

VERKEERSONDERZOEK BEDRIJVENTERREIN DE HOEK

Project

Verkeersonderzoek bedrijventerrein De Hoek

Opdrachtgever

Segro

Postbus 3008

2130 KA Hoofddorp

Contactpersoon

de heer S. de Ruijter

Projectnummer

NWR0700900

Projectfase

-

Type rapport

Advies/onderzoek

Aantal bladzijden

66

Aantal bijlagen

5

Aantal tekeningen

0

Datum

7 oktober 2010

Status

Definitief

Versie

1.0

Auteur

Remo Kaasenbrood

Acc. intern door

Wim Verkerk

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
2.	Uitgangspunten	5
2.1.	Doorgerekende varianten.....	5
2.2.	Verkeersmodel	6
2.3.	Verkeersproductie Undercoverpark.....	6
2.4.	Kruispuntberekeningen	7
3.	Kruispuntberekeningen N201 – Vuursteen	10
3.1.	Kruispuntvormgeving.....	10
3.2.	Variant 2010 referentie	10
3.3.	Variant 2020 referentie	11
3.4.	Variant 2020 met complete ringstructuur	12
3.5.	Variant 2020 met beperkte ringstructuur	12
3.6.	Variant 2020 met centrale ontsluiting	12
3.7.	Conclusies en aanbevelingen	13
4.	Kruispuntberekeningen N201 – nieuwe aansluiting A4	14
4.1.	Kruispuntvormgeving.....	14
4.2.	Variant 2010 referentie	14
4.3.	Variant 2020 referentie	14
4.4.	Variant 2020 met complete ringstructuur	15
4.5.	Variant 2020 met beperkte ringstructuur	16
4.6.	Variant 2020 met centrale ontsluiting	17
4.7.	Conclusies en aanbevelingen	18
5.	Kruispuntberekeningen N201 – Rijnlanderweg	19
5.1.	Kruispuntvormgeving.....	19
5.2.	Variant 2010 referentie	19
5.3.	Variant 2020 referentie	20
5.4.	Variant 2020 met complete ringstructuur	21
5.5.	Variant 2020 met beperkte ringstructuur	21
5.6.	Variant 2020 met centrale ontsluiting	22
5.7.	Conclusies en aanbevelingen	23
6.	Kruispuntberekeningen N201 – Van Heuven Goedhartlaan	24
6.1.	Kruispuntvormgeving.....	24
6.2.	Variant 2010 referentie	24
6.3.	Variant 2020 referentie	25
6.4.	Variant 2020 met complete ringstructuur	26
6.5.	Variant 2020 met beperkte ringstructuur	26
6.6.	Variant 2020 met centrale ontsluiting	27
6.7.	Conclusies en aanbevelingen	28
7.	Kruispuntberekeningen Rijnlanderweg – parallelle Kruisweg	29
7.1.	Kruispuntvormgeving.....	29
7.2.	Variant 2010 referentie	29

7.3.	Variant 2020 referentie	30
7.4.	Variant 2020 met complete ringstructuur	31
7.5.	Variant 2020 met beperkte ringstructuur	32
7.6.	Variant 2020 met centrale ontsluiting	32
7.7.	Conclusies en aanbevelingen	33
8.	Kruispuntberekeningen Rijnlanderweg – Hoeksteen	35
8.1.	Kruispuntvormgeving	35
8.2.	Variant 2010 referentie	35
8.3.	Variant 2020 referentie	36
8.4.	Variant 2020 met complete ringstructuur	36
8.5.	Variant 2020 met beperkte ringstructuur	37
8.6.	Variant 2020 met centrale ontsluiting	38
8.7.	Conclusies en aanbevelingen	39
9.	Kruispuntberekeningen Hoeksteen – Zandsteen	40
9.1.	Kruispuntvormgeving	40
9.2.	Variant 2010 referentie	40
9.3.	Variant 2020 referentie	41
9.4.	Variant 2020 met complete ringstructuur	41
9.5.	Variant 2020 met beperkte ringstructuur	42
9.6.	Variant 2020 met centrale ontsluiting	43
9.7.	Conclusies en aanbevelingen	43
10.	Kruispuntberekeningen Hoeksteen – Leisteen	44
10.1.	Kruispuntvormgeving	44
10.2.	Variant 2010 referentie	44
10.3.	Variant 2020 referentie	45
10.4.	Variant 2020 met complete ringstructuur	45
10.5.	Variant 2020 met beperkte ringstructuur	46
10.6.	Variant 2020 met centrale ontsluiting	47
10.7.	Conclusies en aanbevelingen	47
11.	Kruispuntberekeningen Vuursteen – Hoeksteen	48
11.1.	Kruispuntvormgeving	48
11.2.	Variant 2010 referentie	48
11.3.	Variant 2020 referentie	49
11.4.	Variant 2020 met complete ringstructuur	49
11.5.	Variant 2020 met beperkte ringstructuur	49
11.6.	Variant 2020 met centrale ontsluiting	50
11.7.	Conclusies en aanbevelingen	50
12.	Kruispuntberekeningen Hoeksteen – centrale ontsluitingsweg	52
12.1.	Kruispuntvormgeving	52
12.2.	Variant 2010 referentie	52
12.3.	Variant 2020 referentie	52
12.4.	Variant 2020 met complete ringstructuur	52
12.5.	Variant 2020 met beperkte ringstructuur	52
12.6.	Variant 2020 met centrale ontsluiting	52
12.7.	Conclusies en aanbevelingen	53

