

Rapport

Projectnummer: 370522

Referentienummer:

Datum: 14-06-2021

Verkeersonderzoek Noordoosthoek De Groote Wielen

Deelonderzoek bij bestemmingsplan

Definitief

Gemeente 's-Hertogenbosch
Postbus 12345
5200 GZ 's-Hertogenbosch

Verantwoording

Titel	Verkeersonderzoek Noordoosthoek De Groote Wielen
Subtitel	Deelonderzoek bij bestemmingsplan
Projectnummer	370522
Referentienummer	
Revisie	D.02
Datum	14-06-2021

Auteur	Jeroen Bekink
E-mailadres	jeroen.bekink@sweco.nl

Gecontroleerd door	Erik Schreuder
--------------------	----------------

Paraaf gecontroleerd



Goedgekeurd door	Willem Scheper
------------------	----------------

Paraaf goedgekeurd



Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Leeswijzer	4
2	Inventarisatie, uitgangspunten en gebiedsanalyse	6
2.1	Uitgangspunten.....	6
2.2	Verkeersgeneratie en verkeersverdeling.....	8
2.3	Openbaar vervoer en gedeelde mobiliteit	10
2.4	Langzaam verkeer	10
2.5	Parkeerbehoefte	12
3	Ontsluitingswegen en kruispunten.....	13
3.1	Aanpak.....	13
3.2	Aansluitingen plangebied	13
3.3	Empelsehoefweg	14
3.4	Rosmalensedijk en Koornwaardlaan	14
3.5	Hustenweg - De Blauwe Sluisweg.....	15
3.6	Verkeersafwikkeling op wegvakken.....	16
3.7	Verkeersafwikkeling bij scenario's met minder woningen	17
3.8	Verkeer binnen de wijk	19
4	Openbaar vervoer/gedeelde mobiliteit en fiets	21
4.1	Openbaar vervoer en gedeelde mobiliteit	21
4.2	Fiets	24
5	Conclusie en aanbevelingen	27

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het stadsdeel De Groote Wielen, gelegen in het noordoosten van de gemeente 's-Hertogenbosch en ten noorden van Rosmalen, is volop in ontwikkeling. Ten noorden van de Groote Wielenplas worden momenteel de buurt De Lanen en het centrum van De Groote Wielen ontwikkeld. Ten oosten van het centrum ligt een deel van De Groote Wielen wat in de huidige situatie een agrarische bestemming heeft, maar waar het voornemen is om een woonwijk te realiseren. De ambitie is om hier 3.000 woningen te realiseren. In onderstaand figuur is het plangebied Noordoosthoek weergegeven.



Figuur 1: Plangebied De Groote Wielen Noordoosthoek

In het voorliggend verkeersonderzoek wordt ingegaan op de thema's mobiliteit en bereikbaarheid, waarbij de hoofdvraag is of 3.000 woningen qua verkeer mogelijk is en zo ja, welke maatregelen vereist zijn. Als vervolg op de verkenning van de woningbouwopgave van 3.000 woningen is een verkenning gedaan naar de grenswaardes (verkeerseffecten) voor het ontwikkelen van de Noordoosthoek. De verkeerseffecten zijn inzichtelijk gemaakt door middel van toekomstige intensiteiten en capaciteit op wegvakken en kruispunten. Tevens zijn de globale effecten van verkeersveiligheid, langzaam verkeersvoorzieningen en voorzieningen met betrekking tot openbaar vervoer meegenomen in het onderzoek. De inpassing van het openbaar vervoer (busverbinding) is, zoals in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) benoemd, een belangrijk item.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 zijn de resultaten van de inventarisatie, de uitgangspunten en de gebiedsanalyse beschreven. De bestaande verkeerssituatie is in beeld gebracht en de routes, ontsluitingsstructuur en intensiteiten zijn geanalyseerd. Vervolgens is in hoofdstuk 3 de verkeersaantrekkende werking (generatie) in beeld gebracht. De berekende verkeerscijfers zijn gekoppeld aan toekomstige verkeerscijfers op het omliggend wegennet en getoetst aan vigerende richtlijnen. Op basis van de verkeerscijfers zijn kruispuntberekeningen uitgevoerd voor de relevante kruispunten. De effecten van de ontwikkeling zijn voor verschillende modaliteiten (hoofdstuk 3 gemotoriseerd verkeer,

hoofdstuk 4 fietsverkeer en openbaar vervoer/gedeelde mobiliteit) in beeld gebracht. De conclusies en aanbevelingen zijn in hoofdstuk 5 beschreven.

2 Inventarisatie, uitgangspunten en gebiedsanalyse

In dit hoofdstuk is een inventarisatie beschreven, zijn de uitgangspunten voor de verkeersgeneratie benoemd en is de basis voor de effectbepaling opgesteld.

De uitgangspunten voor de verkeersgeneratiebepaling en de verkeersverdeling zijn vooraf, danwel ten tijde van het proces, besproken en afgestemd met de gemeente 's-Hertogenbosch

2.1 Uitgangspunten

Type woningen

Bij de ontwikkeling van het bestemmingsplan is het woningbouwprogramma uit de nieuwe woonvisie aangehouden. Het woningbouwprogramma met ca. 3.000 woningen is als uitgangspunt aangehouden. Dit betreft het meest intensieve woningbouwscenario, waarbij de toets van dit onderzoek of dit woningaantal haalbaar is en wat de benodigde maatregelen zijn om dit aantal te realiseren. De 3.000 woningen zijn verdeeld in een aantal verschillende woningtypen. Conform de nieuwe woonvisie is de volgende verdeling in woontypen aangehouden: ca. 30% sociale huurwoningen, 20% middenhuur én sociale koop, en maximaal 50% overig (dure huur, middeldure of dure koop). De percentuele verdeling geeft op basis van het scenario van 3.000 woningen de volgende verdeling in woningtypen:

- 900 sociale huurwoningen
- 600 middenhuur- en sociale koop
- 1.500 overig (dure huur, middeldure- of dure koop)

Van deze woningen is 80% grondgebonden en 20% gestapeld. We nemen als uitgangspunt dat de huur en koopwoningen gelijk zijn verdeeld en dat de percentages grondgebonden en gestapeld voor alle type woningen geldt.

Stedelijkheidsgraad en ligging ten opzichte van centrum

De verkeersgeneratie van het plangebied is vastgesteld op basis van de bepaalde ritgeneratie conform het verkeersmodel (bron: Uitgangspunten verkeersmodelberekeningen De Groote Wielen, d.d. 25 maart 2019)¹. De Nota Parkeernormering 2016 van de gemeente 's-Hertogenbosch karakteriseert de Noordoosthoek als 'rest bebouwde kom'. Volgens het CBS² ligt 's-Hertogenbosch in een *sterk stedelijk gebied*. Deze twee uitgangspunten vormen de basis voor het bepalen van de verkeersgeneratie. De kencijfers zijn niet naar beneden bijgesteld op basis van omgevingskenmerken en de focus op alternatieve vervoerswijzen.

Verkeersgeneratie

De verkeersgeneratie gaat uit van motorvoertuigen die vanaf en richting de woningen rijden. De verkeersgeneratie per werkdag is dus verdeeld over beide rijrichtingen. Hiervoor is een gemiddelde ritgeneratie van 4,7 per woning per etmaal aangehouden. Dit is gebaseerd op de 'Uitgangspunten verkeersmodelberekeningen De Groote Wielen' (d.d. 25 maart 2019).

De maatgevende momenten voor woningbouwlocaties zijn de spitsperiodes, dit zijn de momenten waarop het meeste verkeer in- en uit het plangebied rijdt. Hiervoor is de vuistregel van 10% van de etmaalwaarden toegepast om het drukste uur van de ochtend- en avondspits te bepalen. Omdat het een woongebied betreft hanteren we in de

¹ De gemiddelde ritgeneratie in het verkeersmodel ligt lager dan de uitgangspunten voor ritgeneratie conform landelijk kennisinstituut CROW.

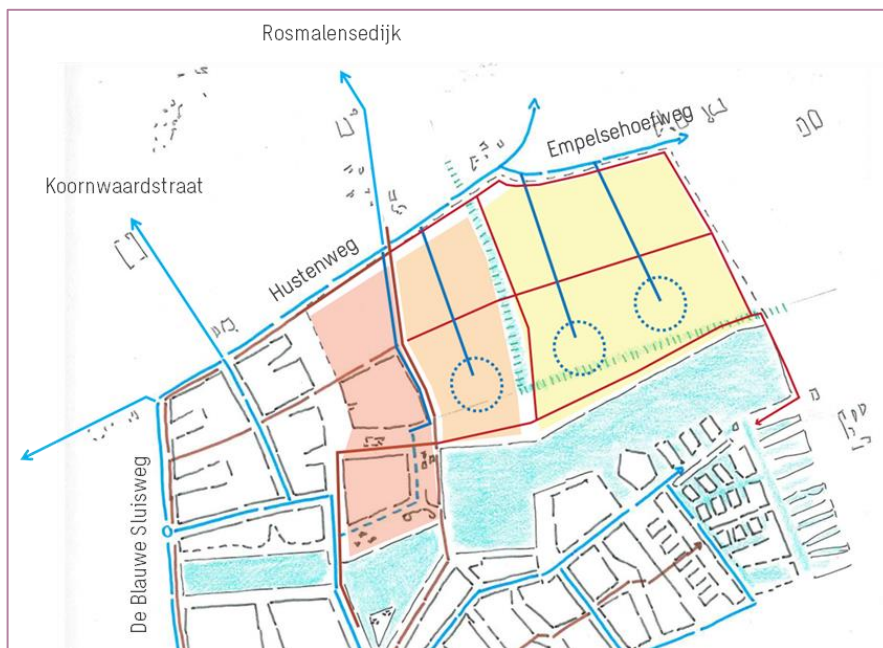
² <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/84721NED/table?searchKeywords=stedelijkheid>

ochtendspits een percentage van 75% van het verkeer dat vanaf het plangebied komt en 25% richting het plangebied gaat, dit is een veelvoorkomende gehanteerde vuistregel. In de avondspits is deze rijrichting omgedraaid.

Plangebied en omliggend wegennet

Conform de NRD is aangehouden dat het autoverkeer van- en naar de Noordoosthoek wordt afgewikkeld via de Hustenweg. Dit betekent dat er sprake is van een aantal “inprikkers” van het plangebied richting de Hustenweg. In de NRD wordt gesproken over twee aansluitingen, waarvan één ter hoogte van het centrum en één aan het begin van de Empelsehoefweg. In het door de gemeente 's-Hertogenbosch geleverde verkeersmodel 2030 zijn tevens twee aansluitingen gehanteerd, één naast het centrumgebied op de Hustenweg en één aan het begin van de Empelsehoefweg. Het toepassen van twee inprikkers betekent een hoge verkeersbelasting van deze wegen (7.000 – 8.000 mvt per etmaal), waarbij de grenzen van de richtlijnen voor een wijkontsluiting worden opgezocht. Vanuit de gemeente 's-Hertogenbosch bestaat de wens om het verkeer qua intensiteiten meer te spreiden, dan de grenzen (maximale intensiteitswaardes) op te zoeken. Gezien de omvang van de ontwikkeling en verwachte aantal verkeersbewegingen zijn drie aansluitingen vanuit het plangebied passender. Dat is als uitgangspunt in dit onderzoek meegenomen.

In het globale schetsontwerp van het plangebied zijn drie ontsluitingswegen voorgesteld, zie figuur 2. Bij de bepaling van de verkeersontsluiting wordt er uitgegaan van een gelijke verdeling van het aantal en type woningen over de drie ontsluitingswegen (dus circa 1.000 woningen per ontsluiting). Onderstaand figuur is als uitgangspunt gehanteerd. Op basis van de kruispuntberekeningen wordt een uitspraak gedaan over de hoeveelheid benodigde aansluitingen. Uit figuur 2 en de NRD blijkt tevens dat er geen uitwisseling voor autoverkeer zal plaatsvinden tussen de deelgebieden. De structuur voor de wegen met een gebiedsontsluitende functie, die voor De Groote Wielen is gehanteerd, zal tevens voor de Noordoosthoek toegepast worden. Voor de Noordoosthoek betekent dit concreet dat autoverkeer van- en naar de Noordoosthoek wordt afgewikkeld via de Hustenweg.



Figuur 2: Schetsmatige opzet De Groote Wielen Noordoosthoek

Conform het huidige schetsontwerp hanteren we twee inpridders met een aansluiting op de Empelsehoefweg, en één inprikker op de Hustenweg. De Hustenweg beschikt al over een inrichting die afgestemd is op dergelijke verkeersaantallen. Het gedeelte van de N625 tussen Den Bosch en Lith is uitgevoerd als gebiedsontsluitingsweg wegtype II (1rijbaan met 2 rijstroken) met buiten de bebouwde kom een maximumsnelheid van 80 km/u. De Empelsehoefweg betreft in de huidige situatie een erftoegangsweg. De gemeente is voornemens om de komgrens te verleggen naar ca. de aansluiting met de Empelsehoefweg. Dit betekent dat het snelheidsregime op de Hustenweg op dit traject in ieder geval wordt teruggebracht naar 50 km/u (i.p.v. 70 km/u). Vanuit de gemeente 's-Hertogenbosch heeft als wens dat de Hustenweg in de toekomst geschikt blijft voor trekker-oplegger en landbouwverkeer. Dit betekent dat toekomstige kruispuntoplossing hierop gedimensioneerd moeten worden. Tevens is de gemeente voornemens om de kruispunten Koornwaardstraat – Hustenweg en Rosmalensedijk – Hustenweg op te waarderen tot enkelstrooksrotondes. Daarnaast wordt ook de fietsinfrastructuur tussen grofweg het kruispunt Hustenweg – Hustenweg – De Blauwe Sluisweg en de Empelsehoefweg aangepast. Het vrijliggende fietspad aan de zuidzijde van de Hustenweg wordt opgewaardeerd tot een fietspad in twee richtingen. Het fietspad aan de noordzijde van de Hustenweg komt te vervallen.

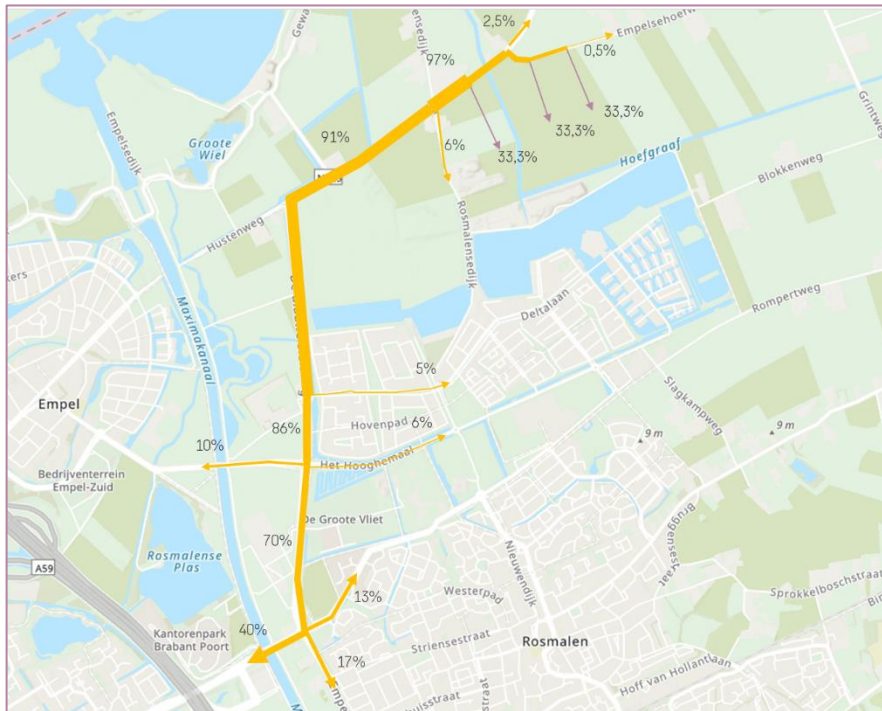
2.2 Verkeersgeneratie en verkeersverdeling

De verkeersgeneratie vanaf het plangebied verdeelt zich over het verkeersnetwerk om bij de bestemming te komen. De drie ontsluitingswegen komen uit bij de Hustenweg en de Empelsehoefweg. Het overgrote deel van het verkeer uit de wijk rijdt van en naar het westen/zuiden rijden. Deze richting komt uit op de A2/A59 en het grootste gedeelte van 's-Hertogenbosch en is tevens een logische verbinding met Breda/Tilburg, Eindhoven en Nijmegen. Om de verdeling van het verkeer vanaf het plangebied te bepalen maken we gebruik bovenstaande uitgangspunten. Dit toetsen we aan het, door de gemeente geleverde, verkeersmodel 2030 (inclusief Noordoosthoek).

Uit het verkeersmodel blijkt dat circa 97% van het plangebied van/naar het westen rijdt en circa 3% van/naar het oosten. Deze verdeling komt overeen met de verwachting en we nemen deze dan ook over voor de verdeling van de, in dit onderzoek bepaalde, verkeersgeneratie over het wegennet.

