Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

Korte termijn maatregelen Rondweg-Oost Veenendaal

Eindrapport

Datum: 17 januari 2013

0. Samenvatting en conclusies

Met dit onderzoek is inzicht verkregen in effecten en kosten van korte termijn (KT) maatregelen op de Rondweg-Oost in Veenendaal ter verlichting van de verkeersproblematiek rondom de 3 aanwezige tweestrooks rotondes (Prins Clauslaan/Van Essenlaan, Wageningselaan, Smalle Zijde). In hoeverre de KT maatregel houdbaar is voor de middenlange en lange termijn is een belangrijke factor in de afweging

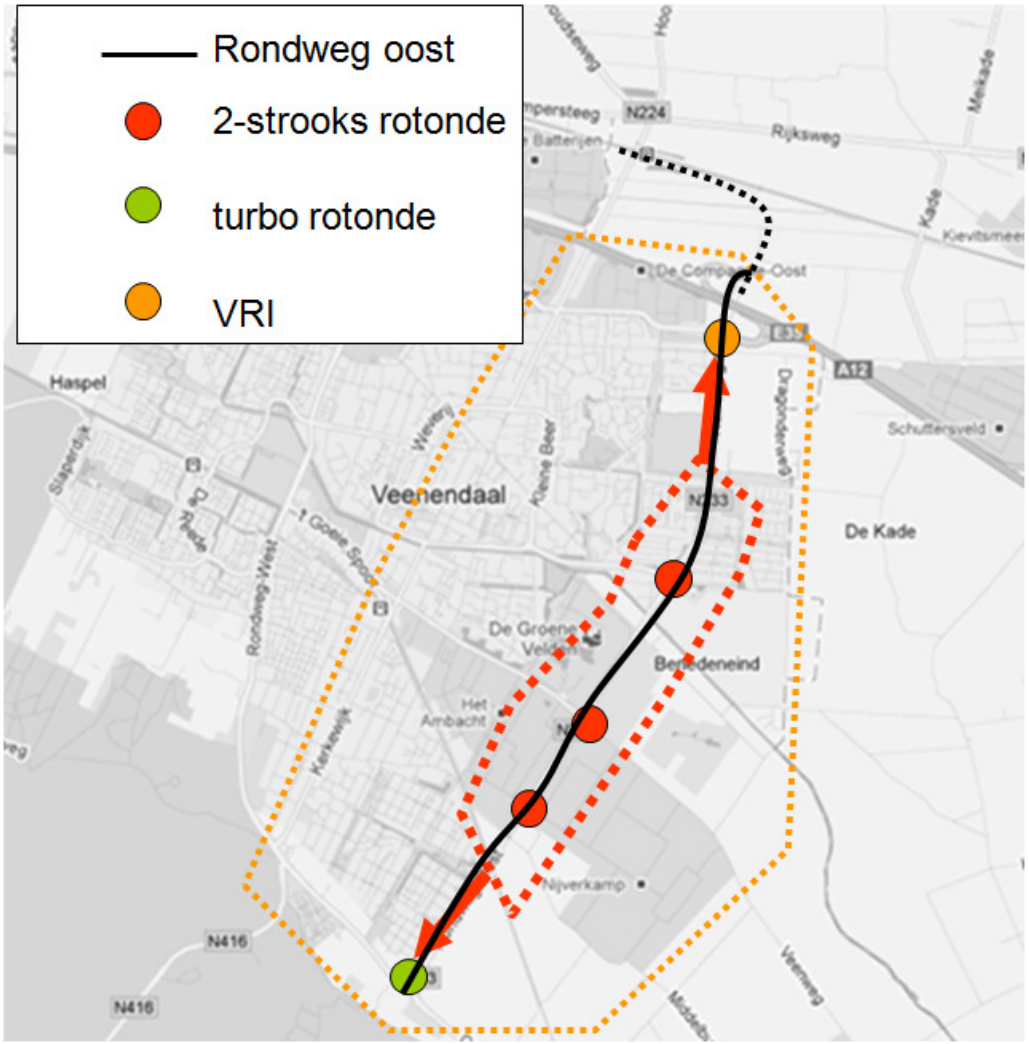
Het grootste afwikkelingsprobleem vindt plaats bij de rotonde Prins Clauslaan/Rondweg-Oost. In mindere mate speelt er een afwikkelingsprobleem bij de rotonde Wageningselaan/Rondweg-Oost.
Als gevolg van de vertraging op de Rondweg-Oost rijdt verkeer via de kern van Veenendaal, wat door de gemeente Veenendaal als ongewenst wordt beoordeeld.

De beschouwde korte termijn (KT) maatregelen (realiseerbaar voor 2016) betreffen een rotonde-doseerinstallatie, een turborotonde, een turbo rotonde met rotonde doseerinstallatie en een verkeersregelinstallatie. Oplossingen op structuurniveau, die impact hebben op de verkeerscirculatie in Veenendaal en daarmee het verkeersaanbod op de Rondweg-Oost verminderen, zijn dermate ingrijpend dat deze op korte termijn niet eenvoudig realiseerbaar zijn.

Een verkeersregelinstallatie bij de kruising Prins Clauslaan/Rondweg-Oost is inpasbaar en biedt na ingebruikname van de Tidal Flow op de Rijnbrug bij Rhenen in 2016 en de ontwikkeling van het zuidelijk deel van Veenendaal-Oost voldoende capaciteit. Kosten-technisch is op langere termijn tot na 2020 een verkeersregelinstallatie de beste investering en wordt voor de korte termijn geadviseerd. Een rotonde doseerinstallatie voor de tweestrooksrotonde Prins Clauslaan biedt weinig toegevoegde waarde en is beperkt houdbaar. Een turbo rotonde in plaats van een tweestrooksrotonde bij de Prins Clauslaan is tot 2016 probleemoplossend, maar na realiseren van de Tidal Flow wordt de afwikkeling kritisch. De houdbaarheid van de turborotonde kan worden opgerekt met een rotonde doseerinstallatie maar zal voor de langere termijn niet voldoen. Binnen korte tijd eerst reconstrueren naar een turborotonde om vervolgens te reconstrueren naar een VRI wordt kostentechnisch en met het oog op draagvlak niet geadviseerd.

Inhoud

1. Algemeen
2. Probleemanalyse
3. Oplossingsrichtingen
4. Verkeersberekeningen
5. Beschouwing
6. Advies



Royal HaskoningDHV

1. Algemeen

Doel van het onderzoek

Doel van dit onderzoek is inzicht te geven in de mogelijkheden van korte termijn (KT) maatregelen op de Rondweg-Oost in Veenendaal ter verlichting van de verkeersproblematiek. De maatregelen moeten passen binnen maatregelen voor de middenlange en lange termijn.

Scenario's

In het onderzoek zijn een aantal onderzoeksscenario's gedefinieerd.

Korte Termijn (KT, huidige situatie 2012):

- Zuidelijk deel Veenendaal-Oost voor 1/3 ontwikkeld
- Extra ontsluiting Veenendaal-Oost via Dragonderweg en Wageningselaan is mogelijk gemaakt (zie bijlage B1.1.)

Middellange termijn (MLT - 2016);

- Situatie met Tidal flow Rijnbrug
- Zuidelijk deel Veenendaal-Oost volledig ontwikkeld
- Extra ontsluiting Veenendaal-Oost via Dragonderweg en Wageningselaan is mogelijk gemaakt
- Situatie 2020 (model Veenendaal 2020, noordelijk deel Veenendaal Oost niet ontwikkeld)

Lange termijn (LT – 2030)

- Verbreding Rondweg-Oost naar 2x2
- Veenendaal-Oost volledig ontwikkeld
- Extra ontsluiting Veenendaal-Oost via Dragonderweg en Wageningselaan is mogelijk gemaakt

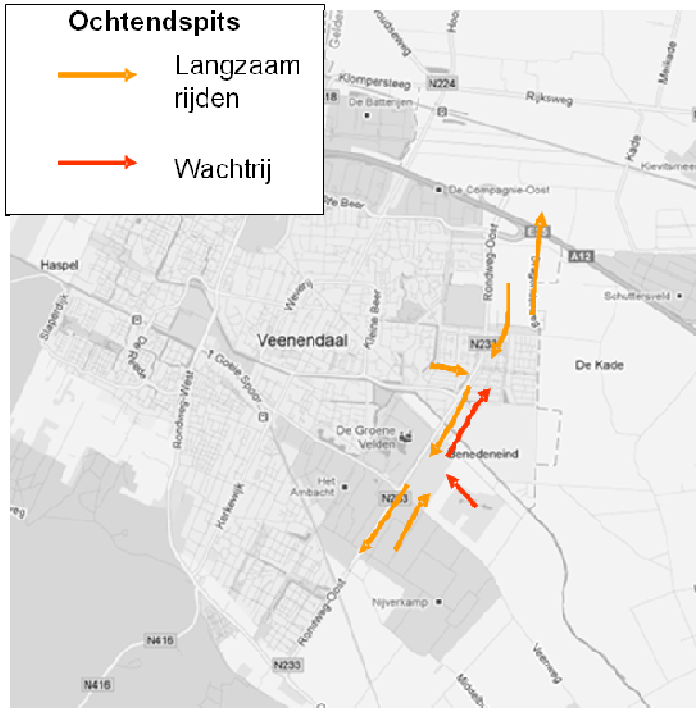
Definitie korte termijn maatregel

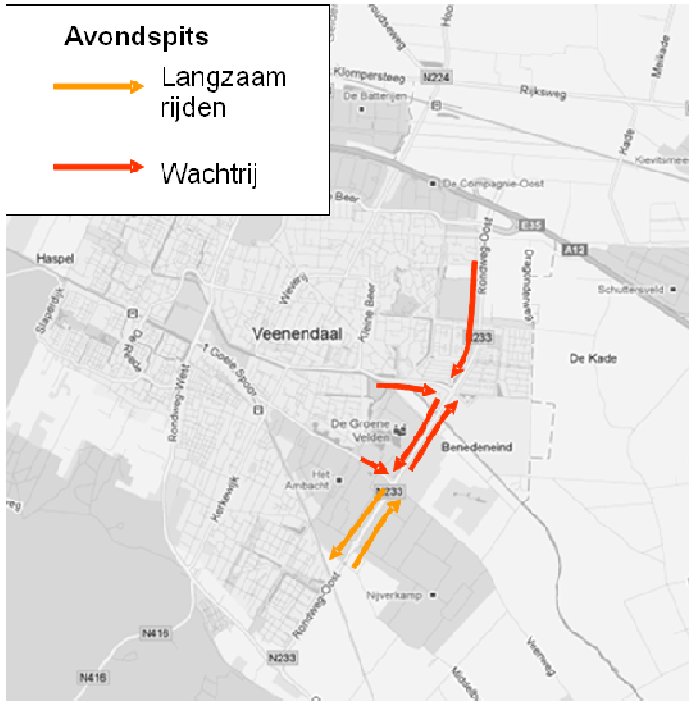
De maatregel moet voor 2016 gerealiseerd kunnen worden.

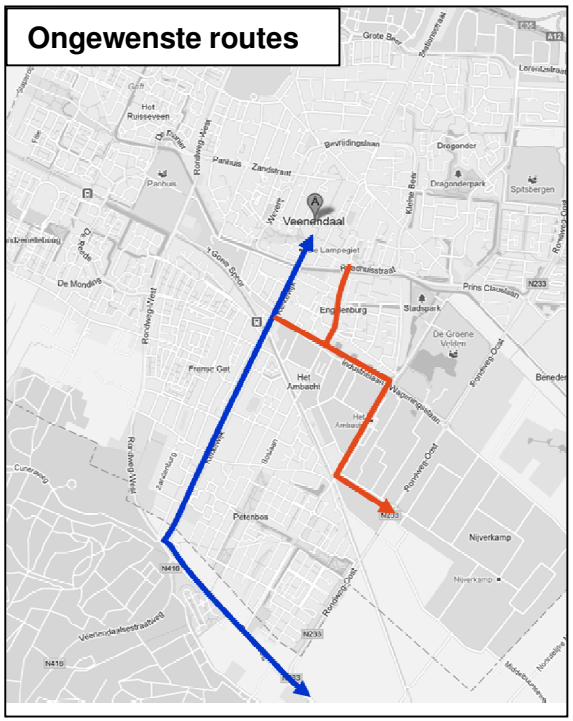
2.Probleemanalyse

Verkeersafwikkeling

De twee afbeeldingen aan de linkerzijde hieronder, geven een indicatie van de huidige wachtrijvorming op de Rondweg-Oost in de ochtend- en avondspits.







Het grootste afwikkelingsprobleem vindt plaats bij de rotonde Prins Clauslaan/Rondweg-Oost/ Op dit maatgevende knelpunt wordt in deze studie. In iets mindere mate speelt er een afwikkelingsprobleem bij de rotonde Wageningselaan/Rondweg-Oost.

Als gevolg van de vertraging op de Rondweg-Oost rijdt verkeer via de kern van Veenendaal, wat door de gemeente Veenendaal als ongewenst wordt beoordeeld.

