

RAPPORT

Verkeersberekeningen Noordoosthoek De Groote Wielen

Doorstroming en veiligheid

Klant: Gemeente 's-Hertogenbosch

Referentie: BI3374-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001

Status: S0/P01.01

Datum: 9-2-2022

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Verkeersberekeningen Noordoosthoek De Grootte Wielen

Sub titel: Doorstroming en veiligheid
Referentie: BI3374-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001
Status: P01.01/S0
Datum: 9-2-2022
Projectnaam: Verkeer NO-Hoek
Projectnummer: BI3374
Auteur(s): Peter Nijhout, Jelmer Droogsma, Johann Schouten en Sander Brouns

Opgesteld door: Jelmer Droogsma

Gecontroleerd door:

Datum:

Goedgekeurd door:

Datum:

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Scope en studiegebied	1
1.3	Leeswijzer	2
2	Uitgangspunten en beoordelingskader	3
2.1	Uitgangspunten	3
2.2	Beoordelingskader doostroming en veiligheid	5
3	Wegvak- en kruispuntanalyse	6
3.1	Inleiding	6
3.2	3000 woningen	6
3.3	2300 woningen	8
3.4	Referentiesituatie (zonder NO-hoek) en 400 woningen	9
3.5	Vergelijk met verkeersonderzoek Bestemmingsplan	10
3.6	Gevoeligheidsanalyse 2300 en 3000 woningen	11
4	Conclusies en aanbevelingen	13

Bijlagen

1. Wegvakcapaciteit analyse scenario's
2. Kruispuntanalyse 3000 en 2300 woningen
3. Verschil verkeersonderzoek 2021
4. Gevoeligheidsanalyse 3000 en 2300 woningen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente 's-Hertogenbosch is bezig met de ontwikkeling van de Groote Wielen.

Als onderdeel van deze ontwikkeling werkt de gemeente aan het bestemmingsplan voor de Noordoosthoek van de Groote Wielen en er is behoefte aan een verkeerskundig onderzoek naar de effecten van verschillende woningbouw programma's voor de Noordoosthoek van de Groote Wielen. Het betreft een verdere verdieping van een vergelijkbaar verkeersonderzoek¹ dat is uitgevoerd in juni 2021.

In dit gebied worden conform ontwerp bestemmingsplan maximaal 3.000 woningen beoogd, maar uit nader onderzoek moet blijken welke effecten een bepaald aantal woningen heeft op de inrichting van de wegen en kruispunten. Hierbij is naar de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid gekeken.



Figuur 1: Locatie Noordoosthoek Groote Wielen.

1.2 Scope en studiegebied

Er zijn op basis van verkeersstromen uit het vigerende verkeersmodel voor de gemeente 's-Hertogenbosch afwikkelingsberekeningen gedaan voor 4 scenario's voor het prognosejaar 2030 namelijk:

- Geen extra woningen (referentie mét ontwikkeling van De Groote Wielen Centrum);
- 400 woningen;
- 2.300 woningen;
- 3.000 woningen.

Vervolgens is gezocht naar veilige infrastructuur met voldoende doorstroming op de wegvakken en kruispunten zoals weergegeven in figuur 2. Vanaf het kruispunt Blauwe Sluisweg (BSW) met de Groote Vlietlaan (kp0) via 8 kruispunten op de Blauwe Sluisweg en Hustenweg naar de derde inrikker van de Noord-Oosthoek op de Empelsehoefweg (kp9).

¹ Verkeersonderzoek Noordoosthoek De Groote Wielen, deelonderzoek bij bestemmingsplan, Gemeente 's-Hertogenbosch, SWECO, juni 2021



Figuur 2: Scope en studiegebied verkeersonderzoek.

Het studiegebied bestaat uit 10 kruispunten. In de huidige situatie staat hier 1 VRI (kruispunt 0), zijn er 3 rotondes (kruispunt 1 t/m 3) en zijn de overige kruispunten voorrangskruispunten. Voor de referentie situatie en 3 verschillende woningbouwscenario's is de doorstroming per kruispunt voor de ochtend-avondspits berekend met daarvoor beschikbare tools:

- Voor de voorrangskruispunten is de methode Harders toegepast.
- De berekening voor de verkeersafwikkeling op rotondes is gemaakt met de rotondeverkenner.
- De verkeersafwikkeling op het kruispunt met de verkeerslichten is berekend met COCON.

Deze methodes zijn gekend binnen de verkeerswereld en worden regelmatig ingezet om de verkeersafwikkeling te toetsen.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de uitgangspunten en het beoordelingskader.

Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten van de wegvak- en kruispuntberekeningen. Tevens wordt aangegeven hoe de configuratie van de wegvakken en kruispunten er vanuit doorstromings- en veiligheidsoogpunt voor de 3 scenario's er het beste uit kunnen zien.

Tenslotte geeft hoofdstuk 4 de samenvatting met de conclusies en aanbevelingen.

2 Uitgangspunten en beoordelingskader

2.1 Uitgangspunten

Voor het verkrijgen van de verkeersstromen op wegvak- en kruispuntniveau heeft de gemeente gebruik gemaakt van het vigerende verkeersmodel voor 's-Hertogenbosch. Dit verkeersmodel heeft als basisjaar 2017 (BBMA) en als toekomstjaar 2030. Voor de 4 scenario's heeft de gemeente verkeersberekeningen uitgevoerd en plots aangeleverd met de verkeersgegevens. Dit betreft werkdag belast netwerkplots voor de ochtend- en avondspits (2 uur) en voor het etmaal in motorvoertuigen. Daarnaast zijn de kruispuntstromen aangeleverd, met onderscheid tussen personenauto's en vrachtverkeer.

Deze kruispunt- en wegvakstromen zijn verwerkt in een spreadsheet² zodat op wegvak- en kruispuntniveau de stromen zichtbaar worden in pae³/uur. De statische rekentools vragen om input in pae/uur. Voor de omrekening van motorvoertuigen per 2 uur naar pae per uur is gebruik gemaakt van de volgende kentallen:

- factor 0,55 voor de omrekening van een werkdag gemiddelde van 2 uur naar een maatgevende uur intensiteit⁴. Op basis van feitelijke telgegevens is deze omrekeningsfactor bevestigd.
- Pae factor van 2 voor vrachtverkeer; één vrachtwagen komt overeen met twee personenauto's.
- Voor de wegvakcapaciteit is uitgegaan van 1.600 pae/uur/rijstrook. Deze capaciteit wordt toegepast voor gebiedsontsluitingswegen in verkeersmodellen voor wegen vergelijkbaar met de Hustenweg en Blauwe Sluisweg.
- Snelheidsregime van de Blauwe Sluisweg, Hustenweg en Empelsehoefweg is binnen de bebouwde kom en daarmee 50 km/uur. De V85⁵ ligt overigens nu hoger. Alle inprikkers met uitzondering van de Grote Vlietlaan en het Hooghemaal zijn 30 km/uur⁶.
- Hustenweg is en blijft toegankelijk voor landbouw verkeer.
- Uitgangspunt is dat alle kruispunten in de toekomst binnen de bebouwde kom zullen liggen. De voorrangskruispunten langs de Hustenweg en de Empelsehoefweg worden (bij voorkeur) rotondes als kruispuntvorm in verband met veiligheid; dit zorgt ook voor snelheidsreducties op de kruispunten. Fietzers hebben een separaat fietspad rondom de rotonde en hebben binnen de bebouwde kom normaliter voorrang op auto/vrachtverkeer. Dit is ook afhankelijk van het type rotonde en het verwachtingspatroon van de weggebruiker.
- Het vrijliggende fietspad aan de zuidzijde wordt opgewaardeerd tot een fietspad in twee richtingen. Het fietspad aan de noordzijde van de Hustenweg komt te vervallen. Het twee richtingen fietspad maakt onderdeel uit van het hoofdnet van het fietsnetwerk De Groote Wielen zoals gepresenteerd in figuur 3 en wordt ook doorgetrokken aan de zuidkant van de Empelsehoefweg binnen de bebouwde kom.
- Fietzers zijn vooralsnog niet meegenomen in de kruispuntberekening. Fietsstromen zijn niet bekend. De verwachting is namelijk dat vanwege de geografische opzet het meeste fietsverkeer door De Groote Wielen rijdt tijdens de spitsuren en de kruispunten niet belast. Bij de interpretatie van de resultaten van de kruispuntberekeningen is hiermee rekening mee gehouden door rekening te houden met enige restcapaciteit.

² Uitgangspunten m.b.t. spitsfactor en pae factor kunnen eenvoudig aangepast worden en werken door in kruispunt- en wegvakstromen

³ pae = personenauto equivalent

⁴ Op basis van een verkeerstelling per kwartier van kp0 Blauwe Sluisweg/Grote Vlietlaan is berekend dat in de ochtendspits het drukste uur 56,8 % betreft van het ochtendspitsuur tussen 07.00 en 09.00 uur. In de avondspits is dit 51,8%. Met de aanname van 0,55 zitten we in de ochtendspits iets te laag en in de avondspits aan de hoge kant (worst-case) te rekenen

⁵ De V85 is de snelheid die door 85% van de automobilisten niet en door 15% wel wordt overschreden.

⁶ De Blauwe Sluisweg is in de huidige situatie 50 km/u, opgelegd vanuit leefbaarheidsredenen, de Hustenweg (vanaf de "bocht") is nu 80 km/uur en is in de verkeersmodellen opgenomen als 70 km/u bij de ontwikkeling van de DGW.

- Bij turbotondes (of eirotondes) dienen door fietsers 2 rijstroken te worden overgestoken. Met name afrijdend is dit verkeersonveilig⁷ en dit wordt bij voorkeur niet toegepast. Wij adviseren in dat geval het aanleggen van een fietstunnel of het verleggen van de fietsroute naar elders.
- Het toepassen van chicanes als fietsoversteek wordt niet geadviseerd vanwege de vaak scherpe bochten voor het fietsverkeer (voorrangssituatie is hiervoor niet bepalend). Fietsers hebben (te) veel aandacht nodig voor de plek op het fietspad waar je moet fietsen en met name bij 2-richtingen fietsoversteken is dit verkeersonveilig. Bij toepassing van een bredere middenberm is het veiliger maar ook dan wordt het toepassen van chicanes niet geadviseerd door Royal HaskoningDHV.



Figuur 3: Fietsnetwerk De Grootte Wielen

⁷ ook als de fietser geen voorrang heeft op de rotonde

2.2 Beoordelingskader doostroming en veiligheid

Om de berekeningen te kunnen beoordelen is een beoordelingskader opgezet. Dit kader geldt voor wegvakken en voor kruispunten.

Wegvakken

Voor wegvakken wordt een zogenaamde intensiteits/capaciteits (I/C) verhouding berekend. Op basis van pae/uur is gangbaar het volgende beoordelingskader aan te houden:

- 0,7 of lager geen sprake van congestie
- 0,7 – 0,8 kleine kans op congestie
- 0,8 – 0,9 kans op congestie
- 0,9 – 1,0 grote kans op congestie
- 1 of hoger structurele overbelasting en congestie.

In het stedelijke wegennetwerk zijn de kruispunten meestal maatgevend voor de verkeersafwikkeling en niet de wegvakken. Daarom is aangehouden dat bij een I/C van boven de 0,8 de wegvakcapaciteit uitgebreid dient te worden. Met de toepassing van deze capaciteit is er ook nog enige restcapaciteit voor eventuele onvoorziene groei en dat verstoringen op de weg (landbouwverkeer, auto met pech, doorgang nood- hulpdiensten) nog enigszins opgevangen kunnen worden.

Kruispunten

Voor de rotondeberekeningen is de rotondeverkenner gehanteerd en deze hanteert het volgende kader. Een verzadigingsgraad van 0,80 en een gemiddelde wachttijd van max 50 seconden/pae is acceptabel. Boven deze waarden is er conform de programmatuur sprake van oververzadiging en een te lange wachttijd.

- 0,8 of lager geen sprake van congestie
- 0,8 of hoger oververzadiging.

Echter, aangezien fietsers op de rotonde in de voorrang zitten en de rotondeverkenner uitgaat van ruim opgezette rotondes, is een vlotte en veilige afwikkeling afhankelijk van de hoeveelheid fietsers en dimensionering. Wij hanteren dan ook het volgende kader:

- 0,7 of lager vlotte en veilige afwikkeling
- 0,7 – 0,8 kans op wachtrijvorming
- 0,8 of hoger oververzadiging

Voor met verkeerslichten geregelde kruispunten wordt de cyclustijd van de verkeersregeling aangehouden

- 90 seconden of lager; goed
- tussen 90 en 120 seconden; voldoende
- 120 seconden of langer; slecht

Voor het oprijden van voorrangskruisingen wordt voor de veilige afwikkeling een maximale wachttijd van 20 seconden aangehouden.

Met dit kader zet de gemeente 's-Hertogenbosch in op een voldoende doorstroming en veiligheid voor het auto- en vrachtverkeer.

3 Wegvak- en kruispuntanalyse

3.1 Inleiding

De verkeersberekeningen zijn uitgevoerd voor 4 scenario's. Gestart wordt met de beschrijving van de benodigde infrastructuur voor 3.000 woningen gevolgd voor het scenario met 2.300 woningen en 400 woningen. Vervolgens is een vergelijking gemaakt met het eerdere verkeersonderzoek uit 2021. Verschillen worden verklaard en er volgt een gevoeligheidsanalyse voor de situatie met 2.300 woningen en 3.000 woningen. Het hoofdstuk eindigt met conclusies en aanbevelingen.

3.2 3.000 woningen

Op wegvakniveau volstaat de huidige infrastructuur uitgaande van de IC-verhouding van 0,8. In bijlage 1 is de analyse op wegvakniveau voor 3.000 woningen en de overige scenario's weergegeven. Vanaf kruispunt 2 naar het noordoosten volstaat op de Blauwe Sluisweg, Hustenweg en Empelse Hoefweg 1 rijstrook per rijrichting. Op de Blauwe Sluisweg tussen de Groote Wielenlaan en de Hustenweg is de IC wel boven de 0,7 en dit geldt ook voor de Hustenweg tussen de Rosmalense Dijk en de 1^{ste} inrikker van de NO-hoek maar dit is minder dan de aangehouden grens van 0,8. Dit betekent niet er 1 rijstrook per rijrichting wordt geadviseerd. Dit is ook afhankelijk van de kruispuntvormgeving en lengte tussen de kruispunten.

Vervolgens zijn de kruispuntberekeningen uitgevoerd. Tabel 1 geeft hiervan de resultaten. In de kolom opmerkingen staan de aanpassingen met betrekking tot de fietsoversteken. Bij kruispunt 2 t/m 9 zijn er aan de zijde van De Groote Wielen 2-richtingen fietsoversteken van de inrikkers. In bijlage 2 zijn per kruispunt de berekeningsresultaten weergegeven. Als de huidige configuratie (of de enkelstrooksrotonde) niet voldoet is aangegeven welke alternatieven er zijn.