13. Kruispuntberekeningen verlegde Vuursteen – Hoeksteen	54
13.1. Kruispuntvormgeving.....	54
13.2. Variant 2010 referentie	54
13.3. Variant 2020 referentie	54
13.4. Variant 2020 met complete ringstructuur	54
13.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur	55
13.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting	56
13.7. Conclusies en aanbevelingen	56
14. Kruispuntberekeningen N201 – verlegde Vuursteen.....	57
14.1. Kruispuntvormgeving.....	57
14.2. Variant 2010 referentie	57
14.3. Variant 2020 referentie	57
14.4. Variant 2020 met complete ringstructuur	57
14.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur	58
14.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting	58
14.7. Conclusies en aanbevelingen	58
15. Kruispuntberekeningen Rijnlanderweg – rondweg Undercoverpark	60
15.1. Kruispuntvormgeving.....	60
15.2. Variant 2010 referentie	60
15.3. Variant 2020 referentie	60
15.4. Variant 2020 met complete ringstructuur	60
15.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur	61
15.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting	61
15.7. Conclusies en aanbevelingen	62
16. Conclusie	63
16.1. Situatie zonder aanvullende maatregelen	63
16.2. Aanbevolen maatregelen bij variant 2010 referentie	63
16.3. Aanbevolen maatregelen bij variant 2020 referentie	64
16.4. Aanbevolen maatregelen bij variant 2020 met complete ringstructuur	64
16.5. Aanbevolen maatregelen bij variant 2020 met beperkte ringstructuur.....	65
16.6. Aanbevolen maatregelen bij de variant centrale ontsluiting.....	65
16.7. Voorkeursvariant	66

Bijlage A	Etmaalintensiteiten 2010 referentie (mvt, weekdag)
Bijlage B	Etmaalintensiteiten 2020 referentie (mvt, weekdag)
Bijlage C	Etmaalintensiteiten 2020 met complete ringstructuur (mvt, weekdag)
Bijlage D	Etmaalintensiteiten 2020 met centrale ontsluiting (mvt, weekdag)
Bijlage E	Technische rapportage verkeersmodel

1. Inleiding

Op en rond het bestaande bedrijventerrein 'De Hoek' in Hoofddorp vindt de komende jaren een aantal infrastructurele en sociaal-economische ontwikkelingen plaats. Belangrijke infrastructurele ontwikkelingen zijn onder andere de aanleg van de nieuwe aansluiting A4 en de omlegging van de N201. Op sociaal-economisch gebied is onder andere de ontwikkeling van Business Garden, De Hoek Noord en het nabijgelegen Beukenhorst Oost-oost voorzien.



Deze (gefaseerde) ontwikkeling heeft uiteraard consequenties voor de verkeersbewegingen op en rond bedrijventerrein De Hoek. Advies- en ingenieursbureau Advin is gevraagd om in het kader van het op te stellen bestemmingsplan De Hoek, een verkeerskundig onderzoek uit te voeren dat zowel de huidige als de te verwachten verkeersstromen in het plangebied in kaart brengt. Indien nodig zijn daarbij ook maatregelen voorgesteld om de verkeersafwikkeling te verbeteren.

Hoofdstuk 2 beschrijft de belangrijkste uitgangspunten van het verkeersonderzoek. Omdat eventuele congestievorming als eerste op kruispuntniveau zal optreden, zijn de belangrijkste kruispunten op en rond het bedrijventerrein doorgerekend. In de hoofdstukken 3 tot en met 15 zijn alle relevante kruispunten in het plangebied beschreven. Hoofdstuk 16 besluit hierna met de belangrijkste conclusies van het verkeersonderzoek.

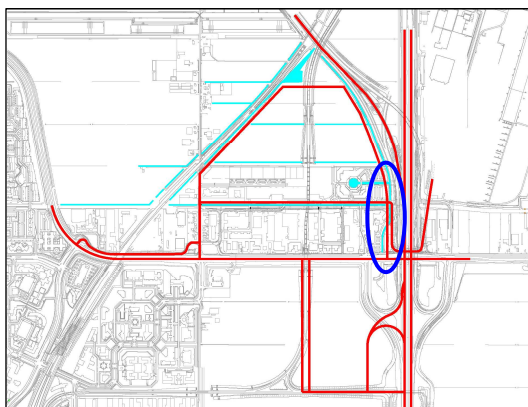
2. Uitgangspunten

2.1. Doorgerekende varianten

De komende jaren zal De Hoek gefaseerd verder worden ontwikkeld. Deze verkeersstudie richt zich in eerste instantie op de huidige situatie in 2010, de referentiesituatie in 2020 en op de situatie 2020 met volledige ontwikkeling van De Hoek. In de referentievariant 2020 zijn alle sociaal-economische gegevens in het plangebied (zonenummers 558, 559, 560, 561, 563, 564, 923, 925, 927 en 928) gehandhaafd op het niveau van het jaar 2010. Bij de varianten met volledige ontwikkeling is onderscheid gemaakt in de mogelijke ontsluiting van het bedrijventerrein via een complete ringstructuur, een beperkte ringstructuur en een centrale ontsluiting.

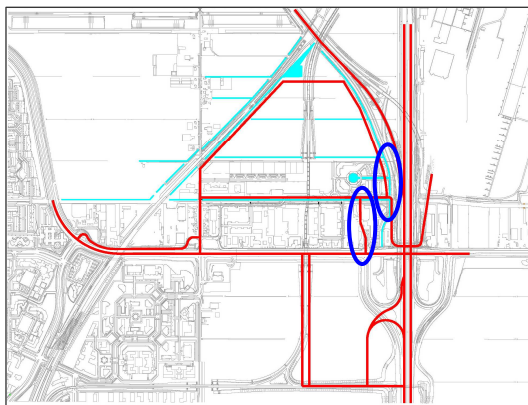
Verlegde Vuursteen met complete ringstructuur

In het Masterplan De Hoek Noord is uitgegaan van de ontsluiting van De Hoek door een complete ringstructuur. De huidige aansluiting op de N201 (Vuursteen) wordt in oostelijke richting verplaatst om de ringstructuur te completeren. Hiervoor zal grond verworven moeten worden aan de oostzijde van De Hoek langs de A4/A5. Het verkeer van en naar De Hoek Noord zal zich naar verwachting gelijk verdelen over de Rijnlanderweg en de naar het oosten verlegde Vuursteen.