Royal HaskoningDHV

2.Probleemanalyse

Kiem/Oorzaak

De oorzaak voor de huidige wachtrijvorming op de Rondweg-Oost, ligt in het matig functioneren van de huidige tweestrooksrotondes. Geconstateerd is dat:

- De binnenste rijstrook onvoldoende wordt benut
- De snelheid op de rotonde relatief hoog is en de snelheidsverschillen aanzienlijk zijn
- Voertuigen die staan te wachten dom de rotonde op te rijden, voorzichtig zijn

Ongevalsanalyse

- In de periode 2007-2011 hebben in totaal 8 ongevallen plaatsgevonden op de Rondweg-Oost (7 in 2010, 1 in 2011). Het betrof ongevallen met Uitsluitend Materiële Schade (UMS). Alle ongevallen vonden op de rotondes plaats. Er hebben zich geen slachtofferongevallen voorgedaan in deze periode. Dit komt door de relatief lage snelheid die het autoverkeer heeft op rotondes. Bovendien maakt langzaam verkeer (fietsers, voetgangers) niet gebruik van de rotondes.
- Kanttekening bij deze ongevalscijfers is de dat registratiegraad van met name UMS ongevallen en niet ernstige slachtofferongevallen de laatste jaren is afgenomen, waardoor het werkelijke aantal (niet ernstige) ongevallen wellicht hoger ligt.
- Overigens heeft in wel 2012 een dodelijk ongeval plaatsgevonden, ter hoogte van het benzinestation (flankongeval). Voor het jaar 2012 zijn verder nog geen ongevalscijfers beschikbaar.

3. Oplossingsrichtingen

Inleiding

Tijdens een werksessie met verkeerskundigen van de Provincie Utrecht en de Gemeente Veenendaal is een lijst met te onderzoeken korte termijnmaatregelen gegenereerd. Het betreft maatregelen die voor 2016 gerealiseerd kunnen zijn. Hierbij is onderscheid gemaakt in twee categorieën oplossingsrichtingen, namelijk oplossingsrichtingen op kruispuntniveau en oplossingsrichtingen op verkeersstructuurniveau. Oplossingen op kruispuntniveau hebben als doel de afwikkelcapaciteit op kruispunten te verhogen. De oplossingen op structuurniveau moeten de verkeerscirculatie wijzigen en daarmee het verkeersaanbod op de Rondweg-Oost verminderen.

Oplossingsrichtingen

Kruispuntniveau: (nader toelichting in bijlage B3.1)

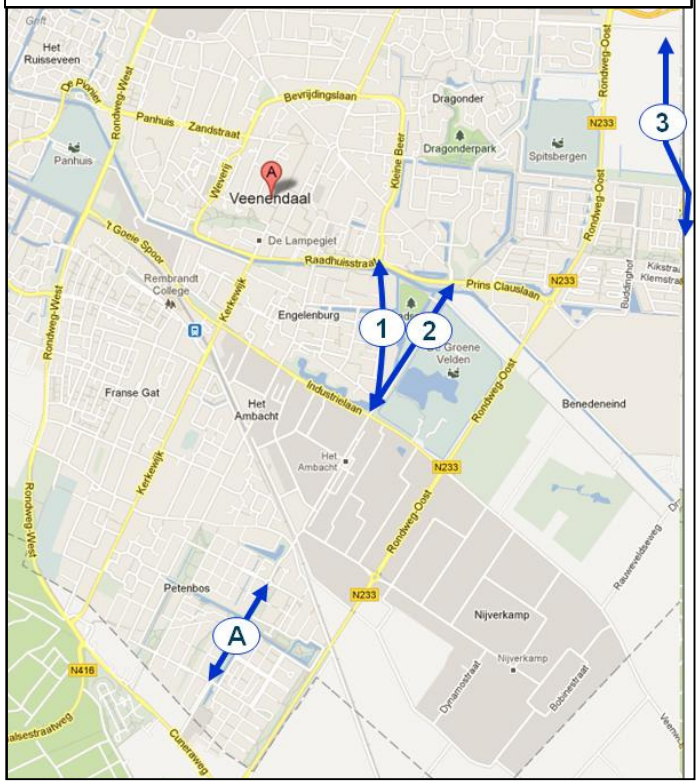
- Rotonde doseer installatie (RDI)
- Turborotonde
- Verkeersregelinstallatie (VRI)

Structuurniveau

1. Nieuwe verbinding De Tinneweide met Kleine Beer
2. Nieuwe verbinding Groeneveldselaan met Grote Beer
3. Openstellen Dragonderweg

A. Structuuroplossing 1 en 2 worden tevens beschouwd in combinatie met het openzetten van de verbinding Brinkersteeg met Hermelijnlaan. Op deze manier wordt een verbinding parallel aan de Rondweg-Oost gecreeerd en wordt onderzocht hoeveel verkeer onttrokken kan worden van de Rondweg-Oost met deze maatregel.

Oplossingen structuurniveau



Royal HaskoningDHV

4. Resultaten

Inleiding

Om het oplossend vermogen van de gedefinieerde oplossingsrichtingen te toetsen, zijn voor de maatgevende kruispunten (Prins Clauslaan, Wageningselaan, Smalle Zijde) kruispuntberekeningen gedaan. Om meer inzicht te krijgen in de interactie tussen de kruispunten en de resultaten beter vergelijkbaar te maken, is vervolgens ook een microsimulatie uitgevoerd.

Intensiteitensets

Zoals in hoofdstuk 1 beschreven, zijn er een drietal scenario's gedefinieerd, namelijk de Korte Termijn (huidige situatie, 2012), de Middellange Termijn (2016) en Lange Termijn (2030). Om te berekenen of maatregelen naast de Korte Termijn, ook passen binnen de Middellange en Lange Termijn, zijn zogenaamde intensiteitensets opgesteld die passen binnen deze termijnen. Daarnaast is ook het effect van een structuurvariant (gewijzigde intensiteit op kruising) meegenomen als intensiteitenset. Onderstaande tabel geeft aan met welke intensiteitensets de verkeersafwikkeling is berekend en geeft de belangrijkste eigenschappen van elke set aan.

Intensiteitenset	Eigenschappen	Passende termijn
2012	•Veendaal-Oost, zuidelijk deel 1/3 Ontwikkeld	Korte Termijn
2016 Tidal Flow	•Veenendaal-Oost , zuidelijk deel volledig ontwikkeld •Tidal Flow	Middellange Termijn
2016 Tidal Flow+Structuur	•Veenendaal-Oost , zuidelijk deel volledig ontwikkeld •Tidal Flow •Verkeersstructuurwijziging	Middellange Termijn
2020 (Model Veenendaal)	•Veenendaal-Oost , zuidelijk deel volledig ontwikkeld	Middellange/Lange Termijn

De bron voor de te gebruiken intensiteiten is het verkeersmodel Veenendaal. De te gebruiken intensiteiten zijn afgestemd met de gemeente Veenendaal en de Provincie Utrecht en op een aantal locaties getoetst met bestaande telcijfers. Als input voor de intensiteitensets 2012 en 2016 is het basisjaar (2009) van het statisch model Veenendaal gebruikt. Voor de intensiteitenset 2020 dient het planjaar 2020 uit dit model als input.

4. Resultaten

Effect structuurvarianten

Het effect van de structuurvarianten is berekend met het statisch verkeersmodel Veenendaal, voor het planjaar 2020. Uit de analyse van de resultaten blijkt dat als gevolg van de structuurwijziging er maximaal 150 mvt/uur per richting minder op de Rondweg-Oost tussen de Prins Clauslaan en de Wageningselaan rijden. Hierdoor rijdt er ook minder afslaand verkeer op de rotondes Prins Clauslaan en Wageningselaan. Deze afnamen zijn opgenomen in de intensiteitenset 2016 Tidal Flow + Structuur.

Tidal Flow

Voor het berekenen van het effect van de Tidal Flow, op de brug bij Rhenen, zijn een drietal bronnen met elkaar vergeleken. Het effect is berekend met:

- Het statisch model Veenendaal (alleen routekeuze effecten)
- Een bestaand verkeerssimulatiemodel van de N233 tussen de A12 en de A15 (Tidal flow 2020, zowel routekeuze- als spitsverloopeffecten)
- Simulatie met het statisch verkeersmodel van Rijkswaterstaat (NRM 2030, routekeuze en distributie-effecten Tidal Flow).

Uit deze analyse blijkt dat de Tidal Flow maximaal 100 mvt/uur extra per spitsrichting genereert. Dit betekent op de Rondweg-Oost een toename van 100 mvt/uur richting het noorden in de ochtendspits, en eenzelfde toename richting het zuien in de avondspits. Dit effect is in de intensiteitenset van 2016 Tidal Flow en 2016 Tidal Flow + Structuur verwerkt.

4. Resultaten

Analyse resultaten kruispuntberekening

Het oplossend vermogen van de gedefinieerde oplossingsrichtingen is berekend met de softwareprogramma's Meerstrooksrotondeverkenner (Rotondeoplossingen) en COCON (Verkeerslichten). Deze programma's geven op basis van de vormgeving en de ingevoerde intensiteiten van een afzonderlijke kruising aan of het verkeer afgewikkeld kan worden. Bij rotondes wordt een verzadigingsgraad als output. In onderstaande tabel is het resultaat van deze berekening weergeven per locatie, spits, oplossingsrichting en intensiteitenset. .

		2012					2016 (Tidal Flow)					2016 (Tidal Flow) + structuur			2020				
		2-strooks	2-strooks+ rdi	Turbo	Turbo+ rdi	VRI	2-strooks	2-strooks+ rdi	Turbo	Turbo+rdi	VRI	2-strooks	Turbo	VRI	2-strooks	2-strooks + rdi	Turbo	Turbo+ rdi	VRI
Prins Clauslaan	Ochtendspits	0,85	0,8	0,51		70s.	1,15	0,85	0,96	0,63	70s,	1,01	0,63	70s.	>1,5	1,11	>1,5	0,95	70s.
	Avondspits	1,18	0,98	0,66		90s.	>1,5	1,09	>1,5	1,15	100s.	1,34	>1,5	85s.	>1,5	1,32	>1,5	1,44	100s.
Wageningselaan	Ochtendspits	1,03	0,82	0,64		85s.	1,23	0,95	0,69			1,09	0,70		1,25	0,93	0,53		
	Avondspits	0,97	0,8	0,73		75s.	1,09	0,89	0,88	0,61		1,04	0,77		1,19	0,96	1,02	0,72	
Smalle Zijde	Ochtendspits	0,74		0,5		60s.	0,84	0,70	0,55			0,84	0,55		0,81	0,67	0,54		
	Avondspits	0,81	0,69	0,48		60s.	0,9	0,76	0,52			0,81	0,48		0,85	0,71	0,49		

Geen wachtrijen

Kans op wachtrijen

Structureel wachtrijen, kruispunt overbelast

De tabel laat zien dat de rotondeoplossingen niet toereikend zijn voor de Middellange Termijn. Een rotondedoseerinstallatie biedt verlichting, maar is beperkt probleemoplossend. Een VRI biedt echter tot 2020 voldoende capaciteit op de Prins Clauslaan. Overigens zal bij de huidige vormgeving een VRI in het planjaar 2030 overbelast zijn. Het uitbreiden van het aantal opstelstroken is dan noodzakelijk om de doorstroming te garanderen (zie bijlage B4.1 voor de berekening)

Royal HaskoningDHV

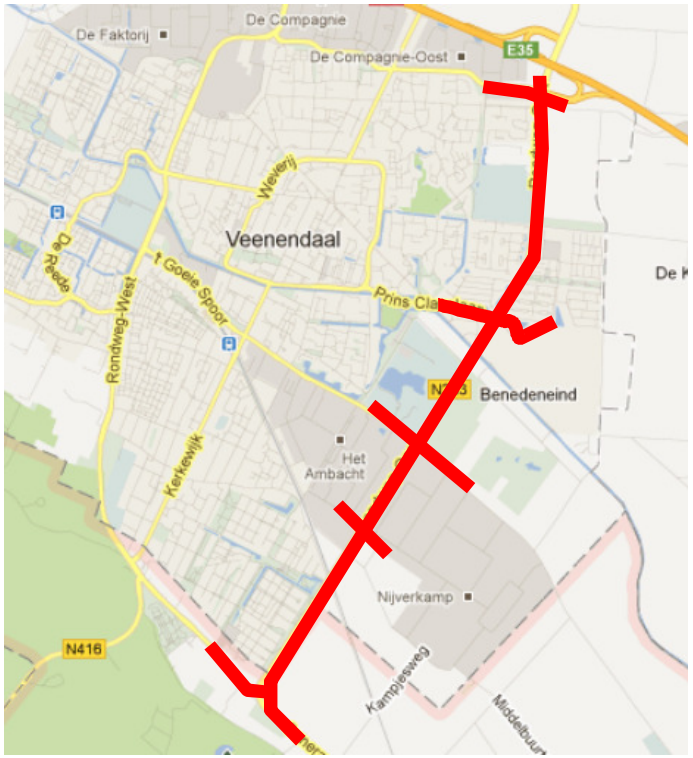
4. Resultaten

Analyse resultaten microsimulatie

Om een zo nauwkeurig mogelijk beeld te krijgen en de resultaten van de diverse oplossingen goed onderling te kunnen vergelijken, zijn ook berekeningen uitgevoerd met behulp van een microsimulatie. Een microsimulatie geeft namelijk ook de interactie van wachtrijen tussen de diverse kruispunten weer.

Onderstaande tabel geeft de totale hoeveelheid voertuigverliesuren per spits (2 uur) van het maatgevende kruispunt (Prins Clauslaan/Rondweg-Oost) weer. In bijlage B4.2 is ook een overzicht weergegeven van de voertuigverliesuren per kruispunttak en is per variant een weergave van de doorstroming van het verkeer op het netwerk (Rondweg Oost) op een maatgevend moment weergegeven. De figuur geeft aan welk deel van het wegennetwerk aan de oostzijde van Veenendaal is gesimuleerd.

	2012		2016	
	Ochtend	Avond	Ochtend	Avond
Tweestrooksrotonde	89	698	589	1973
Tweestrooksrotonde+RDI		864		2004
Tweestrooksrotonde+structuuringreep				1202
Tweestrooksrotonde+RDI+Structuur				1090
Turborotonde		229		956
Turborotonde+RDI				861
VRI				290
Totale verliestijd kruispunt Prins Clauslaan				



Royal HaskoningDHV

4. Resultaten

Uit de analyse met de microsimulatie blijkt dat:

• Een RDI nauwelijks verbeteringen geeft vanwege de verzadiging van 3 takken op de rotonde Prins Clauslaan en het beperkte gebruik van de linker opstelstrook.