	Huidige configuratie	3.000 woningen (verzadiging graad ochtend, avond)	Opmerkingen
Kp0: BSW-Groote Vlietlaan	VRI	VRI (82, 84)*	Geen aanpassing noodzakelijk; VRI-oversteek mogelijk aanpassen
Kp1: BSW-Hooghemaal	Spiraalrotonde	VRI (107, 88)*	Fietsers ongelijkvloers
Kp2: BSW-Groote Wielenlaan	2-strooks rotonde	Ei-rotonde (0,41, 0,47)	Fietsoversteek BSW verwijderen, voetgangersbrug voor bushalte
Kp3: BSW-Lunersingel	enkelstrooksrotonde	Ei-rotonde (0,34, 0,42)	Fietsoversteek BSW verwijderen
Kp4: BSW-Hustenweg 2x	Voorrang	Voorrang of aansluiting doodlopend deel Hustenweg afsluiten en omleiden	Fietsoversteek BSW/Hustenweg (evt GOP)
Kp5: Hustenweg- Koornwaardlaan	Voorrang	Ei-rotonde (0,37, 0,39)	Fietsoversteek verwijderen en nieuwe verbinding naar oversteek in bocht BSW
Kp6: Hustenweg-Rosmalensedijk	Voorrang	Ei-rotonde (0,39, 0,36)	Fietstunnel onder Hustenweg
Kp7: Hustenweg – NOH 1	Niet aanwezig	Ei-rotonde (0,34, 0,39)	-
Kp 8: Hustenweg – N625-Empelse hoefweg-NOH 2	Voorrang	Enkelstrooksrotonde (0,43, 0,65)	Fietspaden en oversteken langs N625 (éénrichting)
Kp 9: Empelsehoefweg – NOH 3	Niet aanwezig	EnkelstrooksRonde	-

Tabel 1: Kruispuntconfiguratie 3000 woningen *dit betreft cyclustijden i.p.v. verzadigingsgraden

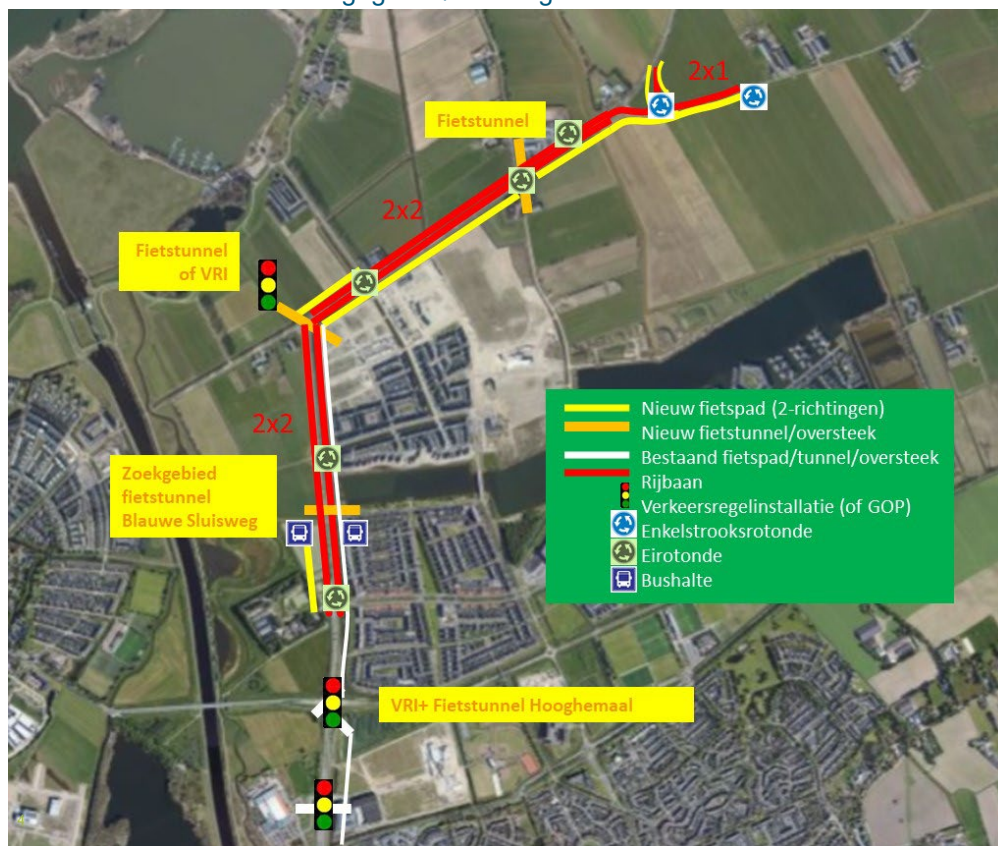
Aangezien voor een groot aantal kruisingen een enkelstrooksrotonde niet voldoet heeft de berekende configuratie voor de rotondes consequenties voor de fietsoversteken en de verkeersveiligheid.

Fietsoversteken

In de huidige situatie is het mogelijk op 7 locaties de Blauwe-Sluisweg/Hustenweg over te steken tussen de Grootte Vietlaan en de Rosmalensedijk. Uitgaande van de kruispuntconfiguraties uit tabel 1 zijn dit in de situatie met 3.000 woningen nog maar 4 fietsoversteken. Met name op de Blauwe Sluisweg is er een maaswijdte van meer 1.300 meter tussen de oversteek bij de Hooghemaal en de oversteek bij de BSW/Hustenweg en conform CROW richtlijnen is dit erg groot. Om de maaswijdte tussen de fietsoversteken te verkleinen kan tussen kp 3 en 4 een fietstunnel/viaduct onder de BSW aangelegd worden. De maaswijdte tussen de Hustenweg/BSW en Rosmalensedijk is ook groot met 900 meter. De maaswijdte nu is maximaal 600 meter.

Verkeersveiligheid (2x1 of 2x2 tussen ei-rotondes)

Tussen twee ei-rotondes terug gaan naar één rijstrook per rijrichting is minder veilig vanwege het in- en vervolgens weer uitvoegen op relatief korte afstand⁸. Ook qua doorstroming geeft dit verstoringen. Dan is het veiliger en comfortabeler voor de automobilist om 2x2 aan te houden. Het aantal rijstrookwisselingen en mogelijke conflicten is dan minder. Daarom adviseren wij de Blauwe Sluisweg tussen de Grootte Wielenlaan en de Hustenweg en de Hustenweg tot aan de inrikker NOH1 2x2 te realiseren. Op die wegvakken is de IC-verhouding dan niet meer leidend, maar de kruispuntconfiguratie. Nadeel hiervan is dat de kans groter is dat er sneller gereden. De benodigde infrastructuur voor 3.000 woningen is hieronder schematisch weergegeven/ samengevat.



Figuur 4: Benodigde infrastructuur 3.000 woningen

⁸ Er zijn richtlijnen voor een minimale maat tussen twee kruisingen, waar dit van toepassing is. Wel kan gesteld worden dat voor het wegdeel van 2x2 naar 2x1 en van 2x1 naar 2x2 twee maal 150 meter nodig is. Verder is het toepassen van een zo continue mogelijk wegbeeld wenselijk. Elke rijstrookwisseling is een veiligheidsrisico.

3.3 2.300 woningen

Voor 2.300 woningen is dezelfde analyse uitgevoerd. Net als bij 3.000 woningen volstaat de huidige wegvakcapaciteit bij 2.300 woningen uitgaande van de IC-verhouding op wegvakniveau.

De analyse op kruispuntniveau laat een ander beeld zien aangezien op een aantal kruispunten nu een enkelstrooksrotonde voldoet. De rotonde berekeningen tonen aan dat alle rotondes vanaf de Lunersingelrotonde nu uitgevoerd kunnen worden als enkelstrooksrotonde. Dit geeft de volgende tabel qua kruispuntconfiguratie.

	Huidige configuratie	2300 woningen (verzadiginggr. ochtend/avond)	opmerkingen
Kp0: BSW-Groote Vlietlaan	VRI	VRI (75, 77)*	Geen aanpassing noodzakelijk; VRI-oversteek mogelijk aanpassen
Kp1: BSW-Hooghemaal	Slingerrotonde	Rotor rotonde (0,74, 071)	Fietsers ongelijkvloers; VRI ook mogelijk
Kp2: BSW-Groote Wielenlaan	2-strooks rotonde	Ei-rotonde (0,39, 0,41)	Fietsoversteek BSW verwijderen, voetgangersbrug voor bushalte
Kp3: BSW-Lunersingel	enkelstrooksrotonde	Enkelstrooksrotonde (0,66, 0,78)	-
Kp4: BSW-Hustenweg 2x	Voorrang	Voorrang of aansluiting doodlopend deel Hustenweg afsluiten en omleiden	Fietsoversteek BSW/Hustenweg (evt GOP)
Kp5: Hustenweg- Koornwaardlaan	Voorrang	Enkelstrooksrotonde (0,69, 0,71)	-
Kp6: Hustenweg-Rosmalensedijk	Voorrang	Enkelstrooksrotonde (0,68, 0,68)	Fietstunnel onder Hustenweg niet noodzakelijk
Kp7: Hustenweg – NOH 1	Niet aanwezig	Enkelstrooksrotonde (0,60, 0,69)	-
Kp 8: Hustenweg – N625-Empelse hoofweg-NOH 2	Voorrang	Enkelstrooksrotonde (0,40, 0,57)	Fietspaden en oversteken langs N625 (éénrichting)
Kp 9: Empelsehoefweg – NOH 3	Niet aanwezig	Enkelstrooksrotonde	-

Tabel 2: Kruispuntconfiguratie 3000 woningen *dit betreft cyclustijden i.p.v. verzadigingsgraden

De bereikbaarheid van het gebied aan de noordkant van de Hustenweg en westkant van de Blauwe Sluisweg is nu beter bereikbaar voor langzaam verkeer. Op de enkelstrooksrotonde kan namelijk wel verkeersveilig een fietsoversteek worden gerealiseerd. Alleen bij kruispunt 2 Blauwe Sluisweg met de Groote Wielenweg is de fietsoversteek nog een probleem.

De benodigde infrastructuur voor 2.300 woningen is hieronder schematisch weergegeven/samengevat.



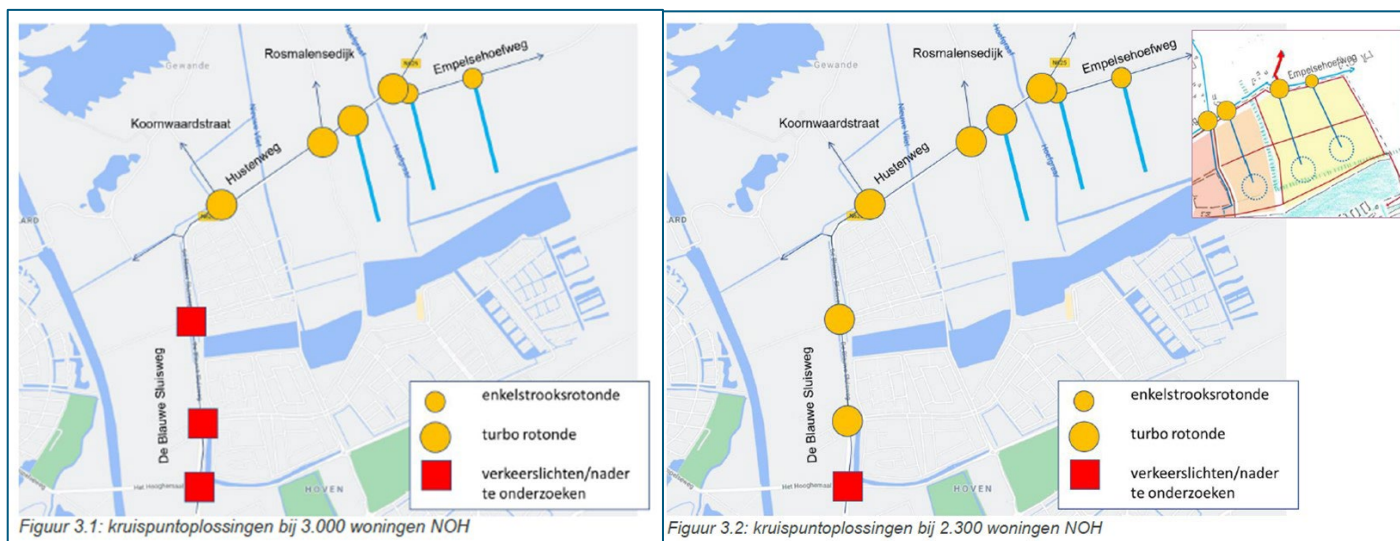
Figuur 5: Benodigde infrastructuur 2.300 woningen

3.4 Referentiesituatie (zonder NO-hoek) en 400 woningen

Indien 400 woningen worden aangelegd of de NO-hoek niet wordt aangelegd voldoet de huidige wegvakcapaciteit. En de voorgestelde kruispunt configuratie zoals ontwikkeld voor 2.300 woningen voldoet ook voor 400 woningen en scenario zonder de NO-hoek. In de uitgangspunten is aangegeven dat bij de aansluitingen op de Hustenweg enkelstrooksrotondes gewenst zijn en deze voldoen dus voor beide scenario's. In bijlage 2 is te zien hoeveel restcapaciteit de enkelstrooksrotondes hebben. Kruispunt 3 bij de Groote Wielenlaan dient nog steeds te worden omgebouwd naar een eirotonde en de spitaalrotonde bij Hooghemaal dient te worden omgebouwd naar een rotorrotonde.

3.5 Vergelijk met verkeersonderzoek Bestemmingsplan

In vergelijking met het verkeersonderzoek uit 2021 zijn de conclusies voor 2.300 en 3.000 woningen verschillend. Dit is te verklaren omdat er in het verkeersonderzoek uit 2021 op de meeste wegvakken en kruispunten met meer verkeer gerekend is en daardoor vragen de kruispuntoplossingen dan ook meer ruimte doordat meer capaciteit geboden dient te worden. Onderstaande figuren 3.1 en 3.2 uit deze rapportage (hier figuur 6) geven de resultaten van dit onderzoek. Opvallend is dat bij 2.300 en 3.000 tot aan kruispunt 8 turbotorondes noodzakelijk zijn. Bij 3.000 woningen wordt verder geconcludeerd dat bij kruispunt 3 en 4 verkeerslichten noodzakelijk zijn.



Figuur 6: Benodigde kruispuntinfrastructuur uit Verkeersonderzoek 2021 voor 2300 en 3000 woningen

In het voorliggende verkeersonderzoek zijn voor de referentie situatie en 3 scenario's verkeersmodel berekeningen uitgevoerd. In het verkeersonderzoek uit 2021 zijn de verkeersstromen op een andere manier berekend. Hier is als basis een verkeersmodelberekening voor 2030 gebruikt zonder ontwikkeling van de NO-hoek. Vervolgens is het extra verkeer berekend dat de NO-hoek genereert uitgaande van dezelfde 3 scenario's en is het verkeer volgens een verdeling van de herkomsten en bestemmingen van dit verkeer opgeteld bij wegvak- en kruispuntstromen zonder ontwikkeling NO-hoek. Het verkeer is daarmee "handmatig" toegedeeld aan het verkeersnetwerk en er is geen verkeersmodel toegepast. Tabel 3 geeft de verschillen weer in de spitsrichting, waar mee gerekend is voor 1 wegvak op de Blauwe Sluisweg ten noorden en ten zuiden van de Lunersingel in beide onderzoeken. Deze verschillen zijn aanzienlijk.

Blauwe Sluisweg ten zuiden van Lunersingel	Ochtendspits Ri Zuid pae/uur	Avondspits Ri Noord pae/uur
Verkeersonderzoek 2021 (verschil onderzoek 2021-2022)	2053 (+931)	2097 (+842)
Verkeersonderzoek 2022	1122	1255

Tabel 3: Verschillen intensiteiten verkeersonderzoeken 2021 en 2022

De belangrijkste oorzaken waardoor de verschillen ontstaan betreffen:

- In het huidige verkeersonderzoek is de hoeveelheid verkeer berekend aan de hand van het verkeersmodel. Dit geeft circa 10% minder verplaatsingen van en naar de NO-hoek dan het verkeersonderzoek in 2021 waar is uitgegaan van 4,7 verplaatsingen (motorvoertuigen) per

etmaal per woning. Op etmaal zijn dit circa 1.230 mvt/etmaal en in de spits circa 125 mvt/uur (beide richtingen tezamen) minder.

