

Gemeente Vlaardingen

Berekeningen verkeersafwikkeling Park Vijfsluizen Definitief

28 maart 2012
VDG035/Bsm

1 Inleiding

In deze notitie zijn de rekenresultaten opgenomen voor de kruispuntberekeningen van de kruispunten in 2020 (VS MAX februari 2012+DFDS). Voor deze berekeningen is gebruik gemaakt van de verkeersprognoses uit het statische verkeersmodel van de gemeente Vlaardingen. Met deze verkeerscijfers zijn de effecten voor de kruispunten binnen het bestemmingsplan doorgerekend:

1. Ronde Mr. L.A. Kesperweg-Van Hogendorp
2. Verlegde Mr. L.A. Kesperweg (de lus) - Park Vijfsluizen (nieuwe kruising);
3. Schiedamsedijk – Verlegde Mr. L.A. Kesperweg (de lus) (nieuwe kruising);
4. Schiedamsedijk - Benelux Workpark (huidige VRI, kruising gewijzigd);
5. Westelijke aansluiting A4 (huidige VRI);
6. Oostelijke aansluiting A4 (huidige VRI).

Tevens is de 2015-situatie doorgerekend, uitgaande van de huidige verkeersstructuur en een gedeeltelijk ontwikkeld Park Vijfsluizen.

Voor deze berekeningen is uitgegaan van recente inzichten over het verkeer van en naar de Vulcaanhaven.

2 Uitgangspunten

2.1 Intensiteiten

De verkeersintensiteiten zijn berekend met het statische verkeersmodel van de gemeente Vlaardingen, waarbij onderscheid is gemaakt in personenauto's en vrachtauto's. De berekening van de verkeersintensiteiten is gebaseerd op de functies die in het bestemmingsplan mogelijk zijn en welke de maximale verkeersbelasting geven ('worst case situatie'). In tabel 2.1 staan de functies en de bvo's weergegeven.

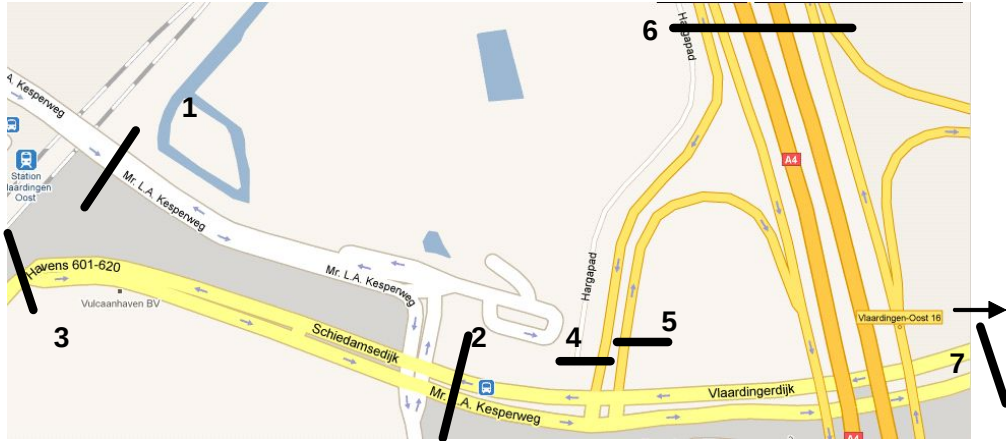
Functie bestemmingsplan	Detailfunctie	bvo's	2012	2015	2020
kantoren	zakelijk, geen baliefunctie	80.000	0%	19%	100%
hotel	2 hotels	12.500	40%	40%	100%
recreatie	squash	2.500	0%	0%	100%
fitness	1 fitnesscentrum	2.500	0%	0%	100%
retail	2 grote winkelunits	10.000	0%	0%	100%
wonen, zorg, educatie	woningen, gebaseerd op 105m2 per woning	27.500	0%	0%	100%
	TOTAAL	135.000	4%	15%	100%

Tabel 2.1: Vulling Vijfsluizen

In tabel 2.2 is aangegeven wat de verkeersintensiteiten zijn op de wegen rondom Park Vijfsluizen (PVS), met en zonder realisatie van dit plan. De ligging van de verschillende punten is weergegeven in figuur 2.1.

Weg	2008	2012	2015	2020		effect PVS 2020	
		met PVS	met PVS	zonder PVS	met PVS	absoluut	index
1. Mr. L.A. Kesperweg	13.300	16.800	19.600	17.200	22.400	5.200	130
2. Schiedamsedijk	15.200	29.200	32.500	24.900	43.300	18.400	174
3. Vulcaanweg	13.400	13.300	18.000	18.300	20.600	2.300	113
4. westelijke afrit A4	9.700	11.100	11.100	12.300	16.000	3.700	130
5. westelijke toerit A4	11.300	11.900	13.400	13.000	15.900	2.900	122
6. A4 (t.h.v. Vijfsluizen)	135.000	156.100	172.100	198.000	205.800	7.800	104
7. Vlaardingerdijk	34.500	36.800	38.400	41.500	42.400	900	102

Tabel 2.2: Verkeersintensiteiten (in motorvoertuigen per etmaal) op wegen rondom Vijfsluizen
(bron: verkeersmodel gemeente Vlaardingen)



Figuur 2.1: ligging van de punten in tabel 2.2

Voor de kruispunten zijn de spitsuurintensiteiten uit het verkeersmodel gehaald en omgerekend naar pae/h, uitgaande van een pae-factor voor het vrachtverkeer van 2,5. Hiermee zijn vervolgens kruispuntberekeningen gemaakt.

2.2 Uitgangspunten kruispuntberekeningen

De uitgangspunten uit de eerdere berekeningen (januari 2012) zijn ongewijzigd.

Voor de capaciteiten is uitgegaan van de capaciteiten zoals die worden gehanteerd bij de gemeente Rotterdam. Dat wil zeggen:

- één rijstrook rechtdoor: 2.000 pae/h;
- twee rijstroken rechtdoor: 3.650 pae/h;
- drie rijstroken rechtdoor: 4.900 pae/h;
- één rijstrook linksaf: 1.775 pae/h;
- twee rijstroken linksaf: 3.150 pae/h;
- één rijstrook rechtsaf: 1.725 pae/h;
- twee rijstroken rechtsaf: 3.100 pae/h.