• Een turborotonde beter doorstroomt doordat de zijrichtingen meer capaciteit hebben en de linkeropstelstrook voor de rotonde en de binnenste stook op de rotonde beter worden benut. Echter geeft dit vervolgens wel meer afwikkelingsproblemen bij de rotonde Wageningselaan/Rondweg-Oost.

• Wanneer een VRI wordt toegepast, ontstaan er geen afwikkelingsproblemen op de kruising Prins Clauslaan/Rondweg-Oost en ontstaan er ook geen knelpunten bij de Wageningselaan.

<u>Opmerkingen</u>

Er zijn enkele kanttekeningen bij de berekeningen en de toegepaste cijfers in de microsimulatie:

• Het oplossend vermogen van de korte termijnmaatregelen in de ochtendspits is niet in detail onderzocht.

• De rotonde Wageningselaan en de rotonde Smalle Zijde zijn niet in detail onderzocht in de microsimulatie.

• Er is niet gesimuleerd voor de Middellange Termijn (2020) en de Lange Termijn (2030)

5. Beschouwing

Vergelijking varianten

In onderstaande tabel zijn de verschillende oplossingsrichtingen beoordeeld op het aspect Doorstroming, Houdbaarheid, Kosten, Inpassing en Veiligheid:

	2-trooks-rotonde	2-trooks-rotonde+RDI	Turbo-rotonde	Turbo-rotonde+RDI	VRI
Doorstroming	0	0/+	+	+	++
Houdbaarheid	0	2014	2016	2017	> 2020
Inpassing	0	0	0	0	0
Kosten	0	€ 150.000	€ 350.000 – € 700.000	€ 500.000 - € 850.000	€ 2.000.000 – € 3.000.000
Veiligheid	0	0/-	+	+	-

Inpassing: Alle maatregelen zijn zonder grote aanpassingen of kostbare voorzieningen in te passen. Het ruimtebeslag verschilt wel per maatregel. Dit geldt ook voor de VRI uitgaande van 2 doorgaande opstelstroken. Op de lange termijn waneer de rondweg oost wellicht verbreed gaat worden naar 2x2 rijstroken zijn die doorgaande opstelstroken noodzakelijk. Bij inpassing van de genoemde configuratie is het nauwelijks mogelijk de geplande geluidwal woningen in Veenendaal-Oost te realiseren zie bijlage B5.2.

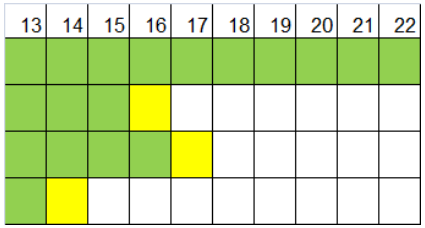
Kosten: Voor een turbo rotonde (op de locatie bij de Wageningselaan) en een VRI (bij de Prins Clauslaan) zijn kostenberekeningen uitgevoerd (in bijlage B5.3 worden deze met bijbehorende marges toegelicht). De kosten van een rotonde doseerinstallatie (RDI) zijn ingeschat.

Veiligheid: Een VRI is minder veilig dan een rotonde aangezien het kruisingsvlak met hogere snelheid gepasseerd kan worden. De kans op slachtofferongevallen is hierdoor groter. Een RDI is iets minder veilig vanwege de extra stop die een kop-staart botsing tot gevolg kan hebben.

5. Beschouwing

Mogelijke faseringen

Fasering	KT-maatregel	Houdbaarheid (20..)
A: LT en Robuust	→VRI	
B: Consistentie/veiligheid	→Turbo	
	→Turbo+RDI	
C: Quick win	→RDI	



Fasering A: Lange Termijn en Robuust

Op de lange termijn is qua verkeersafwikkeling een VRI de beste oplossing. Een VRI geeft de mogelijkheid tot het regelen van verkeer en de verkeersafwikkeling is tot en met de Middellange Termijn gewaarborgd. Voor de lange Termijn is een extra rijstrook voor rechtdoorgaand verkeer op de Rondweg-Oost vereist.

Fasering B: Consistentie/Veiligheid

Wanneer gekozen wordt voor het aspect consistentie en veiligheid, dan is een turborotonde de beste oplossing. De turborotonde biedt meer capaciteit dan de huidige tweestrooksrotonde doordat deze efficiënter gebruikt wordt. De houdbaarheid van de turborotonde is uiterlijk t/m 2016. De turborotonde is eventueel nog uitbreidbaar met een RDI, de verwachting is echter niet dat de houdbaarheid hierdoor significant wordt vergroot.

Fasering C: Quick Win

Als snel realiseerbare en goedkope maatregel is het realiseren van een RDI een mogelijkheid. Echter heeft een RDI beperkt oplossend vermogen. Deze investering sorteert alleen voor de korte termijn effect.

Royal HaskoningDHV

6. Advies

Structuuroplossingen binnen Veenendaal zijn ingrijpend op het verkeerssysteem in Veenendaal en daarmee op korte termijn niet eenvoudig te realiseren. In het GVVP is overigens de doortrekking van Tinneweide genoemd als onderzoekstraject. Als Korte Termijn maatregel wordt deze maatregel niet geadviseerd.

Een RDI voor de tweestrooksrotonde Prins Clauslaan biedt weinig toegevoegde waarde en is beperkt houdbaar. Een turbo rotonde in plaats van een tweestrooksrotonde bij de Prins Clauslaan is tot ingebruikname van de Tidal Flow probleemoplossend, daarna wordt de afwikkeling kritisch; De houdbaarheid van de turborotonde kan worden opgerekt met een RDI maar zal voor de langere termijn niet voldoen. Binnen een tijdpad van 3 tot 7 jaar eerst reconstrueren naar een turborotonde om vervolgens te reconstrueren naar een VRI wordt kostentechnisch en met het oog op draagvlak niet geadviseerd.

Een VRI bij de kruising Prins Clauslaan/Rondweg-Oost is inpasbaar en biedt na ingebruikname van de Tidal Flow en de ontwikkeling van het zuidelijk deel van Veenendaal-Oost voldoende capaciteit. Kostentechnisch is op langere termijn een VRI de beste investering en wordt voor de korte termijn geadviseerd indien budgetten beschikbaar zijn. Met enige versobering in het ontwerp kunnen de investeringkosten van € 3mio ex BTW lager uitvallen.

Op langere termijn zijn meerdere oplossingen denkbaar voor de Rondweg-Oost. Het verbreden van de rondweg naar 2x2 rijstroken met VRIs of zelfs ongelijkvloerse kruisingen of een nieuwe extra Noordzuid-verbinding (bijvoorbeeld als onderdeel van de Lange Termijn visie voor de zuidelijke ontsluiting van Food Valley) zijn. Bij een capaciteitsvergroting van de Rondweg-Oost naar 2x2 rijstroken is overigens een configuratie met drie opstelstroken voor doorgaand verkeer bij de VRI noodzakelijk. Dit is inpasbaar indien een aantal geluidswal woningen in Veenendaal-Oost niet gerealiseerd worden.

6. Advies

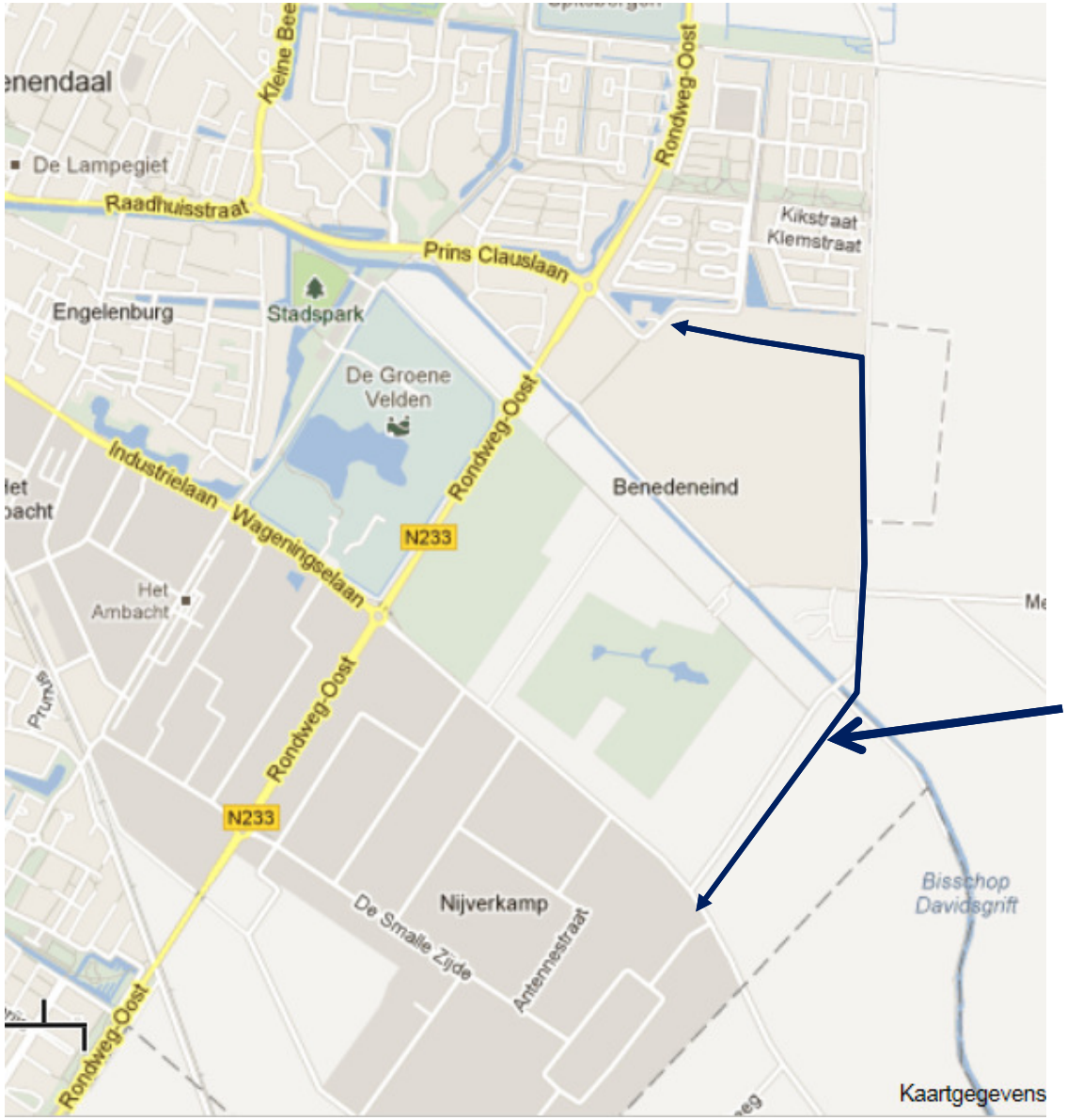
Het volgende knelpunt op de streng is de tweestrookrotonde Wageningselaan (ochtendspits). In de situatie met Tidal Flow is (statisch) berekend dat een turborotonde probleemoplossend is. Ook bij toepassing van een VRI bij de Prins Clauslaan lijkt een turborotonde op deze locatie voldoende probleemoplossende werking te hebben maar dit is niet in detail met het simulatiemodel onderzocht.. Een turbo rotonde is inpasbaar en kan voor € 350.000 aangelegd worden.

Aanbeveling

Voor de MLT wordt aanbevolen om de oplossingen waaronder de turborotonde voor de 2-strooksrotonde Wageningselaan in meer detail (simulatie) te berekenen voor de ochtend en avondspits en tevens de impact op de 2-strooks rotonde Smalle Zijde te analyseren. Tevens dient onderzocht te worden hoe lang de capaciteit van de Rondweg-Oost (de wegvak capaciteit; 1 rijstrook per rijrichting en deels 2 rijstroken per rijrichting) zelf houdbaar is.

Bijlagen

B1.1 Referentie situatie



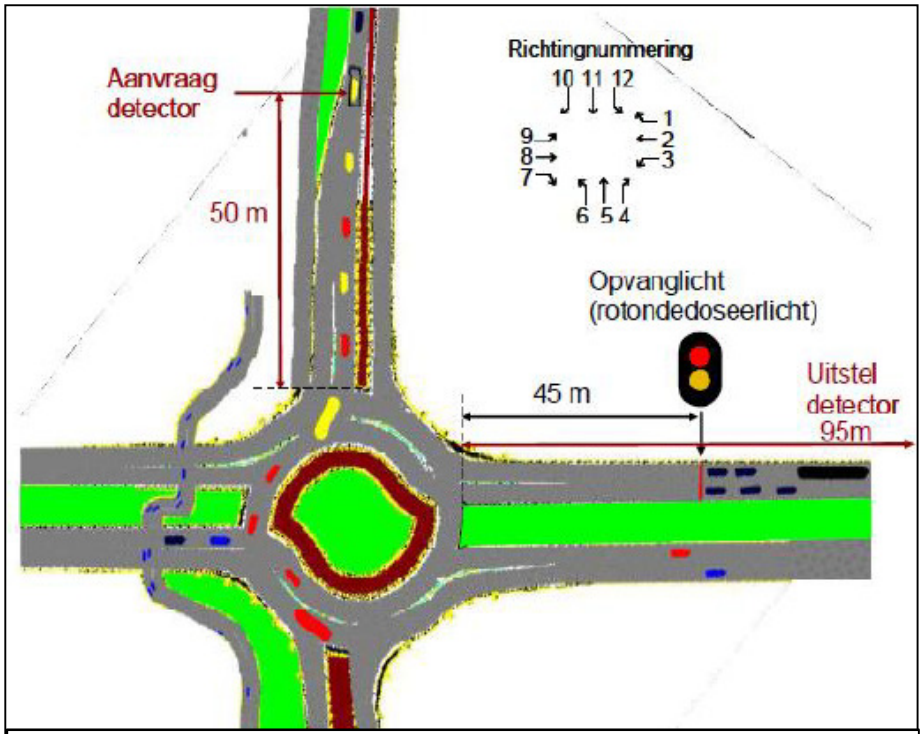
Extra ontsluiting Veenendaal-Oost via Dragonderweg en Wageningselaan is mogelijk gemaakt

Royal HaskoningDHV

B3.1 Oplossingsrichtingen toegelicht

Rotondedosseerinstallatie (RDI)

Een RDI is een doseerinstallatie die de hoofdstroom naar een rotonde clustert, zodat het verkeer vanaf de zijstroom makkelijker de rotonde op kan rijden. De doseerinstallatie wordt alleen ingeschakeld als de wachttijd op één van de toeleindende wegen te groot wordt.