- Vanwege de toedelingsmethodiek van het verkeersmodel (STAG) is de capaciteit op de wegvakken en kruispunten sterk bepalend voor de weerstand op het wegvak en de routes die genomen worden in het verkeersmodel. De I/C-verhouding komt hierdoor niet boven de 1 en verkeer zoekt daardoor alternatieve routes voor de Blauwe Sluisweg. De vraag is of het wenselijk is dat deze alternatieve routes genomen worden en of dit in het praktijk ook gaat gebeuren. Om hier een beter beeld bij te krijgen wordt in deze situatie geadviseerd om of:
 - een toedeling te maken op basis van dezelfde toedelingsmethodiek met 2x2 rijstroken op Blauwe Sluisweg/Hustenweg tot Rosmalensedijk of;
 - een toedeling te maken met de conventionele toedelingsmethodiek waar de IC-verhouding wel boven de 1 kan komen. Met deze methodiek wordt de verkeersvraag beter benaderd.

Er zijn een tweetal alternatieve routes voor de Hustenweg/Blauwe Sluisweg die duidelijk naar voren komen uit de toedelingen (verschilpots).

- Verkeer neemt via de Rosmalensedijk een route door het centrum van de Groote Wielen (in de praktijk is dit over een parkeerterrein bij het winkelcentrum de Groote Wielen)
- Verkeer neemt via de Koornwardlaan en de Empelsedijk een route over de sluizen bij het Maximakanaal noordoost van Empel

Daarnaast rijdt ook verkeer vanuit andere bestaande delen de Groote Wielen (noordwest en zuidwest) binnen door naar de Hooghemaal en mijdt de Hustenweg en Blauwe Sluisweg.

Gezien de verschillen tussen beide onderzoeken is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd.

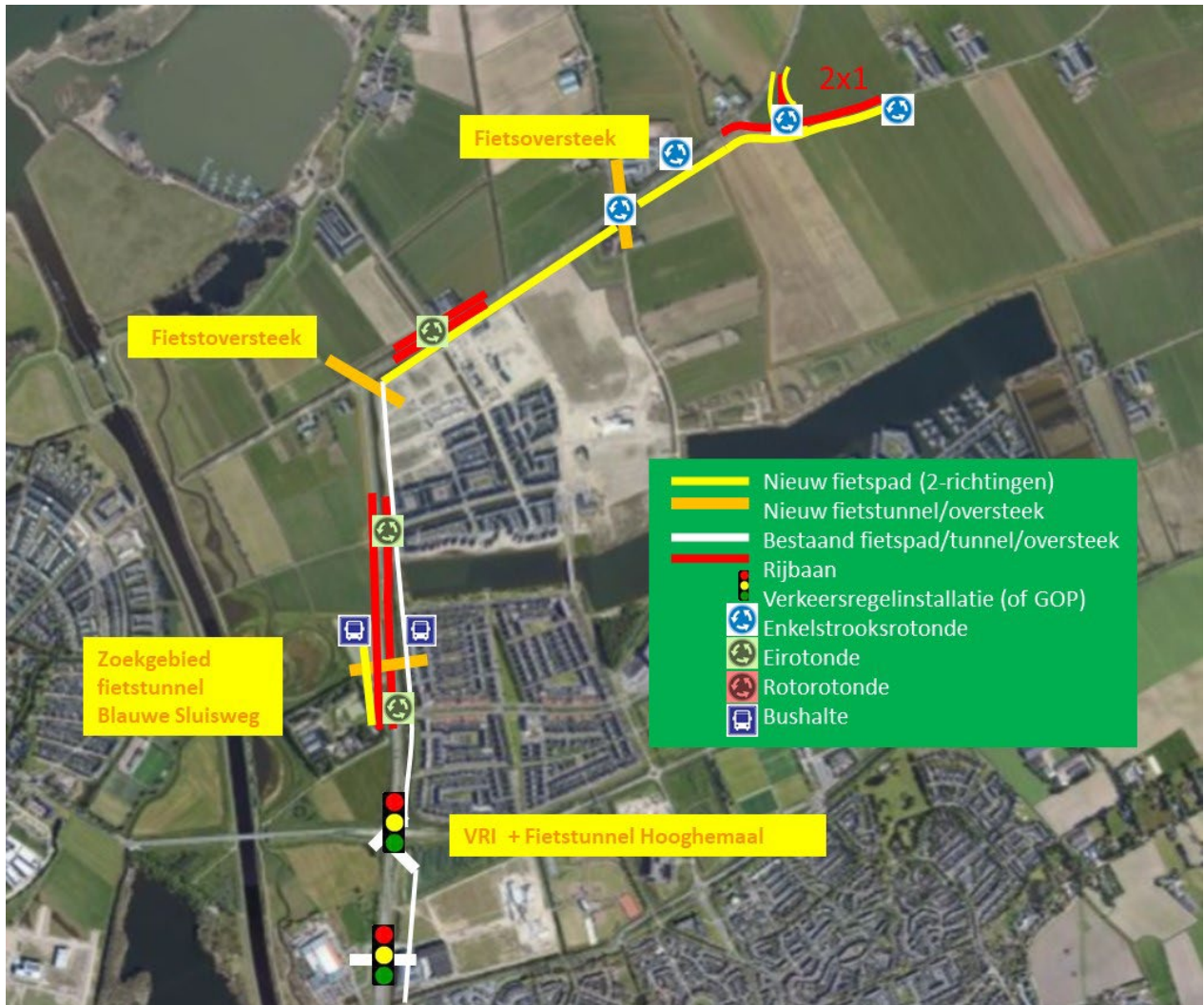
3.6 Gevoeligheidsanalyse 2.300 en 3.000 woningen

In paragraaf 3.2 komt naar voren dat in het scenario met 2.300 woningen een aantal enkelstrookrotondes voldoen, maar dat er qua doorstroming en weinig restcapaciteit is. Als het verkeer toch meer groeit dan verwacht door bijvoorbeeld extra woningbouw in het achterland van de N625 dan bestaat de kans dat er toch wachtrijen gaan ontstaan of erger nog dat fietsers (en voetgangers) niet meer veilig kunnen oversteken. Daarom zijn gevoeligheidsberekeningen uitgevoerd met extra verkeer op de Blauwe Sluisweg (kp 3 en 4) en Hustenweg (kp 5 en 6) in de spitsrichting in de ochtend- en avondspits. Uitgangspunt is te rekenen met c.a. 300 pae/uur extra in de spitsrichting west van de Koornwardlaan en 150 pae/uur tussen de Koornwardlaan en Rosmalensedijk. Na bestudering van de verschilpots van het scenario met 2.300 en 3.000 woningen bleken de omrijroutes bijna vergelijkbaar en zijn de wegvak en kruispuntstromen hier op aangepast. In bijlage 4 zijn de effecten op wegvakniveau weergegeven van deze gevoeligheidsanalyse.

Op basis van de IC-verhouding op wegvakniveau blijft 2x1 rijstroken vanaf de Lunersingel voldoende bij 2.300 woningen. Bij 3.000 woningen komt de IC-verhouding tussen de Lunersingel en de Rosmalensedijk boven de 0,8. Dit betekent dat 2x2 rijstroken tussen de ei-rotondes nodig zijn vanuit veiligheid en doorstroming.

De rotonde bij Hooghemaal volstaat niet meer als rotorrotonde met het extra verkeer. Hier wordt een VRI geadviseerd. De rotondeberekeningen voor 2.300 woningen laten zien dat kruispunt 3 en kruispunt 5 nu niet volstaan met een enkelstrooksrotonde. Hier biedt een ei-rotonde wel voldoende capaciteit. Bij beide kruispunten vervalt de fietsoversteek met als consequentie dat net als bij de 3.000 woningen configuratie een fietspad aangelegd dient te worden tussen kp 4 en 5 ten noorden van de Hustenweg. Bij kpt 4 volstaat een GOP of een fietsoversteek met een middenberm van bij voorkeur 3 meter. De wegaansluiting kan worden opgeheven. Wel dient hier een fietsoversteek te worden aangelegd i.v.m de maaswijdte van de fietsoversteeken, Bij de Rosmalensedijk (kp 6) volstaat nog net een enkelstrooksrotonde. **Deze heeft**

met het extra verkeer nauwelijks restcapaciteit en/of veiligheidsmarge. Met een fietstunnel kan het fietsverkeer veilig oversteken. Figuur 7 geeft de weg en kruispuntconfiguratie weer wanneer wordt uitgegaan van 2.300 woningen incl. gevoeligheidsanalyse.



Figuur 7: Benodigde infrastructuur 2.300 woningen incl. gevoeligheidsanalyse

In de situatie met 3.000 woningen zijn geen gevoeligheidsberekeningen voor de kruispunten. De kruispunten 2 t/m 6 uitgerust met ei-rotondes (m.u.v. kp4) hebben een maximale verzadiging van 0,47 in het maatgevende spitsuur en bieden daarmee voldoende restcapaciteit.

4 Conclusies en aanbevelingen

Voor de Noordoosthoek van de Groote Wielen is voor een drietal scenario's berekend wat de benodigde infrastructuur is voor de ontsluitingswegen van dit gebied. Dit betreft de Hustenweg en de Blauwe Sluisweg. De berekeningen zijn uitgevoerd met verkeersaantallen berekend met het vigerende verkeersmodel 's-Hertogenbosch. Vervolgens is er een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd met extra verkeer in de maatgevende spits in de spitsrichting voor 2.300 en 3.000 woningen. Dit is gedaan om een robuust wegennet te faciliteren en om ongewenste omrijbewegingen te compenseren. Dit resulteert in de volgende benodigde infrastructuur zoals weergegeven in tabel 4.

	400 woningen (huidige situatie)	2.300 woningen	3.000 woningen
Kp0: BSW-Groote Vlietlaan	VRI (VRI)	VRI, Geen aanpassing noodzakelijk; VRI-oversteek mogelijk aanpassen	VRI, Geen aanpassing noodzakelijk; VRI-oversteek mogelijk aanpassen
Blauwe Sluisweg	2x2 (2x2)	2x2	2x2
Kp1: BSW-Hooghemaal	Slingerrotonde	Rotor rotonde, fietsers ongelijkvloers; VRI ook mogelijk	VRI, fietsers ongelijkvloers;
Blauwe Sluisweg	2x2 (2x2)	2x2	2x2
Kp2: BSW-Groote Wielenlaan	Ei-rotonde, Fietsoversteek BSW verwijderen, voetgangersbrug voor bushalte (2-strooks rotonde)	Ei-rotonde, Fietsoversteek BSW verwijderen, voetgangersbrug voor bushalte	Ei-rotonde, Fietsoversteek BSW verwijderen, voetgangersbrug voor bushalte
Blauwe Sluisweg	1x2 (1x2)	2x2	2x2
Kp3: BSW-Lunersingel	Enkelstrooksrotonde	Ei-rotonde, Geen fietsoversteek	Ei-rotonde, Fietsoversteek BSW verwijderen
Blauwe Sluisweg	1x2 (1x2)	1x2	2x2
Kp4: BSW-Hustenweg 2x	Voorrang	Voorrang, Fietsoversteek BSW/Hustenweg (evt GOP) Mogelijk auto ontsluiting opheffen.	Fietstunnel, Fietsoversteek BSW/Hustenweg (evt GOP) Mogelijk auto ontsluiting opheffen.
Hustenweg	1x2 (1x2)	1x2	2x2
Kp5: Hustenweg-Koornwardlaan	Enkelstrooksrotonde (Voorrang)	Ei-rotonde, fietsoversteek verwijderen en nieuwe verbinding naar fietsoversteek in bocht BSW	Ei-rotonde, fietsoversteek verwijderen en nieuwe verbinding naar fietsoversteek in bocht BSW
Hustenweg	1x2 (1x2)	1x2	2x2
Kp6: Hustenweg-Rosmalensedijk	Voorrang	Enkelstrooksrotonde, Fietstunnel onder Hustenweg niet noodzakelijk	Ei-rotonde, Fietstunnel onder Hustenweg
Hustenweg	1x2 (1x2)	1x2	1x2
Kp7: Hustenweg – NOH 1	Niet aanwezig	Enkelstrooksrotonde	Ei-rotonde
Hustenweg	1x2 (1x2)	1x2	1x2
Kp 8: Hustenweg – N625-Empelse hoofweg-NOH 2	Voorrang	Fietspaden en oversteken langs N625 (éénrichting)	Fietspaden en oversteken langs N625 (éénrichting)
Hustenweg	1x2 (1x2)	1x2	1x2
Kp 9: Empelsehoefweg – NOH 3	Niet aanwezig	Enkelstrooksrotonde	Enkelstrooksrotonde

Tabel 4: Kruispunt- en wegconfiguratie 2.300 en 3.000 woningen

Er is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd omdat het verkeersmodel vrij stringent omgaat met de capaciteit van een wegvak waardoor alternatieve routes snel gezocht worden. Om hier een beter beeld bij te krijgen wordt geadviseerd om of

- een toedeling te maken op basis van dezelfde todelingsmethodiek met 2x2 rijstroken op Blauwe Sluisweg/Hustenweg tot Rosmalensedijk of
- een toedeling te maken met de conventionele todelingsmethodiek waar de IC-verhouding wel boven de 1 kan komen. Met deze methodiek wordt de verkeersvraag benaderd.

Voor alle 3 de scenario's zijn investeringen nodig in de kruispunten en wegvakken van de Blauwe Sluisweg en Hustenweg. Met name bij 3.000 woningen zijn de investeringen fors, maar ook bij 2.300 zijn deze aanzienlijk. De aanleg van goede en veilige fiets (oversteek) voorzieningen speelt hierin een belangrijke rol. Voor de exacte locatie en het aantal van deze fietsoversteken is nader onderzoek wenselijk. Een andere overweging is om kosten voor fietstunnels te besparen en toch VRI's toe te passen met veilige fietsoversteken in de verkeersregeling. In de spitsen kan een groene golf de doorstroming bevorderen in de spitsrichting. De VRI kruispunten vragen alleen bij de kruispunten meer ruimte. Ook hier moet de afweging worden gemaakt of de baten opwegen tegen de kosten.

De snelheid van de Hustenweg en Blauwe Sluisweg is 50 km/uur mede omdat de weg gesitueerd is binnen de bebouwde kom. Indien wordt uitgegaan van het scenario met 3.000 woningen, wordt de Hustenweg voor een groot deel en de Blauwe Sluisweg in zijn geheel 2x2 rijstroken. De kans is aanwezig dat er harder dan 50 km/uur gereden wordt aangezien dat nu al regelmatig gebeurt. Het is te overwegen een snelheidsregime van 70 km/uur in te stellen aangezien de weg wel de uitstraling heeft van een 70 km/uur weg. Dit komt ook omdat er aan de noordzijde van de Hustenweg en de westzijde van de Blauwe Suisweg niet veel bebouwing aanwezig is.

Dit alles dient beschouwd te worden in samenhang met de oplossing voor de Bruistensingel (rotor) rotonde. Die rotonde zit dicht bij de aansluiting op de autosnelweg A2 en verwerkt daardoor nog meer verkeer. Met ongelijkvloerse oplossingen is het wellicht een optie om bijvoorbeeld het verkeer richting de A2 te scheiden van het overige verkeer.