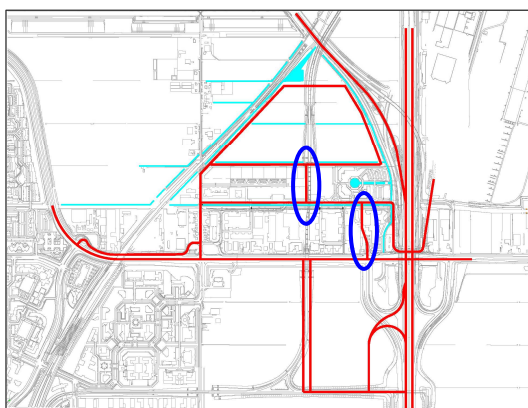
Huidige Vuursteen met beperkte ringstructuur

Een alternatief voor de complete ringstructuur is het doortrekken van de rondweg tot aan de Hoeksteen, waarbij de Vuursteen op de huidige locatie behouden blijft. Hiervoor is minder grondverwerving nodig dan bij een complete ringstructuur. Het verkeer moet echter een extra slinger via de bestaande infrastructuur maken om het gebied in of uit te komen. Het verkeer van en naar De Hoek Noord zal zich naar verwachting gelijk verdelen over de Rijnlanderweg en de Vuursteen.



Huidige Vuursteen met centrale ontsluiting

Een alternatief voor de ontsluiting van De Hoek via een ringstructuur, is een variant waarbij een nieuwe centrale verbindingsweg ongeveer ter hoogte van de Zuidtangentaansluit op de Hoeksteen. De Vuursteen blijft in deze variant op de huidige locatie behouden. Het verkeer van en naar De Hoek Noord zal hierdoor naar verwachting wat meer gebruik maken van de Rijnlanderweg en minder van de Vuursteen.



Op basis van het planjaar, de ontwikkeling van het bedrijventerrein en de ontsluitingsstructuur zijn hiermee de volgende varianten doorgerekend:

- Variant 2010 zonder ontwikkeling (referentie)
- Variant 2020 zonder ontwikkeling (referentie)
- Variant 2020 volledig ontwikkeld bedrijventerrein met complete ringstructuur
- Variant 2020 volledig ontwikkeld bedrijventerrein met beperkte ringstructuur
- Variant 2020 volledig ontwikkeld bedrijventerrein met centrale ontsluiting

2.2. Verkeersmodel

De verkeerscijfers die zijn gebruikt voor het verkeersonderzoek De Hoek zijn afkomstig uit het (geactualiseerde) "regionaal verkeersmodel 2008, 2020" van de regio Noord-Holland Zuid. In het model zijn alle geplande infrastructurele en sociaal-economische ontwikkelingen in de regio tot 2020 meegenomen, uitgezonderd een deel van Undercoverpark. Hier gaat paragraaf 2.3 nader op in. Voor meer informatie over het verkeersmodel en de gehanteerde parameters wordt verwezen naar de technische rapportage regionaal verkeersmodel 2008, 2020 Regio Noord-Holland Zuid. Deze rapportage is toegevoegd als bijlage E.

Ten opzichte van de in de technische rapportage genoemde sociaal- economische gegevens is op verzoek van gemeente Haarlemmermeer de verkeersproductie van het geplande bedrijventerrein 'De Groene Hoek' (zonenummers 435, 556, 557, 929, 930, 931 en 1020) in alle varianten gereduceerd tot nul. In het basismodel bevatten deze zones een aantal arbeidsplaatsen dat op basis van voortschrijdend inzicht als niet realistisch kan worden bestempeld.

Het basisjaar van het (geactualiseerde) regionaal verkeersmodel is 2008. Om cijfers over het referentiejaar 2010 te verkrijgen zijn de gegevens van alle gebieden geïnterpoleerd, met uitzondering van Undercoverpark. Dat gebied krijgt dezelfde vulling als 2008. Het wegennet voor de 2010 variant is identiek aan 2008.

De variant 'Huidige Vuursteen met beperkte ringstructuur' is in feite een combinatie van de varianten 'Verlegde Vuursteen met complete ringstructuur' en 'Huidige Vuursteen met centrale ontsluiting' Deze combinatievariant is niet apart doorgerekend. De verkeerscijfers zijn afgeleid van de andere twee varianten.

2.3. Verkeersproductie Undercoverpark

Ten noorden van het bestaande bedrijventerrein De Hoek in Hoofddorp ontwikkelt SEGRO de komende jaren het Undercoverpark, een gemengd bedrijven/kantorenpark van in totaal circa 130.000 m² bvo. Omdat de ontwikkeling van Undercoverpark slechts voor een deel is meegenomen in het basismodel van de regio Noord-Holland Zuid, zijn de overige arbeidsplaatsen handmatig toegevoegd in de varianten 2020 met volledige ontwikkeling. Daarbij zijn de volgende kencijfers gebruikt:

Kantoor	: 60.000 m ² bvo	met	1 arbeidsplaats per 25m ²	=	2.400 arbeidsplaatsen
Warehouse	: 70.000 m ² bvo	met	1 arbeidsplaats per 100m ²	=	<u>700 arbeidsplaatsen</u>
					3.100 arbeidsplaatsen

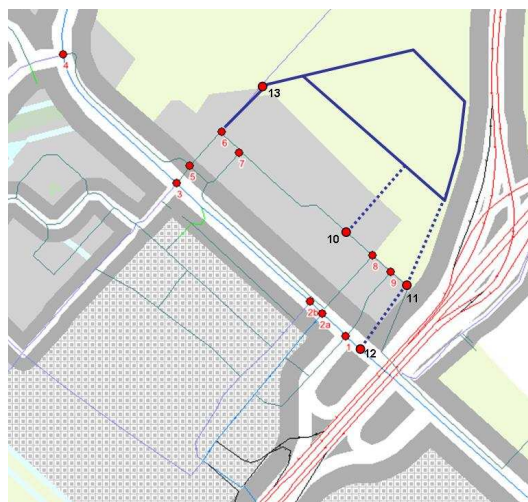
Het aantal arbeidsplaatsen in het basismodel, 700 arbeidsplaatsen in totaal, is gewijzigd in 3.100 arbeidsplaatsen. Deze arbeidsplaatsen zijn gelijkmatig verdeeld over de zones 923 en 925. In beide zones zijn dus 1.200 arbeidsplaatsen kantoor en 350 arbeidsplaatsen industrie opgenomen.