Op basis van het eerder benoemde woningbouwprogramma is een inschatting gemaakt van de verkeersgeneratie. Hierin is onderscheid gemaakt tussen licht verkeer, middelzwaar vrachtverkeer en zwaar vrachtverkeer ten behoeve van de kruispuntberekeningen. In de kruispuntberekeningen is vrachtverkeer meer belastend voor kruispunten dan personenautoverkeer. Het vrachtverkeer wordt daarom als zijnde 'zwaarder' meegenomen in de berekeningen. Het CROW geeft aan dat er gemiddeld 0,02 vrachtwagenbewegingen voor woningbouwlocaties per werkdagemaal plaatsvinden. Het is aannemelijk dat er nauwelijks zwaar vrachtverkeer van- en naar een woningbouwlocatie gaat. We gaan ervanuit dat 10% van het vrachtverkeer, zwaar vrachtverkeer betreft. De verkeerscijfers genoemd in voorliggende rapportage dienen puur voor de verkeersberekeningen. Voor de milieuberekeningen zijn separaat cijfers opgesteld.

Op basis van de eerder genoemde uitgangspunten is onderstaande verkeersverdeling opgesteld. Deze verdeling ligt ook ten grondslag aan hoe de verkeersstromen in de kruispuntberekeningen zijn meegenomen.



Figuur 3: Verkeersverdeling vanuit het plangebied Noordoosthoek

Op basis van het huidige woningbouwprogramma en de daarop toegepaste ritgeneratie komen we tot een totale verkeersgeneratie van ca. 14.100 ritten per werkdag. In de spitsperiodes betekent dit een verkeersintensiteit van ca. 470 ritten per inrikker, ca. 1.410 ritten voor de totale wijk.

Als referentiesituatie is gebruik gemaakt van het verkeersmodel 2030 (exclusief Noordoosthoek). Dit betreft de referentiesituatie 2030 inclusief de ontwikkeling van De Groote Wielen centrum (grenzend aan het plangebied), maar exclusief de Noordoosthoek. De verkeersgeneratie vanuit het plangebied is afzonderlijk berekend op basis van het eerder benoemde maximale woningaantal van 3.000 woningen en boven de referentiesituatie opgeteld. Het verkeer van- en naar het plangebied in de huidige situatie is dusdanig laag dat dit te verwaarlozen is.

2.3 Openbaar vervoer en gedeelde mobiliteit

Tussen De Groote Wielen en het centrum van 's-Hertogenbosch is een snelle ov-verbinding aanwezig. In De Groote Wielen zijn zodanige ruimtelijke en functionele voorwaarden gehanteerd dat het openbaar vervoer zich ongehinderd en met prioriteit boven het particuliere autoverkeer kan afwikkelen. Het openbaar vervoer van/naar de Noordoosthoek zal vergelijkbaar zijn met de bediening van het openbaar vervoer van de overige delen van De Groote Wielen. Deze zal zoveel mogelijk gebruik maken van de gebiedsontsluitingswegen en eigen infrastructuur (NRD).

De provincie Noord-Brabant heeft in de visie op gedeelde mobiliteit (vervanger van de oude ov-visie) een aantal speerpunten opgesteld. In de visie ligt de focus op het bredere thema 'gedeelde mobiliteit', omdat dit de toekomst heeft en meer mogelijkheden biedt om aan te sluiten bij de wensen van de reiziger. De provincie wil een passend aanbod voor alle reizigers realiseren samen met markt en samenleving. Soms is daarin de bus het beste middel, maar soms kan dat een andere vorm van gedeelde mobiliteit betekenen, of een combinatie met eigen auto of fiets. Daarnaast wordt betrouwbaarheid genoemd als belangrijke factor in de toekomst, het gaat om punctualiteit maar ook om de beschikbaarheid van gedeelde mobiliteit.

De provincie stimuleert de ontwikkeling van knooppunten naar 'mobiliteitshubs', waar je gemakkelijk kunt overstappen, en waar je ook andere vervoersmogelijkheden en diensten vindt. Een reiziger moet zonder hindernissen kunnen reizen; de reis sluit naadloos aan op de wensen van reizigers (samenhang). Gedeelde mobiliteit is tevens voor alle reizigers, ook voor reizigers die niet op plekken wonen, werken of recreëren waar veel vraag is. Gedeelde mobiliteit dient daarnaast zo duurzaam mogelijk te zijn. De provincie benadrukt de inzet om mensen te stimuleren om van gedeelde mobiliteit gebruik te maken.

Naast de visie op gedeelde mobiliteit van de provincie, beschikt de gemeente 's-Hertogenbosch over een actieplan duurzame mobiliteit. Hierin is de ambitie uitgesproken om tot een bereikbare gemeente te komen waarin het gezond wonen en leven is, met schone, slimme en duurzame mobiliteit voor iedereen. Dit is uitgewerkt in drie doelen: inclusieve mobiliteit, leefbare en gezonde mobiliteit, en klimaat- en energieneutrale mobiliteit. Gedeelde mobiliteit (deelfiets, deelauto en openbaar vervoer) zijn hierin een integraal en volwaardig onderdeel van het totale mobiliteitssysteem van 's-Hertogenbosch, en voor iedere inwoner is een volwaardige duurzame optie in de dagelijkse verplaatsingskeuzes.

2.4 Langzaam verkeer

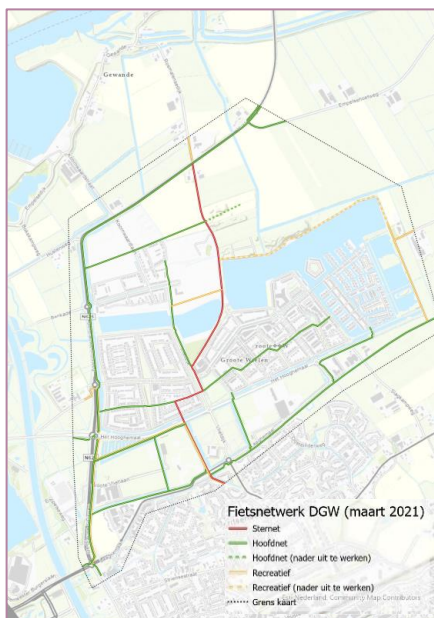
De gemeente 's-Hertogenbosch heeft ambitieuze plannen op het gebied van fietsbeleid. Onderdeel van deze ambitie is het fietsgebruik te stimuleren. In het fietsbeleid wordt benadrukt dat er zowel aandacht moet worden besteedt aan de harde kant, als aan de zachte kant van fietsbeleid. Voor de harde kant van het fietsbeleid betekent dit het volgende:

- een goede fietsinfrastructuur;
- ontvlechting van autoverkeer en fietsverkeer;
- hoogwaardige hoofdfietsroutes met waar nodig ongelijkvloerse kruisingen ter bevordering van de doorstroming en veiligheid van zowel het fietsverkeer als het autoverkeer;
- gratis bewaakte fietsenstallingen
- voldoende diefstalveilige fietsparkeerplaatsen;

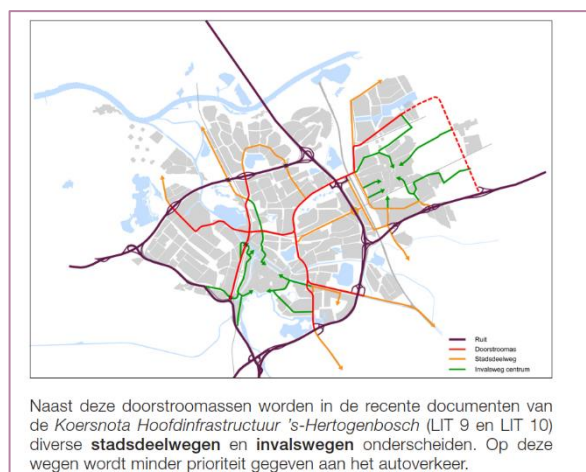
voor de zachte kant van het fietsbeleid betekent dit het volgende:

- de inwoners stimuleren vaker gebruik te maken van de fiets door het voeren van een permanente promotiecampagne;
- het uitvoeren van een groot aantal promotieacties;
- het zorgen voor goede informatie over fietsroutes en fietsenstallingen;
- up-to-date voorlichting over het ambitieuze fietsbeleid van de gemeente;

In het hoofdfietsnetwerk van 's-Hertogenbosch is het fietsnetwerk verdeeld in Sternetroutes en Hoofdnetroutes en Recreatieve routes. Een uitsnede van het fietsnetwerk in De Groote Wielen is in figuur 4 weergegeven. Het doel van het hoofdfietsnetwerk is om prettiger, veiliger en vlotter te fietsen. Met een niet onbelangrijk aanvullend voordeel: een betere doorstroming van het autoverkeer en verbetering van de luchtkwaliteit.



Figuur 4: Hoofdfietsnetwerk 's-Hertogenbosch



**Figuur 5: (voormalige wegcategorisering)
Hoofdinfrastuur 's-Hertogenbosch**

De verschillende niveaus in het fietsnetwerk bepalen ook de kwaliteitseisen aan de kruispunten, fietsroutes en autoroutes. De kwaliteitseisen zijn in figuur 6 weergegeven. De Hustenweg (tot en met De Blauwe Sluisweg) is in het Hoofdnet opgenomen. Op de kaart is geen fietsverbinding over het Máximakanaal opgenomen (in het verlengde van de Hustenweg). Wél ligt hier een belangrijke relatie in het recreatieve fietsnetwerk via de Sluis Empel (niet opgenomen in de kaart).

Voor de Hustenweg betekent het uitgangspunt een vrijliggende fietsvoorziening en een rotonde, of verkeerslichten op kruispuntniveau. Vanuit fietsbeleid geeft men de voorkeur aan rotondes in plaats van verkeerslichten met daarbij zo veel mogelijk de fietsers in de voorrang op de hoofdfietsroutes (Hustenweg is in figuur 4 gecategoriseerd als een Stadsdeelweg).

De Groote Wielen is door middel van een Sternetroute verbonden met het centrum en station van Rosmalen. De Groote Wielenlaan wordt in (voormalig beleid) figuur 5 gecategoriseerd als een Doorstroomas. Dit betekent dat er vanuit het beleid een ongelijkvloerse kruispunt de voorkeur geniet. De functie van Doorstroomas van De Groote

Wielenlaan hangt samen met een (eventuele) verbinding met de Grintweg - Vliertwijksestraat en een aansluiting op de A59 (in stippellijn weergegeven in figuur 5). Uit een onderzoek in 2020 is de doortrekking van deze route als niet haalbaar beoordeeld en in de wegencategorisering vervallen. In de huidige praktijk situatie lijkt de functie van Doorstroomas te zijn verschoven naar het Hooghemaal, waarmee de Sternetroute via de Belcantoweg ongelijkvloers kruist.

wegvak-niveau	sternetwerk	overige hoofdfietsroutes
type en breedte fietsvoorziening	Voorkeur: - solitair fietspad (min. 3,5 meter breed). Anders: - tweerichtingsfietspad aan één zijde van rijbaan (min. 3,5 meter breed) - eenrichtingsfietspad aan beide zijden van rijbaan (min. 2,5 meter breed) - fietsstraat. Indien het bovenstaande absoluut niet mogelijk is: - fietsstrook (min. 2,0 meter breed)	- solitair fietspad (min. 3,5 meter breed) - tweerichtingsfietspad aan één zijde van rijbaan (min. 3,5 meter breed) - eenrichtingsfietspad aan beide zijden van rijbaan (min. 2,5 meter breed) - fietsstraat. Indien het bovenstaande absoluut niet mogelijk is: - fietsstrook (min. 2,0 meter breed)
wegdek	- vrijliggende fietspaden: rood asfalt - fietsstraat: rood asfalt - fietsstrook: rood asfalt	- vrijliggende fietspaden: zwart asfalt met op de conflictpunten rood asfalt - fietsstraat: rood asfalt - fietsstrook: rood asfalt
snelheidsremmers	bij voorkeur geen verticale snelheidsremmers en als deze onvermijdelijk zijn, dan een sinusvormige drempel	bij voorkeur geen verticale snelheidsremmers en als deze onvermijdelijk zijn, dan een sinusvormige drempel

Kruispuntniveau		niveaus in autonetwerk*		
niveaus in fietsnetwerk	sternetroutes	doorstroommassen altijd ongelijkvloers	stadsdeelwegen bij voorkeur ongelijkvloers, anders rotonde of verkeerslichten	overige wegen sternetroute altijd voorrang
	overige hoofdfietsroutes	bij voorkeur ongelijkvloers, anders rotonde of verkeerslichten	rotonde of verkeerslichten	hoofdfietsroute in principe voorrang
	overige routes	rotonde of verkeerslichten	stadsdeelweg voorrang of rotonde of verkeerslichten	gelijkwaardig

Figuur 6: Kwaliteitseisen fiets op wegvakniveau en kruispuntniveau (Koersnota Fiets 's-Hertogenbosch)

In aanvulling op figuur 6 heeft de gemeente 's-Hertogenbosch aangegeven dat een gelijkvloerse kruising van een fietspad in twee richtingen en een dubbele op- en afrit van een turbo- of meerstrooksrotonde niet als acceptabel wordt geacht.

In de voorliggende rapportage gaan we er vanuit dat het faciliteren van Openbaar Vervoer en langzaam verkeer is opgenomen in de kencijfers verkeersgeneratie van de gemeente 's-Hertogenbosch. Indien hier beperkte aandacht aan wordt besteedt, is een hogere ritgeneratie per woning niet onrealistisch.

2.5 Parkeerbehoefte

Bij de nadere uitwerking van het bestemmingsplan wordt aangesloten bij het op dat moment vigerend parkeerbeleid van de gemeente. De uiteindelijke parkeerbehoefte en daarbij passende parkeeroplossing dient nader te worden onderzocht en uitgewerkt.

3 Ontsluitingswegen en kruispunten

3.1 Aanpak

De berekende verkeersgeneratie en bepaalde verkeersverdeling zoals beschreven in het vorige hoofdstuk zijn als uitgangspunt gebruikt voor de kruispuntberekeningen. Naast de kruispunten beschikt elk wegvak over een maximale capaciteit (het aantal voertuigen dat maximaal over een wegvak kan rijden in een bepaalde periode). Dit biedt op de Hustenweg rondom de Groote Wielen beperkt inzicht omdat er sprake is van een aantal kruispunten die bepalend zijn voor de doorstroming van de Hustenweg.

In het verlengde van de aansluitingen vanuit het plangebied heeft de verkeerstoename ook een effect op de kruispunten in het verdere verloop van de Hustenweg (in westelijke richting) en de Blauwe Sluisweg.

Het maatgevend moment voor de afwikkeling van verkeer op de kruispunten is tijdens het drukste moment. In het geval van een woonwijk is dat de ochtend- en avondspits. Voor die momenten zijn de kruispuntberekeningen uitgevoerd. De kruispuntberekeningen dienen enerzijds om inzicht te bieden in wenselijke kruispuntvormen voor de aansluiting van het plangebied op het omliggend wegennet.

De spitsperiodes zijn geleverd in 2 uurs perioden en teruggerekend naar het drukste uur door 55% van de verkeersintensiteiten te hanteren. De kruispuntstromen zijn opgehoogd middels de berekende verkeersgeneratie en doorgerekend in de rotondeverkenner.

3.2 Aansluitingen plangebied

Voor de drie inpridders van de wijk zijn kruispunten uitgevoerd. De uitkomsten van de berekeningen zijn beschreven in bijlage 2. De rotondeverkenner berekent op basis van de ingevoerde verkeerscijfer de verzadigingsgraad (quotiënt van de intensiteiten en de capaciteit) en de gemiddelde wachttijden. Voor de verzadigingsgraad wordt in de rotondeverkenner 0,80 en een gemiddelde wachttijd van < 50 s/PAE (personenauto equivalent) geaccepteerd. Als er sprake is van een verzadigingsgraad kleiner dan 0,80 en een gemiddelde wachttijd kleiner dan 50 seconden/PAE voldoet een bepaalde rotondevorm.

Voor het meest oostelijk gelegen kruispunt geldt dat hier de intensiteiten het laagst liggen. Omdat een fors aandeel van het verkeer op de westelijk richting is georiënteerd, komt de zwaarste verkeersdruk op de meest westelijk gelegen rotonde te liggen. Hier is sprake van de hoogste huidige verkeersintensiteiten (Hustenweg), en tevens moet op dit kruispunt het verkeer van de andere inpridders (grotendeels) verwerkt worden.

Op basis van de resultaten van de berekeningen komt het volgende naar voren:

- Voor de meest oostelijk gelegen aansluiting op de Empelsehoefweg geldt dat zowel in de ochtend- als de avondspits de verkeersintensiteiten laag liggen. Een enkelstrooksrotonde voldoet in zowel de ochtend- als avondspits ruim qua verzadigingsgraad (0,26) en gemiddelde wachttijd (3,2 s) in deze situatie;
- Voor de middelste aansluiting, ook gelegen aan de Empelsehoefweg, geldt dat de verkeersintensiteiten in de ochtend- en avondspits hoger liggen dan de oostelijke aansluiting. Dit is te verklaren door de verkeersgeneratie van- en naar de oostelijk gelegen aansluiting. Ook hier voldoet een enkelstrooksrotonde ruim qua verzadigingsgraad (0,34 in de ochtendspits, 0,53 in de avondspits) en gemiddelde wachttijd (4,6 in de ochtendspits en 5,2 in de avondspits);
- Voor de aansluiting op de Hustenweg geldt dat er zowel sprake is van verkeer vanuit de middelste en oostelijke aansluiting, en tevens doorgaand verkeer op de Hustenweg zelf.