NO Hoek Bestemmingsplan verkeersberekeningen

Bijlagen

Peter Nijhout en Jelmer Droogsma
4 februari 2022

Confidential

Inhoud bijlagen

1. Wegvakcapaciteit analyse scenario's
2. Kruispuntanalyse 3000 en 2300 woningen
3. Verschil verkeersonderzoek 2021
4. Gevoeligheidsanalyse 3000 en 2300 woningen

Bijlage 1: Wegvakcapaciteit

IC-waarde				Huidig	referentie	400 woningen	2.300 woningen	3.000 woningen				
Wegvak	van	naar	Richting	Rijstroken	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
Blauwe Sluisweg	Groote Vlietlaan	Hooghemaal	Noord	2	0,22	0,39	0,22	0,39	0,25	0,41	0,24	0,41
Blauwe Sluisweg	Hooghemaal	Groote Vlietlaan	Zuid	2	0,50	0,31	0,51	0,31	0,56	0,32	0,57	0,32
Blauwe Sluisweg	Hooghemaal	Groote Wielenlaan	Noord	2	0,10	0,39	0,11	0,40	0,12	0,39	0,13	0,44
Blauwe Sluisweg	Groote Wielenlaan	Hooghemaal	Zuid	2	0,38	0,20	0,40	0,21	0,39	0,27	0,41	0,28
Blauwe Sluisweg	Groote Wielenlaan	Lunersingel	Noord	1	0,17	0,63	0,17	0,66	0,20	0,67	0,22	0,78
Blauwe Sluisweg	Lunersingel	Groote Wielenlaan	Zuid	1	0,63	0,32	0,68	0,34	0,58	0,44	0,70	0,47
Blauwe Sluisweg	Lunersingel	Hustenweg	Noord	1	0,13	0,44	0,14	0,49	0,17	0,53	0,18	0,64
Blauwe Sluisweg	Hustenweg	Lunersingel	Zuid	1	0,47	0,22	0,52	0,24	0,56	0,35	0,60	0,38
Hustenweg	Hustenweg	Koornwaardlaan	Oost	1	0,13	0,44	0,14	0,49	0,17	0,53	0,18	0,64
Hustenweg	Koornwaardlaan	Hustenweg	West	1	0,47	0,22	0,52	0,24	0,56	0,35	0,60	0,38
Hustenweg	Koornwaardlaan	Rosmalensedijk	Oost	1	0,11	0,36	0,11	0,42	0,16	0,60	0,18	0,67
Hustenweg	Rosmalensedijk	Koornwaardlaan	West	1	0,38	0,16	0,43	0,19	0,58	0,33	0,66	0,38
Hustenweg	Rosmalensedijk	NO-hoek 1	Oost	1	0,10	0,32	0,11	0,35	0,15	0,62	0,17	0,73
Hustenweg	NO-hoek 1	Rosmalensedijk	West	1	0,36	0,14	0,37	0,15	0,61	0,30	0,71	0,35
Hustenweg	NO-hoek 1	Empelsehoefweg	Oost	1	0,10	0,32	0,11	0,35	0,14	0,52	0,15	0,58
Hustenweg	Empelsehoefweg	NO-hoek 1	West	1	0,36	0,14	0,37	0,15	0,51	0,25	0,58	0,29
Empelsehoefweg	Hustenweg	NO-hoek 3	Oost	1	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,12	0,03	0,16
Empelsehoefweg	NO-hoek 3	Hustenweg	West	1	0,01	0,01	0,01	0,02	0,11	0,07	0,14	0,08

- Bij 3.000 woningen voldoet op de Hustenweg en Blauwe Sluisweg tot Lunersingel kruispunt voldoet 1 rijstrook per rijrichting. Vervolgens 2 rijstroken per rijrichting
- Bij 2.300 woningen voldoet de huidige wegvakcapaciteit op de Hustenweg en Lunersingel

Bijlage 2: Kruispuntberekeningen en oplossingen



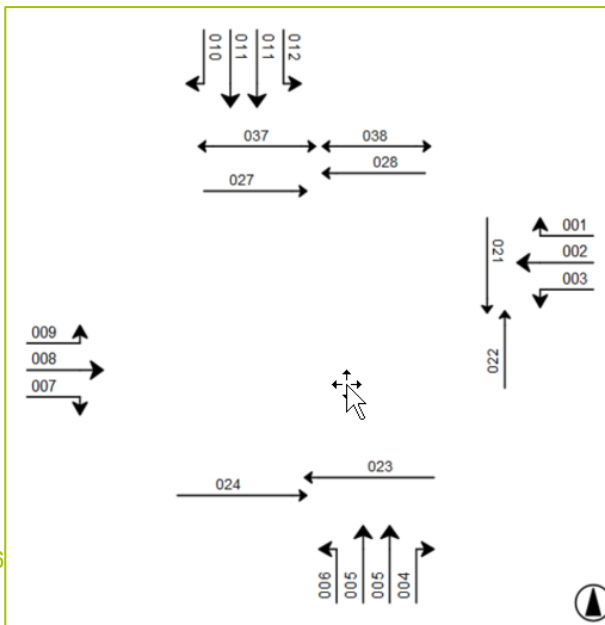
Ontwerp aangeleverd door gemeente



KP0: Blauwe Sluisweg – Grote Vlietlaan



- Ook met 3000 woningen voldoet deze configuratie
- Eventueel aanpassen fietsoversteken richting Intratuin van 2 naar 1?



Check bij Sander

Cyclustijd	2300 woningen	3000 woningen
Ochtendspits	82	75
Avondspits	84	77

KP1: Blauwe Sluisweg-Hooghemaal

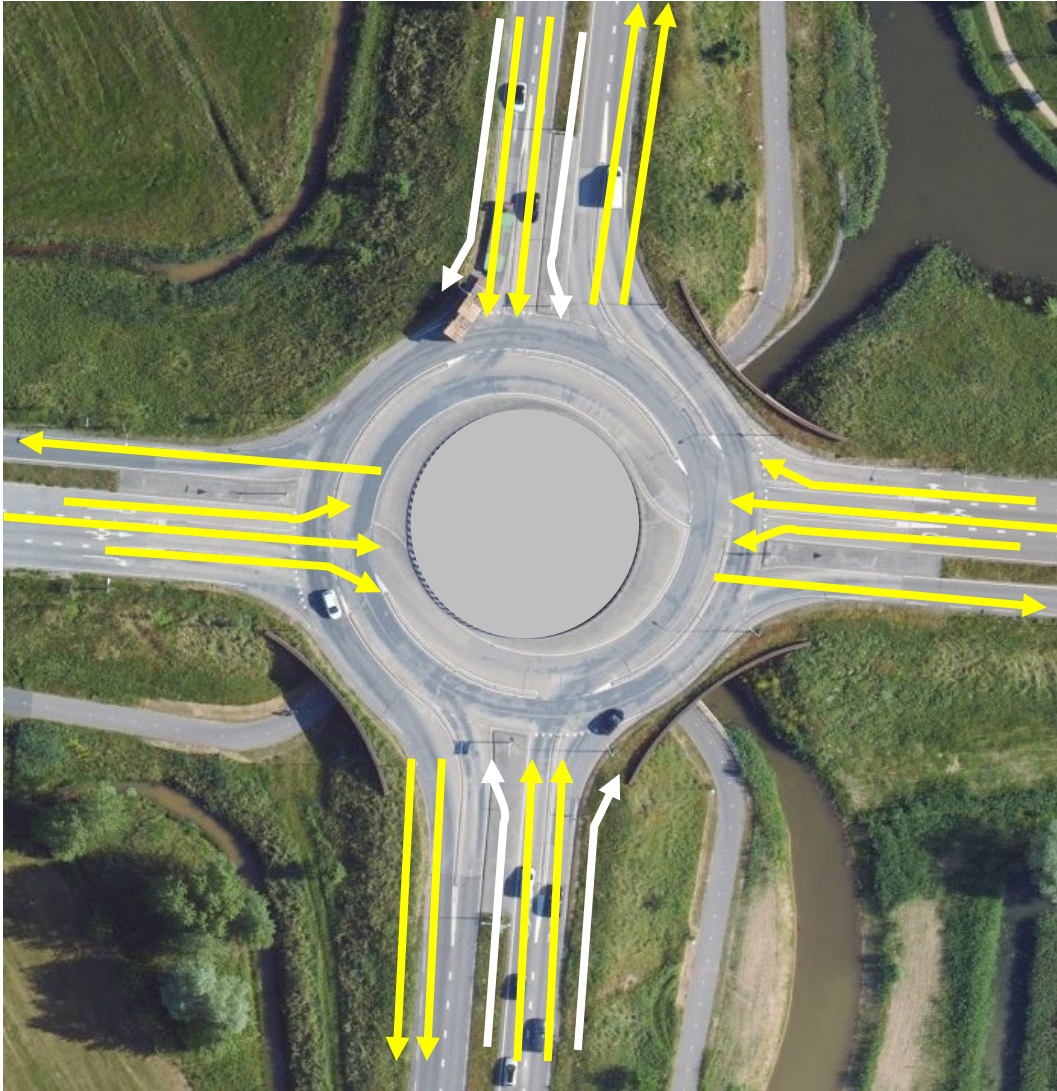


- Bij 3.000 woningen voldoet geen enkele rotondevorm: spiraalrotonde ombouwen naar VRI?
- Bij 2.300 woningen spiraalrotonde ombouwen naar Rotorrotonde (vergelijkbaar met Bruistensingel).
- Maar ook bij 2.300 woningen is VRI een goede optie, mede om meer te kunnen sturen op verkeersstromen.
- Uiteindelijke kruispuntvorm in relatie met oplossing voor rotonde Bruistensingel bepalen (o. a. relatie Laaghemaal - Hooghemaal)



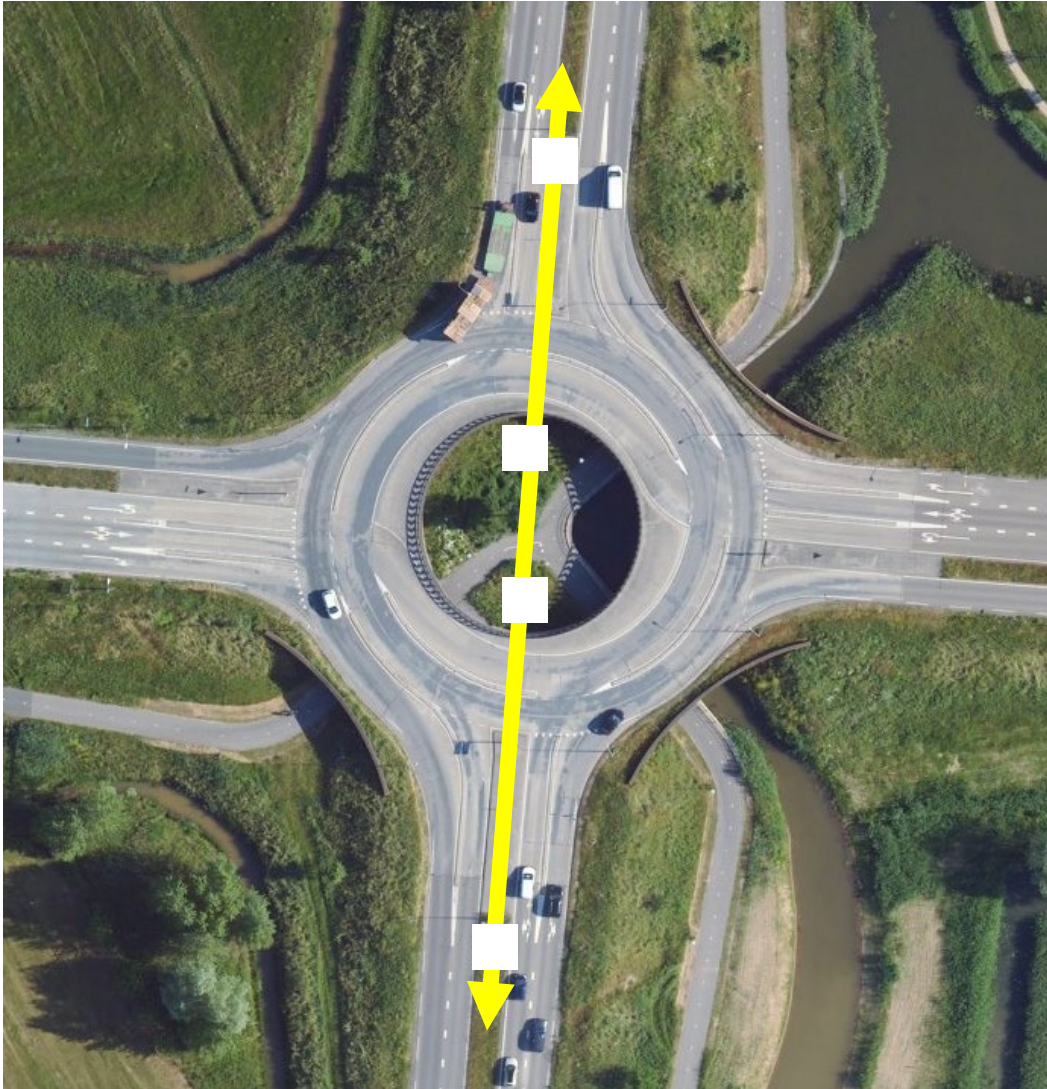
	referentie		400 woningen		2.300 woningen		3.000 woningen	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
1str. rotonde	1,73	4,56	1,87	5,10	2,90	2,67	3,49	34,58
Passeerb. rotonde	1,10	3,64	1,15	3,68	1,80	1,92	1,85	8,05
Partiële eirotonde	1,63	2,13	1,83	2,31	2,73	1,82	3,21	4,94
Partiële eirotonde --	1,65	1,77	1,72	1,82	2,18	2,03	2,22	2,42
Partiële turborotonde	1,51	1,99	1,57	2,15	1,92	1,66	1,94	4,45
Partiële turborotonde --	1,05	1,70	1,11	1,71	1,68	1,81	1,73	2,19
Eirotonde	1,41	1,81	1,54	1,86	2,00	1,47	2,21	2,82
Eirotonde --	1,65	1,84	1,72	1,88	2,17	2,09	2,20	2,50
Turborotonde	0,76	1,69	0,79	1,73	0,96	1,32	0,98	2,55
Turborotonde --	1,05	1,76	1,11	1,77	1,68	1,86	1,72	2,27
Knierotonde ' -	1,60	1,75	1,66	1,76	2,09	1,85	2,12	2,26
Knierotonde ' -	0,71	1,51	0,74	1,54	0,87	1,51	0,88	2,03
Knierotonde ' -	1,07	0,98	1,12	1,06	1,67	1,29	1,71	1,58
Knierotonde ' -	1,04	1,57	1,11	1,62	1,52	1,32	1,61	2,37
Spiraaltrotonde	0,67	0,99	0,70	1,02	0,80	0,84	0,82	1,32
Spiraaltrotonde --	1,02	1,02	1,07	1,07	1,56	1,22	1,61	1,53
Rotorrotonde	0,48	0,69	0,51	0,69	0,74	0,71	0,75	0,83

VRI is in te passen



- Elke richting 1 opstelstrook behalve op de Blauwe Sluisweg 2 stroken rechtdoor
- Ochtendspits cyclustijd 107 sec.
- Avondspits cyclustijd 88 sec.
- De 2 extra rijstroken NZ- richting lijken te passen
- Tussen randen kunstwerk ca 30 meter beschikbaar;
- $6 \times 3,5$ rijstroken + $4,5$ middenberm is 25,5 meter nodig
- Overkluizen middengedeelte van de rotonde
- Technisch niet onmogelijk
- Sociale veiligheid issue

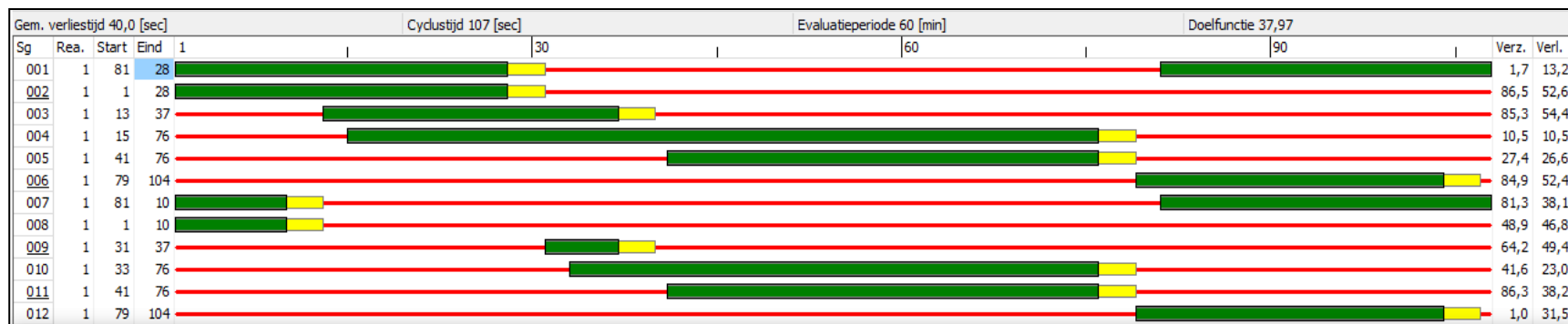
Rotonde berekening



- Blauwe Sluisweg met 2x1 viaduct op kolommen
- Ochtendspits enkelstrooks
- Avondspits turbo (hoeveel afrijden in N en Z?)