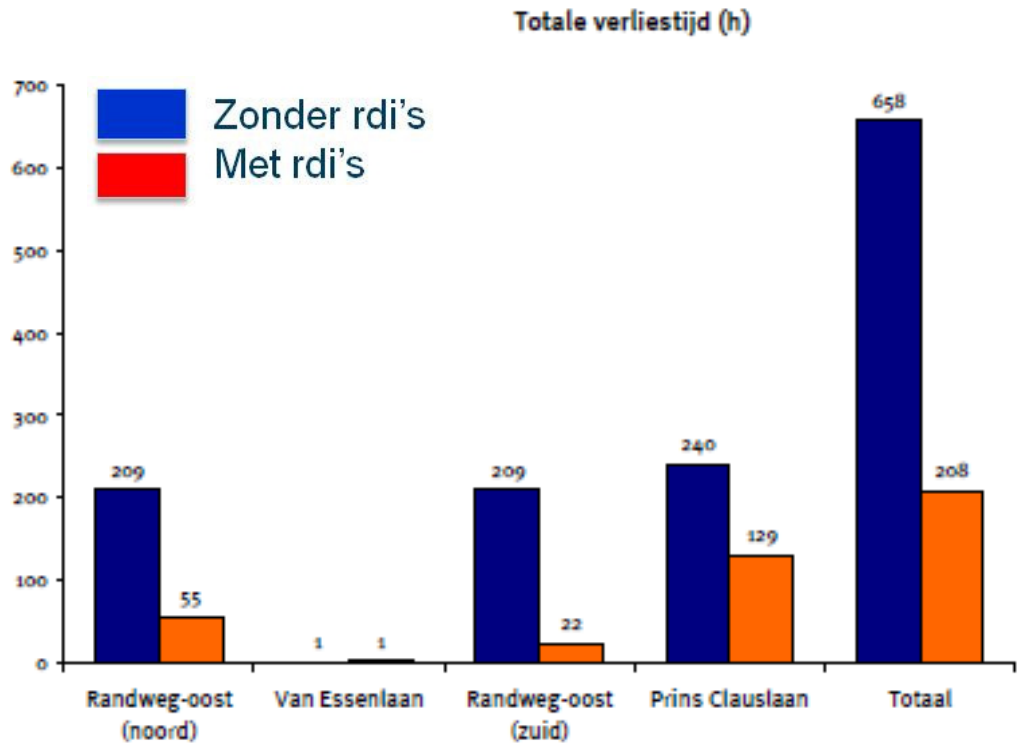


Voorbeeld werking RDI

Royal HaskoningDHV

B3.1 Oplossingsrichtingen toegelicht

Onderzoek DTV naar RDI Veenendaal
Onderzoeksbureau DTV heeft in 2012 een simulatie uitgevoerd naar het effect van het toepassen van een RDI bij de rotonde Prins Clauslaan/Rondweg-Oost. Nevenstaand figuur geeft de verliestijd weer op de rotonde met en zonder toepassing van een RDI. DTV concludeert in dit onderzoekt dat met een RDI een aanzienlijke winst geboekt kan worden, de totale verliestijd neemt af met een factor 3.



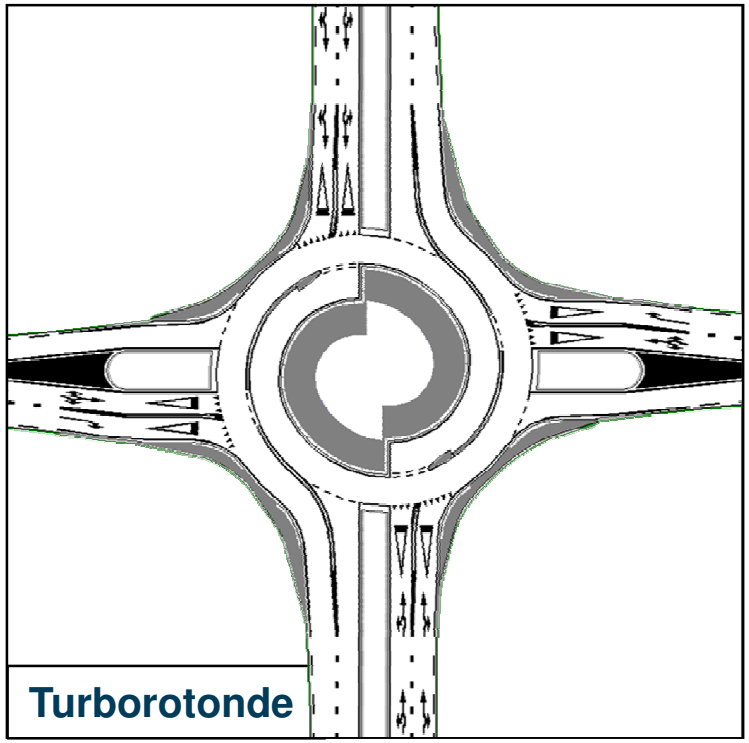
Royal HaskoningDHV

B3.1 Oplossingsrichtingen toegelicht

Turborotonde

Een turborotonde is een speciaal vormgegeven tweestrooksrotonde, waar de automobilist al voor het oprijden van de rotonde de juiste rijstrook dient te kiezen. Hierdoor ontstaan er geen weefconflicten meer. De turborotonde kent een hogere verkeersveiligheid ten opzichte van een tweestrooksrotonde en de doorstroming is beter dan bij een tweestrooksrotonde, zoals die momenteel op de Rondweg-Oost is aangelegd. Onderstaande afbeeldingen geven de vormgeving van de klassieke tweestrooksrotonde en de turborotonde weer.

Tweestrooksrotonde



Turborotonde

Royal HaskoningDHV

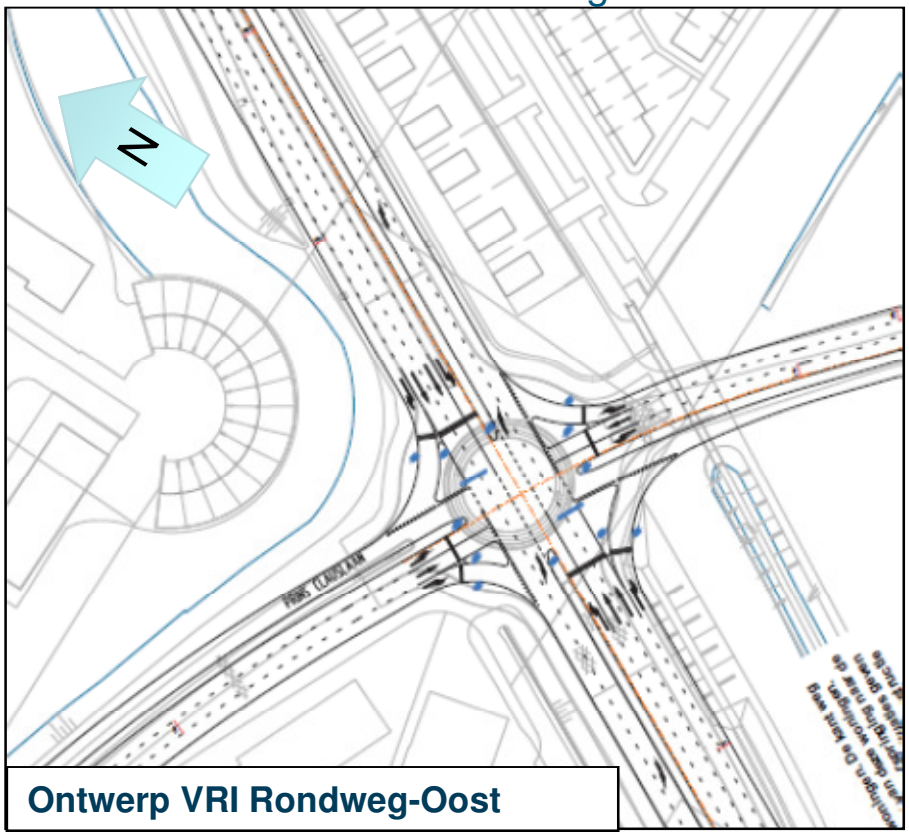
B3.1 Oplossingsrichtingen toegelicht

Verkeersregelinstallatie

Een andere mogelijke oplossing is het realiseren van een verkeersregelinstallatie. De vormgeving hiervan zoals die is berekend is als volgt:

- Twee opstelstroken rechtdoor op Rondweg-Oost
- Drie opstelstroken komende vanaf de Van Essenlaan en de Prins Clauslaan

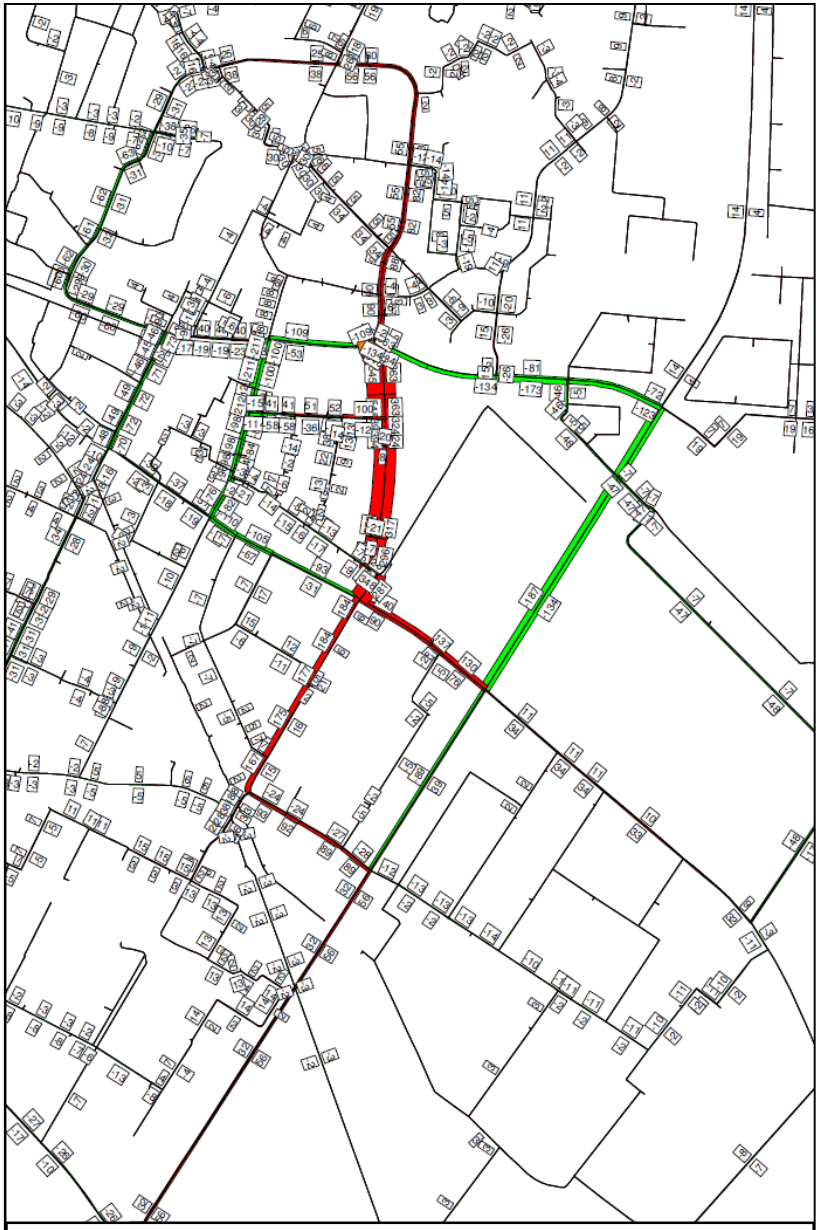
Zie ook onderstaande afbeelding.