De piekbelasting in de ochtend- en avondspits ligt op dit punt hoger dan op de andere twee aansluitingen. Een enkelstrooksrotonde voldoet hier niet qua verzadigingsgraad (1,17 in de ochtendspits en 1,18 in de avondspits). Daarom wordt voor deze situatie een Turborotonde (oost – west) geadviseerd. Het toepassen van een turborotonde geeft de volgende verzadigingsgraden (0,55 in de ochtendspits en 0,56 in de avondspits) en gemiddelde wachttijd (6,9 in de ochtendspits en 11,8 in de avondspits). Een turborotonde heeft een diameter van ca. 50 meter (exclusief fietsvoorzieningen). Een opwaardering tot rotonde betekent dat er zowel aan de noord- als aan de zuidzijde van de Hustenweg grond verworven moet worden om de inpassing mogelijk te maken. Deze mogelijkheid dient bij de verdere uitwerking nader te worden onderzocht.

De huidige aansluiting van de Empelsehoefweg op de Hustenweg wordt met de huidige vormgeving een knelpunt door het extra verkeer vanuit de wijk. Een T-aansluiting zonder verkeersregelinstallatie wordt doorgaans alleen toegepast bij een gebiedontsluitingsweg wegtype II waarbij de aansluitende weg van een lagere orde is. Door de ontwikkeling van het plangebied komt er meer verkeer op de Empelsehoefweg terecht, en zal de T-splitsing extra belast worden. Op basis van de locatie van het plangebied is ook de nabijheid van de aansluitingen op de Hustenweg, Empelsehoefweg en de bestaande T-splitsing een aandachtspunt. Dergelijke nabijheid van kruispunten is tijdens drukke momenten van invloed op de afwikkelcapaciteit van de kruispunten. Een mogelijkheid is om beide kruispunten te combineren.

Om verkeersveiligheidsredenen heeft de rotonde als kruispuntvorm sterk de voorkeur. Deze kruispuntvorm is gemiddeld ruim 80 procent veiliger dan overige kruispuntvormen. Wanneer de verkeersveiligheid of de afwikkelingscapaciteit van een traditioneel voorrangskruispunt te wensen overlaat, wordt doorgaans een afweging gemaakt tussen een rotonde of een (uitgebreid) voorrangskruispunt met een verkeersregelinstallatie. Alleen wanneer een rotonde niet voldoende afwikkelingscapaciteit biedt, wordt doorgaans een verkeersregelinstallatie overwogen.

3.3 Empelsehoefweg

De twee aansluitingen op de Empelsehoefweg vanuit het plangebied en de daarbijbehorende ontwikkeling genereren ieder ca. 4.700 ritten per werkdag (totaal ca. 14.100). Een dergelijke etmaalintensiteit is volgens vuistregels hoog (capaciteit van ca. 5.000 mvt/etmaal) om een weg in te richten als erftoegangsweg.

Dit houdt in dat de Empelsehoefweg tot en met de meest oostelijke aansluiting opgewaardeerd moet worden tot een gebiedsontsluitingsweg +. Vanuit Duurzaam Veilig beredeneerd betekent dit ook een vrijliggende fietsvoorziening vanuit het plangebied tot en met de aansluiting met de Hustenweg.

3.4 Rosmalensedijk en Koornwaardlaan

Ter plekke van de kruispunten Rosmalensedijk-Hustenweg en Koornwaardlaan-Hustenweg is in de huidige situatie sprake van een voorrangskruispunt. Zoals eerder benoemd is de gemeente voornemens om beide kruispunten op te waarderen tot een enkelstrooksrotonde. De afslaan beweging van- en naar de Rosmalensedijk betreft ca. 400 mvt/uur in de avondspits en 350 in de ochtendspits incl. ontwikkeling NO-hoek, voor de Koornwaardlaan betreft dit ca. 230 mvt/uur in de avondspits en 170 mvt/uur in de ochtendspits. Vanuit verkeersveiligheid (veilig invoegen van verkeer op de zijtak) en verkeersafwikkeling beredeneerd is ook op deze locaties een opwaardering van de kruispunten wenselijk. Ook hier geldt dat door de ontwikkeling van de Noordoosthoek, een enkelstrooksrotonde niet meer voldoet. In de referentiesituatie 2030 (excl. Noordoosthoek) is een

enkelstrooksrotonde mogelijk. De doorgaande stroom in de spitsperiodes oost-west en west-oost is in het scenario 2030 inclusief de Noordoosthoek met 3.000 woningen, fors. Hier is een turborotonde (oost – west) vereist om het verkeer goed te kunnen afwikkelen. Op beide locaties geldt dat het kruispunt zich nabij een bebouwd perceel bevindt, waardoor het ruimtebeslag beperkt is. Alternatief is het vormgeven van de kruispunten met een verkeersregelininstallatie. Bij de nadere uitwerking moet het ruimtebeslag, de veiligheid en afwikkeling van deze oplossingen nader worden onderzocht.

3.5 Hustenweg - De Blauwe Sluisweg

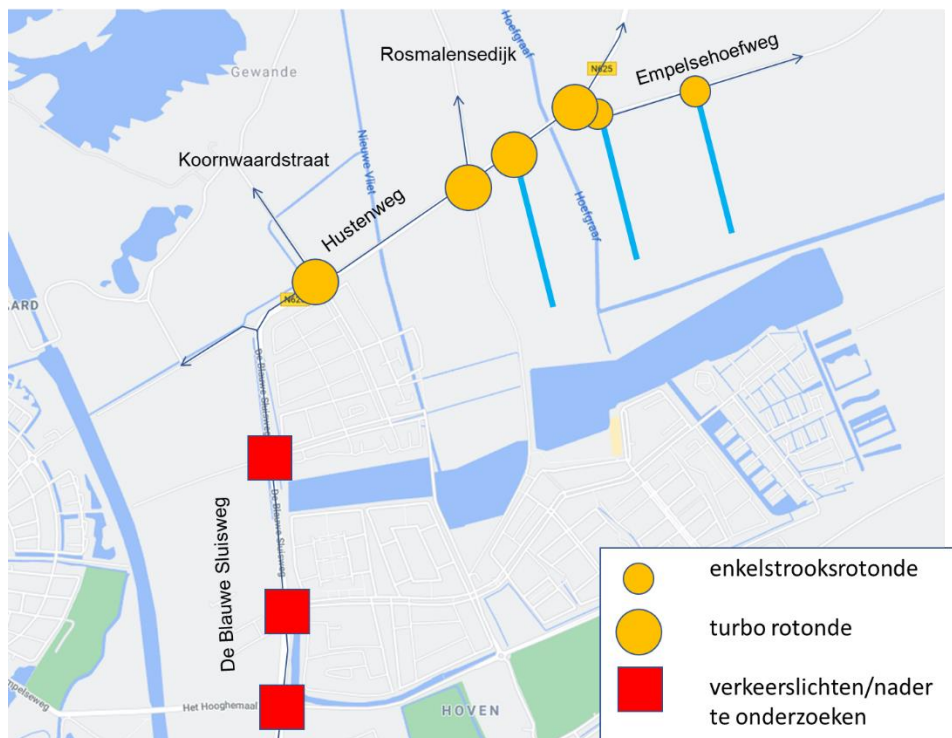
Omdat een fors aandeel van het verkeer van- en naar het plangebied in de westelijke richting georiënteerd is, betekent dit ook een toename van verkeersdruk op de Blauwe Sluisweg. Deze toename zal met name merkbaar zijn op de kruispunten De Blauwe Sluisweg-Lunersingel en De Blauwe Sluisweg-Groote Wielenlaan.

De kruispunten De Blauwe Sluisweg – Lunersingel, De Blauwe Sluisweg – Groote Wielenlaan zijn ook in de rotondeverkenner getoetst met de berekende verkeersgeneratie uit het plangebied en de verkeersintensiteiten uit het verkeersmodel 2030. Op basis van de rotondeverkenner komt het volgende naar voren:

- Voor de rotonde De Blauwe Sluisweg – Lunersingel voldoet geen van de voorgeschreven rotondes qua verzadigingsgraad en wachttijden. Door de toevoeging van het verkeer komend vanuit de Noordoosthoek is in de ochtendspits de verkeersstroom noord-zuid (en in mindere mate zuid-noord) dusdanig belastend dat een kruisende verkeersstroom uit de Lunersingel voor wachtrijen zorgen. In de avondspits is geldt het zelfde scenario maar dan grofweg omgekeerd. Dit betekent dat een kruispunt met verkeersregelininstallatie vereist is, uitgaande van de ontwikkeling van 3.000 woningen. Dit dient nader te worden onderzocht.
- Voor de rotonde De Blauwe Sluisweg – Groote Wielenlaan voldoet geen van de voorgeschreven rotondes qua verzadigingsgraad en wachttijden. Op dit kruispunt geldt in principe hetzelfde als op De Blauwe Sluisweg – Lunersingel, maar gaat er meer verkeer van- en naar de aansluitende tak richting de Groote Wielenlaan. Dit betekent dat een uitgebreid kruispunt met verkeersregelininstallatie vereist is om het verkeer af te kunnen wikkelen. Dit dient nader te worden onderzocht.
- Voor de rotonde De Blauwe Sluisweg – Het Hooghemaal geldt dat de huidige vormgeving bij de ontwikkeling van 3.000 woningen niet meer voldoet. Dit betekent dat bijvoorbeeld een kruispunt met verkeersregelininstallatie voldoende capaciteit kan bieden om het verkeer af te kunnen wikkelen. Tevens kan worden gedacht aan het beïnvloeden van de verkeersstromen op andere wijze. Dit dient nader te worden onderzocht.

In relatie tot de verkeersverdeling komt ook een groot aandeel van het verkeer vanuit het plangebied Noordoosthoek op het kruispunt Bruistensingel - Empelseweg – Laaghemaal terecht. De bereikbaarheid, leefbaarheid en verkeersveiligheid van de oostzijde van 's-Hertogenbosch en daarmee dit kruispunt, staat al reeds onder druk. De ontwikkeling van de Noordoosthoek zorgt voor extra autoverkeer op dit kruispunt. Hierdoor neemt de verkeersdruk op deze punten verder toe.

In figuur 3.1 is een samenvatting weergegeven van de vereiste kruispuntoplossingen bij de ontwikkeling van de Noordoosthoek uitgaande van 3.000 woningen. Op basis van de toekomstige verkeerssituatie zijn op het kruispunt Hooghemaal, of op hoger schaalniveau, aanvullende maatregelen nodig. Het kruispunt kan met een opwaardering tot een uitgebreid kruispunt met verkeersregelininstallatie voldoende verkeersafwikkeling bieden. Tevens kan een oplossing worden gezocht in het beïnvloeden van verkeersstromen.



Figuur 3.1: kruispuntoplossingen bij 3.000 woningen NOH

3.6 Verkeersafwikkeling op wegvakken

Op basis van de berekende intensiteiten is de intensiteit-capaciteitsverhouding (I/C-verhouding) voor een aantal wegvakken rondom het plangebied bepaald. De I/C verhouding geeft een goede indicatie of het verkeer op wegvakniveau kan worden afgewikkeld. In de praktijk wordt in stedelijk gebied de capaciteit bepaald door de kruispunten (zie paragraaf 3.5). Wel geeft de I/C verhouding inzicht in de vraag of het verkeer vanuit de wijk met één rijstrook per richting goed kan worden afgewikkeld.

Om de I/C-verhouding van een wegvak te bepalen zijn de uur intensiteiten van spitsperiodes gedeeld door de capaciteit van het wegvak. Voor het type weg Hustenweg en De Blauwe Sluisweg (ten noorden van de Groote Wielenlaan) geldt een capaciteit van 1.800 PAE per richting per uur, maar de kruispunten zijn op deze locatie echter maatgevend. De I/C-verhouding geeft aan hoe congestiegevoelig een wegvak is. De I/C-verhouding is bepaald voor de ochtend en avondspits. Over het algemeen kan gesteld worden dat bij een I/C-verhouding van:

- 0,7 of lager er geen of weinig congestie zal optreden
- 0,7 - 0,9 het gedeelte op bepaalde momenten congestie zal hebben, bijvoorbeeld tijdens de spits
- 0,9 of hoger er structurele filevorming op zal treden.

De berekende I/C-verhoudingen zijn in onderstaande tabel weergegeven:

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
	Ri. zuid	Ri. noord	Ri. zuid	Ri. noord
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

Op basis van bovenstaande tabel is te constateren dat de verkeersdruk ten westen van de ontsluiting van de Noordoosthoek op de Hustenweg hoog ligt. In zowel de ochtend- als de avondspits treedt hier conform huidige inrichting incidenteel filevorming op. Aangezien de I/C waarde op de grens zit (0,9) moet bij de verdere uitwerking worden beoordeeld of 2x2 rijstroken noodzakelijk is. Vooralsnog wordt uitgegaan van een rijstrook per richting. De verkeersdruk op de Blauwe Sluisweg, ten noorden en ten zuiden van de Lunersingel (tot aan de Groote Wielenlaan)³ is dermate hoog dat het opwaarderen tot 2x2 rijstroken is vereist om het verkeer goed af te kunnen wikkelen.

Voor het weggedeelte tussen de ontsluiting van de Noordoosthoek op de Hustenweg en de Empelsehoefweg ligt de verkeersdruk lager. Hiervoor geldt dat in de spitsperiodes, in enkele richting, op bepaalde momenten congestie zal optreden.

3.7 Verkeersafwikkeling bij scenario's met minder woningen

Gezien de vereiste maatregelen op kruispunten en wegvakken is tevens gekeken naar scenario's waarbij minder woningen worden gerealiseerd in de NOH. Gekeken is hoeveel woningen kunnen worden afgewikkeld met de huidige infrastructuur. Tevens is een scenario onderzocht waarbij met minder ingrijpende maatregelen kan worden volstaan (onder andere handhaven 1 rijstrook per richting en geen verkeerslichten op kruispunten).

Op basis van de bestaande omliggende weginfrastructuur is inzichtelijk gemaakt waar het kantelpunt in de woningbouwopgave ligt. Het kruispunt De Blauwe Sluisweg – Lunersingel is hierin als uitgangspunt gehanteerd. Voor het kantelpunt zijn twee scenario's gehanteerd:

- Scenario 1: behouden huidige kruispuntoplossing De Blauwe Sluisweg – Lunersingel;
- Scenario 2: opwaarderen De Blauwe Sluisweg - Lunersingel tot Turborotonde.

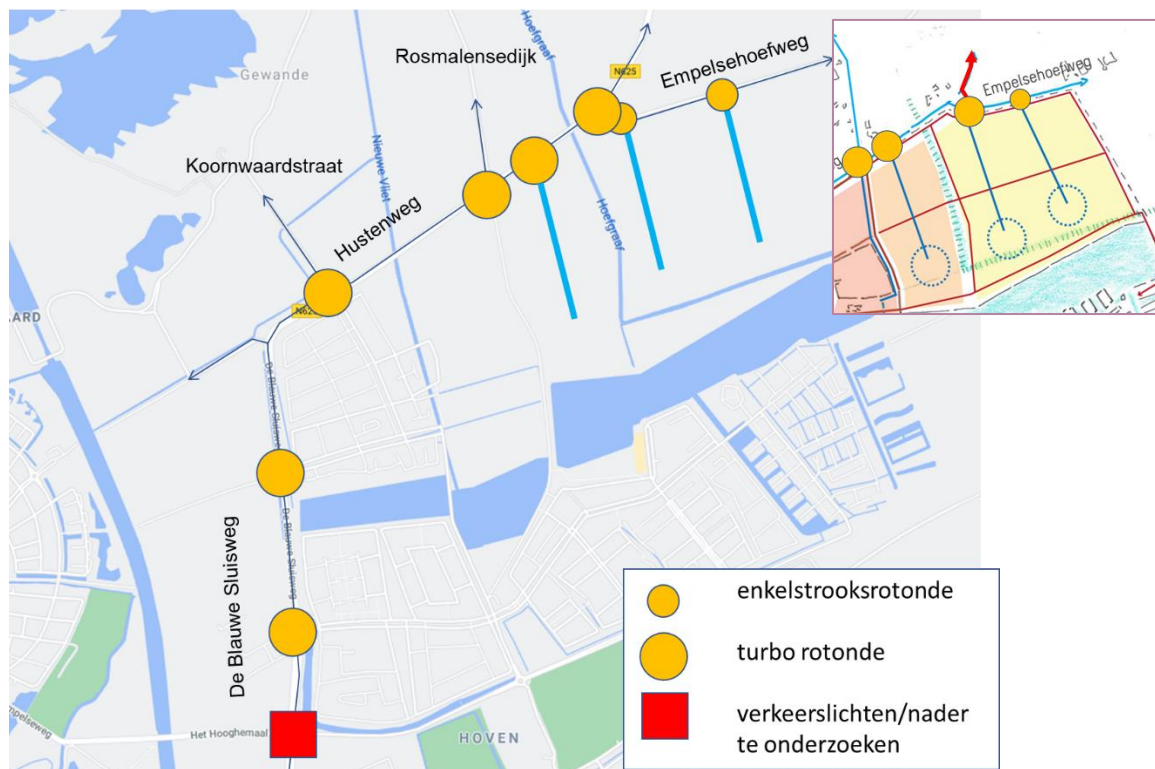
Voor de ontwikkeling van de Noordoosthoek geldt in scenario 1 het kantelpunt bij de ontwikkeling bij circa 400 woningen ligt. Met dit aantal woningen voldoet de huidige enkelstrooksrotonde in het scenario 2030 nog net. Dit geldt ook voor de kruispunten Hustenweg – Kornwaardlaan, Hustenweg – Rosmalensedijk, de aansluiting van het

³ Voor De Blauwe Sluisweg ten zuiden van de Grote Wielenlaan is geen bepaling van de I/C-verhouding gedaan.

plangebied op de Hustenweg en de aansluiting van de Empelsehoefweg op de Hustenweg. Tevens geldt dat er geen aanpassingen aan het kruispunt De Blauwe Sluisweg- Het zijn benodigd en dat het huidige 2x1 wegprofiel binnen de acceptabele I/C-waarden valt. Bij hogere aantallen is uitbreiding tot een turborotonde op meerdere locaties vereist.

