1	0	49	0	35	0	100	0	0	0	5	8
12	20	31	0	1	0	0	0	13	0	0	145	0	0	0	0	13	11
13	1	0	93	0	1	10	57	0	0	551	0	0	0	1	1	0	0
14	0	0	4	0	0	8	0	5	0	47	0	0	3	0	0	0	0
15	0	0	31	0	0	8	43	5	0	31	0	0	25	0	0	0	0
16	50	8	0	16	0	2	0	21	0	150	16	12	0	0	0	0	1
17	12	9	0	1	0	0	0	13	0	9	12	27	0	0	0	1	0

Tabel B2.1: De auto-intensiteiten in de fasering (ochtendspits, mvt/2h)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	0	10	0	2	0	0	0	19	0	0	7	0	0	0	0	0	0
2	6	0	0	0	0	1	0	1	0	20	1	2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	1	39	1	3	0	75	0	0	2	0	1	0	0
4	3	0	0	0	0	2	0	1	0	19	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0
6	0	1	24	0	0	0	9	3	0	34	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	12	0	1	0	23	0	0	1	0	0	0	0
8	26	2	11	1	0	18	3	0	0	123	9	0	0	0	0	0	0
9	0	26	70	6	1	0	28	77	0	0	34	0	1	0	1	1	2
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	0	0	0	1	0	6	0	9	0	3	0	0	0	0	0
12	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
13	0	0	2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Tabel B2.2: De vrachtintensiteiten in de fasering (ochtendspits, mvt/2h)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	0	224	108	53	0	0	21	466	0	0	266	65	7	5	1	57	23
2	527	0	0	15	0	22	0	37	0	595	48	115	0	0	0	18	4
3	10	0	0	0	101	237	72	16	0	790	0	0	186	10	32	0	0
4	188	22	0	0	0	2	0	164	0	157	24	0	0	0	0	35	2
5	0	0	205	0	0	1	103	0	0	37	0	0	6	1	10	0	0
6	0	20	105	3	1	0	15	86	0	62	33	0	6	2	1	21	3
7	1	0	56	0	70	21	0	75	0	54	0	0	60	1	53	0	0
8	434	66	6	119	0	40	2	0	0	1117	119	113	0	9	0	31	10
9	0	224	1244	19	27	0	184	555	0	0	307	4	145	26	15	149	26
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	110	50	0	6	0	5	0	57	0	150	0	81	0	0	0	14	14
12	134	32	0	0	0	0	0	42	0	3	113	0	0	0	0	3	10
13	0	0	216	0	1	3	72	0	0	75	0	0	0	4	7	0	0
14	2	0	23	0	0	15	3	10	0	23	1	0	27	0	0	0	0
15	1	0	6	0	32	8	5	1	0	33	0	0	2	0	0	0	0
16	37	7	0	26	0	0	0	18	0	44	15	1	0	0	0	0	1
17	14	6	0	1	0	1	0	7	0	20	12	11	0	0	0	2	0

Tabel B2.3: De auto-intensiteiten in de fasering (avondspits, mvt/2h)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	0	5	0	2	0	0	0	17	0	0	8	0	0	0	0	0	0
2	7	0	0	0	0	4	0	3	0	16	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	1	51	0	6	0	52	0	0	1	0	0	0	0
4	3	0	0	0	0	5	0	2	0	15	2	0	0	0	0	0	0
5	0	0	3	0	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
6	0	1	27	0	0	0	10	3	0	28	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	15	0	1	0	12	0	0	1	0	0	0	0
8	18	4	18	1	0	27	4	0	0	100	12	0	0	0	0	0	1
9	0	18	61	3	1	0	24	42	0	0	29	0	1	0	1	1	2
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	0	0	0	1	0	12	0	9	0	2	0	0	0	0	0
12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
13	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Tabel B2.4: De vrachtintensiteiten in de fasering (avondspits, mvt/2h)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	0	348	8	56	1	0	1	428	0	0	94	3	0	0	0	16	19
2	326	0	0	14	0	3	0	12	0	234	30	273	0	0	0	8	6
3	5	0	0	0	24	150	56	33	0	944	0	0	29	3	6	0	0
4	112	18	0	0	0	3	0	41	0	246	11	0	0	0	0	10	2
5	1	0	61	0	0	1	6	0	0	78	0	0	7	1	1	0	0
6	0	5	173	0	1	0	11	5	0	83	1	0	2	9	9	0	0
7	0	0	45	0	2	8	0	16	0	23	0	0	132	0	2	0	0
8	310	49	93	67	0	32	48	0	0	886	40	13	0	10	8	11	8
9	0	497	492	69	32	0	22	1242	0	0	278	0	19	32	29	35	56
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	46	35	0	2	0	1	0	40	0	57	0	84	0	0	0	4	30
12	17	29	0	1	0	0	0	9	0	0	129	0	0	0	0	9	26
13	1	0	34	0	2	5	29	0	0	450	0	0	0	1	1	0	0
14	0	0	4	0	1	8	0	5	0	47	0	0	3	0	0	0	0
15	0	0	31	0	1	8	42	5	0	31	0	0	24	0	0	0	0
16	50	8	0	23	0	1	0	21	0	151	15	5	0	0	0	0	3
17	38	29	0	2	0	1	0	33	0	48	35	70	0	0	0	3	0