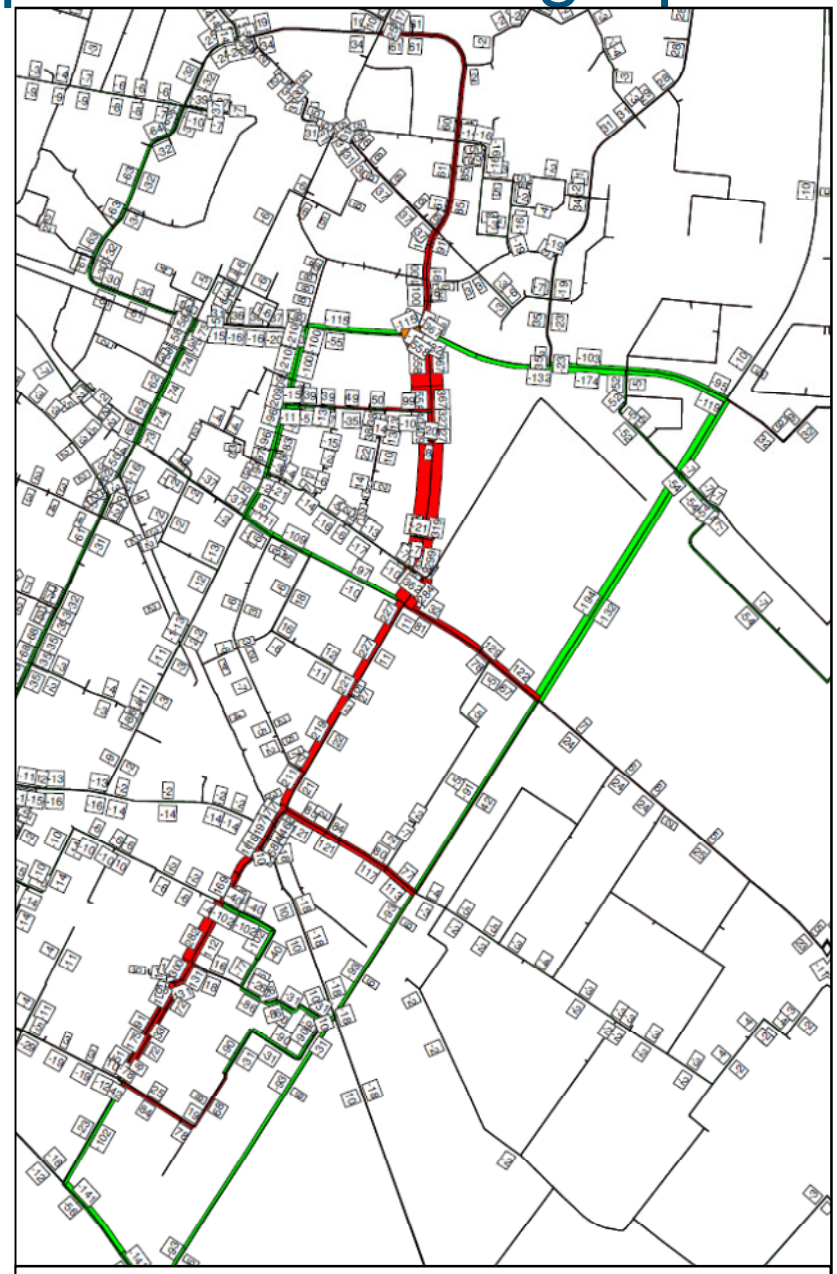
Ontwerp VRI Rondweg-Oost

Royal HaskoningDHV

B3.2 Verschilplots avondspits structuuringrepen



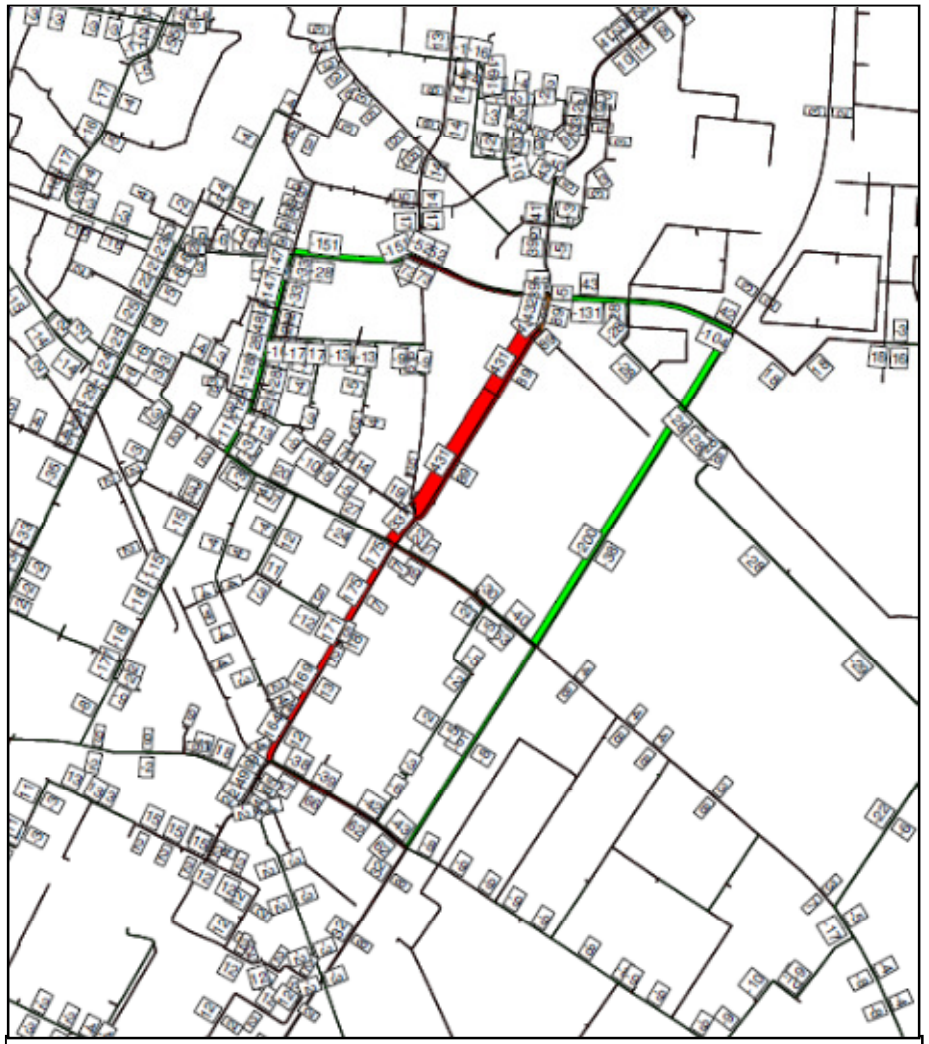
Var. Tinneweide



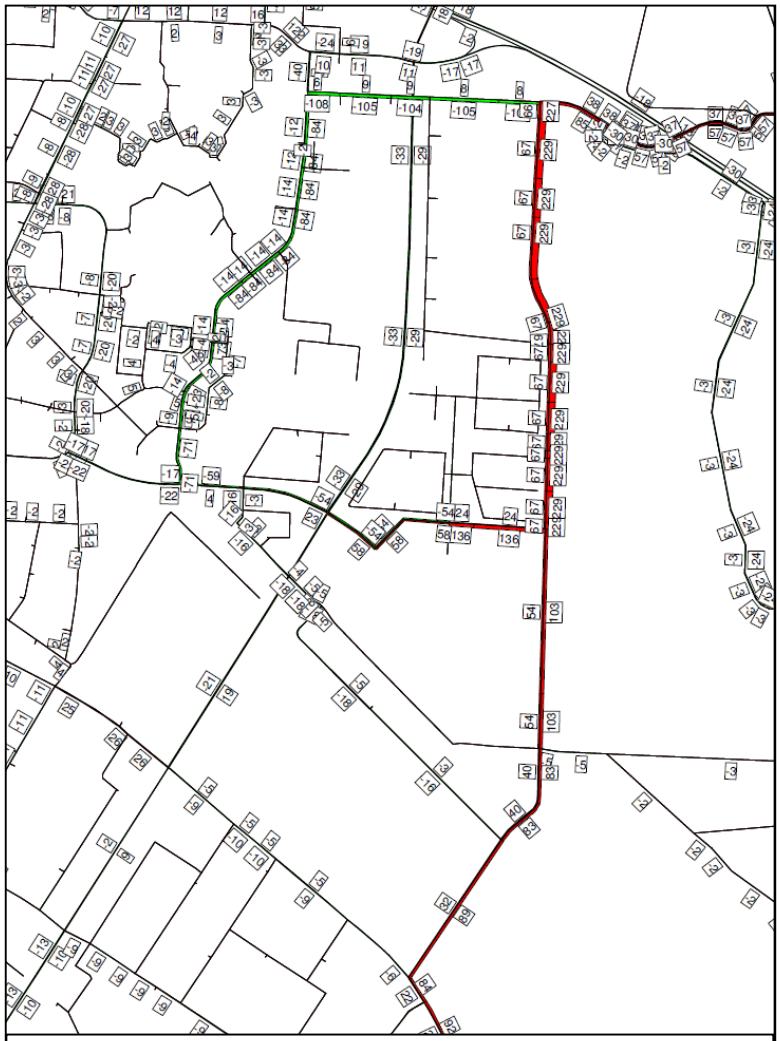
Var. Tinneweide + Brinkersteeg

Royal HaskoningDHV

B3.2 Verschilplots avondspits structuuringrepen



Var. Groeneveldselaan



Var. Openstellen Dragonderweg

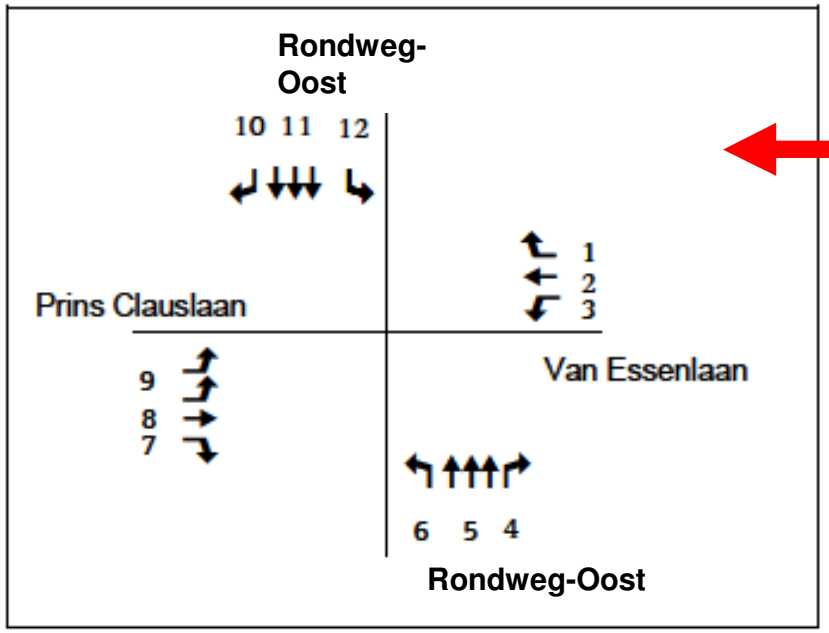
Royal HaskoningDHV

B4.1 Lange termijn Prins Clauslaan met RWO 2x2

Output COCON berekening Prins Clauslaan

intensiteiten berekend met verkeersmodel Veenendaal met planjaar 2020

Prins Clauslaan	ochtendspits	ochtendspits	avondspits	avondspits
	cyclustijd (s)	mcf	cyclustijd (s)	mcf
basisvormgeving (hoofdrichting 2x2)	XXX	1-5-9/2-5-9-12	1200	2-5-9-12/2-6-9-11
basis 2x2 +sg9 dubbel	892	1-5-9/2-5-9-12	172	2-6-9-11
basisvormgeving (hoofdrichting 2x3)	188	1-5-9/2-5-9-12	160	2-5-9-12/2-6-9-11
basis 2x3 +sg9 dubbel	85	2-5-9-12	90	2-6-9-11



Bij een cyclustijd van 120 seconden of minder kan het verkeer op de kruising afgewikkeld worden. De configuratie van de opstelstroken zoals weergegeven geeft een cyclustijd van 90 seconden. In bijlage B5.2 zijn de consequenties van de inpassing van deze configuratie weergegeven.

Royal HaskoningDHV

B4.2 Simulatieberekeningen

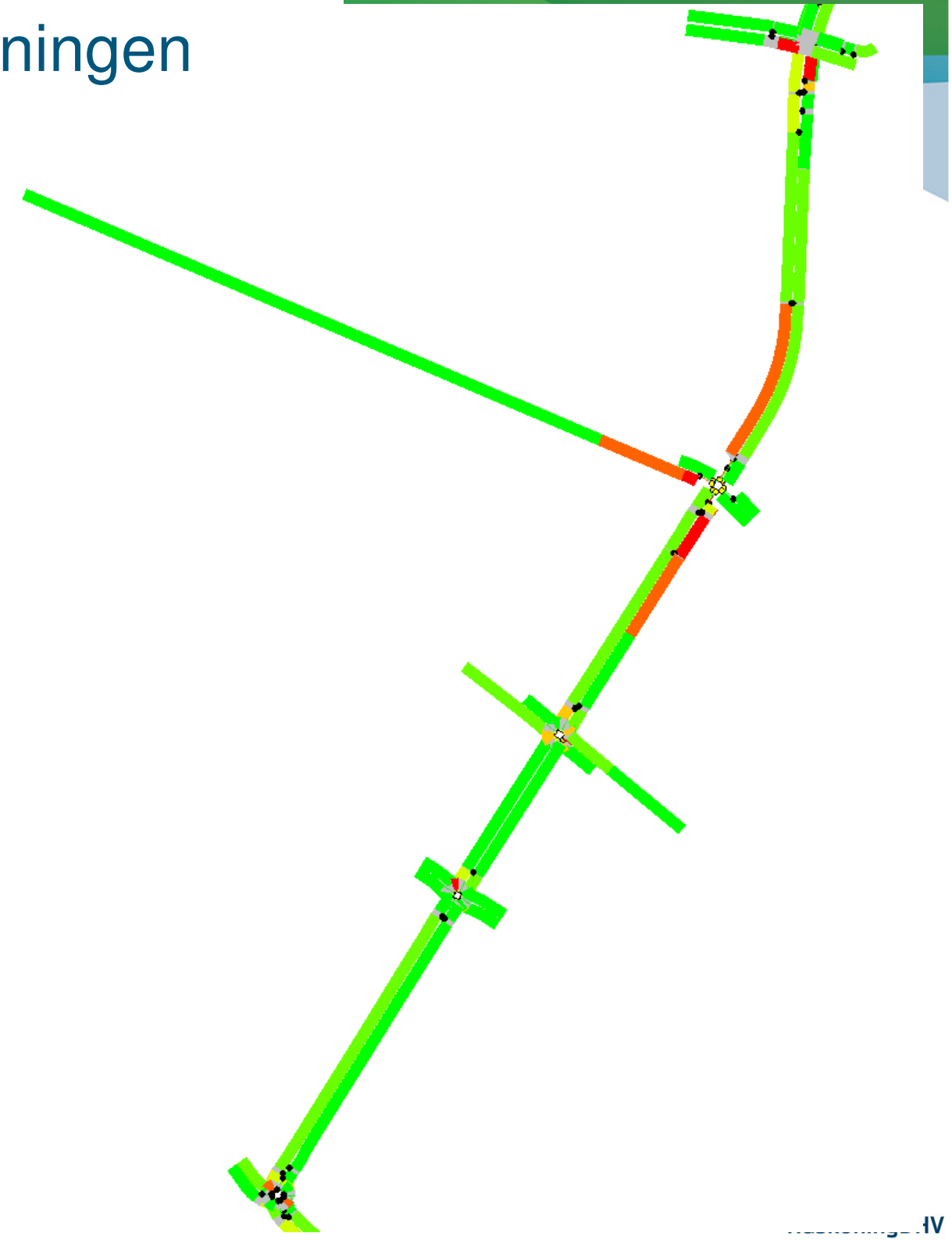
Varianten

- 2012 (ochtend en avond); **kalibratie, finetuning op basis van wachtrijen, gebruik linker opstelstrook, binnenring 2-strooksrotonde etc.**
- 2016 (ochtend en avond)
- 2016 2-strooks met rdi (avond)
- 2016 turbo (avond)
- 2016 turbo met rdi (avond)
- 2016 VRI