Voor de HOV-baan is voor alle kruispunten ervan uitgegaan dat iedere cyclus een bus inmeldt. De ontruimingstijden en de tijdsinstellingen zijn overgenomen uit het rapport van DTV Consultants (Verbeterde doorstroming Vijfsluizen, DTV Consultants, 2006), met inachtneming van de gewijzigde kruispuntconfiguraties.

Voor de berekeningen is uitgegaan van de volgende waarden:

- maximum conflictbelasting: 90%;
- maximum verzadigingsgraad per signaalgroep: 90%;
- maximum cyclustijd: 120 sec.;
- de minimum groentijden komen overeen met de bestaande regelingen, maar zijn daarmee iets krappert dan gebruikelijk gehanteerd.

Er is voor alle kruisingen gerekend aan de benodigde wachtrijslengte en de benodigde opstellengte. De wijze van berekening wordt hier toegelicht.

Benodigde wachtrijslengte

De maximale wachtrijslengtes zijn afgeleid uit de COCON-resultaten. COCON berekent op basis van de groentijd, de intensiteit en een bepaald aankomstpatroon (Poisson-verdeling) de maximale wachtrijslengte met een overschrijdingskans van 5%. Bij het gebruik van dit gegeven moeten de volgende aandachtspunten in acht worden genomen:

- In de praktijk kan de groentijd en dus de maximale wachtrijslengte fluctueren, omdat de regeling voertuigafhankelijk is.
- Een gekoppelde regeling zal geen Poisson-verdeeld aankomstpatroon hebben. Als de regeling goed gekoppeld is, kan het meeste verkeer wat aankomt ook meteen doorrijden (voor bepaalde richtingen).
- De wachtrijslengte is afhankelijk van de cyclustijd. Als de cyclustijd lager wordt, wordt de maximale wachtrijslengte ook lager. Dus, als bijvoorbeeld de nieuwe kruispunten in de toekomst door aanpassing van de vormgeving met een lagere cyclustijd kunnen draaien, wordt de maximale wachtrijslengte ook korter. Andersom geldt het ook: de nieuwe kruispunten zijn doorgerekend zonder koppeling met andere kruispunten, dus de maximum cyclustijd wordt enkel bepaald door het individuele kruispunt (in tegenstelling met kruispunten die gekoppeld zijn). Als een regeling wordt gekoppeld aan een andere regeling, gaat de cyclustijd omhoog, en daarmee ook de maximale wachtrijslengte.

Benodigde opstellengte

De benodigde opstellengtes wordt bepaald door de wachtrijslengte gedeeld door het aantal rijstroken. Hierbij is afgerond naar boven (op vijftallen). De benodigde opstellengtes zijn vergeleken met de aanwezige opstellengtes. Deze aanwezige opstellengtes zijn afgeleid met Google-Earth. Van de opstellengtes van de nieuwe kruispunten en de kruispunten met een gewijzigde vormgeving (bijvoorbeeld de extra rechtsafstrook op kruispunt Mr. L.A. Kesperweg - Schiedamsedijk) is een inschatting gedaan.

Verzadigingsgraad per richting

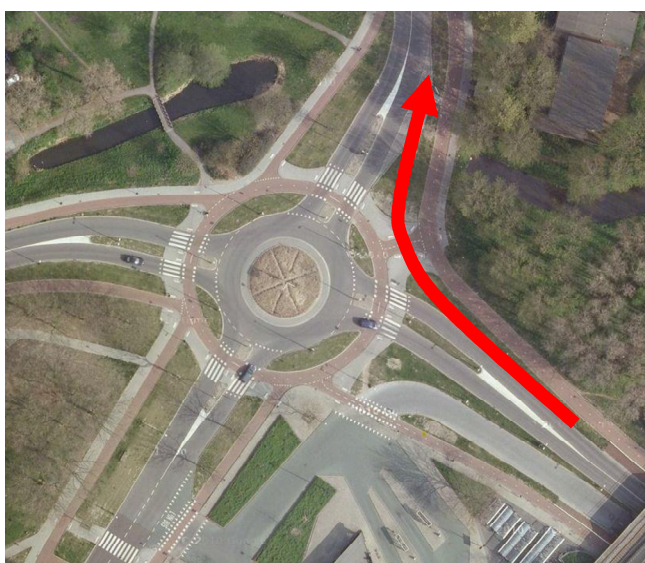
Per richting wordt de verzadigingsgraad aangegeven, uitgedrukt in %. Bij een verzadigingsgraad boven de 90% is de betreffende richting overbelast en zijn maatregelen wenselijk. Hoe verder boven deze grenswaarde hoe meer het nodig is maatregelen te nemen.

3 Resultaten berekeningen

3.1 Rotonde Mr. L.A. Kesperweg – Van Hogendorplaan

De enkelstrooksrotonde biedt onvoldoende capaciteit. Zowel in de ochtend- als avondspits van 2020 is de rotonde overbelast.

Met een bypass van de Mr. L.A. Kesperweg (oost) naar de Van Hogendorplaan (noord) kan het verkeersaanbod van 2020 wel worden afgewikkeld.



Figuur 3.1: Rotonde met bypass

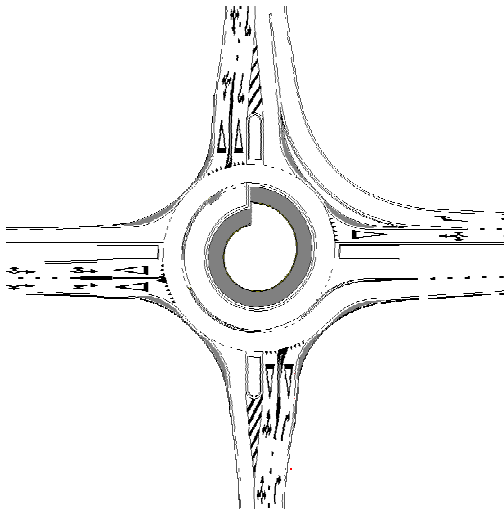
De verzadigingsgraden van deze aangepaste vormgeving is weergegeven in tabel 3.1:

Richting	ochtendspits	avondspits
Van Hogendorplaan	49%	41%
Mr. L.A. Kesperweg (oost)	30%	49%
Station	45%	47%
Mr. L.A. Kesperweg (west)	69%	50%

*Tabel 3.1: Verzadigingsgraad rotonde Mr. L.A. Kesperweg – Van Hogendorplaan met bypass in 2020 (bron meerstrooksrotondeverkenner Provincie Zuid-Holland, **exclusief** langzaam verkeer)*

Een aandachtspunt bij dit ontwerp is de afwikkeling van de fietsers en voetgangers, zowel ten aanzien van de verkeersafwikkeling als de verkeersveiligheid van deze verkeersdeelnemers. Wanneer er veel fietsers en voetgangers aanwezig zijn, biedt deze oplossing mogelijk te weinig capaciteit voor het autoverkeer. Tevens is het niet gebruikelijk om over een bypass de fietsers en voetgangers in de voorrang te laten oversteken. Een knierotonde (zie figuur 3.2) biedt daarom een robuustere oplossing. Echter, ook bij deze oplossing is de afwikkeling van de fietsers en voetgangers een

aandachtspunt, aangezien afgeraden wordt fietsers en voetgangers over te laten steken over gesplitste rijbanen.