2.4. Kruispuntberekeningen

2.4.1. Overzicht doorgerekende kruispunten

Omdat eventuele verkeersproblemen zich als eerste op kruispuntniveau zullen voordoen, zijn de belangrijkste kruispunten in het plangebied doorgerekend. Dit geldt zowel voor geregelde als ongeregelde kruispunten. In de onderstaande figuur zijn deze kruispunten genummerd weergegeven. Het effect van de sociaal-economische ontwikkelingen in het plangebied op de doorstroming wordt in de hoofdstukken 3 tot en met 15 per kruispunt nader belicht.

1. N201 – Vuursteen
2. N201 – nieuwe aansluiting A4
3. N201 – Rijnlanderweg
4. N201 – Van Heuven Goedhartlaan
5. Rijnlanderweg – parallele Kruisweg
6. Rijnlanderweg – Hoeksteen
7. Hoeksteen – Zandsteen
8. Hoeksteen – Leistein
9. Vuursteen – Hoeksteen
10. Hoeksteen – centrale ontsluitingsweg
11. Verlegde Vuursteen – Hoeksteen
12. N201 – verlegde Vuursteen
13. Rijnlanderweg – rondweg Undercoverpark



Alle kruispuntberekeningen zijn uitgevoerd op basis van de intensiteit in de voor het verkeer maatgevende perioden: de ochtendspits en avondspits van een gemiddelde werkdag. Ten behoeve van milieutechnische onderzoeken zijn er ook cijfers voor een gemiddelde weekdag bepaald. Plots hiervan zijn als bijlage (A t/m D) aan deze rapportage toegevoegd. Meer gedetailleerde informatie is digitaal in Geomilieu beschikbaar in shape-formaat.

2.4.2. Kruispuntberekeningen geregelde kruispunten

Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op de geregelde kruispunten van de N201 met de Van Heuven Goedhartlaan, de Rijnlanderweg, de nieuwe aansluiting A4, de Vuursteen en de verlegde Vuursteen voor alle varianten doorgerekend. Daarbij is een simpele, starre regeling ontworpen waarin in eerste instantie nog geen prioritering voor openbaar vervoer is meegenomen. Wanneer een kruispunt niet zwaar belast of overbelast is, zijn er in principe mogelijkheden voor prioriteitsingrepen van openbaar vervoer. Bij oversteken voor langzaam verkeer is een fietser als maatgevend aangehouden. Gezien het relatief lage aantal voetgangers op de oversteken is dit het meest realistisch.

De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Onder de cyclustijd wordt de totale duur van de fasecyclus van een verkeersregelininstallatie (VRI) verstaan. Bij de optimale cyclustijd is de gemiddelde verliestijd over alle richtingen minimaal. Naarmate de cyclustijd groter wordt, zal de totale verliestijd toenemen. De Provincie Noord-Holland hanteert een maximale cyclustijd van 120 seconden. De verzadigingsgraad is gedefinieerd als de intensiteit gedeeld door het deel van de cyclus waarin groen wordt gegeven. Naarmate de verzadigingsgraad oploopt zal de verliestijd toenemen. De Provincie hanteert als maximale verzadigingsgraad een waarde van 0,90. Bij een hogere verzadigingsgraad neemt de lengte van de wachtrij exponentieel toe.

Op basis van de cyclustijd en de verzadigingsgraad is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting. Daarbij is uitgegaan van de onderstaande criteria uit de Standaard Bepalingen Verkeersregelininstallaties (versie 5.1) van Provincie Noord-Holland:

Cyclustijd	Verzadigingsgraad			
	<70%	70-80%	80-90%	>90%
<70 sec.	Licht belast	Licht belast	Normaal belast	Zwaar belast
70-90 sec.	Licht belast	Normaal belast	Normaal belast	Zwaar belast
90-120 sec.	Normaal belast	Normaal belast	Zwaar belast	Overbelast
>120 sec.	Zwaar belast	Zwaar belast	Overbelast	Overbelast

Licht belast: Het kruispunt heeft voldoende capaciteit om het verkeer te verwerken; er is tevens ruimte voor prioriteitsingrepen of extra realisaties van openbaar vervoer. Pieken in het verkeersaanbod zijn gemakkelijk op te vangen.

Normaal belast: Het kruispunt heeft voldoende capaciteit om het verkeer te verwerken; er zijn beperkte mogelijkheden voor prioriteitsingrepen van openbaar vervoer. Pieken in het verkeersaanbod leiden incidenteel tot overbelasting. (meer dan 1 keer wachten voor rood)

Zwaar belast: Het kruispunt heeft niet voldoende capaciteit om het verkeer te verwerken; er zijn geen mogelijkheden voor prioriteitsingrepen van openbaar vervoer. Pieken in het verkeersaanbod leiden tot overbelasting. (meer dan 1 keer wachten voor rood)

Overbelast: Het kruispunt heeft onvoldoende capaciteit om het verkeer te verwerken; er zijn geen mogelijkheden voor prioriteitsingrepen van openbaar vervoer, het verkeersaanbod leidt tot overbelasting (meer dan 1 keer wachten voor rood) en een wachtrij die groeit naarmate de tijd verstrijkt en pas afneemt als het verkeersaanbod vermindert.