Ochtendspits - 3.000 woningen PAE/uur									
		Blauwe Sluisweg							
		284	1016	4	401				
Hooghemaal	1024	←	↓	↘	↗	↖	15	Hooghemaal	
	63	↗				↖	393		
	74	→				↗	335		
	465	↘				↘	180		
		1816	347	323	102				
		Blauwe Sluisweg							
		345	501	36	1399				
Hooghemaal	848	←	↓	↘	↗	↖	33	Hooghemaal	
	417	↗				↖	231		
	510	→				↗	69		
	463	↘				↘	671		
		1032	272	949	125				
		Blauwe Sluisweg							

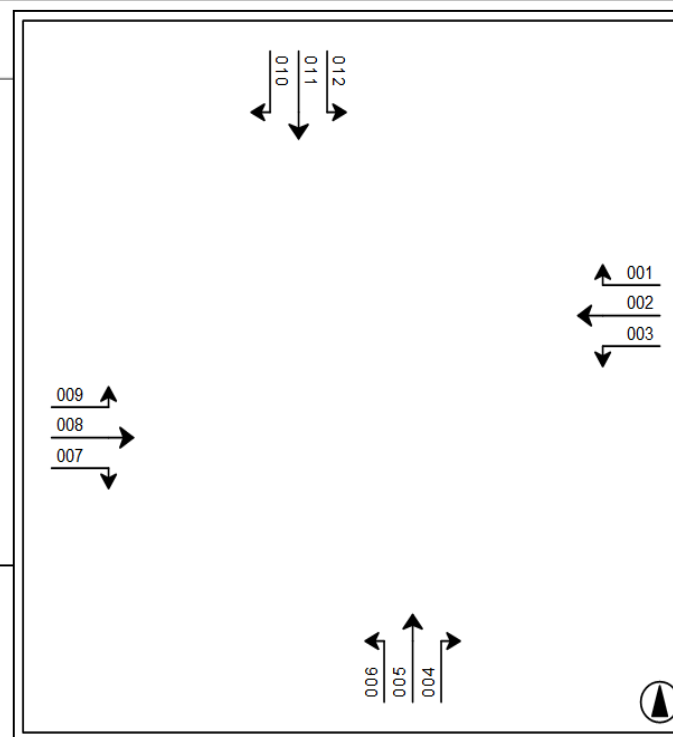
COCON Hooghemaal ochtendspits 3.000 woningen



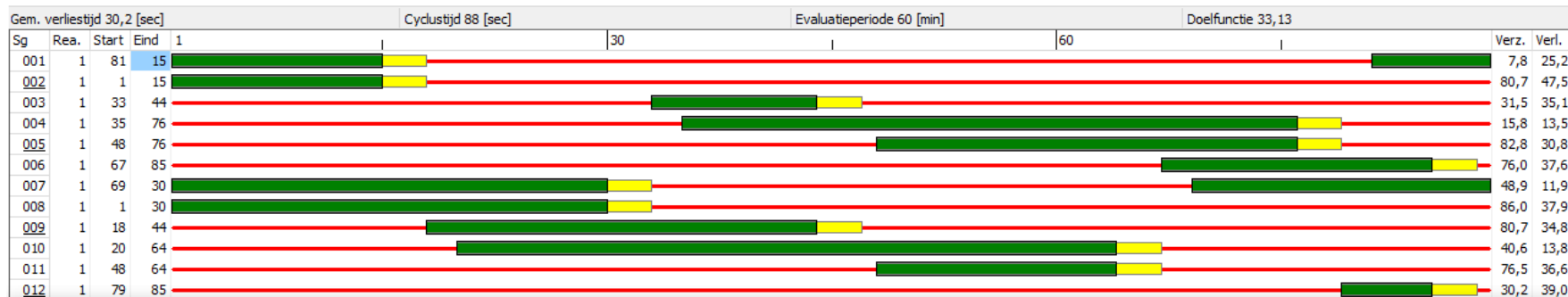
Evaluatiegegevens

Signaal- groep	Int.	Cap.	Eff. groen	Verz. graad	Gem. verl. tijd	Delay	Gem. stops	Gem.max. wachtrij	Overf. queue	Opstel cap.	Verw. overschr.	Benod. opst.cap. P=5[%]	Benod. opst.cap. P=10[%]
	[pae/u]	[pae/u]	[sec]	[%]	[sec]	[pae.u/u]	[pae/sec]	[pae]	[pae]	[m]	[/u]	[m]	[m]
001	15	1700	54	2	13,2	0,1	0,00	0,2	0,0	999	0	12	12
002	393	1800	27	86	52,6	5,7	0,11	11,5	1,8	999	0	108	102
003	335	1750	24	85	54,4	5,1	0,09	10,0	1,6	999	0	96	90
004	102	1700	61	10	10,5	0,3	0,01	1,3	0,0	999	0	24	24
005	323	3600	35	27	26,6	2,4	0,06	6,5	0,0	999	0	72	66
006	347	1750	25	85	52,4	5,0	0,10	10,1	1,5	999	0	96	84
007	465	1700	36	81	38,1	4,9	0,11	11,2	0,9	999	0	108	102
008	74	1800	9	49	46,8	1,0	0,02	2,0	0,0	999	0	36	30
009	63	1750	6	64	49,4	0,9	0,02	1,7	0,0	999	0	30	30
010	284	1700	43	42	23,0	1,8	0,05	5,3	0,0	999	0	60	54
011	1016	3600	35	86	38,2	10,8	0,25	24,4	1,4	999	0	198	186
012	4	1750	25	1	31,5	0,0	0,00	0,1	0,0	999	0	12	6

Cyclustijd 107 seconden

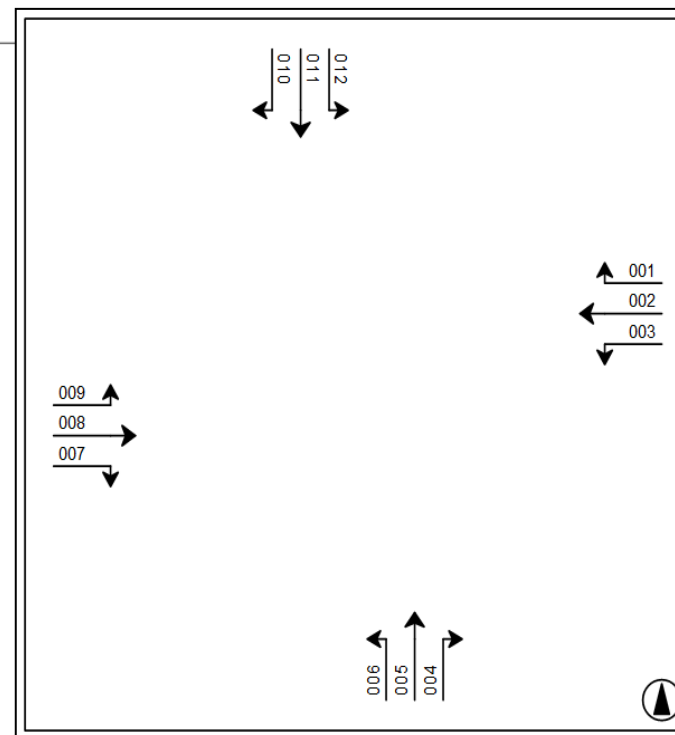


COCON Hooghemaal avondspits 3000 woningen



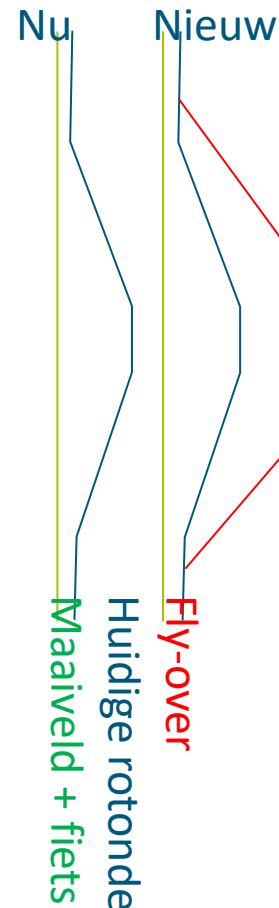
Evaluatiegegevens

Signaal- groep	Int.	Cap.	Eff. groen	Verz. graad	Gem. verl.tijd	Delay	Gem. stops	Gem.max. wachtrij	Overf. queue	Opstel cap.	Verw. overschr.	Benod. opst.cap. P=5[%]	Benod. opst.cap. P=10[%]
	[pae/u]	[pae/u]	[sec]	[%]	[sec]	[pae.u/u]	[pae/sec]	[pae]	[pae]	[m]	[/u]	[m]	[m]
001	33	1700	22	8	25,2	0,2	0,01	0,6	0,0	999	0	18	18
002	231	1800	14	81	47,5	3,0	0,07	5,9	0,9	999	0	66	60
003	69	1750	11	32	35,1	0,7	0,02	1,4	0,0	999	0	30	24
004	125	1700	41	16	13,5	0,5	0,02	1,6	0,0	999	0	30	24
005	949	3600	28	83	30,8	8,1	0,23	18,4	1,0	999	0	162	150
006	272	1750	18	76	37,6	2,8	0,07	6,0	0,5	999	0	66	60
007	463	1700	49	49	11,9	1,5	0,07	5,4	0,0	999	0	60	54
008	510	1800	29	86	37,9	5,4	0,14	11,2	1,7	999	0	108	102
009	417	1750	26	81	34,8	4,0	0,11	8,8	0,9	999	0	90	84
010	345	1700	44	41	13,8	1,3	0,05	4,4	0,0	999	0	54	48
011	501	3600	16	76	36,6	5,1	0,12	10,8	0,4	999	0	102	96
012	36	1750	6	30	39,0	0,4	0,01	0,8	0,0	999	0	18	18



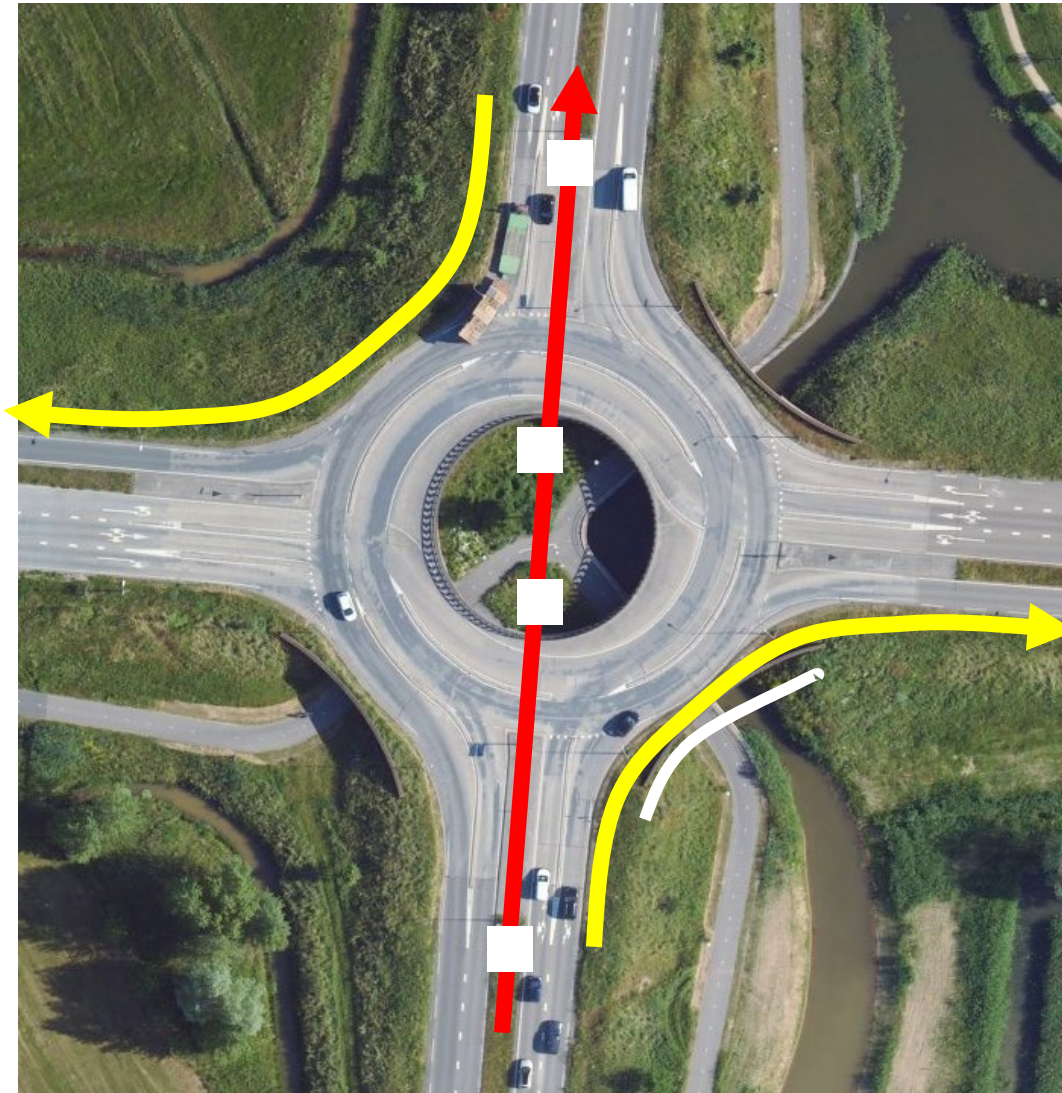
Cyclustijd 88 seconden

Fly-over viaduct Hooghemaal rotonde



- Lengte viaduct circa 500-600 meter. Past er misschien net tussen.
- Tussen VRI Groet Vlietlaan en viaduct is een weefvak (witte pijl). Er is niet voldoende ruimte om te weven naar de juiste rijstrook bij 50 km/uur ! Bij eirotonde weven niet nodig.
- Ombouwen tot rotorrotonde en een viaduct van zuid naar noord (avondspits). Beschouwen in samenhang met Bruistensingel (rotor)rotonde

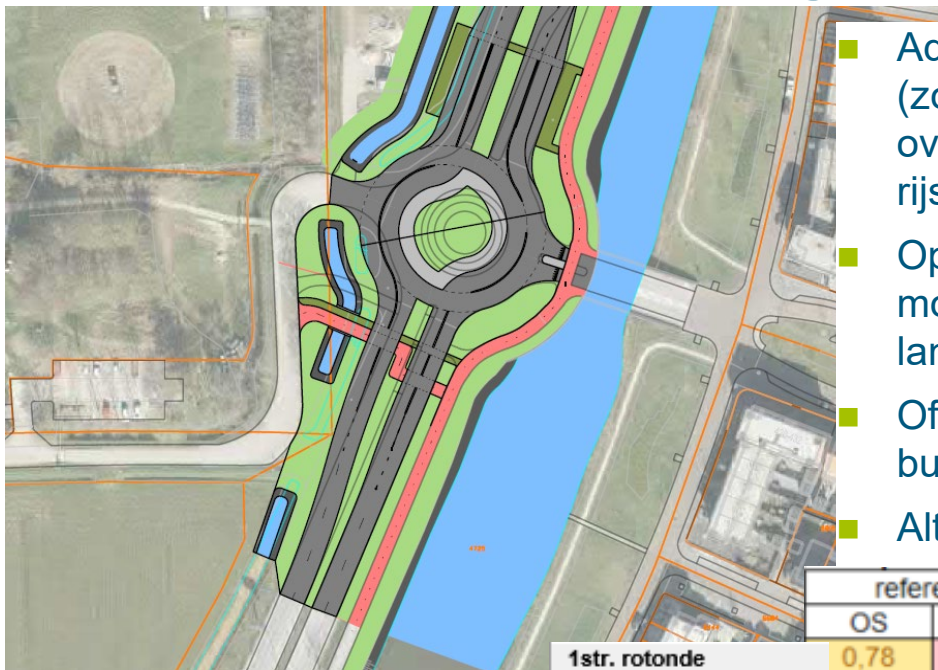
Rotorrotonde met fly-over viaduct van zuid naar noord



- Blauwe Sluisweg met 2x1 viaduct op kolommen (als tunnel -1 niveau ook mogelijk maar stuk duurder)
- Ochtendspits enkelstrooks
- Avondspits turbo (hoeveel afrijden in N en Z?)