Figuur 3.2: Knierotonde

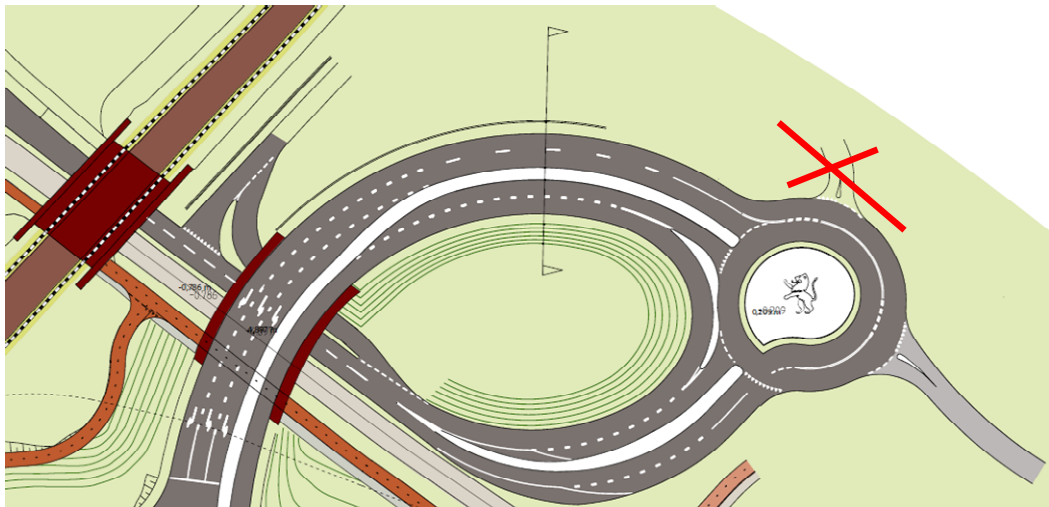
Voor de 2015-situatie kan worden volstaan met de huidige enkelstrooks rotonde, mits de hoeveelheid langzaam verkeer beperkt is. De oosttak in de avondspits is maatgevend, met een verzadigingsgraad van 76% (zie tabel 3.2). Met veel langzaam verkeer, dat voorrang heeft op het autoverkeer, kan de verzadigingsgraad al snel oplopen tot boven de 90%.

Richting	ochtendspits	avondspits
Van Hogendorplaan	47%	31%
Mr. L.A. Kesperweg (oost)	45%	76%
Station	39%	35%
Mr. L.A. Kesperweg (west)	54%	37%

*Tabel 3.2: Verzadigingsgraad rotonde Mr. L.A. Kesperweg – Van Hogendorplaan in 2015 (bron meerstrooksrotondeverkenner Provincie Zuid-Holland, **exclusief** langzaam verkeer)*

3.2 Rotonde Park Vijfsluizen

De nieuwste inzichten ten aanzien van het ontwerp van de rotonde voor Park Vijfsluizen zijn weergegeven in figuur 3.3. De rotonde bestaat nog slechts uit 3 takken. De te bouwen woningen worden ontsloten via het voorrangskruispunt tussen beide viaducten. Op de rotonde zit geen langzaam verkeer.



Figuur 3.3: Rotonde Park Vijfsluizen

3.2.1 Ontsluiting woningen

Het voorrangskruispunt ten behoeve van de ontsluiting van de woningen kan het verkeersaanbod niet verwerken. Het linksafslaande verkeer vanuit Vijfsluizen heeft zowel in de ochtend- als avondspits onvoldoende capaciteit om de Mr. L.A. Kesperweg op te draaien. Ook twee opstelvakken vanuit Vijfsluizen (links- en rechtsaf) bieden onvoldoende capaciteit. Enkel wanneer een brede middenberm wordt toegepast, kan het verkeer worden afgewikkeld. De linksafslaande voertuigen kunnen zodoende in twee keer oversteken. Dit vereist een middenberm die voldoende breed is voor het veilig opstellen van een linksafslaand voertuig. Overigens zijn met deze vormgeving de gemiddelde wachttijden voor het verkeer vanuit Vijfsluizen wel erg lang; zo'n 40 tot 50 seconden. Dit betekent dat de maximale wachttijden nog veel hoger kunnen uitpakken (1-2 minuten).

Het alternatief is om een voorrangskruispunt met rechts-in-rechts-uit toe te passen. De beide rotondes (Van Hogendorplan en Vijfsluizen) kunnen dan fungeren als keerlus. Aandachtspunt is dan wel, dat de rotondes dan nog zwaarder belast worden.

Voor de uitgang van Vijfsluizen met de huidige infrastructuur (2015) geldt in principe hetzelfde. Het linksafslaande verkeer vanuit Vijfsluizen kan enkel bij een voldoende brede middenberm worden afgewikkeld. De huidige breedte is momenteel circa 3 meter. Wellicht is dat net voldoende om linksafslaande personenauto's in tweeën te laten oversteken. Voor langere voertuigen is dit echter niet mogelijk.

De wachttijden liggen gemiddeld op 20 seconden. Dit kan nog als acceptabel worden beschouwd.

De ingang van Vijfsluizen kan het verkeersaanbod in 2015 nog wel goed verwerken.

3.2.2 Ontsluiting overige functies via rotonde

In tabel 3.3 zijn de verzadigingsgraden van de rotonde Park Vijfsluizen per rijstrook weergegeven. Hierbij is uitgegaan van twee opstelvakken vanuit Park Vijfsluizen. De linker rijstrook heeft in de avondspits een verzadigingsgraad van 77%. Met een enkel opstelvak (zoals in figuur 3.3) is deze tak overbelast.