Royal HaskoningDHV

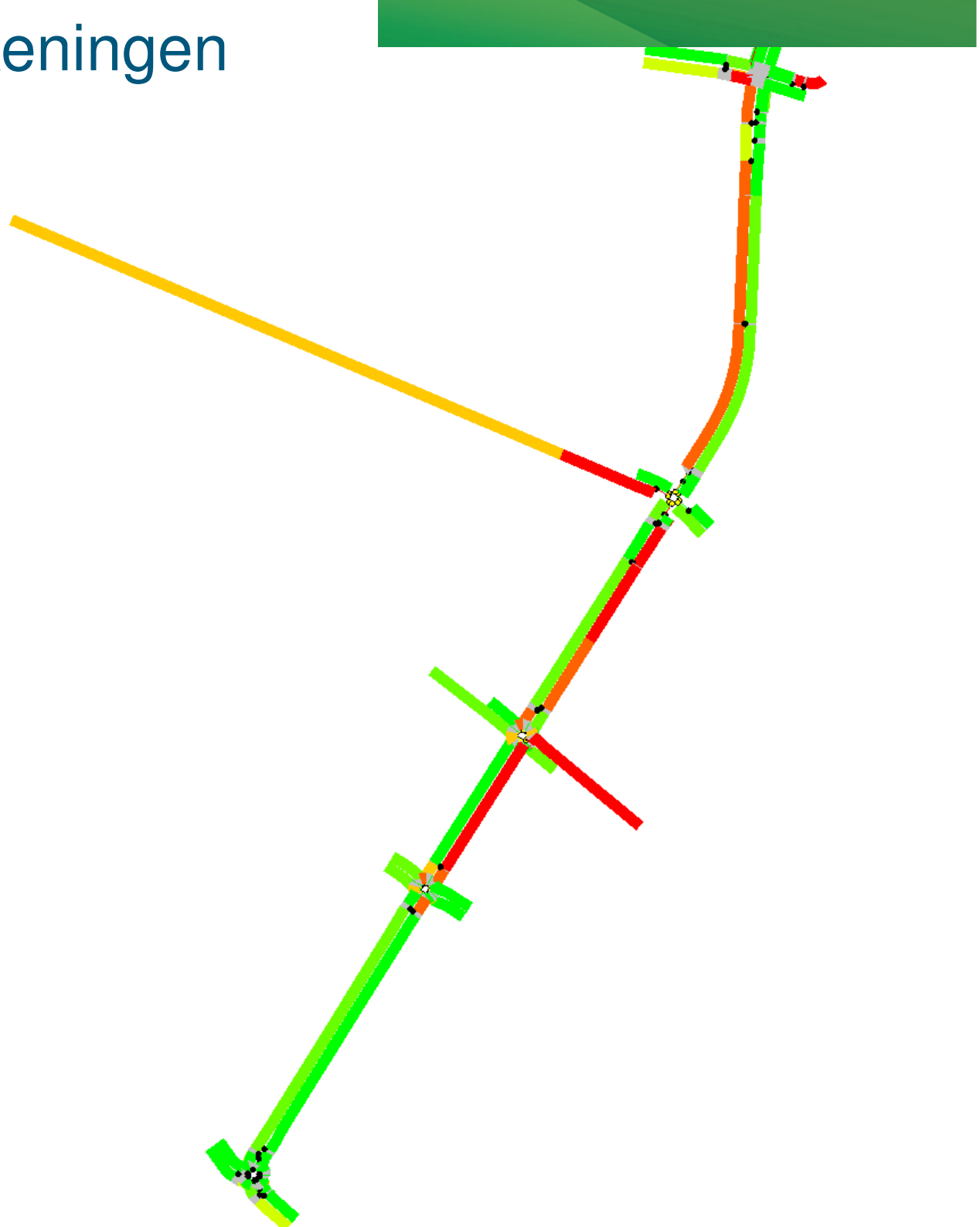
B4.2 Simulatieberekeningen

2012 avond 17.00 uur



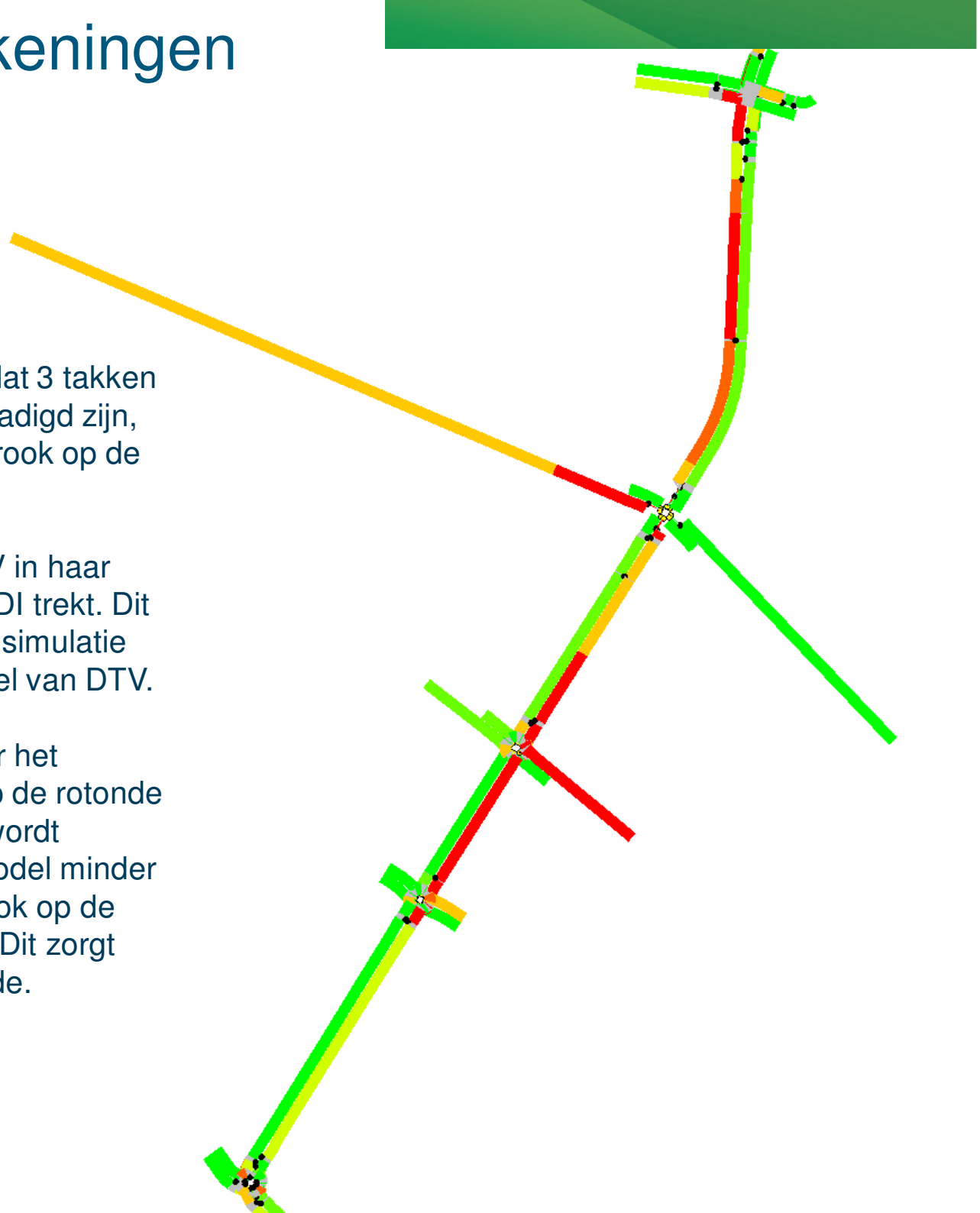
B4.2 Simulatieberekeningen

2016 avond 17.00 uur



B4.2 Simulatieberekeningen

2016 avond 17.00 uur
met RDI



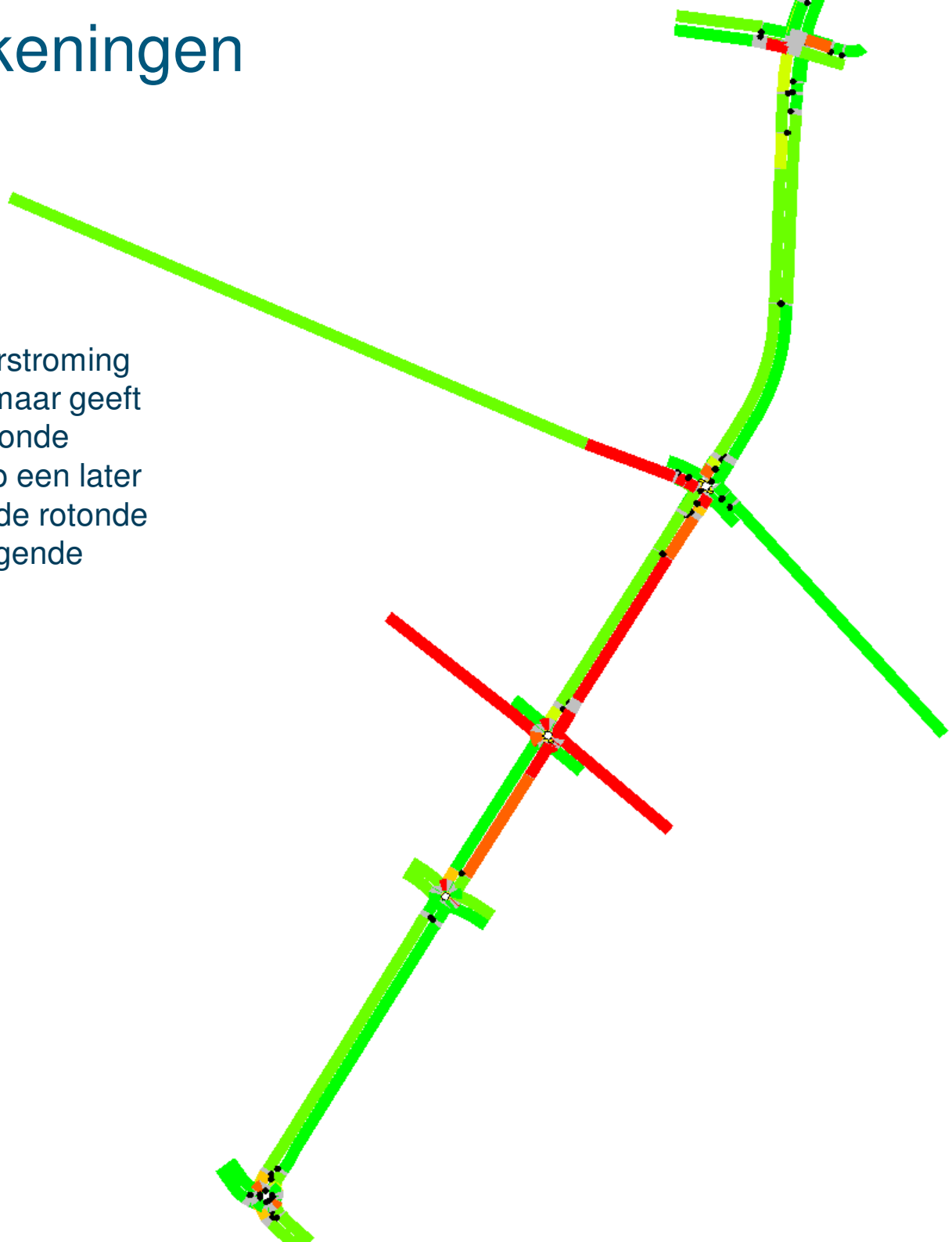
Analyse
RDI geeft nauwelijks verbeteringen omdat 3 takken op de rotonde Prins Clauslaan oververzadigd zijn, onder andere doordat de binnenste rijstrook op de rotonde beperkt wordt gebruikt.

Dit is een andere conclusie dan die DTV in haar onderzoek naar de realisatie van een RDI trekt. Dit komt omdat verkeer zich in het RHDHV simulatie model anders gedraagt, dan in het model van DTV.