Tabel B2.5: De auto-intensiteiten in de eindsituatie (ochtendspits, mvt/2h)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	0	10	0	2	0	0	0	19	0	0	7	0	0	0	0	0	1
2	6	0	0	0	0	1	0	1	0	21	1	2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	1	39	1	3	0	75	0	0	2	0	1	0	0
4	2	0	0	0	0	2	0	1	0	14	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0
6	0	1	24	0	0	0	9	3	0	34	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	12	0	1	0	23	0	0	1	0	0	0	0
8	26	2	11	1	0	18	3	0	0	123	9	0	0	0	0	0	1
9	0	26	70	4	1	0	28	77	0	0	34	0	1	0	1	1	3
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	0	0	0	1	0	6	0	9	0	3	0	0	0	0	1
12	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
13	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0	0	0	0

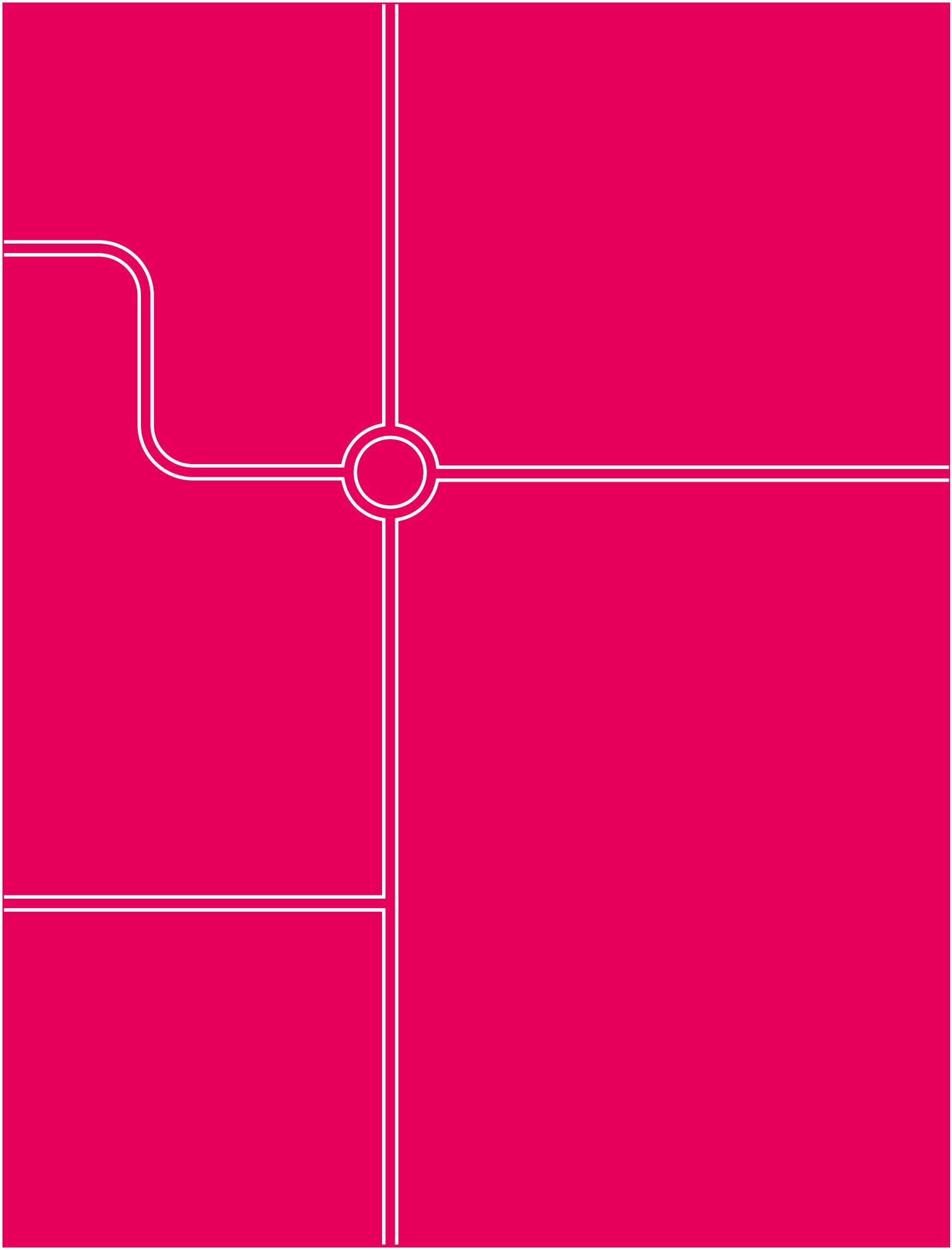
Tabel B2.6: De vrachtintensiteiten in de eindsituatie (ochtendspits, mvt/2h)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	0	238	112	106	1	0	21	660	0	0	245	23	1	4	1	57	69
2	522	0	0	45	0	23	0	36	0	500	55	134	0	0	0	17	15
3	9	0	0	0	110	260	66	9	0	799	0	0	193	10	31	0	0
4	93	32	0	0	0	3	0	152	0	44	24	0	0	0	0	32	7
5	0	0	200	0	0	1	97	0	0	78	0	0	6	1	9	0	0
6	0	18	88	10	0	0	14	58	0	63	27	0	4	3	1	22	8
7	1	0	52	0	40	37	0	82	0	54	0	0	65	1	52	0	0
8	380	69	6	180	0	40	2	0	0	1095	111	102	0	9	0	31	31
9	0	186	1318	55	91	0	190	356	0	0	299	3	146	27	15	149	84
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	124	52	0	22	0	5	0	52	0	141	0	98	0	0	0	12	48