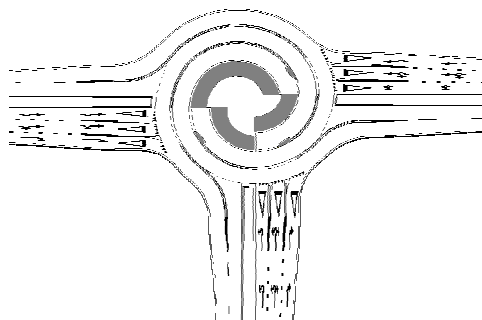
Daarnaast is de linker rijstrook op de westtak zwaar belast, met een verzadigingsgraad van 84% en een maximale gemiddelde wachttijd van meer dan 20 seconden per voertuig. Deze situatie is dus zeer kritisch en aanvullende maatregelen zijn daarom wenselijk.

Richting	ochtendspits	avondspits
Vijfsluizen (rechts)	31%	52%
Vijfsluizen (links)	31%	77%
Mr. L.A. Kesperweg zuid (rechts)	61%	61%
Mr. L.A. Kesperweg zuid (links)	61%	61%
Mr. L.A. Kesperweg west (links)	43%	84%

Tabel 3.3: Verzadigingsgraad rotonde Park Vijfsluizen in 2020 (bron meerstrooksrotondeverkenner Provincie Zuid-Holland)

3.2.3 Alternatief 1: Sterrotonde

Een alternatief voor de rotonde is een zogenaamde sterrotonde (zie figuur 3.4). Met verzadigingsgraden van rond de 0,5 is dit een toekomstvaste oplossing. Bovendien kan dit kruispunt dan fungeren als keerlus voor een eventuele rechts-in-rechts-uit-oplossing voor de aansluiting met de woningen.



Figuur 3.4: Sterrotonde

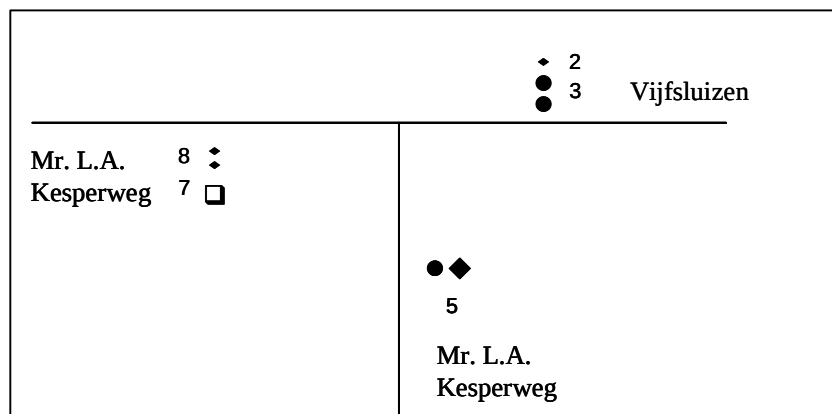
Deze rotondevorm is (nog) nergens in Nederland toegepast. Naast een aantal voordelen is er ook een aantal nadelen te noemen.

Het alternatief voor een rotonde is een geregeld kruispunt (zie paragraaf 3.2.4.). In paragraaf 3.2.5. worden beide alternatieven naast elkaar gezet en worden de voor- en nadelen met elkaar vergeleken.

3.2.4 Alternatief 2: kruispunt met verkeerslichten

Een alternatief voor een rotonde is een VRI-kruispunt. De minimaal benodigde vormgeving voor een VRI-kruispunt is weergegeven in figuur 3.5. Met deze vormgeving liggen de cyclustijden in de ochtendspits rond de 55 seconden, en in de avondspits rond de 75 seconden.

In tabel 3.4 zijn voor deze vormgeving de maximale wachtrijlengte en de verzadigingsgraad¹ weergegeven. De opstelcapaciteit op richting 5 kan nog worden vergroot door een apart rechtsafvak toe te passen. En voor richting 7 geldt dat de opstelcapaciteit kan worden vergroot door een tweede rechtsafvak toe te passen.



Figuur 3.5: Vormgeving VRI-kruispunt Park Vijfsluizen

Richting	max. wachtrijlengte (m)		Verzadigingsgraad (%)	
	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits
02 (Vijfsluizen rd)	45	70	39	60
03 (Vijfsluizen la)	15	60	35	88
05 (Mr. L.A. Kesperweg zuid)	75	85	89	89
07 (Mr. L.A. Kesperweg west ra)	40	75	36	61
08 (Mr. L.A. Kesperweg west rd)	50	70	89	88

Tabel 3.4: Maximale wachtrijlengte VRI-kruispunt Park Vijfsluizen in 2020

¹ Voor een VRI-geregelde kruising wordt de verzadigingsgraad op maximaal 90% gezet en geoptimaliseerd naar de cyclustijd.

3.2.5 Afweging sterrotonde versus VRI-kruispunt

Een sterrotonde is (nog) nergens in Nederland toegepast². Ervaringen ten aanzien van verkeersveiligheid en verkeersafwikkeling zijn er dus niet. De genoemde voor- en nadelen gelden dus meer voor rotondes in het algemeen. Op enkele punten wordt ook meer specifiek op de sterrotonde ingegaan.

Verkeersveiligheid

Over het algemeen worden rotondes als verkeersveiliger beschouwd dan VRI-kruispunten, vanwege de snelheidsremmende werking van een rotonde. De verkeersveiligheid van langzaam verkeer, dat bij (meerstrooks-)rotondes nog wel eens voor discussies en problemen leidt, is in deze situatie niet van toepassing. Specifiek voor de sterrotonde geldt, dat de vormgeving nog uniek is. De bewegwijzering, de voorsorteervakken en de drie rijstroken op de rotonde kunnen tot verwarring bij weggebruikers leiden. Verwarring kan leiden tot afwijkend en onvoorspelbaar rijgedrag en daarmee tot onveilige situaties. Ook moet het verkeer op de meest linker rijstrook van de rotondetakken twee rijstroken oversteken. Dit betekent dat men op twee rijstroken tegelijk hiaten moet kunnen inschatten. Deze nadelige verkeersveiligheidsaspecten zouden het verkeersveiligheidsvoordeel van een rotonde ten opzichte van een VRI-kruispunt wel eens kunnen opheffen en wellicht zelfs kunnen vermindern.