Indien het opwaarderen van de Blauwe Sluisweg – Lunersingel tot een Turborotonde als uitgangspunt wordt gehanteerd is er meer ruimte beschikbaar om een uitgebreidere woningbouwontwikkeling mogelijk te maken. Uitgaande van een turborotonde ligt het kantelpunt op ca. 2.300 woningen in de Noordoosthoek. Dit betekent gelijktijdig een opwaardering van de kruispunten Hustenweg – Koornwaardlaan en Hustenweg – Rosmalensedijk tot turborotonde (oost-west). Tevens is een opwaardering van turborotonde (noord - zuid) De Blauwe Sluisweg – Groote Wielenlaan ook in dit scenario vereist. Ook het kruispunt De Blauwe Sluisweg – Het Hooghemaal voldoet in dit scenario niet meer conform de huidige inrichting (spiraalrotonde). Dit kruispunt dient te worden opgewaardeerd tot een uitgebreid kruispunt met verkeersregelinstantie. Het bijstellen van de woningbouwopgave is tevens van invloed op de verkeersdruk op de eerder bepaalde aansluitingen vanuit het plangebied op de aangrenzende wegen.

In onderstaande figuur zijn de kruispuntvormen voor het scenario met 2.300 woningen weergegeven.



Figuur 3.2: kruispuntoplossingen bij 2.300 woningen NOH

Gezien de korte afstand ligt het voor de hand om de kruispunten van de Empelsehoefweg – Hustenweg en de Empelsehoefweg – 2^e inrikker te combineren tot 1 kruispunt. Zie de inzet in figuur 3.2.

Ook voor de wegvakken zijn de I/C verhoudingen berekend. In onderstaande tabel zijn de resultaten weergegeven.

I/C verhoudingen wegvakken scenario 2.300 woningen

Weg	Ochtendspits		Avondspits	
	Ri. west	Ri. oost	Ri. west	Ri. oost
Hustenweg (ten westen van ontsluiting NO-hoek)	0,8	0,2	0,3	0,8
Hustenweg (tussen ontsluiting NO-hoek en Empelsehoefweg)	0,6	0,2	0,2	0,6
De Blauwe Sluisweg (ten noorden van Lunersingel)	0,9	0,3	0,3	0,9
De Blauwe Sluisweg (ten zuiden van Lunersingel, tot aan de Groote Wielenlaan)	1,0	0,3	0,3	1,0

Op basis van bovenstaande tabel is te constateren dat de verkeersdruk ten westen van de ontsluiting van de Noordoosthoek op de Hustenweg binnen acceptabele I/C-waarden ligt. Vanaf het kruispunt Hustenweg – Koornwaardlaan tot aan de Lunersingel ligt de I/C waarde op de grens (0,9), hier is nadere uitwerking benodigd om te beoordelen of 2x2 rijstroken noodzakelijk is. Voor het wegvak vanaf de Lunersingel tot aan de Groote Wielenlaan geldt dat de verkeersdruk dermate hoog is, dat het opwaarderen tot 2x2 rijstroken vereist is om het verkeer goed te kunnen afwikkelen.

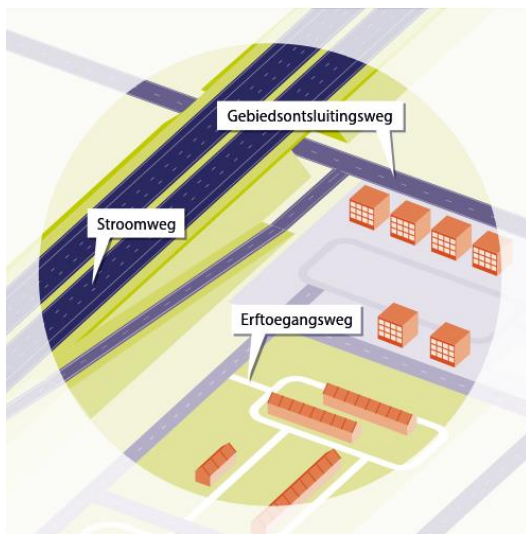
Op het weggedeelte tussen de ontsluiting van de Noordoosthoek op de Hustenweg en de Empelsehoefweg ligt de verkeersdruk lager. Hiervoor geldt dat in de spitsperiodes, in enkele richting, op bepaalde momenten congestie zal optreden.

3.8 Verkeer binnen de wijk

Momenteel is er voor de Noordoosthoek nog geen ontwerp voor de interne verkeersstructuur beschikbaar. Derhalve kan er op dit moment nog geen toetsing van het ontwerp plaatsvinden. Tevens afhankelijk van het stedenbouwkundige ontwerp van de Noordoosthoek. Ten behoeve van het ontwerpen van de interne verkeersstructuur zijn daarom een aantal aandachtspunten opgenomen.

Volgens de ontwerpprincipes van Duurzaam Veilig is het wegennet idealiter een hiërarchische en doelmatige opbouw van verkeersfuncties, bestaande uit drie typen wegen (zie ook figuur 5):

- Stroomwegen (stromen op wegvakken en over kruisingen)
- Gebiedsontsluitingswegen (stromen op wegvakken en uitwisselen op kruispunten)
- Erftoegangswegen (uitwisselen op wegvakken en kruispunten)



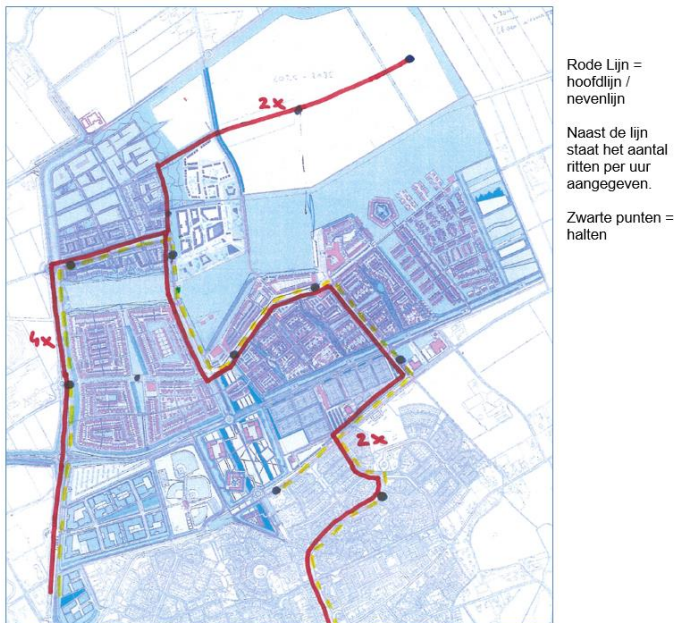
Figuur 3.3: Ontwerpprincipe functionaliteit, Duurzaam Veilig

Voor de verschillende type straten zijn vanuit de gemeente 's-Hertogenbosch richtlijnen intensiteitswaarden voorgeschreven. De waarden zijn in onderstaande tabel weergegeven:

Type straat	Richtlijnen intensiteitswaarde
Woonstraat	1.000 mvt/etmaal
Erftoegangsweg	2.500 mvt/etmaal
Gebiedsontsluitingsweg -	5.000 mvt/etmaal
Gebiedsontsluitingsweg +	7.500 mvt/etmaal

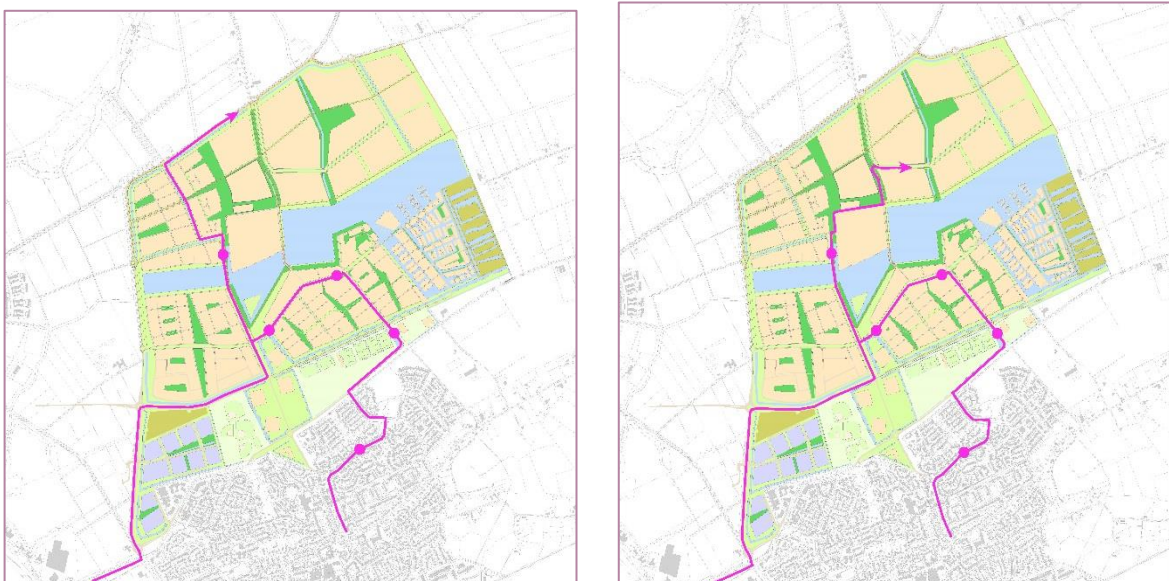
De Hustenweg en de Empelsehoefweg kunnen worden beschouwd als de gebiedsontsluitingswegen, alsmede de drie inpridders vanuit het plangebied. Des te dichter de inpridders bij de aansluiting Hustenweg en Empelsehoefweg liggen, des te hoger de verkeersintensiteiten liggen. Op etmaalbasis ligt de intensiteit op de drie inpridders nabij de aansluitingen (Hustneweg en Empelsehoefweg) op ca. 4.700 mvt/etmaal. Het zit daarmee op de grens van een gebiedsontsluitingsweg – en +. Geadviseerd wordt om de aansluiting minimaal in te richten conform de eisen aan een gebiedsontsluitingsweg - en in ieder geval met vrijliggende fietsvoorzieningen.

Vanuit de gemeente 's-Hertogenbosch bestaat de wens om het verkeer qua intensiteiten meer te spreiden, dan de grenzen (maximale intensiteitswaardes) op te zoeken. Bij deze eisen kan bij het ontwerp worden aangesloten. De gebiedsontsluitingsweg (inprikker) dient als centrale ontsluiting voor een deelgebied. Hierop kan conform inrichtingseisen gebiedsontsluitingsweg - of erftoegangsweg (wijkontsluiting) worden aangetakt (afhankelijk van de gewenste hoeveelheid aantakkingen). Conform de functionele indeling van wegen (Duurzaam Veilig) sluiten hier de woonstraten weer op aan. De functionele indeling heeft tevens betrekking op de 'verkeersruimte'. Verblijfsfuncties gaan niet veilig samen met grote hoeveelheden verkeer. Erftoegangswegen en woonstraten vormen de verkeersruimte waar verblijfsfuncties en verkeer samengaan.



Figuur 6: Gewenste busroute gemeente 's-Hertogenbosch vanaf nog onbekende datum (>2025)

De gemeente wil de busroute in de definitieve situatie over het Hooghemaal en de Vlietdijk behouden (en dus niet via de Blauwe Sluisweg en de Lunersingel zoals hierboven is weergegeven). Dit heeft te maken met de positie van de Lunersingel (een 30km-weg) en de gewenste bediening van het grotendeels nog te realiseren voorzieningencluster aan het Hooghemaal (met o.a. een scholengemeenschap). De definitief gewenste OV-routes zijn hieronder weergegeven, beide routes worden zodanig ontworpen dat hier bussen kunnen gaan rijden (een keuze hierin zal vermoedelijk in de volgende OV-concessieperiode, na december 2024 worden gemaakt).



Figuur 7: Gewenste busroute gemeente 's-Hertogenbosch definitief

Op basis van de voorgaande figuren zijn twee opties in de OV-routes denkbaar:

- Lijn 4 loopt in de dienstregeling door de Noordoosthoek en rijdt direct door naar het Centrum en De Lanen. Door middel van een bussluis wordt overig verkeer geweerd om de doorgaande beweging van de Noordoosthoek naar het Centrum te kunnen maken (een fysieke knip);
- Lijn 4 loopt in de dienstregeling door de Noordoosthoek en rijdt vervolgens via de Hustenweg naar het Centrum en de Lanen.

In beide gevallen maakt lijn 4 gebruik van De Blauwe Sluisweg. Binnen De Groote Wielen is sprake van zodanige voorwaarden dat het openbaar vervoer zich ongehinderd en met prioriteit boven het particuliere autoverkeer kan afwikkelen. Op De Blauwe Sluisweg is geen sprake van een aparte busbaan. De bus wordt gemengd met het reguliere autoverkeer en is derhalve afhankelijk van de doorstromingscapaciteit van De Blauwe Sluisweg. Op basis van de rotondeverkenner is te concluderen dat de rijtijden van de bus in de spitsperiodes onder druk komen te staan omdat de verkeersdruk op meerdere kruispunten een forse toename kent en de afwikkelcapaciteit hiermee ook onder druk komt te staan (in het scenario van 3.000 woningen). Dit betekent verlies van rijtijd en dit gaat ten koste van de betrouwbaarheid, en daarmee aantrekkelijkheid van het openbaar vervoer. Hiermee wordt geen waardig alternatief conform provinciaal- en gemeentelijk beleid geboden om een 'betrouwbaar, duurzaam en punctueel alternatief te bieden als voorwaardige optie in de dagelijkse verplaatsingskeuzes'.

Vanuit de beredenering om met lijn 4 ook de Noordoosthoek te bedienen (conform de uitgangspunten) om de wijk te ontwikkelen (conform parkeernorm en verkeersgeneratie verkeersmodel) zijn er meerdere opties mogelijk. Indien het openbaar vervoer gebruik maakt van dezelfde infrastructuur als het reguliere autoverkeer is het waarborgen van goede doorstroming vereist voor een waardig alternatief. Indien dit niet het geval is, is een busbaan op De Blauwe Sluisweg voor de bus wenselijk om de betrouwbaarheid en daarmee de aantrekkelijkheid te kunnen waarborgen. Tevens kan gedacht worden over geregelde kruispunten met verkeerslichten én prioriteit voor de bus of plaatselijke bypasses voor het busvervoer.

Om het openbaar vervoer als volwaardig alternatief aan te bieden in de Noordoosthoek zijn er een aantal onderdelen waar in de ontwikkeling van de woonwijk rekening mee dient te worden gehouden. Om het openbaar vervoer als passende keuzemogelijkheid aan te bieden en daarmee de autoritten te beperken, dient te worden gedacht aan een hoogwaardig openbaarvervoerssysteem (HOV).

Eén van de fundamentele onderdelen is dat een samenhang tussen ruimtelijke ordening het openbaar vervoer in de basis als uitgangspunt moet worden meegenomen. Vanuit ruimtelijke ordening moet worden gestuurd op functiemenging. Het mengen van werken, winkelen en wonen resulteert in een gelijkmatigere vervoersvraag, waardoor ook een betere voertuigbezetting mogelijk is. Het tweede aandachtspunt is het concentreren van functies rondom de openbaar vervoerinfrastructuur. Op deze manier kunnen hogere dichtheden worden gehaald, wat resulteert in meer personen in de nabijheid van het OV-netwerk. Een goede dekking van het openbaar vervoer, haltedichtheid, loopafstanden tot de haltes en een goede frequentie zijn tevens van belang om het openbaar vervoer tot een waardig alternatief te maken. Tevens is het van belang om bij het realiseren van de woningen tevens het openbaar vervoer en de gedeelde mobiliteitsoplossingen gereed te hebben. Hiermee worden de bewoners vanaf de oplevering van de woningen meerdere alternatieven aangeboden.