Ochtendspits - 3.000 woningen PAE/uur									
			Blauwe Sluisweg						
			284	1016	4	401			
Hooghemaal	1024	←	↙	↓	↘	↗	↖	15	Hooghemaal
	63	↗					↖	393	
	74	→					↗	335	
	465	↘					↖	180	
			1816	347	323	102			
			Blauwe Sluisweg						
			345	501	36	1399			
Hooghemaal	848	←	↙	↓	↘	↗	↖	33	Hooghemaal
	417	↗					↖	231	
	510	→					↗	69	
	463	↘					↖	671	
			1032	272	949	125			
			Blauwe Sluisweg						

KP 2: Blauwe Sluisweg – Groote Wielenlaan



- Advies: 2-strooksrotonde ombouwen naar ei-rotonde (zowel bij 3.000 als 2.300 woningen) ; fietsoversteek over Blauwe Sluisweg weghalen, oversteek over 2 rijstroken is niet veilig te ontwerpen
- Optie: Fietstunnel (fietspad langs het Hooghemaal moet een verbinding komen naar het jaag/fietspad langs het Maximakanaal is te ver om)
- Of alleen oversteek met voetgangersbrug en bushaltes
- Alternatief VRI met fietsoversteken?

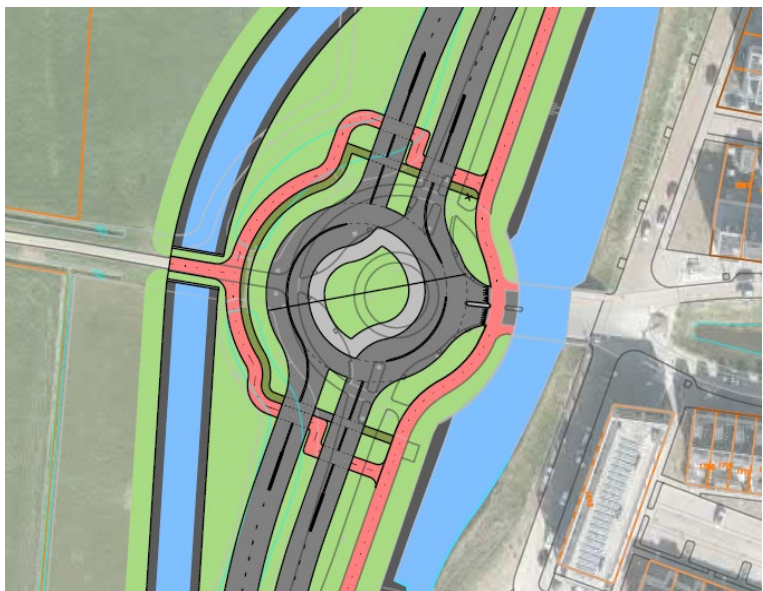


	referentie		400 woningen		2.300 woningen		3.000 woningen	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
1str. rotonde	0,78	0,88	0,83	0,92	0,82	0,91	0,86	1,04
Passeerb. rotonde	0,77	0,72	0,83	0,75	0,81	0,79	0,86	0,93
Partiële eirotunde	0,73	0,80	0,78	0,82	0,76	0,80	0,80	0,90
Partiële eirotunde --	0,80	0,91	0,86	0,94	0,84	0,94	0,88	1,07
Partiële turborotonde	0,73	0,80	0,78	0,82	0,76	0,80	0,80	0,90
Partiële turborotonde --	0,80	0,74	0,86	0,78	0,84	0,82	0,88	0,95
Eirotunde	0,38	0,41	0,40	0,42	0,39	0,41	0,41	0,47
Eirotunde --	0,80	0,91	0,86	0,94	0,84	0,94	0,88	1,07
Turborotonde	0,38	0,41	0,40	0,42	0,39	0,41	0,41	0,47
Turborotonde --	0,80	0,74	0,86	0,78	0,84	0,82	0,88	0,95
Knierotonde	0,75	0,74	0,80	0,78	0,79	0,82	0,83	0,95
Knierotonde --	0,37	0,68	0,40	0,71	0,39	0,73	0,41	0,86
Knierotonde	0,80	0,85	0,86	0,88	0,84	0,86	0,88	0,98
Knierotonde --	0,76	0,44	0,81	0,46	0,79	0,55	0,83	0,59
Spiraalrotonde	0,37	0,42	0,40	0,44	0,39	0,43	0,41	0,48
Spiraalrotonde --	0,78	0,71	0,83	0,75	0,82	0,77	0,86	0,90
Rotorrotonde	0,39	0,35	0,42	0,36	0,41	0,37	0,43	0,43

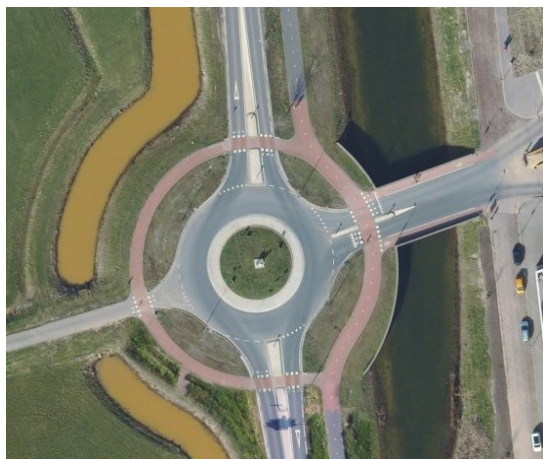
Fietsoplossing kp 2



KP3: Blauwe Sluisweg - Lunersingel

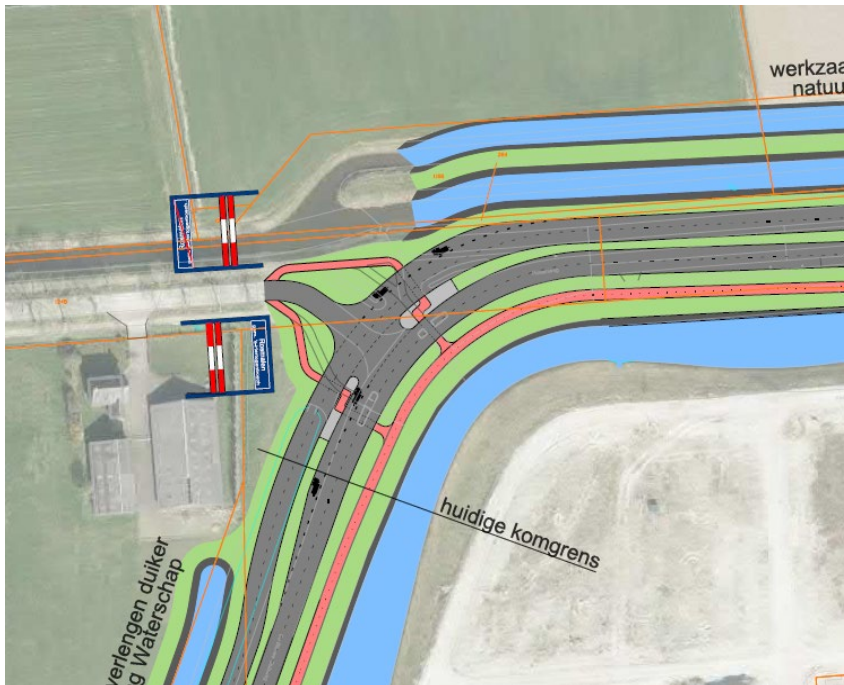


- 3.000 woningen; advies: enkelstrooksrotonde ombouwen tot ei-rotonde. Fietsoversteken over Blauwe Sluisweg weghalen vanwege onveilige oversteken ; fietsroute is geen onderdeel van het fietsnetwerk.
- 2.300 woningen; enkelstrooks rotonde net aan voldoende



	referentie		400 woningen		2.300 woningen		3.000 woningen	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
1str. rotonde	0,58	0,71	0,64	0,74	0,66	0,78	0,71	0,91
Passeerb. rotonde	0,58	0,51	0,64	0,56	0,66	0,62	0,71	0,76
Partiële eirotonde	0,56	0,64	0,61	0,67	0,63	0,69	0,67	0,80
Partiële eirotonde --	0,60	0,73	0,66	0,77	0,68	0,80	0,73	0,94
Partiële turborotonde	0,56	0,64	0,61	0,67	0,63	0,69	0,67	0,80
Partiële turborotonde --	0,60	0,53	0,66	0,58	0,68	0,64	0,73	0,78
Eirotonde	0,28	0,33	0,31	0,35	0,32	0,36	0,34	0,42
Eirotonde --	0,60	0,73	0,66	0,77	0,68	0,80	0,73	0,94
Turborotonde	0,28	0,33	0,31	0,35	0,32	0,36	0,34	0,42
Turborotonde --	0,60	0,53	0,66	0,58	0,68	0,64	0,73	0,78
Knierotonde ' -	0,57	0,53	0,63	0,58	0,65	0,64	0,69	0,78
Knierotonde , -	0,28	0,49	0,31	0,54	0,33	0,58	0,35	0,71
Knierotonde - ,	0,60	0,67	0,66	0,70	0,68	0,73	0,73	0,86
Knierotonde - ' -	0,57	0,35	0,63	0,37	0,65	0,43	0,69	0,47
Spiraalrotonde	0,28	0,34	0,31	0,36	0,33	0,37	0,34	0,43
Spiraalrotonde --	0,59	0,49	0,65	0,54	0,66	0,60	0,72	0,74
Rotorrotonde	0,29	0,25	0,32	0,27	0,33	0,30	0,35	0,36

KP 4: Blauwe Sluisweg-Hustenweg 2x (bocht)



- Rijbaan is hier 1 rijstrook per richting; goede fietsoversteken aanleggen, eventueel met plateau's; fietsoversteek alleen aan oostzijde kruispunt (in 2 richtingen) is ook een optie.
- Extra opstelstroken voor autoverkeer hebben geen effect op gemiddelde wachttijd; voldoende ruimte voor oversteek in 2 fasen (auto en fiets) is voor veiligheid wel gunstiger
- Gevoeligheid: bij 2x2 dan rechts-in rechts-uit met fietstunnel is een optie en/of een geregelde fietsoversteekplaats (GOP)



		2.300 woningen		3.000 woningen	
afslaande voertuigen		OS	AS	OS	AS
	10	15 sec	15 sec	15 sec	20 sec
	20	15 sec	20 sec	15 sec	> 20 sec
	30	15 sec	20 sec	15 sec	> 20 sec
	40	15 sec	20 sec	20 sec	> 20 sec
	50	20 sec	> 20 sec	> 20 sec	> 20 sec
2x2 rijstroken (overige uitgangspunten gelijk)					
afslaande voertuigen		OS	AS	OS	AS
	10	15 sec	20 sec	15 sec	> 20 sec
	20	15 sec	20 sec	20 sec	> 20 sec
	30	15 sec	> 20 sec	20 sec	> 20 sec
	40	20 sec	> 20 sec	> 20 sec	> 20 sec
	50	> 20 sec	> 20 sec	> 20 sec	> 20 sec

KP 5: Hustenweg Koornwardlaan



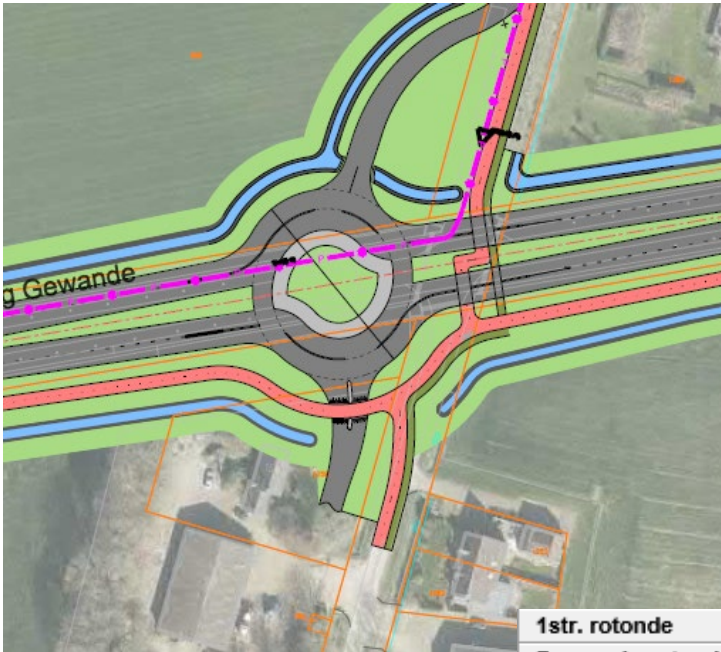
- 3.000 woningen; Passeerbare rotonde heeft onvoldoende capaciteit. Advies is ei-rotonde aan te leggen. Hier geen fietsoversteek over de Hustenweg realiseren. Voor fietsers vanaf het noorden een fietspad realiseren richting in het kruispunt in de bocht.
- 2.300 woningen; enkelstrooks rotonde heeft voldoende capaciteit, zeker zonder fietsoversteek in noord-zuid richting