2.4.3. Kruispuntberekeningen ongeregelde kruispunten

Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op de belangrijkste ongeregelde kruispunten in De Hoek doorgerekend. De methode Harders is een berekeningsmethode waarmee een indruk kan worden verkregen van de verliestijden bij een gegeven verkeersbelasting op een kruispunt zonder verkeerslichten. De verkeersdeelnemers die voorrang moeten verlenen zullen gebruik maken van hiaten in de deelstromen die voorrang hebben. De te hanteren waarde voor de kritieke hiaten hangt onder andere af van de uit te voeren verkeersbeweging en van de rijsnelheden. Hiermee wordt bij de methode rekening gehouden,

evenals met eventuele aanwezigheid van gecombineerde opstelstroken en oponthoud door blokkerende voertuigen op het kruisingsvlak bij verschillende kruispuntvormen. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd (alleen voor de richtingen die voorrang moeten verlenen) is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting:

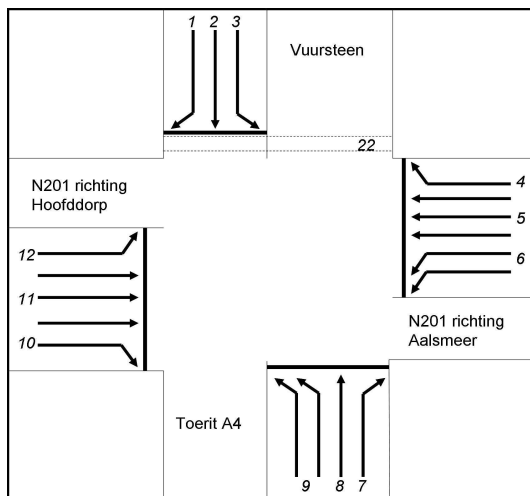
Restcapaciteit	Verkeersbelasting
<0 pae/u	Overbelasting
0 pae/u - 125 pae/u	Zware belasting
126 pae/u - 250 pae/u	Normale belasting
>251 pae/u	Lichte belasting

- Licht belast: Het kruispunt heeft net voldoende capaciteit om het verkeer te verwerken; Het verkeer dat voorrang moet verlenen hoeft nauwelijks te wachten. De gemiddelde wachttijd bedraagt minder dan 15 seconden. Pieken in het verkeersaanbod zijn gemakkelijk op te vangen.
- Normaal belast: Het kruispunt heeft net voldoende capaciteit om het verkeer te verwerken; Het verkeer dat voorrang moet verlenen heeft te maken met een beperkte wachttijd van 15 tot 20 seconden. Pieken in het verkeersaanbod leiden incidenteel tot overbelasting.
- Zwaar belast: Het kruispunt heeft net voldoende capaciteit om het verkeer te verwerken; Het verkeer dat voorrang moet verlenen heeft te maken met een lange wachttijd van meer dan 20 seconden. Pieken in het verkeersaanbod leiden tot overbelasting. Een maatregel zoals een rotonde of een VRI kan wenselijk zijn.
- Overbelast: Het kruispunt heeft onvoldoende capaciteit om het verkeer te verwerken; Het verkeer dat voorrang moet verlenen heeft te maken met een erg lange wachttijd van veel meer dan 20 seconden. Het verkeersaanbod leidt tot overbelasting en een wachtrij die groeit naarmate de tijd verstrijkt en pas afneemt als het verkeersaanbod vermindert. Een maatregel zoals een rotonde of een VRI is noodzakelijk.

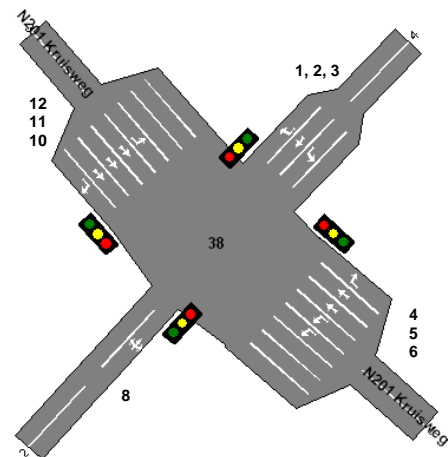
3. Kruispuntberekeningen N201 – Vuursteen

3.1. Kruispuntvormgeving

In de onderstaande figuren is de vormgeving van de geregelde kruising van de N201 met de Vuursteen weergegeven. In het verkeersmodel van de regio Noord-Holland Zuid is voor 2020 een andere configuratie gemodelleerd dan de huidige configuratie in 2010. Dit heeft te maken met de te verwachten wijziging in de verkeersstromen als gevolg van de infrastructurele ontwikkelingen die in de tussenliggende periode zullen plaatsvinden, zoals de omlegging van de N201 en de nieuwe aansluiting A4.



Kruispuntvormgeving 2010 (bestaand)



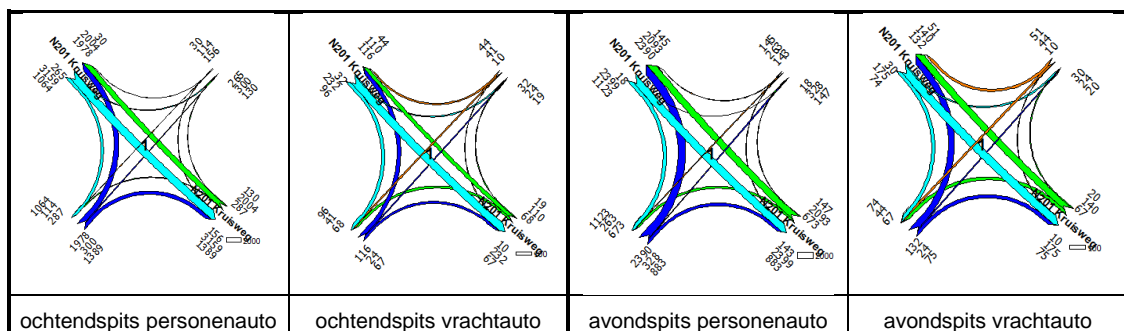
Kruispuntvormgeving in regionaal verkeersmodel 2020

Ten opzichte van de huidige kruispuntvormgeving is er in het verkeersmodel in 2020 één rijstrook minder beschikbaar voor richting 5. Op de plek van de huidige toe-/afrit van de A4 is in het model vooralsnog één gecombineerde rijstrook opgenomen voor de ontsluiting van Beukenhorst Oost-oost.