4.2 Fiets

In De Groote Wielen is voor de fiets een interne structuur opgezet waarbij conflicten met autoverkeer tot een minimum worden beperkt. De fiets heeft op deze locaties ook de prioriteit. Het toekomstbeeld is dat de Noordoosthoek ook wordt voorzien van een goede ontsluiting voor langzaam verkeer. Waar nodig en mogelijk (capaciteit en veiligheid) is volgens de NRD gekozen voor eigen infrastructuur en ongelijkvloerse kruisingen. Vanuit de fiets beredeneerd zijn de verschillende windrichtingen hieronder beschreven. De voorgestelde maatregelen zijn vervolgens opgesomd in figuur 8 en 9.

Aansluitingen plangebied

Ter plekke van de aansluitingen van het plangebied op de Hustenweg en de Empelsehoefweg is een voor de hand liggende locatie voor het doortrekken van het vrijliggend fietspad in twee richtingen bereden. Hierdoor worden de inpridders door het vrijliggend fietspad gekruist. Door het vervallen van de fietsverbinding aan de noordzijde van de Hustenweg, is het logisch om de aansluiting met het achterland (Het Wild, Maren etc.) op de locatie van de 2^e inprikker in de rotonde mee te nemen (tevens onderdeel van het hoofdfietsnet). Voor de andere 2 locaties geldt dat de fietsverbinding niet hoeft te worden meegenomen in de rotonde (geen fietsverbinding aan de andere zijde van de weg).

Gewande / Het Wild

De noord-zuid verbindingen die in de huidige situatie de Hustenweg kruisen op de Rosmalensedijk en de Koornwaardstraat hebben voornamelijk een recreatieve functie. In het scenario van 2.300 woningen wordt het meenemen van de fietsverbinding in- of nabij de rotonde voor beide locaties voorgesteld. Het gelijkvloers oversteken op bepaalde locaties is hierin acceptabel, hierin dient te worden gezocht naar veilige en geschikte oversteeklocaties.. In het scenario van 3.000 woningen is dit niet het geval, hier wordt dan een 2x2 wegprofiel voorgesteld op een deel van de Hustenweg, waarbij het gelijkvloers oversteken niet meer passend is. In dit geval kan gebruik worden gemaakt van een gebundelde ongelijkvloerse oversteek (zoals bijvoorbeeld op de locatie Hustenweg – Hustenweg - De Blauwe Sluisweg), of meerdere ongelijkvloerse oversteeken (bijvoorbeeld ter plekke van de Koornwaardlaan en Rosmalensedijk) indien daartoe de wens is. Conform de wens van de gemeente 's-Hertogenbosch wordt niet geadviseerd om een dubbele op- en afrit van een meerstrooksrotonde te kruisen. Hier kan rekening mee worden gehouden in nader locatieonderzoek voor veilige fietsoversteek/fietsoversteeken. De definitieve kruispuntoplossingen en fietsoversteeken dienen nader te worden onderzocht en uitgewerkt

Rosmalen

In het hoofdfietsnetwerk is het Centrum door middel van een Sternetverbinding verbonden met het centrum van Rosmalen en het station Rosmalen. Door middel van het ongelijkvloerse kruising vanaf de Belcantoweg met het Hooghemaal staat De Groote Wielen in verbinding met Rosmalen. Verder naar het oosten, waar het Hooghemaal een lagere verkeersdruk kent, is sprake van een rotonde met het fietsverkeer in de voorrang. Er is sprake van gemengd verkeer wanneer het kan, en een vrijliggende fietsvoorziening bij het kruisen van de Doorstroomas.

Empel en Maaspoort

Voor de fietsers georiënteerd op Empel en Maaspoort, is de kortste route via de Hustenweg – Empelsedijk. Hier is langs de Hustenweg (conform beleidsuitgangspunten) sprake van een vrijliggende fietsvoorziening. Zoals eerder benoemd is de gemeente voornemens om het vrijliggend fietspad aan de zuidzijde van de Hustenweg op te waarderen tot een fietspad

in twee richtingen. Het fietspad aan de noordzijde van de Hustenweg komt hiermee te vervallen.

Ter plekke van het kruispunt Hustenweg – Hustenweg- De Blauwe Sluisweg is in de huidige situatie sprake van een oversteekpunt voor fietsverkeer. Op deze locatie is sprake van een middensteunpunt voor fietsverkeer. De spitsperiode op de Hustenweg is in Capacito gemodelleerd om de oversteekbaarheid te kunnen beoordelen. Met de gehanteerde spitsintensiteiten op basis van de bepaalde verkeersgeneratie is de oversteekbaarheid slecht. De toename in gemotoriseerd verkeer zorgt voor een verminderde oversteekbaarheid van de Hustenweg voor fietsers, en daarmee wordt de barrièrewerking van de Hustenweg voor deze fietsers vergroot. Met name in de spitsperiodes wordt deze barrièrewerking versterkt. Conform het wegcategoriseringsbeleid van de gemeente volstaat de huidige kruispuntoplossing niet meer en is een ongelijkvloerse kruising (fietsstunnel of fietsbrug), een rotonde of een kruispunt met verkeerslichten wenselijk vanuit verkeersveiligheid voor de fietser. Met inachtneming van een mogelijke opwaardering van de Hustenweg tot 2x2 rijstroken tevens vanuit richtlijnen een vereiste. Vanwege de toename van gemotoriseerd verkeer op de Hustenweg krijgt dit wegvak mogelijk meer het karakter van een Doorstroomas dan een Stadsdeelweg, en is een ongelijkvloerse kruising voor fietsverkeer een te onderzoeken optie. Dit geldt voor zowel het scenario 2.300 als 3.000.

Voor de ontsluiting van het fietsverkeer aan de noordzijde van De Groote Wielen (Hustenweg en Empelsehoefweg) is het conform de verkeersaantallen wenselijk om een vrijliggende fietsvoorziening aan te leggen en te behouden. Vanaf de Empelsehoefweg kan worden aangetakt op de bestaande fietsinfrastructuur gelegen langs de Hustenweg.

De Blauwe Sluisweg – Lunersingel

Het opwaarderen van de huidige rotonde op De Blauwe Sluisweg – Lunersingel brengt voor de fiets aandachtspunten met zich mee. In de huidige situatie is sprake van een enkelzijdig in twee richtingen bereden fietspad aan gelegen aan de oostzijde. In het scenario 2.300 woningen is de fietsverbinding meenemen in- of nabij de rotonde een voor de hand liggend vervolg. De definitieve kruispuntoplossing incl. fietsoversteek dient nader te worden onderzocht. In het scenario van 3.000 woningen kan de fiets mee worden genomen in het kruispunt met verkeersregelinstallatie.

's-Hertogenbosch

Het centrum van 's-Hertogenbosch ligt op circa 10 kilometer afstand. De meest voor de hand liggende route vanuit de Noordoosthoek loopt deels via het bestaande deel van De Groote Wielen (Rosmalensedijk, Vlietdijk, Hovenpad). In het bestaande deel van De Groote Wielen is sprake van fietsvoorzieningen. Langs de Hustenweg is sprake van een enkelzijdig vrijliggend fietspad in twee richtingen en worden de kruispunten op De Blauwe Sluisweg ongelijkvloers afgewikkeld.

De fietsroute langs de Hustenweg-Blauwe Sluisweg is voor fietsverkeer richting 's-Hertogenbosch minder logisch en is dan ook niet opgenomen in het hoofd fietsnetwerk. Voor de fietsers die op 's-Hertogenbosch centrum georiënteerd zijn is er dus sprake van een eigen fietsinfrastructuur met weinig conflictpunten met gemotoriseerd verkeer. Het auto- en fietsverkeer is grotendeels ontvlecht. Vanaf de Noordoosthoek beschikken fietsers over de keuze om via De Blauwe Sluisweg – Lunersingel te fietsen of via de interne fietsverbinding naar de zuidzijde van de Waterplas. De ontwikkeling van de Noordoosthoek en daarmee de toename van gemotoriseerd verkeer op de Hustenweg heeft weinig effect op het fietsverkeer georiënteerd op 's-Hertogenbosch centrum. In onderstaande figuur is een

voorstel gedaan voor de fietsoversteken voor het scenario met 2.300 woningen. Hiervoor geldt dat de definitieve kruispuntoplossingen en fietsoversteken nader dienen te worden onderzocht en uitgewerkt.



Figuur 8: Fietsmaatregelen bij 2.300 woningen NOH

In onderstaande figuur zijn de voorgestelde kruispuntvormen voor de fiets voor het scenario met 3.000 woningen weergegeven.



Figuur 9: Fietsmaatregelen bij 3.000 woningen NOH

De definitieve kruispuntvormen en fietsoversteken dienen bij de nadere uitwerking van het bestemmingsplan verder te worden uitgewerkt.

5 Conclusie en aanbevelingen

Meer woningen realiseren in NOH mogelijk bij aanpassingen hoofdinfrastructuur

De ambitie voor de Noordoosthoek is om 3.000 woningen te realiseren. Gezien de ligging van het plangebied is de route Hustenweg - De Blauwe Sluisweg de belangrijkste ontsluitingsroute. Verreweg het meeste verkeer richting de binnenstad en de snelwegen maakt daar gebruik van. 3.000 woningen betekent circa 14.000 autoverplaatsingen per dag. Dat betekent dat de ontsluitingsroute met name op de kruispunten aanvullende maatregelen vereist. In onderstaande tabel is weergegeven welke maatregelen moeten worden getroffen bij welke woningaantallen in de NOH.

Kruispunt	400 woningen	2.300 woningen	3.000 woningen
Empelsehoefweg – 1e inrikker	Rotonde	Rotonde	Rotonde
Empelsehoefweg 2e inrikker	Rotonde	Rotonde	Rotonde
Empelsehoefweg – Hustenweg*	Voorrang	Turborotonde	Turborotonde
Hustenweg – 3e inrikker	Rotonde	Turborotonde	Turborotonde
Hustenweg - Rosmalensedijk	Rotonde	Turborotonde	Turborotonde
Hustenweg – Kornwaardstraat	Rotonde	Turborotonde	Turborotonde
De Blauwe Sluisweg – Lunersingel	Rotonde	Turborotonde	VRI
De Blauwe Sluisweg – Grootte Wielenlaan	Turborotonde	Turborotonde	VRI
De Blauwe Sluisweg – Het Hooghemaal	Spiraalrotonde	VRI of deels ongelijkvloers	VRI of deels ongelijkvloers

* dit kruispunt is te combineren met het kruispunt Empelsehoefweg - 2e inrikker

Tabel 6.1: overzicht kruispuntmaatregelen per aantal woningen NOH

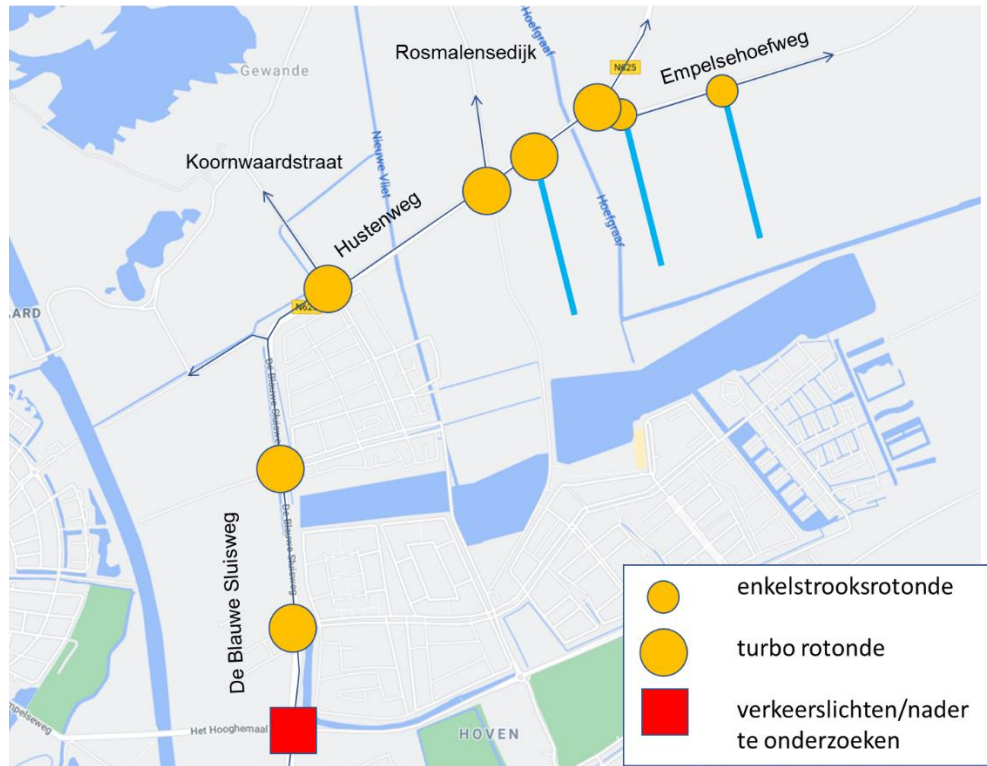
Uit het overzicht blijkt dat het kantelpunt qua grootschalige infrastructuur ligt bij 2.300 woningen. Daarboven moeten de kruispunten op de Blauwe Sluisweg grootschalig worden aangepakt en worden uitgevoerd met verkeerslichten. Tevens moet een deel van deze weg worden uitgevoerd met 2 rijstroken per richting, met grote impact op het ruimtebeslag en de kosten. Dit is van invloed op de percelen aan de Hustenweg, de fietsoversteken en daarmee fietsbereikbaarheid van de noordkant van de Hustenweg.

Voor het kruispunt De Blauwe Sluisweg-Het Hooghemaal wordt het kantelpunt al eerder bereikt, namelijk bij circa 1.500 woningen. Omdat dit kruispunt op grotere afstand van het plangebied ligt is de impact van het aantal woningen minder nauwkeurig te bepalen in deze fase. Bij de nadere uitwerking moet worden verkend welke kruispuntmaatregel vereist is om de NOH goed te kunnen ontsluiten.

Bij het voorgaande moet het volgende in beschouwing worden genomen:

- De verkeersberekeningen zijn voor 2030 gemaakt, rekening houdend met de bekende ruimtelijke ontwikkelingen in de regio. De berekeningen zijn gebaseerd op ervaringscijfers, maar zijn globaal en kennen daarmee een bandbreedte.
- Qua verkeersgeneratie is uitgegaan van een gemiddeld aantal autoverplaatsingen per woning. Naar 2030 zit daar een bandbreedte in, ook gezien de ontwikkelingen in de mobiliteit. Ook COVID19 gaat impact hebben op ons mobiliteitsgedrag en op basis daarvan mag meer spreiding van autoverkeer over de dag en mogelijk zelfs minder autoverkeer worden verwacht. Dat heeft invloed op de verkeersstromen in het spitsuur. Die zullen naar verwachting (iets) lager zijn.

Conclusie is dat met uitbreiding van de kruispuntcapaciteit op de ontsluitingswegen Empelsehoefweg – Hustenweg en Empelsehoefweg circa 2.300 woningen in NOH kunnen worden gerealiseerd. In figuur 6.1 zijn de kruispuntmaatregelen weergegeven.



Figuur 6.1: kruispuntmaatregelen bij 2.300 woningen

Geadviseerd wordt om bij de nadere uitwerking van het bestemmingsplan nader verkeerskundig onderzoek te doen naar de mobiliteit van/naar NOH. Daarbij kan meer in detail gekeken worden hoe het verkeer zich ontwikkelt en kan worden verkend in welke woningaantallen vanuit bereikbaarheid hoeverre er meer woningen gerealiseerd kunnen worden.