Ruimtebeslag en inpassing

Het ruimtebeslag van een sterrotonde is groter dan een VRI-kruispunt. Dit is niet zozeer de benodigde ruimte voor opstelvakken (want die zijn bij beide alternatieven nodig), maar wel het kruispuntsvlak. Ingeschat wordt, dat voor een sterrotonde op deze locatie al gauw een diameter van zo'n 50 tot 60 meter nodig is (circa 2000 m²), terwijl een VRI-kruispunt veel minder ruimte nodig heeft (inschatting: 500 tot 1000 m²).

De inpassing in de lus, met hoogteverschil en krappe bogen, geeft met de sterrotonde waarschijnlijk meer problemen dan met een VRI-kruispunt.

Verkeersafwikkeling

Op momenten met weinig verkeer ontstaan er bij een rotonde geen wachtrijen en zijn de wachttijden laag. Bij een VRI zijn er, ook op rustige momenten, wachttijden voor het rode licht.

Echter, wanneer het verkeersaanbod toeneemt, ontstaan ook op een rotonde wachtrijen en nemen de verliestijden toe. Bij een VRI worden hogere wachttijden geaccepteerd dan bij rotondes, omdat een lange wachttijd bij rotondes leidt tot een verlaagde hiaatacceptatie en daarmee een toename van de verkeersonveiligheid. De verliestijden (die alle voertuigen in de wachtrij ondervinden) liggen bij rotondes en VRI's in dezelfde orde van grootte.

Ook worden bij VRI's hogere verzadigingsgraden geaccepteerd dan bij een rotonde. Omdat VRI's het verkeer voertuigafhankelijk regelen, kunnen variaties in het verkeersaanbod beter worden afgewikkeld dan bij rotondes. Daarnaast kan met een VRI

² De provincie Zuid-Holland heeft het voornemen een sterrotonde toe te passen bij de aansluiting Reeuwijk A12. De introductie wordt begeleid door veiligheidsanalyses van TNO.

veel gemakkelijker worden gereageerd op extreme of afwijkende verkeersstromen, bijvoorbeeld bij incidenten of evenementen.

Verder kan de VRI worden gekoppeld met de regeling op de Schiedamsedijk (en eventueel ook de andere regelingen op de Schiedamsedijk en de aansluiting met de A4). Hierdoor ontstaan er mogelijkheden om bepaalde verkeersstromen te coördineren (groene golf), waardoor het verkeer niet op ieder kruispunt hoeft te wachten. Ook is er de mogelijkheid om openbaar vervoer met prioriteit over het kruispunt af te wikkelen.

Keermogelijkheid

Specifiek voor deze locatie is de keermogelijkheid voor het verkeer van en naar de woningen in Vijfsluizen. Met een sterrotonde is het mogelijk om te keren, waardoor het rechts-in-rechts-uit-principe kan worden toegepast bij de aansluiting van de woningen. Met een VRI-kruispunt is de keermogelijkheid er niet. Hoewel het wel toegestaan kan worden, is het vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid, bereikbaarheid en comfort zeer ongewenst.

In tabel 3.5 zijn de voor- en nadelen samengevat.

	Sterrotonde	VRI-kruispunt
Verkeersveiligheid	+ lage snelheden - verwarring/onvoorspelbaar rijgedrag - twee rijstroken tegelijkertijd oversteken	- hoge snelheden + duidelijk + geen ongeregelde conflicten
Ruimtebeslag en inpassing	- veel ruimtebeslag - inpassing in lus, met hoogteverschillen en bogen is lastig	+ beperkt ruimtebeslag +/- inpassing lastig, maar niet onmogelijk
Verkeersafwikkeling	+ op rustige momenten weinig wachttijden/verliestijden - niet flexibel	- ook wachttijden/verliestijden op rustige momenten + flexibel ten aanzien van variaties in verkeersaanbod en grote verkeersstromen (groene golven) + afwikkeling openbaar vervoer met prioriteit
Keermogelijkheid	+ keermogelijkheid ten aanzien van rechts-in-rechts-uit-principe voor de woningen in Vijfsluizen	- geen of niet gewenste keermogelijkheid

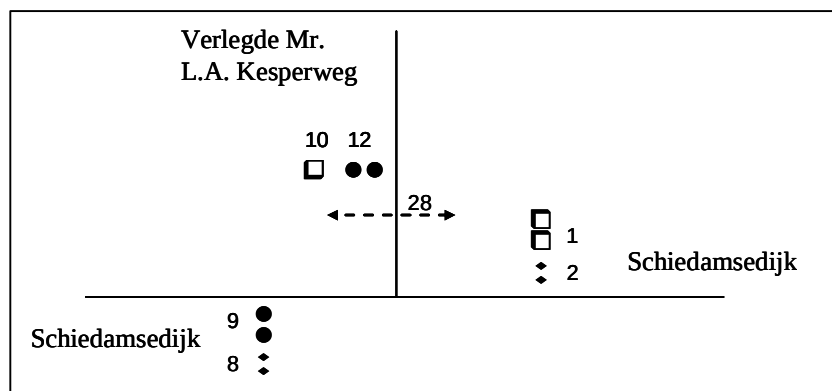
Tabel 3.5: Sterrotonde versus VRI-kruispunt

Resumerend kan worden gesteld dat de sterrotonde en het VRI-kruispunt ten aanzien van de verkeersveiligheid gelijkwaardig aan elkaar zijn. Ten aanzien van het ruimtebeslag en de verkeersafwikkeling heeft een VRI-kruispunt duidelijk een voorkeur boven een sterrotonde. Ten aanzien van de keermogelijkheid is de sterrotonde weer gunstiger.

3.3 Kruispunt Schiedamsedijk - Verlegde Mr. L.A. Kesperweg

Uitgangspunt is dat de Vulcaanhaven elders aangesloten wordt, waardoor dit kruispunt een drietaks kruispunt wordt. In figuur 3.6 is de minimaal benodigde vormgeving in 2020 weergegeven. Met deze vormgeving kan het verkeersaanbod in 2020 worden afgewikkeld met cyclustijden van circa 65 tot 75 seconden.

Eventueel zou richting 9 beperkt kunnen worden tot een enkelstrooks linksafvak. Echter, de cyclustijd stijgt daarmee in de avondspits tot circa 105 tot 110 seconden, waardoor de restcapaciteit beperkt is. Bovendien wordt daarmee niet voorkomen, dat er een tweede rijstrook nodig is over het viaduct richting Vlaardingen, want richting 1 heeft ook twee rijstroken nodig.