3.2. Variant 2010 referentie

3.2.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



3.2.2. Doorstroming

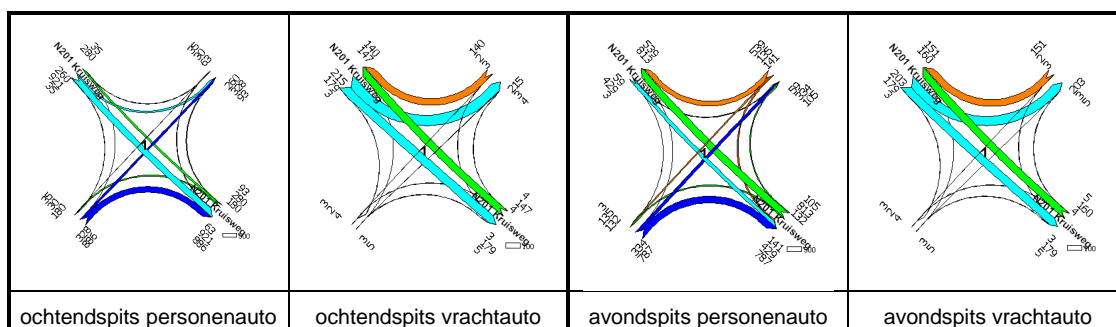
Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd:		113 seconden	Optimale cyclustijd:		189 seconden
Maatgevende conflictgroep:		03-07-11	Maatgevende conflictgroep:		02-06-09-11
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
03	83%	Zwaar belast	02	90%	Overbelast
07	90%	Zwaar belast	06	90%	Overbelast
11	90%	Zwaar belast	09	90%	Overbelast
			11	90%	Overbelast

3.3. Variant 2020 referentie

3.3.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



3.3.2. Doorstroming

Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd:		71 seconden	Optimale cyclustijd:		61 seconden
Maatgevende conflictgroep:		04-12-08-22	Maatgevende conflictgroep:		03-06-08-11
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
04	25%	Licht belast	03	38%	Licht belast
08	76%	Normaal belast	06	16%	Licht belast
12	76%	Normaal belast	08	65%	Licht belast
22	11%	Licht belast	11	50%	Licht belast

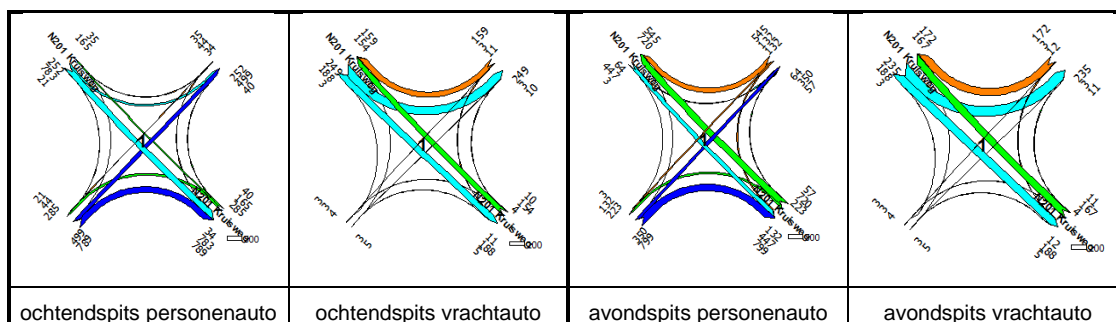
3.4. Variant 2020 met complete ringstructuur

Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet.

3.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur

3.5.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



3.5.2. Doorstroming

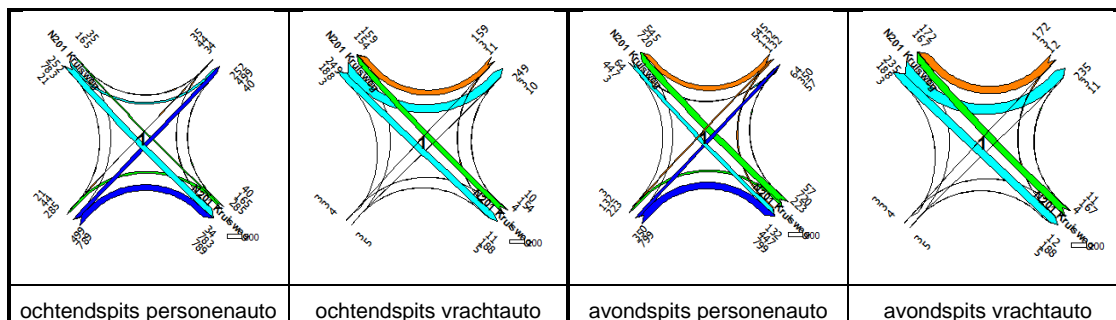
Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd:		83 seconden	Optimale cyclustijd:		67 seconden
Maatgevende conflictgroep:		04-12-08-22	Maatgevende conflictgroep:		04-12-08-22
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
04	18%	Licht belast	04	20%	Licht belast
12	81%	Normaal belast	12	74%	Licht belast
08	81%	Normaal belast	08	74%	Licht belast
22	20%	Licht belast	22	16%	Licht belast

3.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting

3.6.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



3.6.2. Doorstroming

Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd:		83 seconden	Optimale cyclustijd:		67 seconden
Maatgevende conflictgroep:		04-12-08-22	Maatgevende conflictgroep:		04-12-08-22
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
04	18%	Licht belast	04	20%	Licht belast
12	81%	Normaal belast	12	74%	Licht belast
08	81%	Normaal belast	08	74%	Licht belast
22	20%	Licht belast	22	16%	Licht belast

3.7. Conclusies en aanbevelingen

Het kruispunt van de N201 met de Vuursteen is in de huidige situatie in de ochtendspits zwaar belast en in de avondspits zelfs overbelast. In 2020 zal de situatie naar verwachting echter zijn verbeterd door de infrastructurele ontwikkelingen in de omgeving, zoals de omlegging van de N201 en de nieuwe aansluiting A4.