In dit onderzoek is kritisch gekeken naar het werkelijke gedrag van automobilisten op de rotonde en of dit gedrag ook in de simulatie zo wordt nagebootst. Uiteindelijk maakt in ons model minder verkeer gebruik van de binnenste rijstrook op de rotonde dan in het onderzoek van DTV. Dit zorgt voor een lagere capaciteit van de rotonde.

B4.2 Simulatieberekeningen

2016 avond turbo
17.00 uur



Analyse

Een turbo rotonde geeft een betere doorstroming (zij-richtingen hebben meer capaciteit) maar geeft daardoor ook meer problemen bij de rotonde Wageningselaan. Daarnaast ziien we op een later tijdstip (17:30) ook weer problemen bij de rotonde Prins Clauslaan/Rondweg-Oost (zie volgende pagina)

B4.2 Simulatieberekeningen

2016 avond turbo
17.30 uur

Analyse

Om 17:30 uur ontstaan weer lange wachtrijen, onder andere op de Prins Clauslaan, de Wageningselaan en de Rondweg-Oost.

B4.2 Simulatieberekeningen

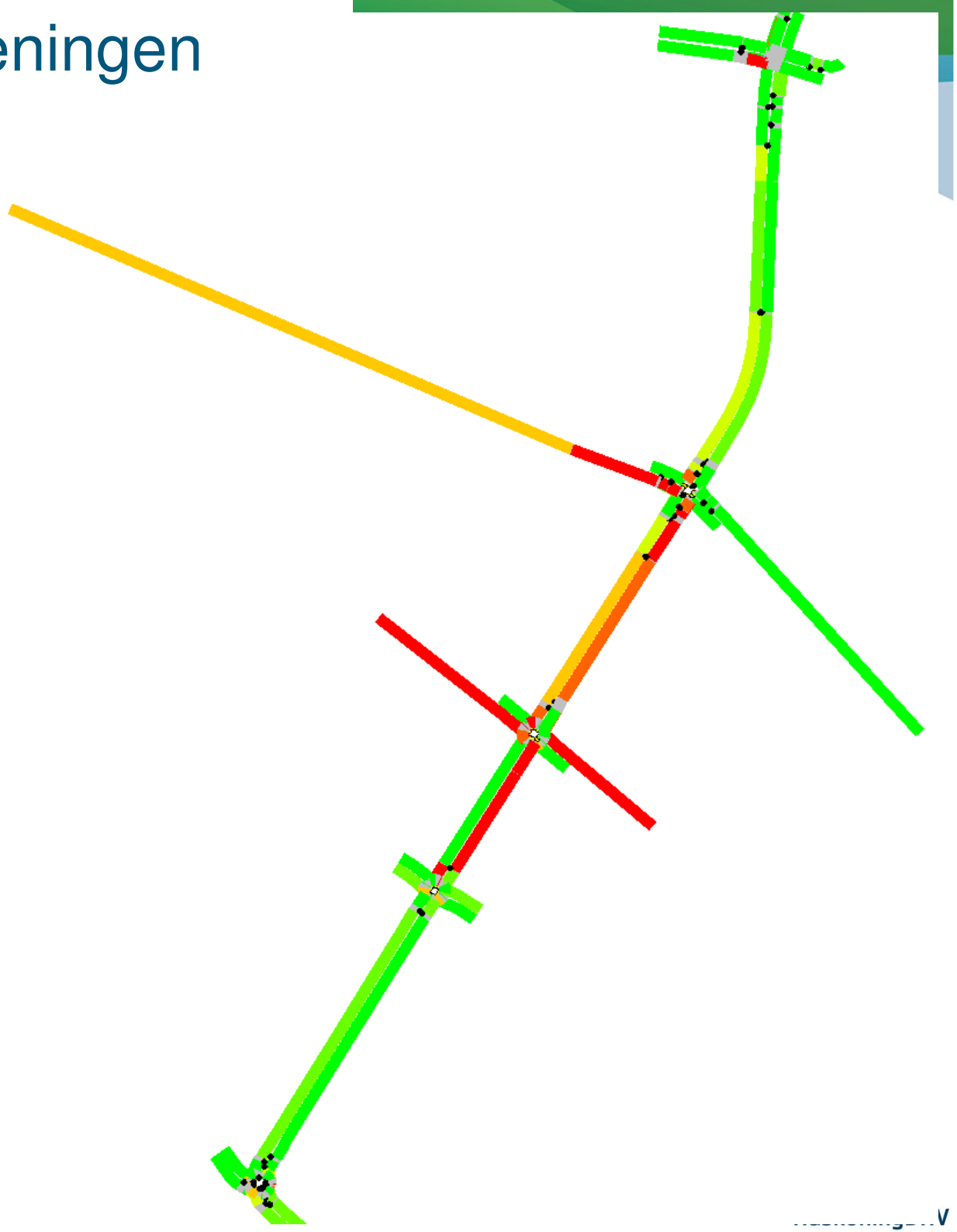
2016 avond turbo
17.00 uur met RDI

Analyse

Ook bij de turbo rotonde biedt de RDI beperkte meerwaarde. Zie ook de volgende pagina.

B4.2 Simulatieberekeningen

2016 avond turbo
17.30 uur met RDI



B4.2 Simulatieberekeningen

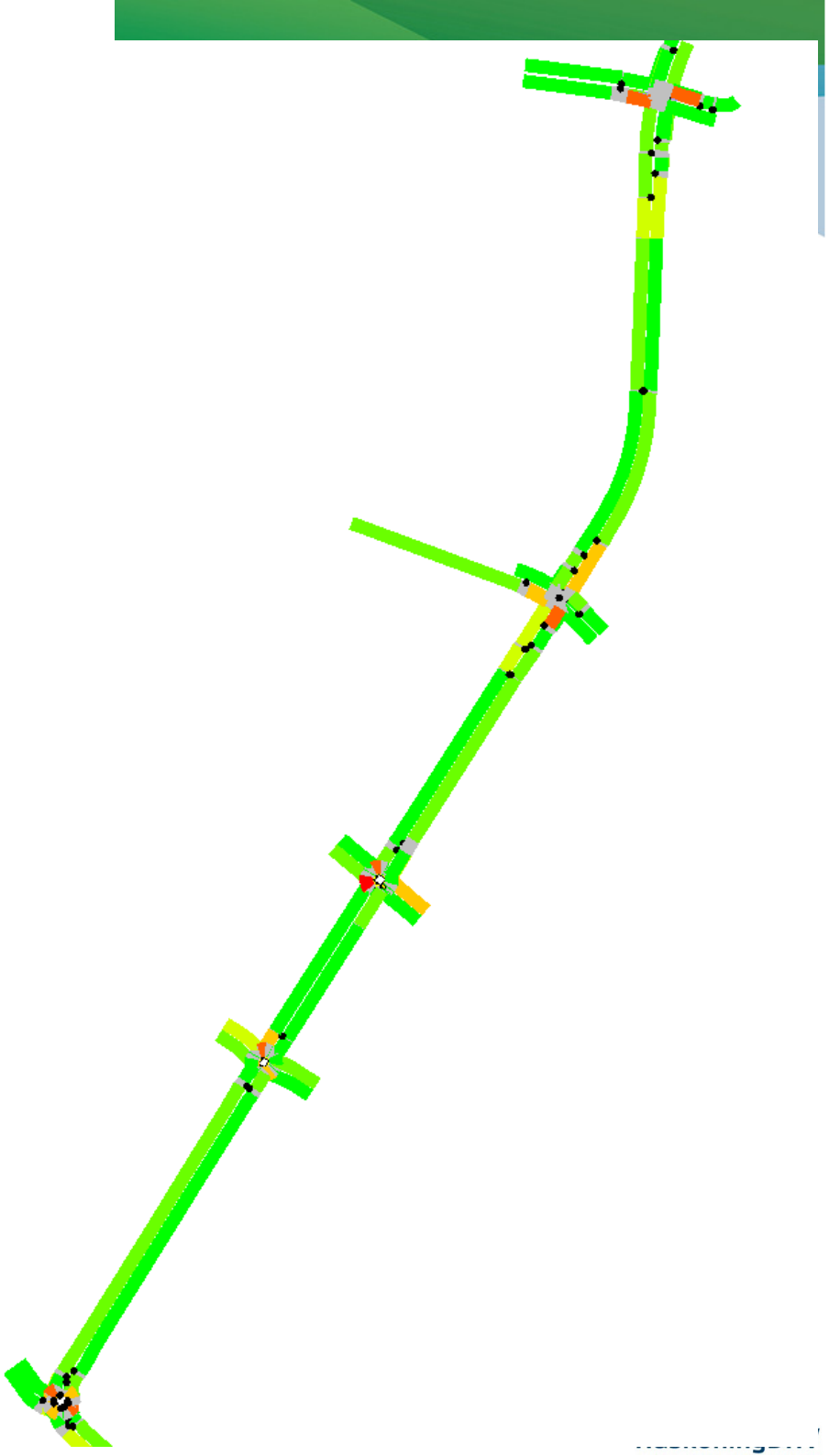
2016 avond VRI 17.00 uur

Analyse

VRI is probleemoplossend op het kruispunt Prins Clauslaan/Rondweg-Oost en geeft bovendien geen extra problemen bij Wageningselaan (rotonde Wageningselaanniet in detail onderzocht)

B4.2 Simulatieberekeningen

2016 avond VRI 17.30 uur



B4.2 Simulatieberekeningen

Totale verliestijd (voertuigverliesuren) per tak in simulatieperiode (2 –uur) Rondweg-Oost/Prins Clauslaan/Van Essenlaan

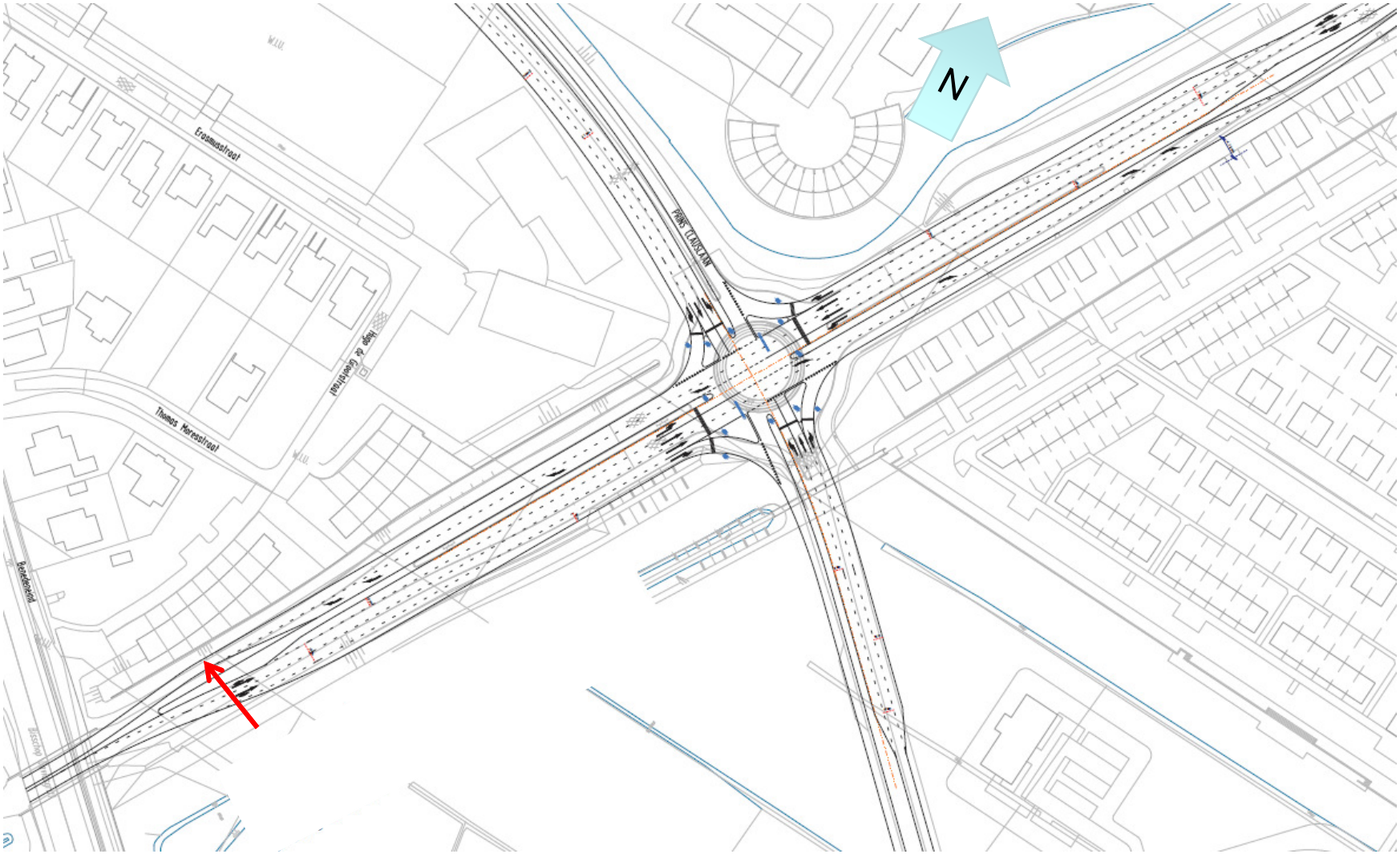
	noord	oost	zuid	west	totaal
avond 2012	191	0	225	282	698
avond 2016	590	0	591	792	1973
avond 2016 min	672	0	518	12	1202
avond 2016 RDI	716	5	534	748	2004
avond 2016 turbo	75	1	370	510	956
avond 2016 turbo RDI	320	2	369	169	861
avond 2016 VRI	130	5	89	67	290

Bovenstaande tabel laat duidelijk zien dat de problematiek op de rotonde gaat verergeren. Ten opzichte van 2012 nemen de voertuigverliesuren als gevolg van de ontwikkeling van Veeenendaal-Oost en de tidal flow toe met een factor 3. Met een turbo rotonde kunnen de voertuigverliesuren weer gehalveerd worden maar zijn dan nog steeds op een hoger niveau dan in 2012. Een (uitgebreide) VRI geeft in 2016 een betere doorstroming dan in de huidige situatie (2012). Verder wordt duidelijk dat de voertuigverliesuren niet sterk afnemen bij toepassing van een RDI. Bij de 2-strooks rotonde met RDI nemen de voertuigverliesuren op zuid en west tak af maar neemt deze toe op de noordtak.