Figuur 3.6: Vormgeving Schiedamsedijk - Verlegde Mr. L.A. Kesperweg

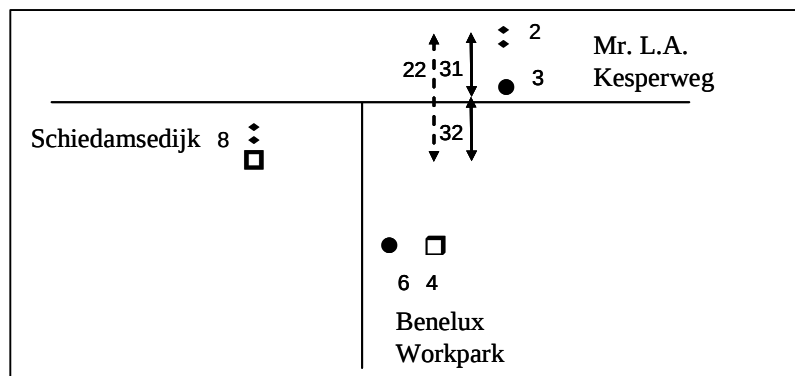
In tabel 3.6 zijn de maximale wachtrijlengte en de verzadigingsgraad weergegeven in de 2020-situatie.

Richting	max. wachtrijlengte (m)		Verzadigingsgraad (%)	
	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits
01 (Schiedamsedijk ra)	40	60	49	69
02 (Schiedamsedijk rd)	55	80	86	89
08 (Schiedamsedijk rd)	60	55	72	50
09 (Schiedamsedijk la)	15	30	34	80
10 (Mr. L.A. Kesperweg ra)	25	25	16	12
12 (Mr. L.A. Kesperweg la)	80	90	90	90

Tabel 3.6: Maximale wachtrijlengte kruispunt Schiedamsedijk - Verlegde Mr. L.A. Kesperweg in 2020

3.4 Kruispunt Schiedamsedijk - Benelux Workpark

In figuur 3.7 is de benodigde vormgeving voor het kruispunt Schiedamsedijk-Benelux Workpark in 2020 weergegeven. Met deze vormgeving kan het verkeersaanbod in 2020 worden afgewikkeld met cyclustijden van circa 65 tot 70 seconden. In tabel 3.7 zijn voor deze vormgeving de maximale wachtrijslengte en verzadigingsgraad in de 2020-situatie weergegeven.



Figuur 3.7: Benodigde vormgeving kruispunt Schiedamsedijk - Benelux Workpark in 2020

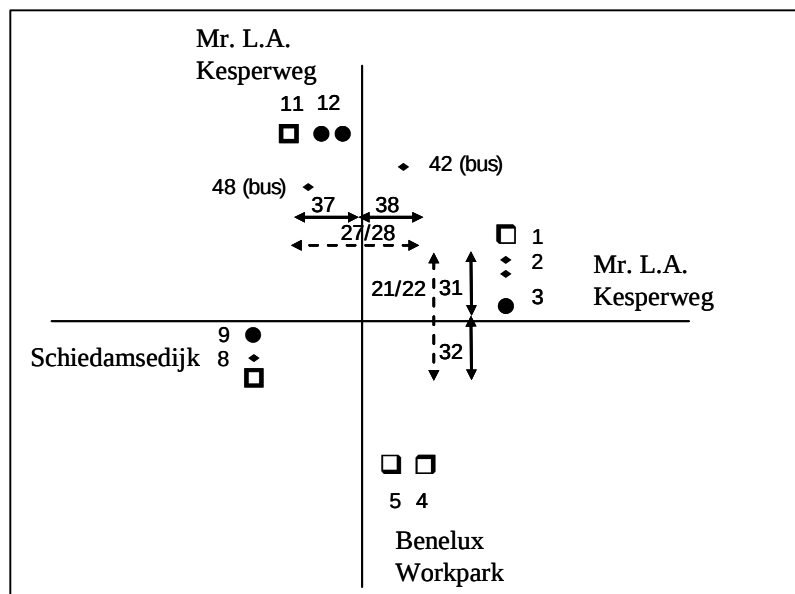
Richting	max. wachtrijslengte (m)		Verzadigingsgraad (%)	
	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits
02 (Mr. L.A. Kesperweg rd)	55	90	63	89
03 (Mr. L.A. Kesperweg la)	50	30	76	30
04 (Benelux Workpark ra)	30	70	61	85
06 (Benelux Workpark la)	20	45	13	56
08 (Schiedamsedijk rd/ra)	75	75	89	88

Tabel 3.7: Maximale wachtrijslengte en verzadigingsgraad kruispunt Schiedamsedijk – Benelux Workpark in 2020

Wanneer er weinig langzaam verkeer te verwachten is op de oversteek van de Mr. L.A. Kesperweg, is de derde rijstrook op de Schiedamsedijk niet noodzakelijk. In de ochtendspits is dan nog een acceptabele cyclustijd van 85 tot 90 seconden te behalen, en in de avondspits circa 60 seconden.

In de 2015-situatie is uitgegaan van het huidige 4-taks-kruispunt. Met de verkeerscijfers voor 2015 kan het verkeer nog net worden afgewikkeld, wanneer een rechtsafvak wordt aangelegd op de Mr. L.A. Kesperweg (zie figuur 3.8). De cyclustijden zijn dan nog wel hoog, rond de 110 seconden, maar gezien het feit dat het gaat om een “tijdelijke” situatie, zijn dergelijke cyclustijden acceptabel. Bovendien is dit enkel bij cycli met aanvragen van langzaam verkeer en bussen. In een cyclus zonder langzaam verkeer en bussen ligt de cyclustijd rond de 60 tot 70 seconden.

In tabel 3.8 zijn voor deze vormgeving de maximale wachtrijlengte en verzadigingsgraad in de 2015-situatie weergegeven. De wachtrijlengte op richting 1 (rechtsaf vanaf de Kesperweg) is nog behoorlijk hoog. Overwogen kan worden om het rechtsafvak te verdubbelen.