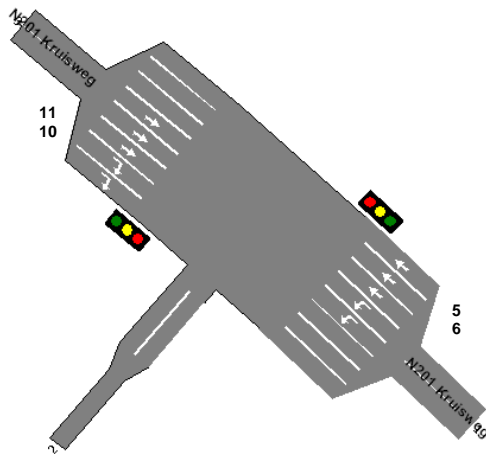
Ten opzichte van de huidige kruispuntvormgeving is er in het verkeersmodel in 2020 één rijstrook minder beschikbaar voor richting 5. Op de plek van de huidige afrit van de A4 zal na realisatie van de nieuwe aansluiting met de A4 één rijstrook terugkomen. Met deze kruispuntconfiguratie is er in 2020 sprake zijn van een goede doorstroming, zowel in de referentievariant als de varianten met volledige ontwikkeling van De Hoek.

Wel is er nog een aantal optimalisaties mogelijk in de kruispuntconfiguratie: de dubbele linksaffer op de N201 vanuit de richting Aalsmeer is niet nodig en kan beter worden vervangen door een extra rechtdoorgaande strook. Daarnaast is het gezien de hoge intensiteit niet logisch om het bedrijventerrein Beukenhorst Oost-oost te ontsluiten via één strook. Door hier een extra opstelstrook te creëren kan de doorstroming aanzienlijk worden verbeterd.

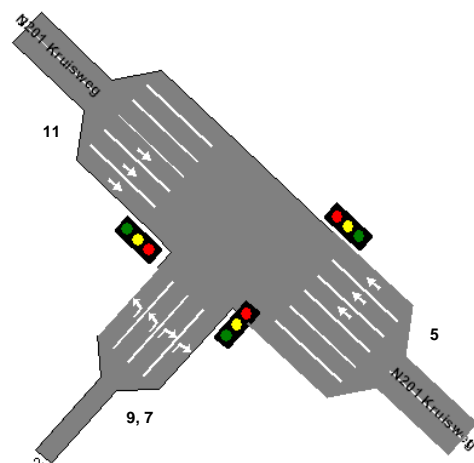
4. Kruispuntberekeningen N201 – nieuwe aansluiting A4

4.1. Kruispuntvormgeving

In de onderstaande figuren is de vormgeving van de geregelde kruisingen van de N201 met de nieuwe aansluiting A4 weergegeven, zoals gemodelleerd in het verkeersmodel van de regio Noord-Holland Zuid voor 2020.



Kruispuntvormgeving nieuwe toerit A4 (2020)



Kruispuntvormgeving nieuwe afrit A4 (2020)

Dit kruispunt is een nieuw te realiseren aansluiting, bestaande uit 2 naast elkaar gelegen kruispunten, die nog niet bestaan in de huidige situatie.

4.2. Variant 2010 referentie

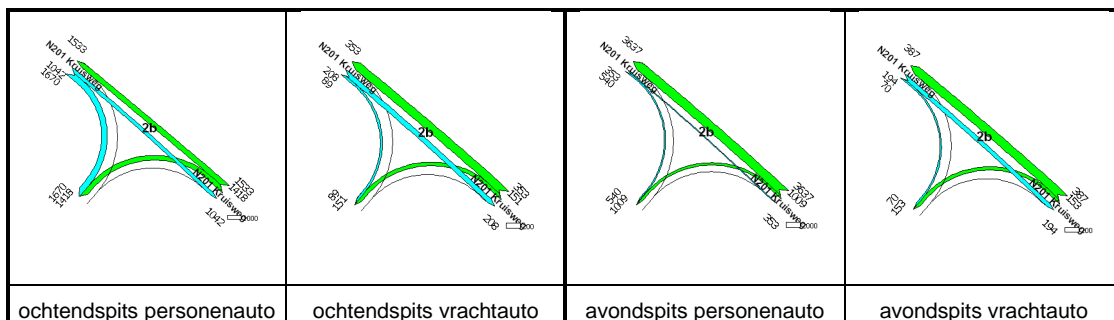
Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet.

4.3. Variant 2020 referentie

4.3.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag. Kruispunt 2a betreft de nieuwe afrit, kruispunt 2b de nieuwe toerit. Gezien de korte afstand tussen de kruispunten zullen ze door één verkeersregeling worden geregeld.

ochtendspits personenauto	ochtendspits vrachtauto	avondspits personenauto	avondspits vrachtauto



4.3.2. Doorstroming

Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op de kruispunten doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

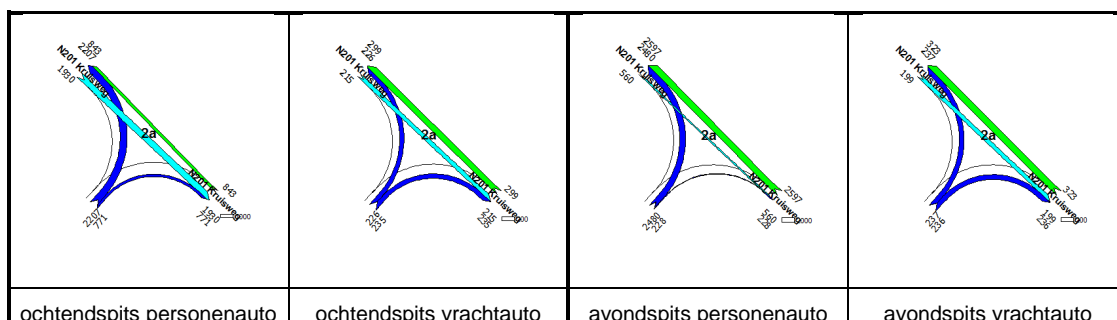
Ochtendspits (afrit)			Avondspits (afrit)		
Optimale cyclustijd: 36 seconden			Optimale cyclustijd: 47 seconden		
Maatgevende conflictgroep: 05-09			Maatgevende conflictgroep: 05-09		
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
05	41%	Licht belast	05	80%	Normaal belast
09	66%	Licht belast	09	81%	Normaal belast