Openbaar vervoer/gedeelde mobiliteit en fiets

Ten aanzien van openbaar vervoer, gedeelde mobiliteit en fiets kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

- De ontwikkeling van de Noordoosthoek heeft een negatieve invloed op de betrouwbaarheid, punctualiteit en aantrekkelijkheid van het openbaar vervoer. Het openbaar vervoer maakt gebruik van De Blauwe Sluisweg waar de druk op de bestaande kruispunten wordt vergroot en de afwikkelcapaciteit op bepaalde plekken conform richtlijnen niet meer voldoet. Het onderzoeken van een aparte busbaanvoorziening of doorstromingsverbetering op De Blauwe Sluisweg wordt aanbevolen.
- Voor gedeelde mobiliteit geldt dat dit verlichting kan bieden qua verkeersdruk op de Hustenweg en De Blauwe Sluisweg. Desalniettemin zijn infrastructurele aanpassingen voor wat betreft de bestaande kruispunten, door de orde van grootte van de ontwikkeling Noordoosthoek onontkoombaar.
- Voor het fietsverkeer heeft de toename van het autoverkeer weinig invloed op de verbindingen met 's-Hertogenbosch en Rosmalen. Voor de verbinding met Empel en Maaspoort vraagt de oversteek op het kruispunt Hustenweg – Hustenweg – De Blauwe

Sluisweg (ook conform beleid) door de toename op de Hustenweg om aanpassingen. Dit geldt tevens voor de noord-zuid verbinding over de Hustenweg. Het nader onderzoeken van de kruispuntoplossingen en fietsoversteken wordt geadviseerd. De voorgestelde aanpassingen op de verschillende omliggende locaties zijn in onderstaand overzicht weergegeven:

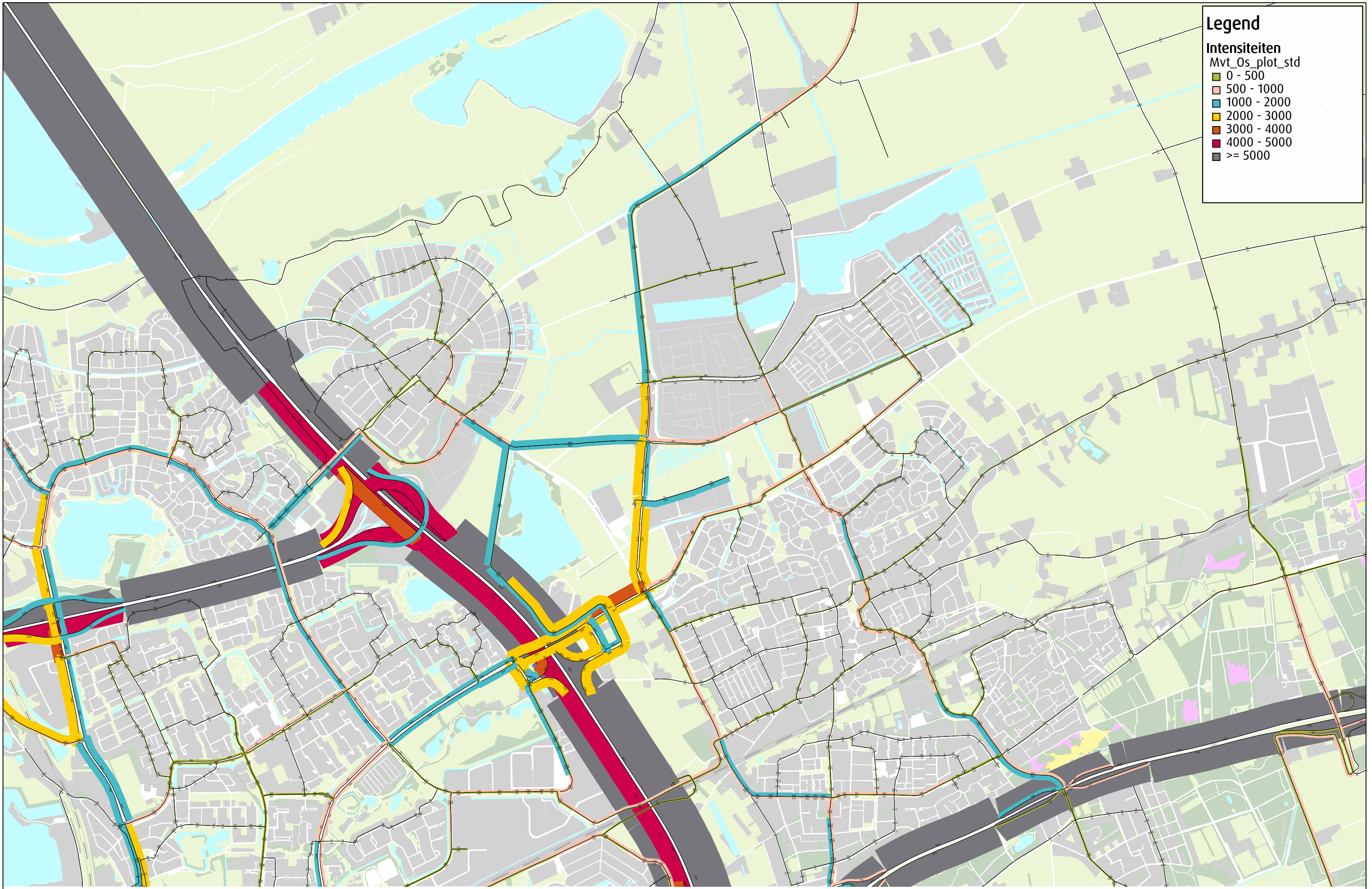
Kruispunt	2.300 woningen	3.000 woningen
Empelsehoefweg – 1e inrikker	Fietsverbinding niet meegenomen in kruispuntoplossing, parallel aan de autoweg	Fietsverbinding niet meegenomen in kruispuntoplossing, parallel aan de autoweg
Empelsehoefweg – 2e inrikker	Fietsverbinding niet meegenomen in kruispuntoplossing, parallel aan de autoweg	Fietsverbinding niet meegenomen in kruispuntoplossing, parallel aan de autoweg
Empelsehoefweg – Hustenweg *	Fietsverbinding meenemen in- of nabij de rotonde	Fietsverbinding meenemen in- of nabij de rotonde
Empelsehoefweg – 3 ^e inrikker	Fietsverbinding niet meegenomen in kruispuntoplossing, parallel aan de autoweg	Fietsverbinding niet meegenomen in kruispuntoplossing, parallel aan de autoweg
Hustenweg - Rosmalensedijk	Fietsverbinding meenemen in- of nabij de rotonde	Vervallen verbinding en gebundelde ongelijkvloerse oversteek op de Hustenweg. Locatie(s) nader te bepalen.
Hustenweg – Kornwaardstraat	Fietsverbinding meenemen in- of nabij de rotonde	Vervallen verbinding en gebundelde ongelijkvloerse oversteek op de Hustenweg. Locatie(s) nader te bepalen.
Hustenweg – Hustenweg – De Blauwe Sluisweg	Gebundelde ongelijkvloerse oversteek op de Hustenweg. Locatie(s) nader te bepalen.	Vervallen verbinding en gebundelde ongelijkvloerse oversteek op de Hustenweg. Locatie(s) nader te bepalen.
De Blauwe Sluisweg – Lunersingel	Fietsverbinding meenemen in- of nabij de rotonde	VRI
De Blauwe Sluisweg – Groote Wielenlaan	Fietsverbinding meenemen in- of nabij de rotonde	VRI

* dit kruispunt is te combineren met het kruispunt Empelsehoefweg - 2e inrikker

Tabel 6.2: overzicht kruispuntmaatregelen voor de fiets per aantal woningen NOH

Geadviseerd wordt om bij de nadere uitwerking van het bestemmingsplan de definitieve kruispuntoplossingen en fietsoversteken verder te verkennen.

Bijlage 1



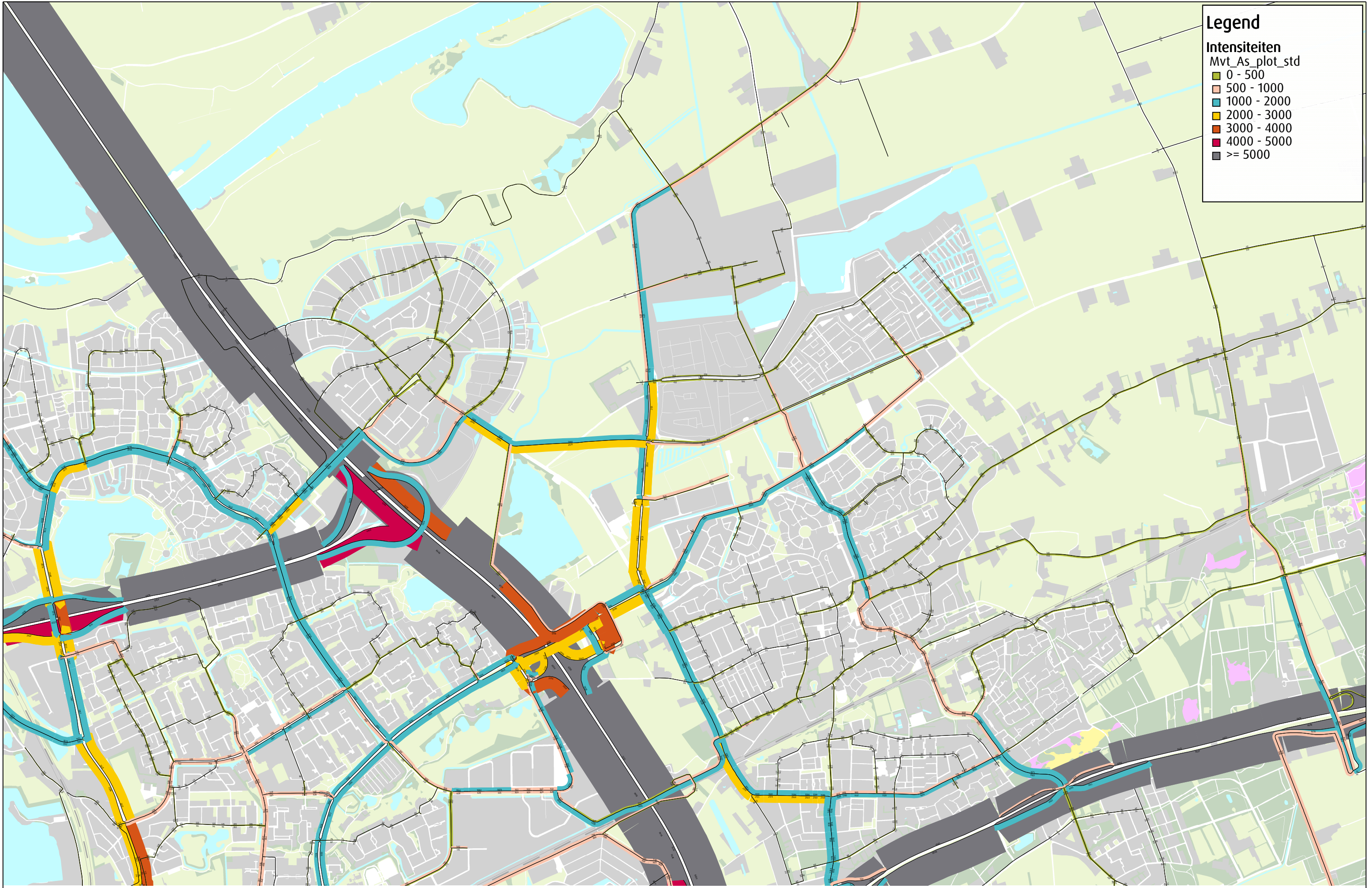
Legend

Intensiteiten

Mvt_Os_plot_std

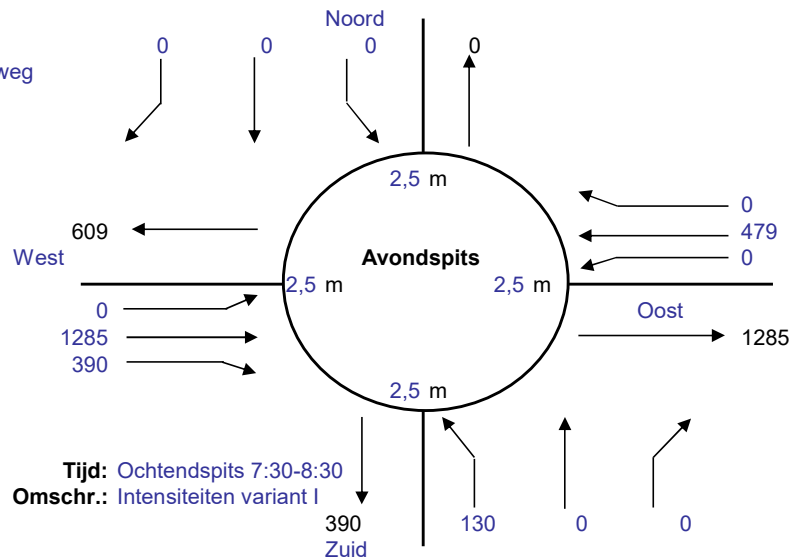
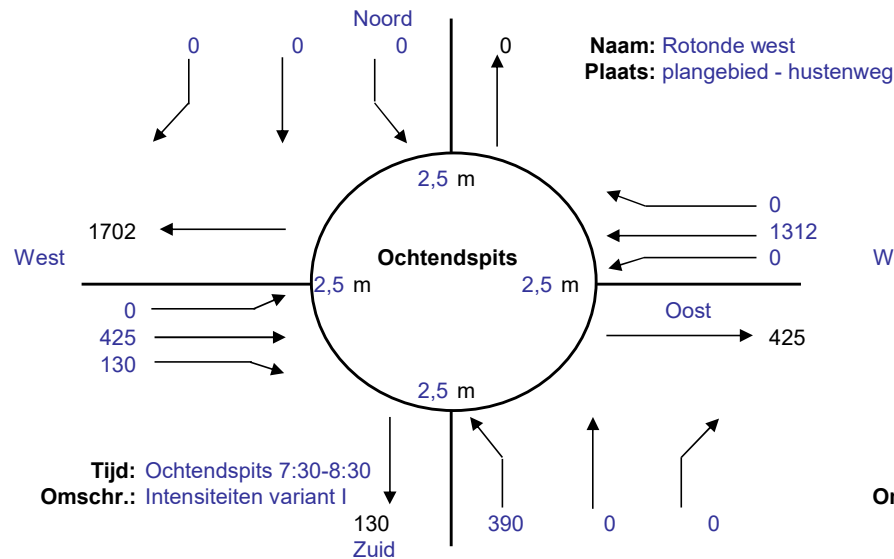
0 - 500
500 - 1000
1000 - 2000
2000 - 3000
3000 - 4000
4000 - 5000
>= 5000





Bijlage 2

Afweging

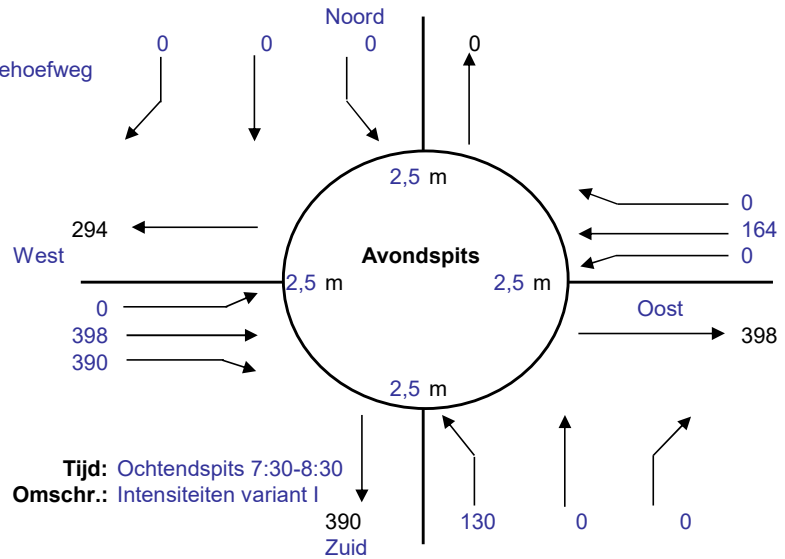
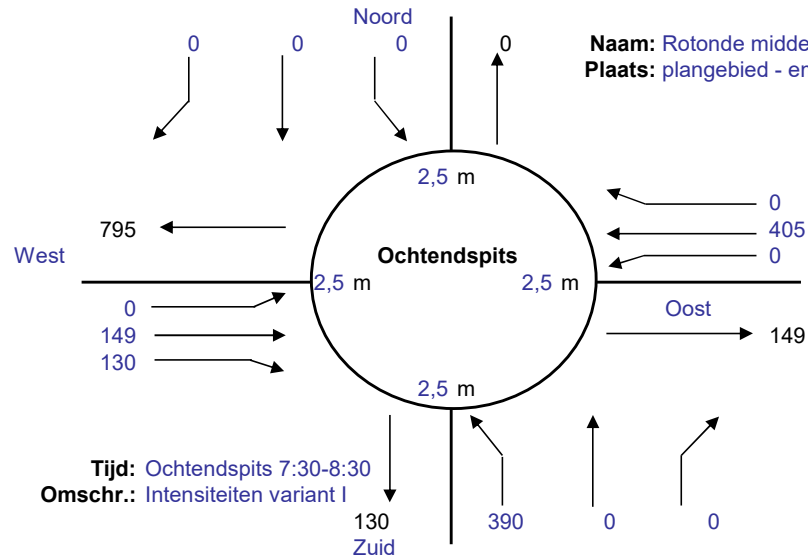