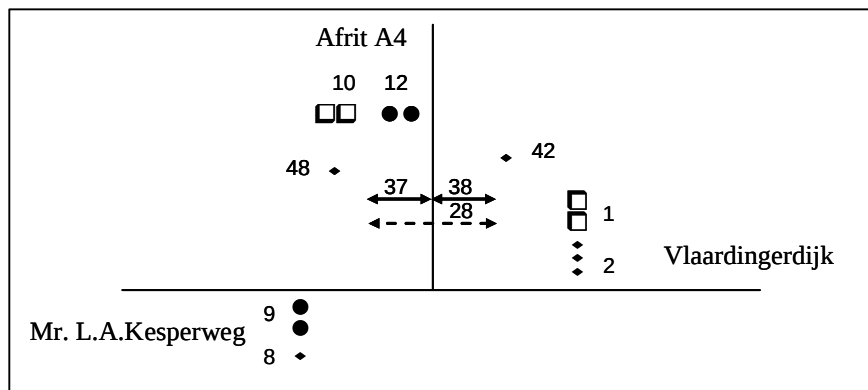
Figuur 3.8: Benodigde vormgeving kruispunt Schiedamsedijk - Benelux Workpark in 2015 (huidige infrastructuur)

Richting	max. wachtrijlengte (m)		Verzadigingsgraad (%)	
	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits
01 (Mr. L.A. Kesperweg oost ra)	120	140	88	90
02 (Mr. L.A. Kesperweg oost rd)	60	85	44	66
03 (Mr. L.A. Kesperweg oost la)	75	40	88	32
04 (Benelux Workpark ra)	50	70	77	80
05 (Benelux Workpark rd/la)	25	80	16	86
08 (Schiedamsedijk rd/ra)	100	95	89	87
09 (Schiedamsedijk la)	40	80	75	86
11 (Mr. L.A. Kesperweg noord rd/ra)	80	45	62	33
12 (Mr. L.A. Kesperweg noord la)	100	85	89	89

Tabel 3.8: Maximale wachtrijlengte en verzadigingsgraad kruispunt Schiedamsedijk – Benelux Workpark in 2015 (huidige infrastructuur)

3.5 Kruispunt westelijke aansluiting A4

In figuur 3.9 is de minimaal benodigde vormgeving voor het kruispunt westelijke aansluiting A4 in 2020 weergegeven. Met deze vormgeving kan het verkeersaanbod in 2020 verwerkt worden met cyclustijden rond de 70 tot 80 seconden. In tabel 3.9 zijn voor deze vormgeving de maximale wachtrijlengte en verzadigingsgraad in de 2020-situatie weergegeven.



Figuur 3.9: Benodigde vormgeving kruispunt westelijke aansluiting A4 in 2020

richting	wachtrijlengte (m)		Verzadigingsgraad (%)	
	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits
01 (Vlaardingerdijk ra)	50	70	86	89
02 (Vlaardingerdijk rd)	50	65	75	80
08 (Mr. L.A. Kesperweg rd)	85	85	78	75
09 (Mr. L.A. Kesperweg la)	80	85	89	89
10 (afrit A4 ra)	35	55	37	57
12 (afrit A4 la)	55	45	89	82

Tabel 3.9: Maximale wachtrijlengte westelijke aansluiting A4 in 2020

In 2015 kan het verkeersaanbod nog net worden afgewikkeld met de huidige vormgeving. De cyclustijden liggen weliswaar hoog, 100 tot 110 seconden, maar voor een “tijdelijke” situatie is dit acceptabel. Wel kunnen sommige wachtrijen behoorlijk lang worden (zie tabel 3.10, de rood gemarkeerde wachtrijlengtes), met name richting 1. Met een goede koppeling tussen beide regelingen op de aansluiting kan de kans op terugslag worden geminimaliseerd.

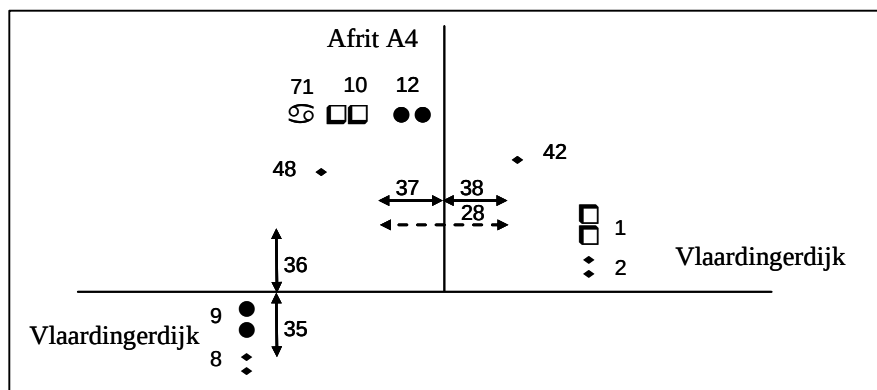
richting	wachtrijlengte (m)		Verzadigingsgraad (%)	
	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits
01 (Vlaardingerdijk ra)	120	145	90	89
02 (Vlaardingerdijk rd)	85	95	90	79
08 (Mr. L.A. Kesperweg rd)	135	110	80	68
09 (Mr. L.A. Kesperweg la)	90	95	89	90
10 (afrit A4 ra)	55	100	41	62
12 (afrit A4 la)	120	80	89	64

Tabel 3.10: Maximale wachtrijlengte westelijke aansluiting A4 in 2015 (huidige vormgeving)

3.6 Kruispunt oostelijke aansluiting A4

Het functioneren van dit kruispunt is sterk afhankelijk van de aantallen bussen en langzaam verkeer. Bij de berekeningen is ervan uitgegaan dat er veel bussen en langzaam verkeer aanwezig is, vanwege de ligging vlakbij het metro- en busstation.

In figuur 3.10 is de minimaal benodigde vormgeving voor het kruispunt oostelijke aansluiting A4 in 2020 weergegeven. Voor de 2015-situatie is dezelfde vormgeving nodig. Deze vormgeving komt overeen met de eerder geadviseerde vormgeving (januari 2012). In tabel 3.11 zijn de cyclustijden met deze vormgeving weergegeven.