1str. rotonde
Passeerb. rotonde
Partiële eirotunde
Partiële eirotunde --
Partiële turborotonde
Partiële turborotonde --
Eirotunde
Eirotunde --
Turborotonde
Turborotonde --
Knierotonde 'L
Knierotonde 'J'
Knierotonde 'Y'
Knierotonde 'J'
Spiraalrotonde
Spiraalrotonde --
Rotorrotonde

referentie		400 woningen		2.300 woningen		3.000 woningen	
OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
0,45	0,50	0,51	0,56	0,69	0,71	0,77	0,83
0,43	0,40	0,49	0,46	0,57	0,62	0,62	0,74
0,46	0,52	0,53	0,58	0,71	0,73	0,79	0,85
0,43	0,45	0,50	0,50	0,66	0,62	0,73	0,73
0,44	0,42	0,50	0,48	0,58	0,64	0,64	0,76
0,43	0,45	0,50	0,50	0,66	0,62	0,73	0,73
0,46	0,52	0,53	0,58	0,71	0,73	0,79	0,85
0,22	0,24	0,25	0,27	0,34	0,33	0,37	0,39
0,44	0,40	0,50	0,48	0,58	0,64	0,64	0,76
0,22	0,24	0,25	0,27	0,34	0,33	0,37	0,39
0,42	0,25	0,48	0,28	0,55	0,34	0,60	0,40
0,44	0,42	0,50	0,48	0,67	0,64	0,75	0,76
0,22	0,39	0,25	0,45	0,34	0,59	0,38	0,70
0,44	0,46	0,50	0,52	0,59	0,66	0,64	0,77
0,44	0,38	0,50	0,44	0,57	0,60	0,62	0,71
0,22	0,24	0,25	0,27	0,33	0,32	0,37	0,38
0,22	0,20	0,25	0,23	0,28	0,30	0,31	0,36

KP 6: Hustenweg/Rosmalensdijk



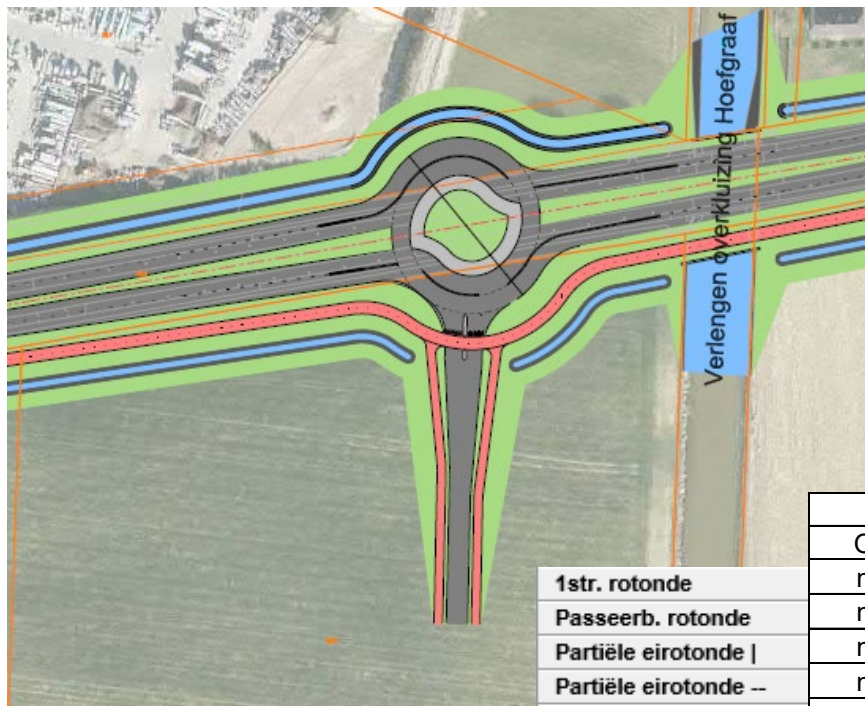
- 3.000 woningen; enkelstrooks rotonde zeer kritisch. Advies: ei-rotonde geeft goede verkeersafwikkeling voor gemotoriseerd verkeer; fietsoversteek op oost-tak is veiligheidsissue, in dit ontwerp geen voorrang voor fietsers. Fietsroute is onderdeel van sternetwerk naar recreatief netwerk: advies fietstunnel
- 2.300 woningen: enkelstrooks rotonde voldoet, fietsoversteek oostzijde kan gelijkvloers.



1str. rotonde
Passeerb. rotonde
Partiële eirotonde
Partiële eirotonde --
Partiële turborotonde
Partiële turborotonde --
Eirotonde
Eirotonde --
Turborotonde
Turborotonde --
Knierotonde ' -
Knierotonde , -
Knierotonde ~ -
Knierotonde - ' -
Spiraalrotonde
Spiraalrotonde --
Rotorrotonde

referentie		400 woningen		2.300 woningen		3.000 woningen	
OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
0,39	0,39	0,42	0,45	0,68	0,68	0,79	0,77
0,39	0,34	0,42	0,37	0,68	0,61	0,79	0,71
0,40	0,40	0,44	0,47	0,70	0,70	0,82	0,79
0,37	0,37	0,41	0,43	0,58	0,62	0,66	0,70
0,40	0,35	0,44	0,38	0,70	0,63	0,82	0,73
0,37	0,37	0,41	0,43	0,58	0,62	0,66	0,70
0,40	0,40	0,44	0,47	0,70	0,70	0,82	0,79
0,19	0,19	0,21	0,22	0,33	0,32	0,39	0,36
0,40	0,35	0,44	0,38	0,70	0,63	0,82	0,73
0,19	0,19	0,21	0,22	0,33	0,32	0,39	0,36
0,38	0,20	0,42	0,23	0,67	0,34	0,77	0,41
0,38	0,35	0,41	0,38	0,59	0,63	0,68	0,73
0,19	0,34	0,21	0,36	0,34	0,58	0,39	0,67
0,40	0,38	0,44	0,45	0,70	0,66	0,82	0,74
0,39	0,35	0,43	0,37	0,61	0,61	0,70	0,70
0,19	0,19	0,21	0,22	0,33	0,33	0,39	0,37
0,20	0,17	0,22	0,18	0,34	0,30	0,40	0,34

Kp 7: Hustenweg – NO hoek 1



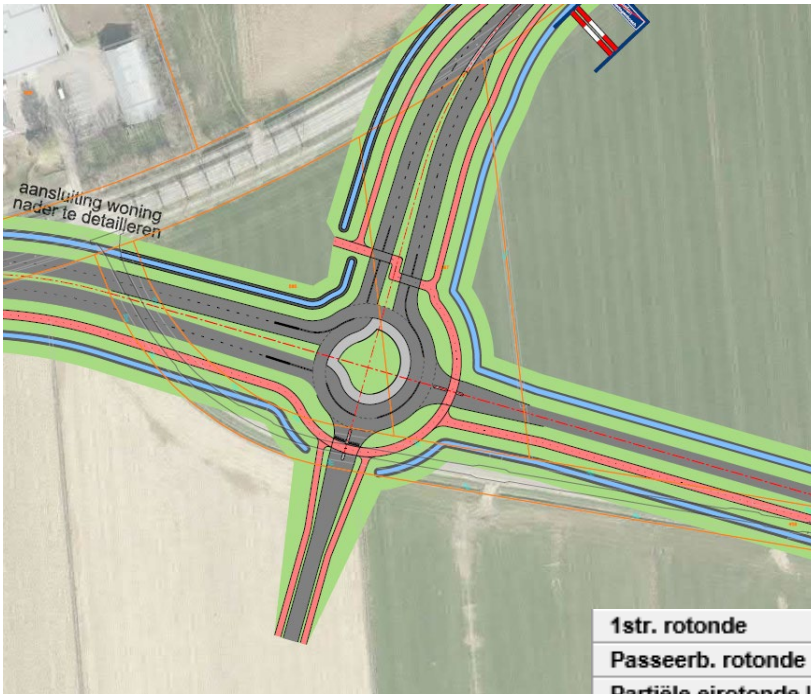
- Advies 3.000 woningen; eirotonde.
- Fasering 2.300 woningen ; enkelstrooks



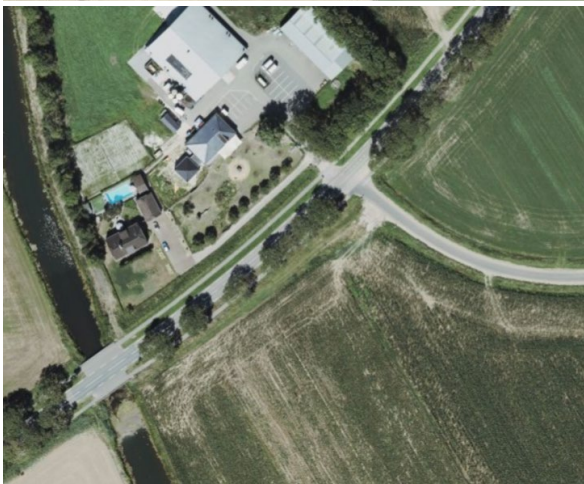
1str. rotonde
Passeerb. rotonde
Partiële eirotonde
Partiële eirotonde --
Partiële turborotonde
Partiële turborotonde --
Eirotonde
Eirotonde --
Turborotonde
Turborotonde --
Knierotonde ' -
Knierotonde ' -
Knierotonde ' -
Knierotonde ' -
Spiraalrotonde
Spiraalrotonde --
Rotorrotonde

referentie		400 woningen		2.300 woningen		3.000 woningen	
OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
nvt	nvt	nvt	nvt	0,66	0,76	0,78	0,91
nvt	nvt	nvt	nvt	0,66	0,63	0,78	0,72
nvt	nvt	nvt	nvt	0,68	0,79	0,80	0,94
nvt	nvt	nvt	nvt	0,63	0,70	0,74	0,83
nvt	nvt	nvt	nvt	0,68	0,65	0,80	0,75
nvt	nvt	nvt	nvt	0,63	0,70	0,74	0,83
nvt	nvt	nvt	nvt	0,68	0,79	0,80	0,94
nvt	nvt	nvt	nvt	0,32	0,36	0,38	0,42
nvt	nvt	nvt	nvt	0,68	0,65	0,80	0,75
nvt	nvt	nvt	nvt	0,32	0,36	0,38	0,42
nvt	nvt	nvt	nvt	0,65	0,38	0,76	0,45
nvt	nvt	nvt	nvt	0,65	0,65	0,76	0,75
nvt	nvt	nvt	nvt	0,32	0,60	0,37	0,69
nvt	nvt	nvt	nvt	0,68	0,74	0,80	0,88
nvt	nvt	nvt	nvt	0,67	0,63	0,79	0,72
nvt	nvt	nvt	nvt	0,32	0,37	0,37	0,43
nvt	nvt	nvt	nvt	0,33	0,31	0,39	0,35

Kpt 8: Hustenweg/N625/Empelsehoefweg/NO-2

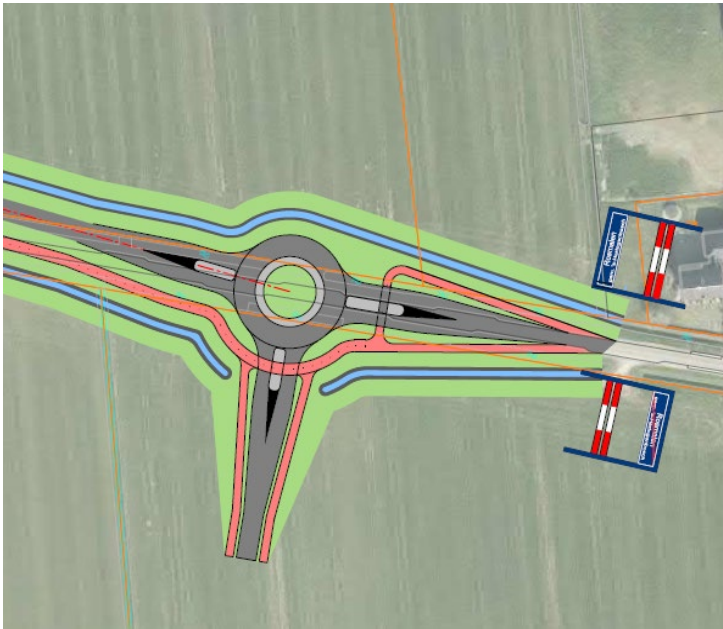


- Advies: enkelstrooksrotonde is voldoende voor alle woningbouwprogramma's
- Fietsoversteken: zuidtak met 2-richtingenfietspad, west- en oosttak met 1-richtingsfietspad, noordtak geen oversteek.



	referentie		400 woningen		2.300 woningen		3.000 woningen	
	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS
1str. rotonde	0,37	0,34	0,38	0,36	0,40	0,57	0,43	0,65
Passeerb. rotonde	0,10	0,33	0,11	0,34	0,14	0,43	0,18	0,47
Partiële eirotonde	0,36	0,36	0,37	0,37	0,38	0,59	0,41	0,68
Partiële eirotonde --	0,38	0,33	0,39	0,33	0,41	0,31	0,44	0,31
Partiële turborotonde	0,36	0,36	0,37	0,37	0,38	0,46	0,41	0,51
Partiële turborotonde --	0,37	0,33	0,37	0,33	0,39	0,31	0,42	0,31
Eirotonde	0,36	0,36	0,37	0,37	0,38	0,59	0,41	0,68
Eirotonde --	0,38	0,33	0,39	0,33	0,41	0,31	0,44	0,31
Turborotonde	0,36	0,36	0,37	0,37	0,38	0,46	0,41	0,51
Turborotonde --	0,19	0,34	0,19	0,34	0,19	0,31	0,20	0,31
Knierotonde ' -	0,37	0,35	0,37	0,35	0,39	0,33	0,42	0,33
Knierotonde ' -	0,37	0,36	0,37	0,37	0,39	0,46	0,42	0,51
Knierotonde ' -	0,19	0,34	0,19	0,35	0,19	0,43	0,20	0,47
Knierotonde ' -	0,05	0,17	0,06	0,18	0,14	0,27	0,19	0,32
Spiraalrotonde	0,37	0,18	0,37	0,18	0,39	0,23	0,41	0,25
Spiraalrotonde --	0,19	0,35	0,19	0,35	0,19	0,32	0,19	0,32
Rotorrotonde	0,18	0,35	0,19	0,35	0,19	0,32	0,20	0,32

Kpt 9: Empelse Hoefweg – NO 3

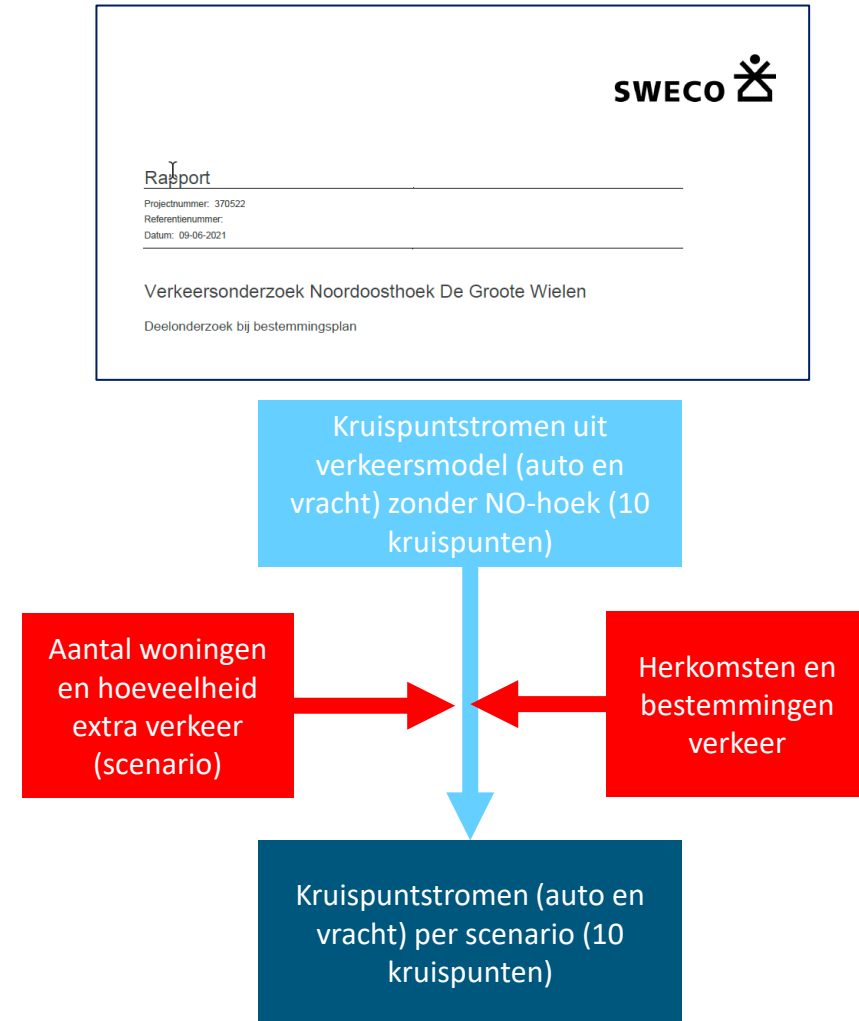


- Geen kruispuntstromen in model beschikbaar
- Advies: enkelstrooksrotonde voldoet
- Fietzers oosttak steken de rijbaan tegen de richting in over, anders oplossen met 2-richtingenfietspad aan de zuidzijde