Royal HaskoningDHV

B5.1 Ontwerp VRI Prins Clauslaan

Onderstaand ontwerp is afkomstig uit een eerdere studie naar de Rondweg-Oost (Goudappel Coffeng). Dit ontwerp is door Royal HaskoningDHV beoordeeld aan de hand van de geldende richtlijnen. Op de volgende pagina zijn de conclusies hiervan weergegeven.



Royal HaskoningDHV

B5.2 Beschouwing ontwerp VRI Prins Clauslaan

Conclusie beschouwing ontwerp

Op basis van de geldende richtlijnen kunnen naar aanleiding van het ontwerp zoals gepresenteerd op bladzijde 37 de volgende conclusies worden getrokken:

• De lengte van de afvallende rijstrook is voldoende groot, circa 180 meter op zowel de noord- als de zuidtak. .

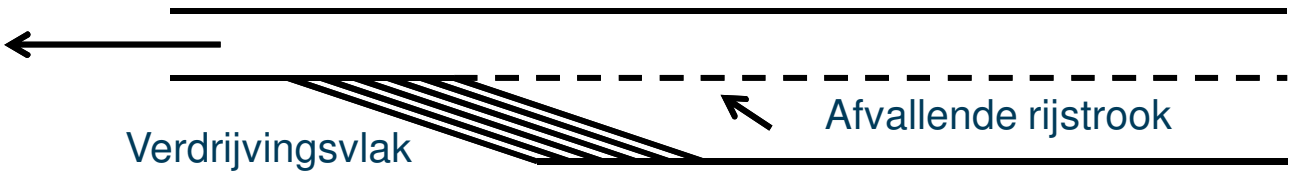
• De vormgeving van de verdrijfvlakken voldoet niet aan de richtlijnen, maar is acceptabel omdat de afschuining van het verdrijvingsvlak wel voldoet (1:10).

• De bogen op de noordelijke tak zijn acceptabel, als rekening gehouden wordt met de verkanting.

• De bogen op de zuidelijke tak richting het kruispunt zijn acceptabel als rekening gehouden wordt met de verkanting. De bogen op de zuidelijke tak na de afvallende rijstrook van het kruispunt af (zie rode pijl) , zijn echter te krap. Hieronder is een mogelijke oplossing uitgewerkt..

Mogelijke oplossingsrichting zuidelijke tak

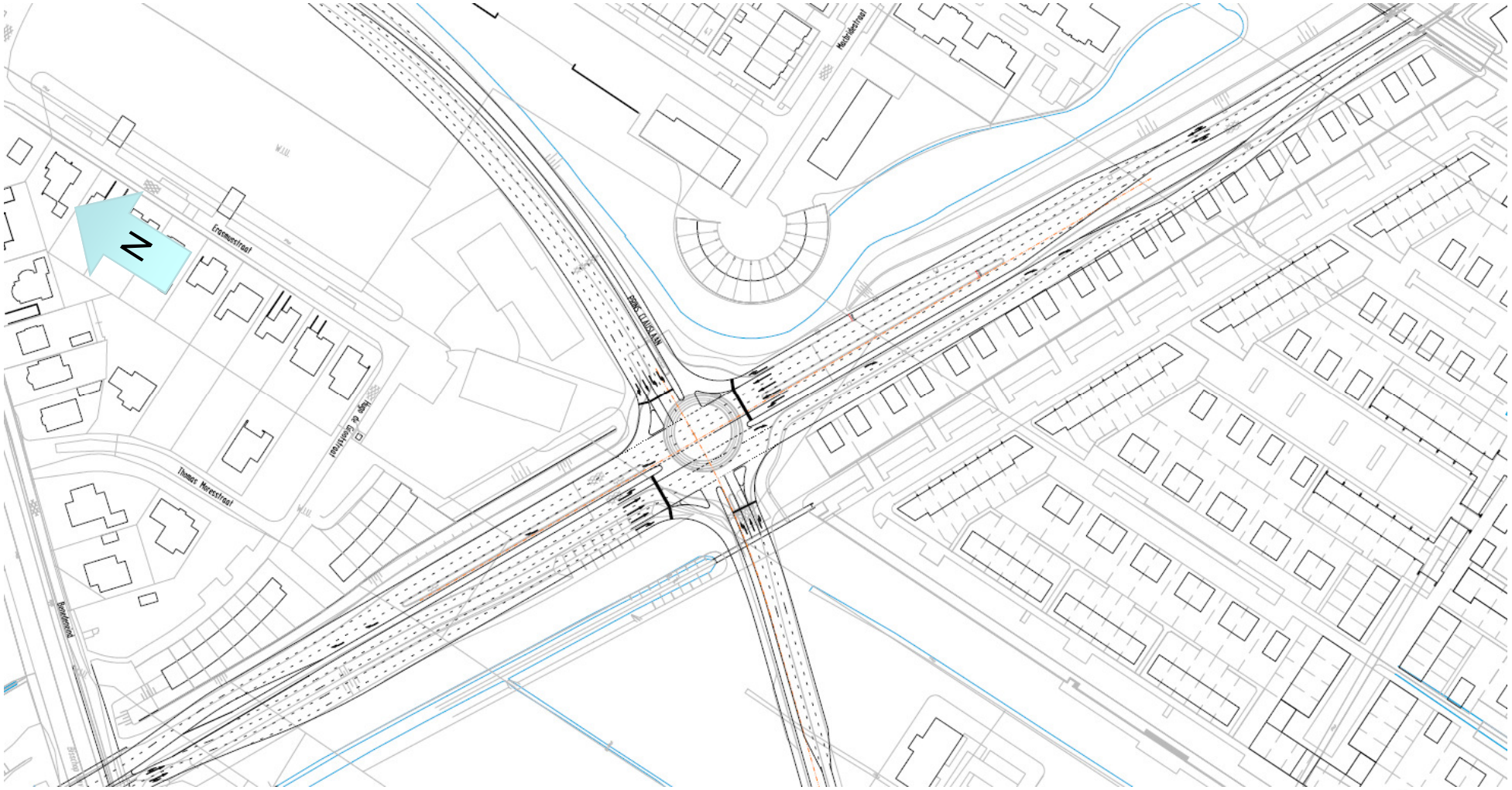
Het is aan te bevelen om op de zuidelijke tak in zuidelijke richting (van het kruispunt af) de bogen ruimer te maken. Dit heeft consequenties voor de lengte van de afvallende rijstrook. Een verkorting van de afvallende rijstrook is acceptabel zolang dit niet meer is dan 30 meter, zodat er een totale lengte van minimaal 150 meter beschikbaar blijft. Als de bogen echter kleiner zijn dan 260 meter, is een verlaging van de snelheid nodig om aan de geldende richtlijnen te voldoen.



Royal HaskoningDHV

B5.2 LT-2030 Prins Clauslaan met RWO 2x2

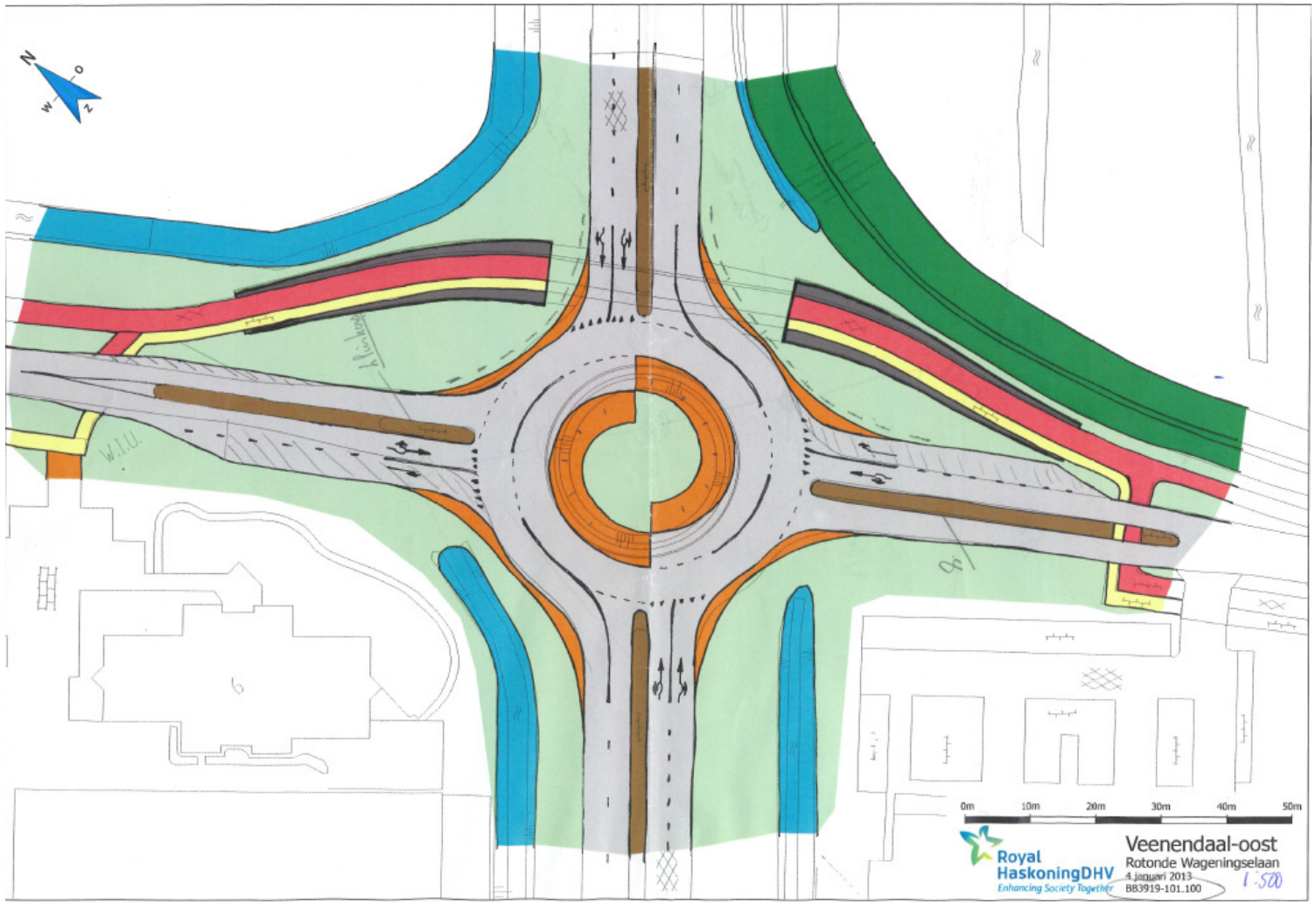
Om te onderzoeken de inpassing van een VRI met drie doorgaande rijstroken op de RWO (benodigd voor de langere termijn) inpasbaar is, heeft RHDHV een schetsontwerp gemaakt. Uit dit ontwerp blijkt dat de geluidwal woningen niet gerealiseerd kunnen worden.



Royal HaskoningDHV

B5.3 Inpassing Turbo rotonde Wageningselaan

Voor de middenlange termijn is onderzocht of een turbo rotonde inpasbaar is bij de Wageningselaan. Onderstaand schetsontwerp geeft aan dat dit mogelijk is zonder moeilijkheden qua inpassing. Indien de opstelstroken op de Wageningselaan verlengd moeten worden is de impact groter.



Royal HaskoningDHV

B5.4 Kostenramingen

Onderstaande tabel geeft een opbouw van de kostenramingen voor het ontwerp van de VRI met 2x2 doorgaande rijstroken bij het de Prins Clauslaan/Rondweg –Oost en een turborotonde bij de Wageningselaan/Rondweg-Oost. De kostenramingen hebben een betrouwbaarheidsmarge van +/- 30%

	VRI	Turbo rotonde
Bouwkosten	€ 2.303.780	€ 238.894
Vastgoedkosten	€ 0	€ 0
Engineering, Administratie en Toezicht	€ 230.378	€ 33.445
Overige bijkomende kosten	€ 154.670	€ 38.667
Risicoresrevring (projectonvoorzien)	€ 403.324	€ 46.651
Investeringskosten ex BTW	€ 3.092.152	€ 357.657
Investeringskosten incl BTW	€ 3.741.504	€ 432.765

Versoberingen/marges

Bij de kostenraming van de VRI is als uitgangspunt genomen dat de bestaande asfaltverharing (incl.deklaag) volledig wordt opgebroken aangezien de as van de weg verlegd wordt. Hier zou versoberd kunnen worden door op de bestaande asfaltverhardingen alleen de deklaag weg te frezen. Daarnaast kan in het ontwerp gezocht worden naar versoberingen (bij ontwerp van de Van essen laan en de Pr ins Clauslaan). Een ruwe inschatting van deze versobering geeft een ondergrens van minimaal € 2.0 mio ex BTW.

Bij de kostenraming van de turborotonde is als uitgangspunt genomen dat alleen bestaande deklaag wordt vervangen. Als hier ook de complete asfaltverharding wordt opgebroken zullen de kosten hoger uitvallen. De provincie Utrecht heeft de twee-strooksrotonde bij de Cuneraweg vervangen door een turborotonde . De investeringskosten hiervan waren ruim hoger. Uitgaande van bovenstaande overwegingen is uitgegaan van een ruime marge van € 350.000 tot € 700.000.