Figuur 3.10: Benodigde vormgeving kruispunt oostelijke aansluiting A4 in 2020

Situatie	benodigde cyclustijd	
	ochtendspits	avondspits
2015	90 s	106 s
2020	93 s	106 s

Tabel 3.11: Cyclustijden kruispunt oostelijke aansluiting A4

In beide situaties is er slechts weinig restcapaciteit aanwezig, waarbij de avondspits maatgevend is. In tabel 3.12 zijn voor deze vormgeving de maximale wachtrijlengte en verzadigingsgraad in de 2020-situatie weergegeven.

richting	wachtrijlengte (m)		Verzadigingsgraad (%)	
	ochtendspits	avondspits	ochtendspits	avondspits
01 (Vlaardingerdijk oost ra)	50	60	50	89
02 (Vlaardingerdijk oost rd)	80	90	87	76
08 (Vlaardingerdijk west rd)	80	60	70	42
09 (Vlaardingerdijk west la)	60	75	87	88
10 (afrit A4 ra)	70	100	89	90
12 (afrit A4 la)	90	90	84	90

Tabel 3.12: Maximale wachtrijlengte oostelijke aansluiting A4 in 2020

Voor de roodgemarkeerde wachtrijlengtes in tabel 3.12 geldt, dat de beschikbare opstellengte in de huidige vormgeving te weinig is. Dit betekent dat er een noodzaak is tot koppeling van de regeling met de nabijgelegen regelingen de aan weerszijden gelegen kruispunten op de Vlaardingerdijk. Zodoende kunnen bepaalde richtingen gekoppeld worden, waardoor de wachtrijlengtes op deze richtingen aanzienlijk verminderd worden.

4 Conclusies en aanbevelingen

Naar aanleiding van deze studie kan het volgende worden geconcludeerd:

- Op de rotonde Van Hogendorp (bij het station) is een extra rijstrook (bypass) van de Mr. L.A. Kesperlaan -> Van Hogendorp nodig. Aanleg van een dergelijke rijstrook heeft overigens de nodige consequenties voor de overstekende fietsers en voetgangers.
- Het voorrangskruispunt ten behoeve van de ontsluiting van de woningen op Park Vijfsluizen kan het verkeer verwerken als er een voldoende brede middenberm wordt toegepast. Hierdoor kan het linksafslaande verkeer vanuit Vijfsluizen in twee keer oversteken. Desondanks kunnen de wachttijden oplopen tot meer dan een minuut.
- In het ontwerp voor de knierotonde bij de in- en uitgang van Park Vijfsluizen moet in ieder geval een tweede rijstrook worden toegepast bij de uitgang van Park Vijfsluizen. Daarnaast is de rijstrook op de Mr. L.A. Kesperweg vanuit Schiedam richting Park Vijfsluizen erg kritisch.
- Er zijn twee alternatieven voor de knierotonde: een sterrotonde of een VRI-kruispunt. Beide kruispunten hebben behoorlijk wat opstelstroken nodig. Ten aanzien van de verkeersveiligheid zijn beide alternatieven gelijkwaardig aan elkaar. Ten aanzien van het ruimtebeslag en de verkeersafwikkeling heeft een VRI-kruispunt duidelijk een voorkeur boven een sterrotonde. Ten aanzien van de keermogelijkheid ten behoeve van een eventuele rechts-in-rechts-uit-aansluiting voor de nieuwe woningen in Vijfsluizen is de sterrotonde weer gunstiger.
- Op het kruispunt Verlegde Mr. L.A. Kesperweg – Schiedamsedijk zijn op alle richtingen twee rijstroken nodig, met uitzondering van de rechtsaffer vanaf de Verlegde Kesperweg naar de Schiedamsedijk. Dit betekent dat op het nieuwe viaduct in de richting van Vlaardingen twee rijstroken nodig zijn.
- Ter hoogte van het kruispunt Schiedamsedijk – Benelux Workpark is een uitbreiding nodig van de zuidbaan van de Schiedamsedijk twee naar drie rijstroken. Wanneer er weinig langzaam verkeer te verwachten is op de oversteek van de Mr. L.A. Kesperweg, is de derde rijstrook op de Schiedamsedijk niet noodzakelijk.
- Op het kruispunt bij de westelijke aansluiting A4 is per saldo een uitbreiding met vier rijstroken nodig: Op de afrit van de A4 moeten richtingen (links- en rechtsaf) worden verdubbeld. Op de Vlaardingerdijk moet de rechtsaffer richting de toerit van de A4 worden verdubbeld. Op de rechtdoorgaande richting zijn drie rijstroken noodzakelijk.
- Op het kruispunt bij de oostelijke aansluiting A4 is op de Vlaardingerdijk (oosttak) een extra linksafstrook nodig. Hiermee kan het verkeer nog juist worden verwerkt, maar is de restcapaciteit beperkt. Tevens is het noodzakelijk om deze VRI te koppelen aan de VRI's aan weerszijden van het kruispunt (westelijke aansluiting A4 en Karel Doormanweg) om terugslag van wachtrijen over de kruispunten te voorkomen.

De conclusies voor 2015 met de huidige infrastructuur zijn:

- De rotonde Van Hogendorp kan het verkeer met de huidige vormgeving nog net verwerken, mits de hoeveelheid langzaam verkeer niet te hoog is.

- De bestaande uitgang van Park Vijfsluizen kan het verkeer verwerken, mits de middenberm voldoende breed is om linksafslaande voertuigen in tweeën te laten oversteken.
- Het huidige kruispunt Mr. L.A. Kesperweg - Schiedamsedijk kan het verkeersaanbod in 2015 niet verwerken. Hiertoe dient een rechtsafvak te worden aangelegd op de Mr. L.A. Kesperweg. De restcapaciteit is dan nog wel beperkt, maar gezien het feit dat het gaat om een “tijdelijke” situatie, is dit acceptabel. Overwogen kan worden om het rechtsafvak te verdubbelen, zodat de wachtrijlengtes beperkt blijven.
- Het huidige kruispunt bij de westelijke aansluiting A4 kan het verkeersaanbod in 2015 nog net afwikkelen. De restcapaciteit is weliswaar beperkt, maar voor een “tijdelijke” situatie is dit acceptabel. Wel kunnen sommige wachtrijen behoorlijk lang worden, met de rechtsafer richting de toerit van de A4. Met een goede koppeling tussen beiden regelingen op de aansluiting kan de kans op terugslag worden geminimaliseerd.
- Op het kruispunt bij de oostelijke aansluiting A4 geldt dezelfde conclusie als in de 2020-situatie: Op de Vlaardingerdijk (oosttak) is een extra linksafstrook nodig. Hiermee kan het verkeer nog juist worden verwerkt, maar is de restcapaciteit beperkt. Tevens is het noodzakelijk om deze VRI te koppelen aan de VRI's aan weerszijden van het kruispunt (westelijke aansluiting A4 en Karel Doormanweg) om terugslag van wachtrijen over de kruispunten te voorkomen.