12	123	39	0	1	0	0	0	60	0	4	109	0	0	0	0	7	31
13	0	0	176	0	2	2	73	0	0	126	0	0	0	3	8	0	0
14	0	0	22	0	1	17	3	9	0	23	1	0	27	0	0	0	0
15	1	0	5	0	27	13	5	0	0	33	0	0	3	0	0	0	0
16	38	7	0	21	0	0	0	18	0	42	14	5	0	0	0	0	4
17	43	18	0	8	0	2	0	18	0	50	43	34	0	0	0	4	0

Tabel B2.7: De auto-intensiteiten in de eindsituatie (avondspits, mvt/2h)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	0	5	0	1	0	0	0	17	0	0	8	0	0	0	0	0	1
2	7	0	0	0	0	4	0	3	0	17	1	1	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	1	51	0	6	0	52	0	0	1	0	0	0	0
4	2	0	0	0	0	4	0	2	0	12	1	0	0	0	0	0	0
5	0	0	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0
6	0	1	27	0	0	0	10	3	0	28	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	15	0	1	0	12	0	0	1	0	0	0	0
8	19	4	18	1	0	27	4	0	0	100	12	0	0	0	0	0	1
9	0	18	61	2	1	0	24	42	0	0	30	0	1	0	1	1	3
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	2	0	0	0	1	0	12	0	10	0	2	0	0	0	0	1
12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
13	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0

Tabel B2.8: De vrachtintensiteiten in de eindsituatie (avondspits, mvt/2h)



Goudappel BV werkt vanuit Amsterdam, Den Haag, Deventer, Eindhoven en Leeuwarden en via onze partners in het buitenland

Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
Nederland

Postbus 161
7400 AD Deventer
Nederland

+31(0) 570 666 222
info@goudappel.nl
www.goudappel.nl

BTW NL 0072 11 879 B01
KVK 3801 7479
IBAN NL09 INGB 0001 2746 32