Resultaten

	Ochtendspits			Avondspits			VG ≤ 0,80 en T _{gem} < 50 s/pae
	VG	ri.	T _{gem} ri.	VG	ri.	T _{gem} ri.	
1str. rotonde	1,17	O	999999,9 O	1,18	W	999999,9 W	
Passeerb. rotonde	1,17	O	999999,9 O	0,91	W	27,6 W	
Partiële eirotonde	1,20	O	999999,9 O	1,22	W	999999,9 W	
Partiële eirotonde --	1,07	OR	999999,9 OR	1,08	WR	999999,9 WR	
Partiële turborotonde	1,20	OL	999999,9 OL	0,94	WL	41,5 WL	
Partiële turborotonde --	1,07	OR	999999,9 OR	1,08	WR	999999,9 WR	
Eirotonde	1,20	O	999999,9 O	1,22	W	999999,9 W	
Eirotonde	0,55	OR	6,9 OL	0,56	WR	11,8 Z	OK
Turborotonde	1,20	OL	999999,9 OL	0,94	WL	41,5 WL	
Turborotonde	0,55	OR	6,9 OL	0,56	WL	11,8 ZL	OK
Knierotonde	1,12	OL	999999,9 OL	0,59	WL	11,7 ZL	
Knierotonde	1,12	OR	999999,9 OR	0,94	WL	41,5 WL	
Knierotonde	0,54	OL	6,9 OL	0,86	WL	17,6 WL	
Knierotonde	1,20	OL	999999,9 OL	1,14	WR	999999,9 WR	
Spiraalrotonde	1,16	OM	999999,9 OM	0,90	WM	26,6 WM	
Spiraalrotonde	0,52	OL	6,6 OL	0,57	WL	9,6 ZL	OK
Rotorrotonde	0,57	OM	7,4 OL	0,44	WL	8,7 ZL	OK
Specifieke 3-taks rotondes:							
Gestr. knie - -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Gestr. knie -,-	0,34	ZL	4,7 ZL	0,55	WR	11,8 ZL	OK
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Sterrotonde - -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Sterrotonde -,-	0,51	OR	6,2 OM	0,44	WM	7,5 ZL	OK
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	



Afweging

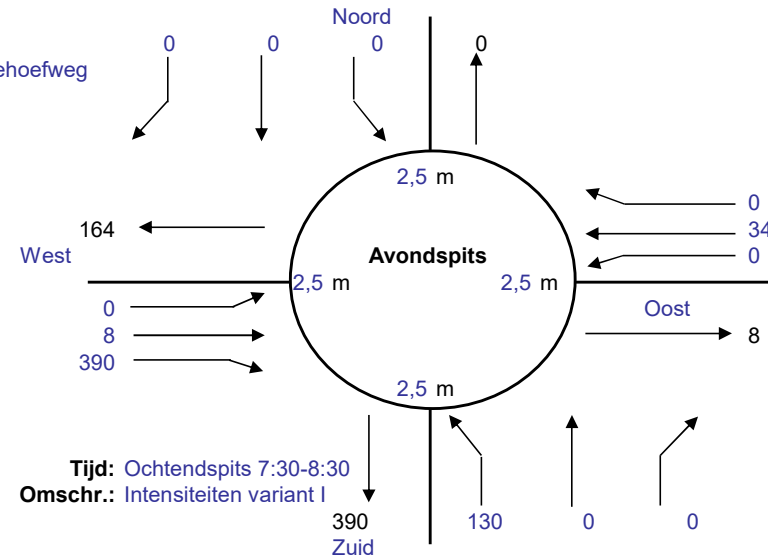
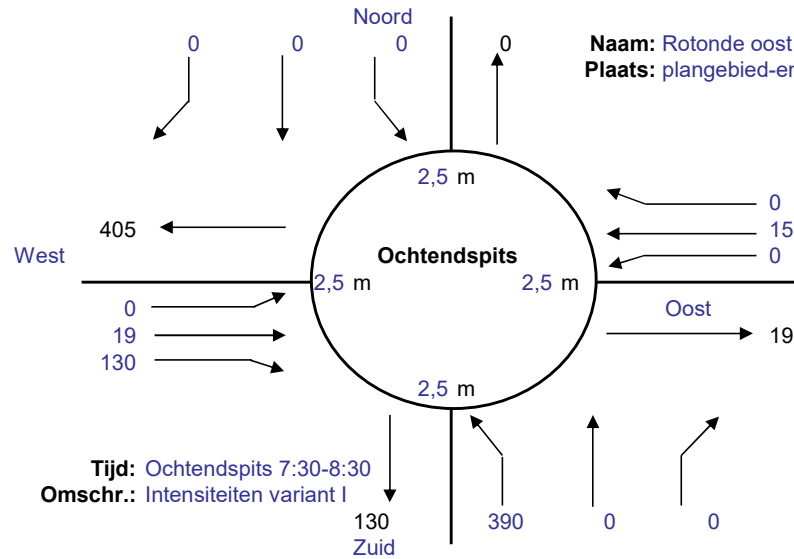


Resultaten

	Ochtendspits			Avondspits			VG ≤ 0,80 en T _{gem} < 50 s/pae
	VG	ri.	T _{gem}	VG	ri.	T _{gem}	
1str. rotonde	0,34	O	4,6	0,53	W	5,2	OK
Passeerb. rotonde	0,34	O	4,6	0,27	W	3,3	OK
Partiële eirotonde	0,35	O	4,8	0,55	W	5,5	OK
Partiële eirotonde --	0,33	OR	4,4	0,51	WR	4,7	OK
Partiële turborotonde	0,35	OL	4,8	0,28	WL	3,5	OK
Partiële turborotonde --	0,33	OR	4,4	0,51	WR	4,7	OK
Eirotonde	0,35	O	4,8	0,55	W	5,5	OK
Eirotonde	0,29	Z	3,7	0,26	WR	3,7	OK
Turborotonde	0,35	OL	4,8	0,28	WL	3,5	OK
Turborotonde	0,29	ZL	3,7	0,26	WR	3,7	OK
Knierotonde	0,34	OL	4,5	0,27	WR	3,7	OK
Knierotonde	0,34	OR	4,5	0,28	WL	3,5	OK
Knierotonde	0,16	OR	3,6	0,26	WL	3,2	OK
Knierotonde	0,35	OL	4,8	0,52	WR	5,0	OK
Spiraalrotonde	0,35	OM	4,7	0,27	WM	3,4	OK
Spiraalrotonde	0,16	OL	3,6	0,26	WL	3,5	OK
Rotorrotonde	0,28	ZL	3,7	0,17	WR	3,5	OK
Specifieke 3-taks rotondes:							
Gestr. knie - -	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie -,-	0,29	ZL	3,7	0,26	WR	3,7	OK
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde - -	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde -,-	0,16	OR	3,6	0,18	WR	3,3	OK
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	



Afweging

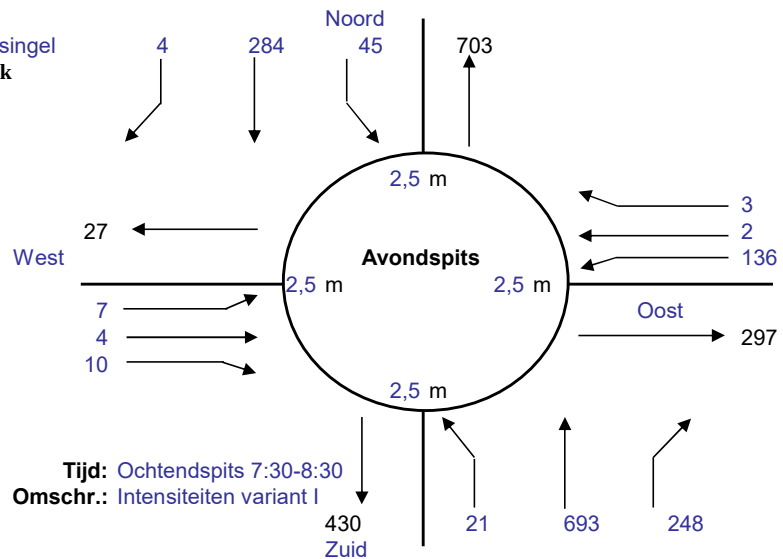
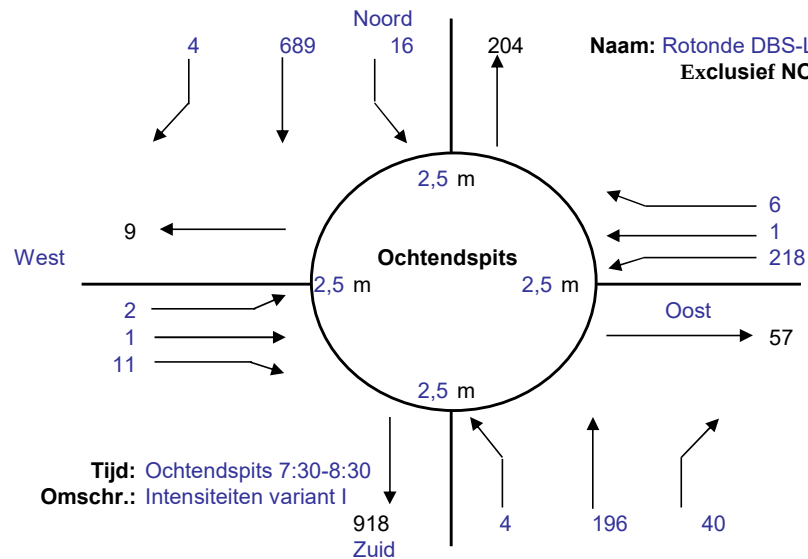


Resultaten

	Ochtendspits		Avondspits		VG ≤ 0,80 en T _{gem} < 50 s/pae
	VG	ri.	VG	ri.	
1str. rotonde	0,26	Z	0,26	W	OK
Passeerb. rotonde	0,25	Z	0,08	Z	OK
Partiële eirotonde	0,25	ZL	0,27	W	OK
Partiële eirotonde --	0,27	Z	0,26	WR	OK
Partiële turborotonde	0,25	ZL	0,26	WR	OK
Partiële turborotonde --	0,27	ZL	0,26	WR	OK
Eirotonde	0,25	ZL	0,27	W	OK
Eirotonde	0,27	Z	0,25	WR	OK
Turborotonde	0,26	ZL	0,13	WR	OK
Turborotonde	0,27	ZL	0,25	WR	OK
Knierotonde	0,27	ZL	0,26	WR	OK
Knierotonde	0,26	ZL	0,13	WR	OK
Knierotonde	0,13	ZR	0,04	ZR	OK
Knierotonde	0,27	ZL	0,26	WR	OK
Spiraalrotonde	0,26	ZL	0,13	WR	OK
Spiraalrotonde	0,13	ZM	0,25	WR	OK
Rotorrotonde	0,27	ZL	0,13	WR	OK
Specifieke 3-taks rotondes:					
Gestr. knie - -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie -,-	0,27	ZL	0,25	WR	OK
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde - -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde -,-	0,13	ZM	0,13	WR	OK
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt	nvt	



Afweging

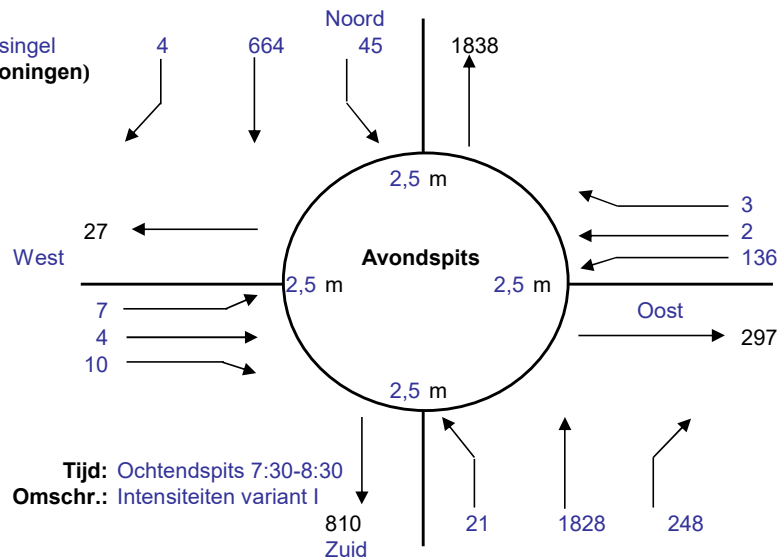
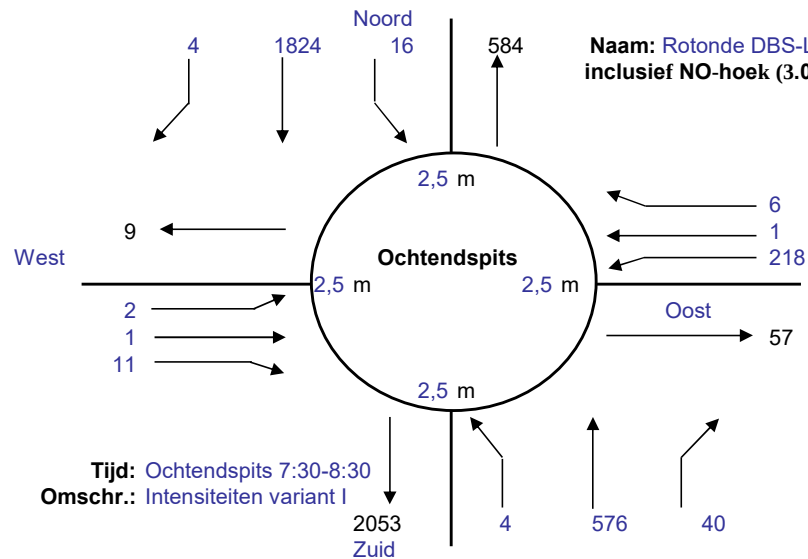


Resultaten

	Ochtendspits			Avondspits			VG ≤ 0,80 en T _{gem} < 50 s/pae
	VG	ri.	T _{gem}	VG	ri.	T _{gem}	
1str. rotonde	0,54	N	5,9	0,68	Z	8,1	OK
Passeerb. rotonde	0,54	N	5,9	0,51	Z	5,2	OK
Partiële eirotonde	0,51	NR	5,3	0,63	ZR	6,4	OK
Partiële eirotonde --	0,56	N	6,3	0,70	Z	8,9	OK
Partiële turborotonde	0,51	NR	5,3	0,63	ZR	6,4	OK
Partiële turborotonde --	0,55	NL	6,3	0,52	ZL	5,5	OK
Eirotonde	0,26	NR	4,6	0,32	ZL	4,8	OK
Eirotonde	0,56	N	6,3	0,70	Z	8,9	OK
Turborotonde	0,26	NR	4,6	0,32	ZL	4,8	OK
Turborotonde	0,55	NL	6,3	0,52	ZL	5,5	OK
Knierotonde	0,52	NR	5,6	0,52	ZL	5,5	OK
Knierotonde	0,26	NR	4,5	0,49	ZL	4,8	OK
Knierotonde	0,55	NL	6,3	0,65	ZR	7,1	OK
Knierotonde	0,52	NL	5,6	0,34	ZR	4,8	OK
Spiraalrotonde	0,26	NL	4,5	0,33	ZL	4,4	OK
Spiraalrotonde	0,53	NM	6,0	0,50	ZM	5,1	OK
Rotorrotonde	0,27	NL	4,5	0,25	ZM	4,4	OK
Specifieke 3-taks rotondes:							
Gestr. knie - -	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie -,-	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde - -	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde -,-	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	



Afweging

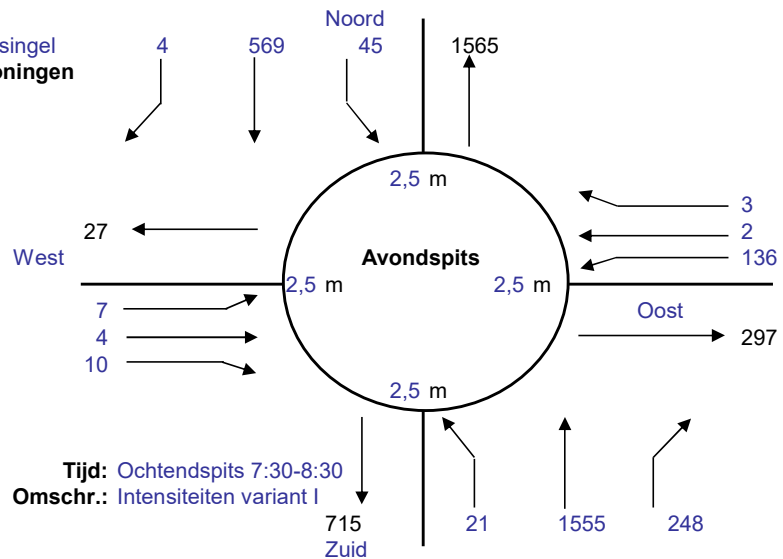
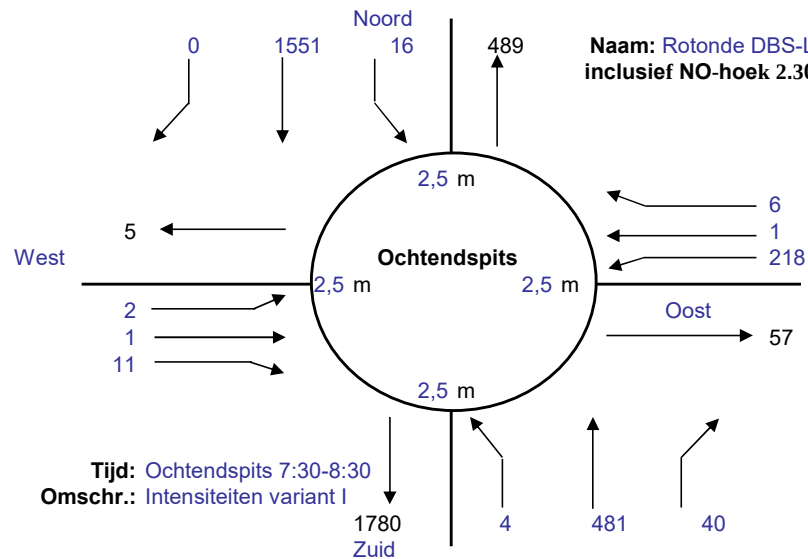