Bijlage 3: Verschil uit verkeersonderzoek 2021

- SWECO-analyse bestemmingsplan:
Kruispuntstromen deels uit model gehaald
- Ochtend- en avondspits 3 scenario's
- Gerekend met 4,7 verplaatsingen per woning (conform CROW),
- 10% spits met 75/25 richting verdeling in de spitsen (bron: verkeerskundigen gemeente Den Bosch); gezien matige ontsluiting OV en fiets niet worst-case
- IC-analyse met capaciteit van 1.800 pae/uur; hoger dan in modelstudies wordt gebruikt
- Rotondeverkenner berekeningen



Verkeersonderzoek Sweco (2021) versus RHDHV (2022)

- 1800 pae/uur/richting is capaciteit. Hoger dan in modelstudies wordt gebruikt.
- Veel hogere intensiteiten in studie 2021

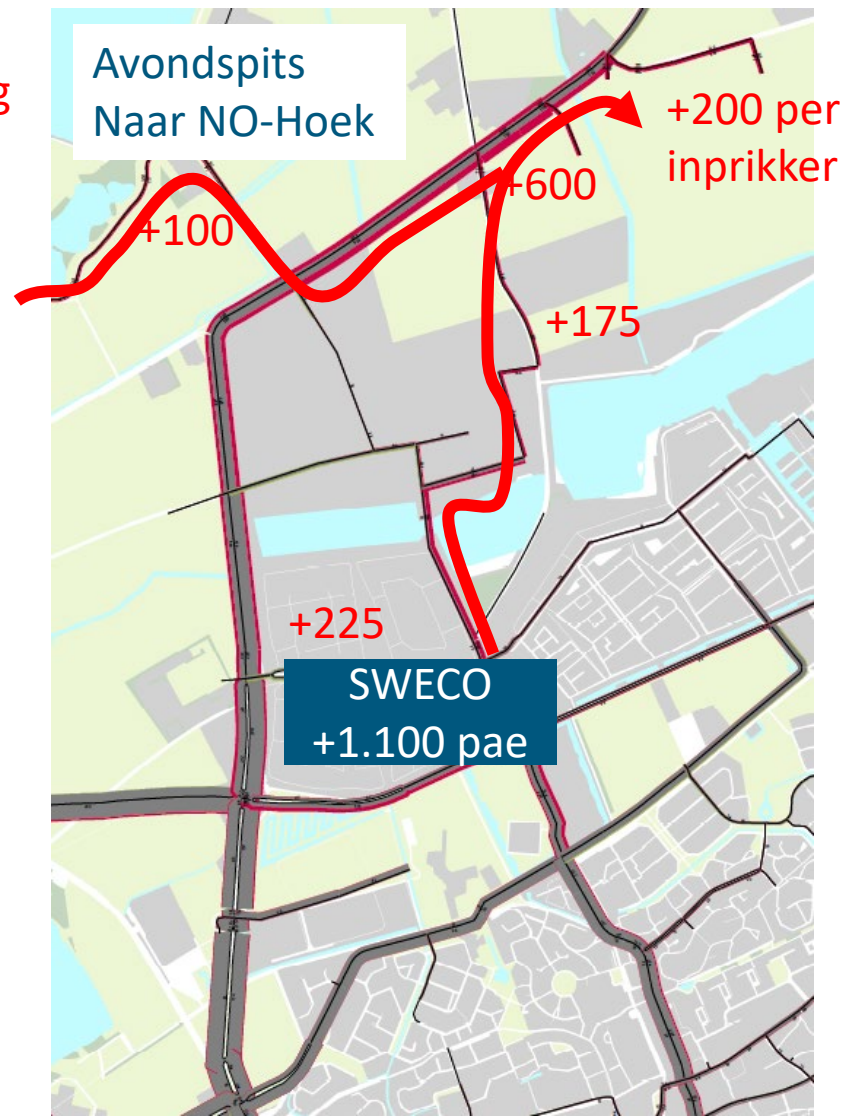
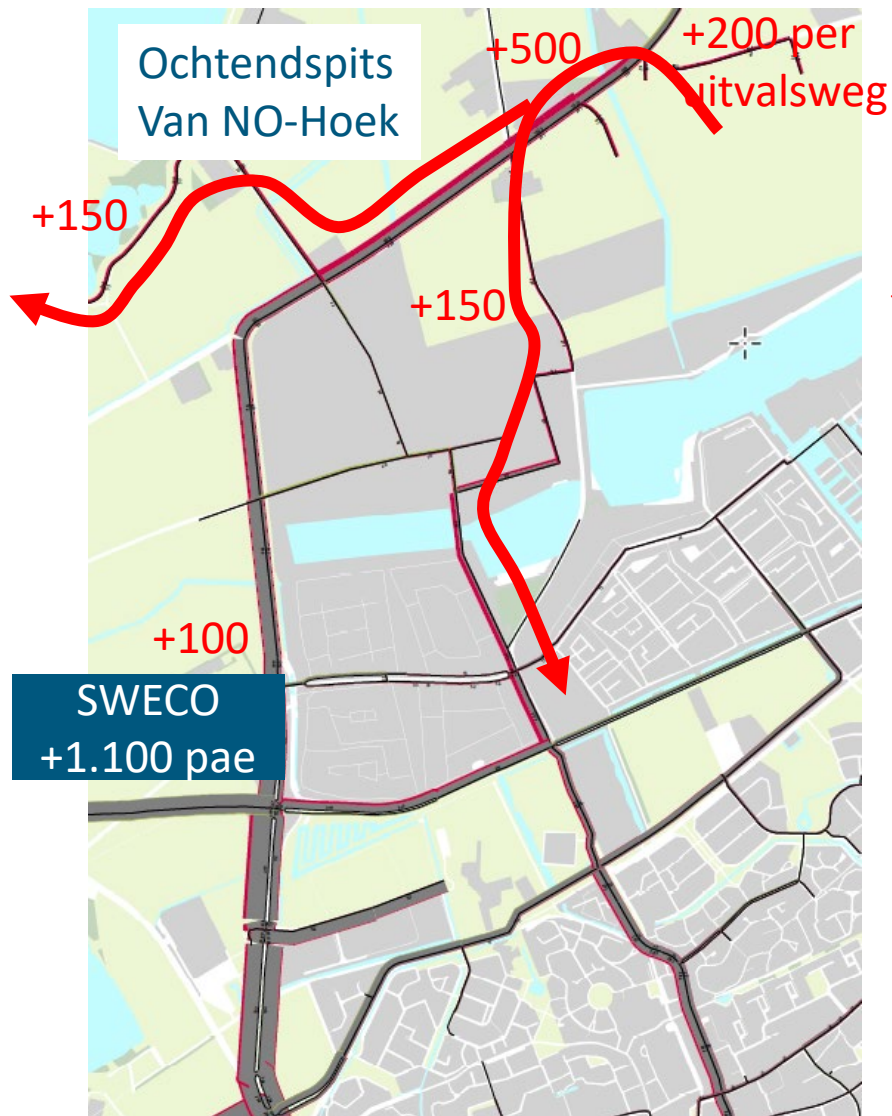


Figuur 3: Verkeersverdeling vanuit het p

SWECO RHDHV	Ochtendspits Ri Zuid pae/uur		Avondspits Ri Noord pae/uur	
Blauwe Sluisweg ten noorden van Lunersingel	1844 (+878) 966		1838 (+807) 1031	
Blauwe Sluisweg ten zuiden van Lunersingel	2053 (+931) 1122		2097 (+842) 1255	

Weg	Ochtendspits		Avondspits	
	Ri. west	Ri. oost	Ri. west	Ri. oost
Hustenweg (ten westen van ontsluiting NO-hoek)	0,9	0,3	0,3	0,9
Hustenweg (tussen ontsluiting NO-hoek en Empelsehoefweg)	0,7	0,2	0,2	0,7
De Blauwe Sluisweg (ten noorden van Lunersingel)	1,0	0,3	0,4	1,0
De Blauwe Sluisweg (ten zuiden van Lunersingel, tot aan de Groote Wielenlaan)	1,1	0,3	0,4	1,2

Toename verkeer bij 3000 woningen model (mvt/uur) t.o.v Referentie (=2030 zonder NO-hoek) spitsrichting



Bijlage 4 Gevoeligheidsanalyse door correctie toedeling (pae/uur per wegvak)

			Correctie	referentie			400 woningen			2.300 woningen			3.000 woningen			
				OS	AS		OS	AS		OS	AS		OS	AS		
			Noord		0	0		0	0		0	300		0	300	0,5
			Zuid		0	0		0	0		300	0		300	0	
										NB correctie is de helft tussen kp 5 en 6						
Intensiteit				referentie			400 woningen			2.300 woningen			3.000 woningen			
Wegvak	van	naar	Richting	OS	AS	etmaal	OS	AS	etmaal	OS	AS	etmaal	OS	AS	etmaal	
Blauwe Sluisweg	Groote Vlietlaan	Hooghemaal	Noord	708	1234		703	1249		806	1306		771	1317		
Blauwe Sluisweg	Hooghemaal	Groote Vlietlaan	Zuid	1584	985		1634	992		1778	1028		1816	1032		
Blauwe Sluisweg	Hooghemaal	Groote Wielenlaan	Noord	328	1236		339	1280		382	1534		401	1699		
Blauwe Sluisweg	Groote Wielenlaan	Hooghemaal	Zuid	1222	653		1290	687		1558	851		1605	881		
Blauwe Sluisweg	Groote Wielenlaan	Lunersingel	Noord	268	1014		280	1058		325	1379		348	1555		
Blauwe Sluisweg	Lunersingel	Groote Wielenlaan	Zuid	1011	514		1084	548		1368	711		1422	759		
Blauwe Sluisweg	Lunersingel	Hustenweg	Noord	206	708		218	777		265	1143		290	1331		
Blauwe Sluisweg	Hustenweg	Lunersingel	Zuid	759	355		837	391		1197	565		1266	613		
Hustenweg	Hustenweg	Koornwaardlaan	Oost	206	708		218	777		265	1143		290	1331		
Hustenweg	Koornwaardlaan	Hustenweg	West	759	355		837	391		1197	565		1266	613		
Hustenweg	Koornwaardlaan	Rosmalensedijk	Oost	168	578		183	668		256	1109		284	1225		
Hustenweg	Rosmalensedijk	Koornwaardlaan	West	607	259		694	302		1085	524		1203	608		
Hustenweg	Rosmalensedijk	NO-hoek 1	Oost	156	517		171	554		246	998		274	1167		
Hustenweg	NO-hoek 1	Rosmalensedijk	West	569	228		592	243		975	477		1134	564		
Hustenweg	NO-hoek 1	Empelsehoefweg	Oost	156	517		171	554		227	824		247	936		
Hustenweg	Empelsehoefweg	NO-hoek 1	West	569	228		592	243		817	401		922	462		
Empelsehoefweg	Hustenweg	NO-hoek 3	Oost	10	4		12	18		39	188		48	250		
Empelsehoefweg	NO-hoek 3	Hustenweg	West	9	19		21	25		175	106		232	135		

Gevoeligheidsanalyse IC met correctie (+300 pae/uur in spitsrichting)

IC-waarde				Huidig	referentie		400 woningen		2.300 woningen		3.000 woningen			2.300	3.000
Wegvak	van	naar	Richting	Rijstroken	OS	AS	OS	AS	OS	AS	OS	AS		Rijstroker	Rijstroken
Blauwe Sluisweg	Groote Vlietlaan	Hooghemaal	Noord	2	0,22	0,39	0,22	0,39	0,25	0,41	0,24	0,41		2	2
Blauwe Sluisweg	Hooghemaal	Groote Vlietlaan	Zuid	2	0,50	0,31	0,51	0,31	0,56	0,32	0,57	0,32		2	2
Blauwe Sluisweg	Hooghemaal	Groote Wielenlaan	Noord	2	0,10	0,39	0,11	0,40	0,12	0,48	0,13	0,53		2	2
Blauwe Sluisweg	Groote Wielenlaan	Hooghemaal	Zuid	2	0,38	0,20	0,40	0,21	0,49	0,27	0,50	0,28		2	2
Blauwe Sluisweg	Groote Wielenlaan	Lunersingel	Noord	1	0,17	0,63	0,17	0,66	0,20	0,86	0,22	0,97		2	2
Blauwe Sluisweg	Lunersingel	Groote Wielenlaan	Zuid	1	0,63	0,32	0,68	0,34	0,86	0,44	0,89	0,47		2	2
Blauwe Sluisweg	Lunersingel	Hustenweg	Noord	1	0,13	0,44	0,14	0,49	0,17	0,71	0,18	0,83		1	2
Blauwe Sluisweg	Hustenweg	Lunersingel	Zuid	1	0,47	0,22	0,52	0,24	0,75	0,35	0,79	0,38		1	2
Hustenweg	Hustenweg	Koornwaardlaan	Oost	1	0,13	0,44	0,14	0,49	0,17	0,71	0,18	0,83		1	2
Hustenweg	Koornwaardlaan	Hustenweg	West	1	0,47	0,22	0,52	0,24	0,75	0,35	0,79	0,38		1	2
Hustenweg	Koornwaardlaan	Rosmalensedijk	Oost	1	0,11	0,36	0,11	0,42	0,16	0,69	0,18	0,77		1	1
Hustenweg	Rosmalensedijk	Koornwaardlaan	West	1	0,38	0,16	0,43	0,19	0,68	0,33	0,75	0,38		1	1
Hustenweg	Rosmalensedijk	NO-hoek 1	Oost	1	0,10	0,32	0,11	0,35	0,15	0,62	0,17	0,73		1	1
Hustenweg	NO-hoek 1	Rosmalensedijk	West	1	0,36	0,14	0,37	0,15	0,61	0,30	0,71	0,35		1	1
Hustenweg	NO-hoek 1	Empelsehoefweg	Oost	1	0,10	0,32	0,11	0,35	0,14	0,52	0,15	0,58		1	1
Hustenweg	Empelsehoefweg	NO-hoek 1	West	1	0,36	0,14	0,37	0,15	0,51	0,25	0,58	0,29		1	1
Empelsehoefweg	Hustenweg	NO-hoek 3	Oost	1	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,12	0,03	0,16		1	1
Empelsehoefweg	NO-hoek 3	Hustenweg	West	1	0,01	0,01	0,01	0,02	0,11	0,07	0,14	0,08		1	1

- Bij 3.000 woningen dient de Blauwe Sluisweg en de Hustenweg tot de Rosmalensedijk 2x2 rijstroken te worden (conform advies SWEKO); grens gesteld op 0,8.
- Bij 2.300 woningen voldoet de huidige wegvakcapaciteit op de Hustenweg en dient de Blauwe Sluisweg tot aan de Lunersingel 2x2 rijstroken te worden; grens gesteld op 0,8.