Resultaten

	Ochtendspits			Avondspits			VG ≤ 0,80 en T _{gem} < 50 s/pae
	VG	ri.	T _{gem} ri.	VG	ri.	T _{gem} ri.	
1str. rotonde	31,11	W	999999,9 N	313,33	O	999999,9 O	
Passeerb. rotonde	6,67	W	999999,9 N	306,67	O	999999,9 O	
Partiële eirotonde	31,11	W	999999,9 NR	313,33	O	999999,9 O	
Partiële eirotonde --	26,67	WR	999999,9 N	4,84	OL	999999,9 OL	
Partiële turborotonde	24,44	WR	999999,9 NR	306,67	OL	999999,9 OL	
Partiële turborotonde --	26,67	WR	999999,9 NL	4,84	OL	999999,9 OL	
Eirotonde	31,11	W	999999,9 W	3,50	O	999999,9 O	
Eirotonde —	24,44	WR	999999,9 N	4,97	OL	999999,9 OL	
Turborotonde	6,67	WL	999999,9 WL	3,43	OL	999999,9 OL	
Turborotonde —	24,44	WR	999999,9 NL	4,97	OL	999999,9 OL	
Knierotonde L	24,44	WR	999999,9 NR	7,67	OL	999999,9 OL	
Knierotonde —	6,67	WL	999999,9 WL	3,61	OR	999999,9 OR	
Knierotonde —	6,67	WL	999999,9 NL	302,22	OL	999999,9 OR	
Knierotonde —	26,67	WR	999999,9 NL	3,14	OL	999999,9 OL	
Spiraalrotonde	3,33	WM	999999,9 WM	1,28	OL	999999,9 OM	
Spiraalrotonde —	24,44	WR	999999,9 NM	302,22	OL	999999,9 OL	
Rotorrotonde	4,44	WL	999999,9 WM	1,17	OL	999999,9 OL	
Specifieke 3-taks rotondes:							
Gestr. knie - -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Gestr. knie -,-	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Sterrotonde - -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Sterrotonde -,-	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	



Afweging

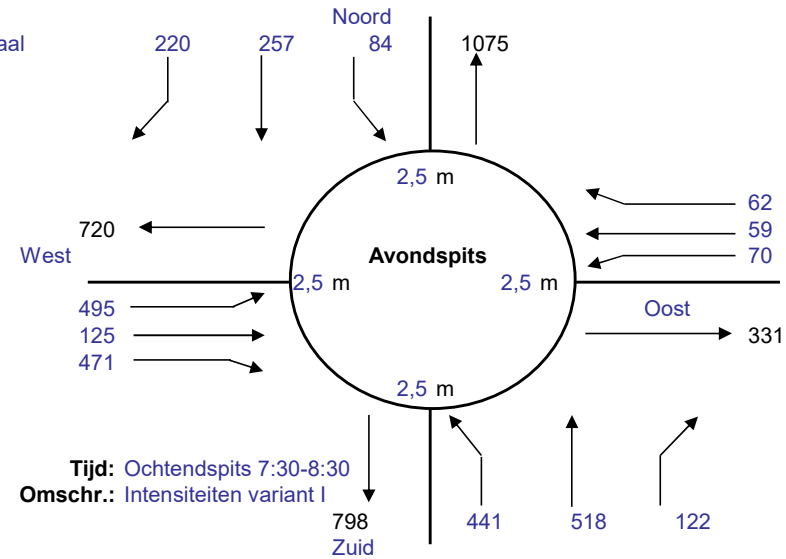
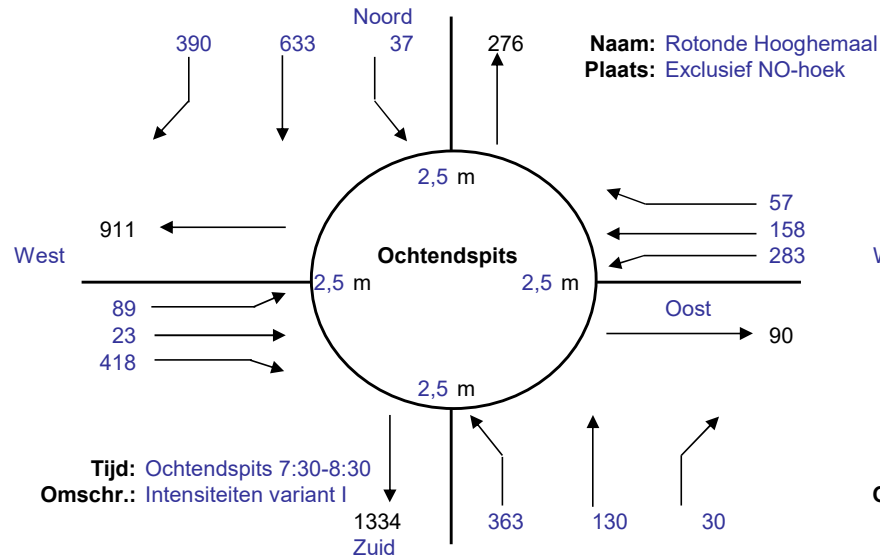


Resultaten

	Ochtendspits		Avondspits		VG ≤ 0,80 en T _{gem} < 50 s/pae
	VG	ri.	VG	ri.	
1str. rotonde	1,25	N	999999,9	N	
Passeerb. rotonde	1,25	N	999999,9	N	
Partiële eirotonde	1,13	NR	999999,9	NR	
Partiële eirotonde --	1,29	N	999999,9	N	
Partiële turborotonde	1,13	NR	999999,9	NR	
Partiële turborotonde --	1,29	NL	999999,9	NL	
Eirotonde	0,59	NL	25,7	W	
Eirotonde	1,29	N	999999,9	N	
Turborotonde	0,59	NL	23,8	WL	
Turborotonde	1,29	NL	999999,9	NL	
Knierotonde	1,19	NR	999999,9	NR	
Knierotonde	0,60	NR	22,5	WL	
Knierotonde	1,29	NL	999999,9	NL	
Knierotonde	1,19	NL	999999,9	NL	
Spiraalrotonde	0,58	NR	22,2	WL	
Spiraalrotonde	1,23	NM	999999,9	NM	
Rotorrotonde	0,61	NM	23,5	WL	
Specifieke 3-taks rotondes:					
Gestr. knie - -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie -,-	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde - -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde -,-	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt	nvt	



Afweging

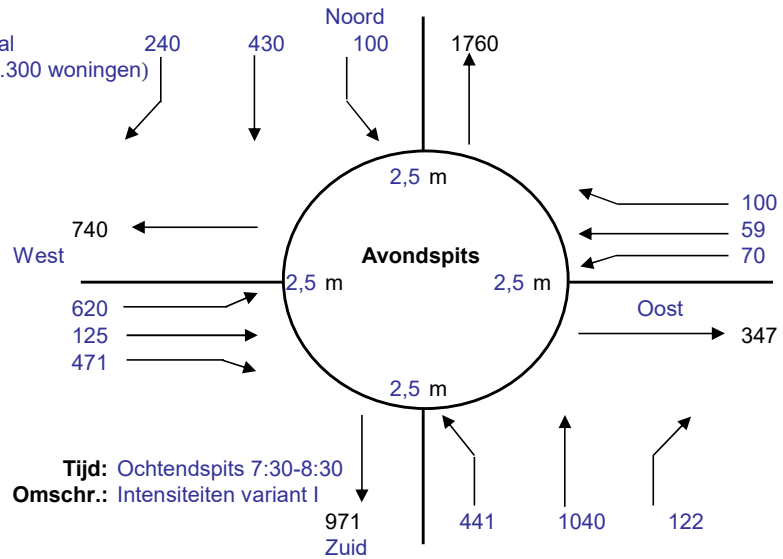
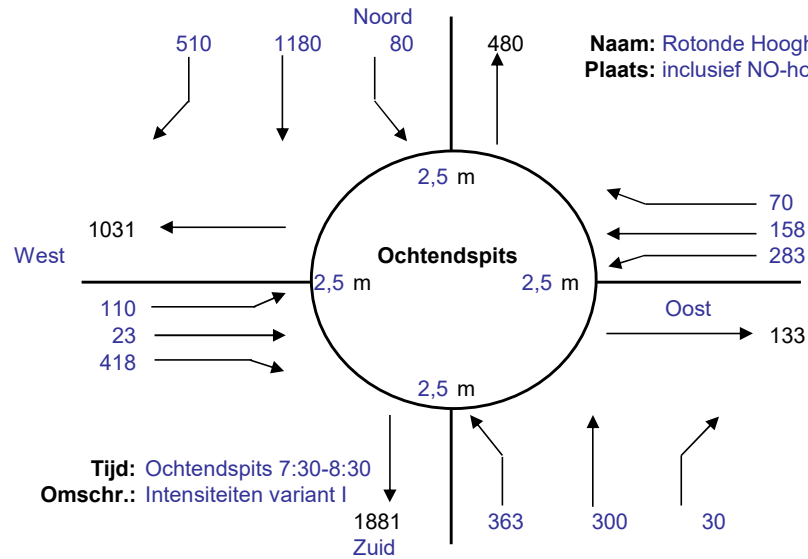


Resultaten

	Ochtendspits		Avondspits		VG ≤ 0,80 en T _{gem} < 50 s/pae
	VG	ri.	VG	ri.	
1str. rotonde	1,32	N	1,39	Z	OK
Passeerb. rotonde	0,82	N	1,09	Z	
Partiële eirotonde	1,15	NR	1,06	W	
Partiële eirotonde --	1,28	N	1,37	Z	
Partiële turborotonde	1,15	NR	0,66	ZR	
Partiële turborotonde --	0,81	NL	1,21	ZL	
Eirotonde	0,90	W	1,06	W	
Eirotonde --	1,28	N	1,38	Z	
Turborotonde	0,60	NR	0,60	WL	
Turborotonde --	0,81	NL	1,23	ZL	
Knierotonde	1,19	NR	1,23	ZL	OK OK OK OK
Knierotonde --	0,56	NR	1,04	ZL	
Knierotonde	0,81	NL	0,69	ZR	
Knierotonde --	0,77	NL	0,56	ZL	
Spiraalrotonde	0,55	NR	0,51	ZL	
Spiraalrotonde --	0,74	NM	0,62	ZM	
Rotorrotonde	0,38	NM	0,52	ZL	
Specifieke 3-taks rotondes:					
Gestr. knie - -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie -,-	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde - -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde -,-	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt	nvt	



Afweging

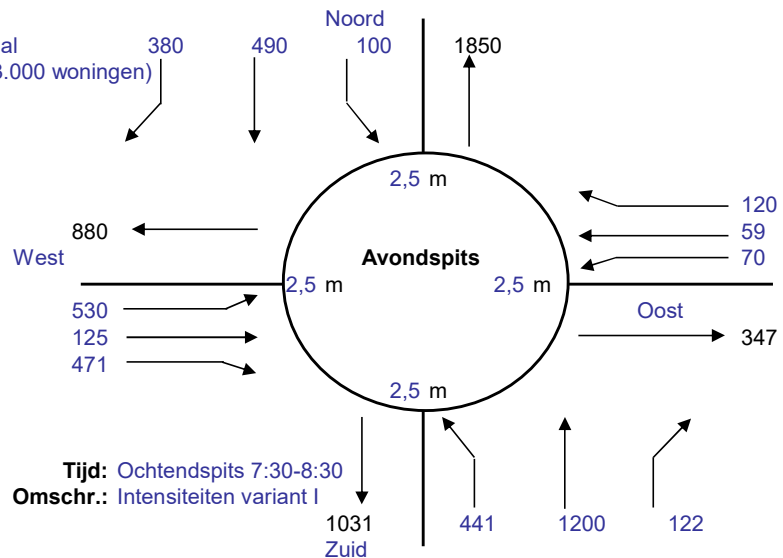
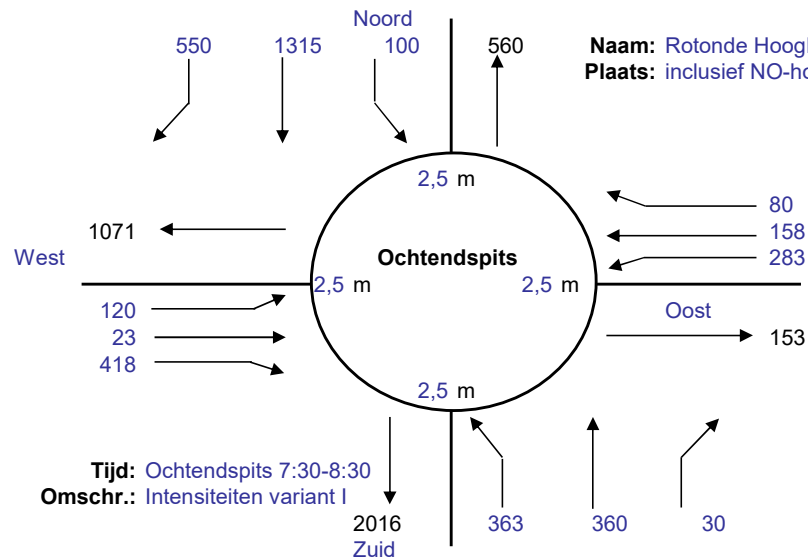


Resultaten

	Ochtendspits			Avondspits			VG ≤ 0,80 en T _{gem} < 50 s/pae
	VG	ri.	T _{gem} ri.	VG	ri.	T _{gem} ri.	
1str. rotonde	47,38	W	999999,9 N	508,89	O	999999,9 N	
Passeerb. rotonde	1,62	N	999999,9 N	286,67	O	999999,9 O	
Partiële eirotonde	12,51	W	999999,9 NR	508,89	O	999999,9 W	
Partiële eirotonde --	2,26	N	999999,9 N	353,33	OR	999999,9 N	
Partiële turborotonde	3,02	WL	999999,9 NR	286,67	OL	999999,9 OL	
Partiële turborotonde --	1,61	NL	999999,9 NL	353,33	OR	999999,9 OR	
Eirotonde	4,62	W	999999,9 W	508,89	O	999999,9 W	
Eirotonde	2,26	N	999999,9 N	254,44	OR	999999,9 N	
Turborotonde	1,12	WL	999999,9 WL	286,67	OL	999999,9 OL	
Turborotonde	1,61	NL	999999,9 NL	254,44	OR	999999,9 OR	
Knierotonde	2,50	WL	999999,9 NR	286,67	OL	999999,9 OL	
Knierotonde	1,30	WL	999999,9 WL	353,33	OR	999999,9 OR	
Knierotonde	1,63	NL	999999,9 NL	155,56	OL	999999,9 OR	
Knierotonde	2,08	WR	999999,9 NL	286,67	OL	999999,9 OL	
Spiraalrotonde	0,92	NR	65,5 WL	143,33	OM	999999,9 OM	
Spiraalrotonde	1,45	NM	999999,9 NM	155,56	OL	999999,9 OL	
Rotorrotonde	0,71	NM	17,4 WM	155,56	OL	999999,9 OM	
Specifieke 3-taks rotondes:							
Gestr. knie - -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Gestr. knie -,-	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Sterrotonde - -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Sterrotonde -,-	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt nvt	nvt	nvt	nvt nvt	



Afweging



Resultaten

	Ochtendspits		Avondspits		VG ≤ 0,80 en T _{gem} < 50 s/pae
	VG	ri.	VG	ri.	
1str. rotonde	1246,67	W	999999,9	N	
Passeerb. rotonde	317,78	W	999999,9	N	
Partiële eirotonde	1246,67	W	999999,9	NR	
Partiële eirotonde --	2,80	WR	999999,9	N	
Partiële turborotonde	317,78	WL	999999,9	NR	
Partiële turborotonde --	2,80	WR	999999,9	NL	
Eirotonde	1246,67	W	999999,9	NR	
Eirotonde	2,65	WR	999999,9	N	
Turborotonde	317,78	WL	999999,9	NR	
Turborotonde	2,65	WR	999999,9	NL	
Knierotonde	266,67	WL	999999,9	NR	
Knierotonde	317,78	WL	999999,9	NR	
Knierotonde	1,88	NL	999999,9	NL	
Knierotonde	5,21	WR	999999,9	NL	
Spiraalrotonde	2,27	WM	999999,9	NR	
Spiraalrotonde	2,16	WR	999999,9	NM	
Rotorrotonde	0,80	NM	37,3	WL	
Specifieke 3-taks rotondes:					
Gestr. knie - -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie -,-	nvt	nvt	nvt	nvt	
Gestr. knie -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde - -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde -,-	nvt	nvt	nvt	nvt	
Sterrotonde -	nvt	nvt	nvt	nvt	