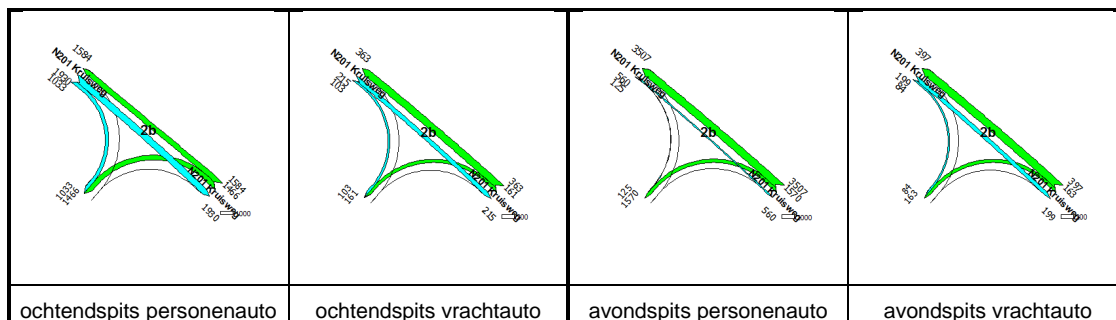
Ochtendspits (toerit)			Avondspits (toerit)		
Optimale cyclustijd: 28 seconden			Optimale cyclustijd: 25 seconden		
Maatgevende conflictgroep: 06-10			Maatgevende conflictgroep: 06-11		
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
06	64%	Licht belast	06	36%	Licht belast
10	64%	Licht belast	11	24%	Licht belast

4.4. Variant 2020 met complete ringstructuur

4.4.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag. Kruispunt 2a betreft de nieuwe afrit, kruispunt 2b de nieuwe toerit. Gezien de korte afstand tussen de kruispunten zullen ze door één verkeersregeling worden geregeld.





4.4.2. Doorstroming

Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op de kruispunten doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

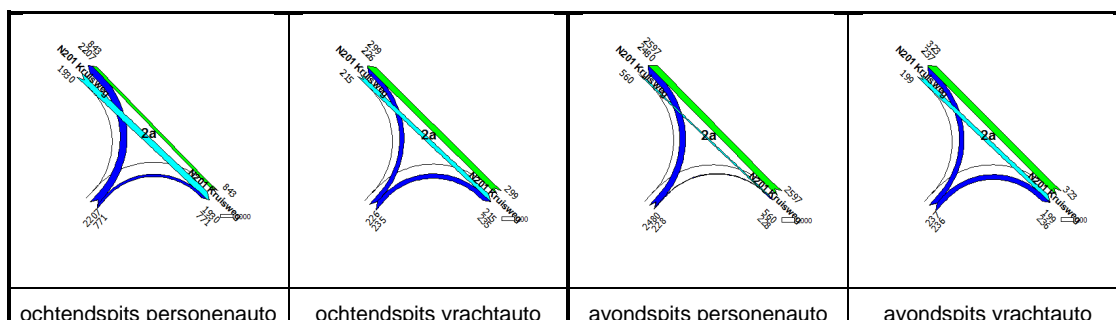
Ochtendspits (afrit)			Avondspits (afrit)		
Optimale cyclustijd: 36 seconden			Optimale cyclustijd: 53 seconden		
Maatgevende conflictgroep: 09-11			Maatgevende conflictgroep: 05-09		
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
09	73%	Licht belast	05	83%	Normaal belast
11	73%	Licht belast	09	83%	Normaal belast

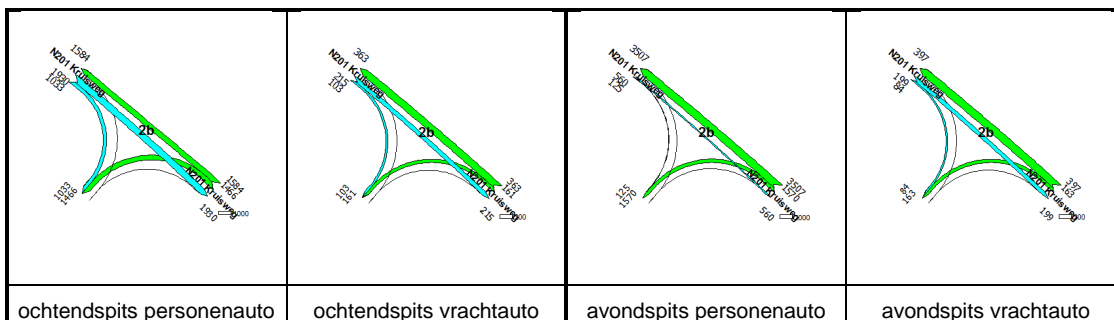
Ochtendspits (toerit)			Avondspits (toerit)		
Optimale cyclustijd: 27 seconden			Optimale cyclustijd: 28 seconden		
Maatgevende conflictgroep: 06-11			Maatgevende conflictgroep: 06-11		
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
06	62%	Licht belast	06	49%	Licht belast
11	62%	Licht belast	11	41%	Licht belast

4.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur

4.5.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag. Kruispunt 2a betreft de nieuwe afrit, kruispunt 2b de nieuwe toerit. Gezien de korte afstand tussen de kruispunten zullen ze door één verkeersregeling worden geregeld.





4.5.2. Doorstroming

Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op de kruispunten doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

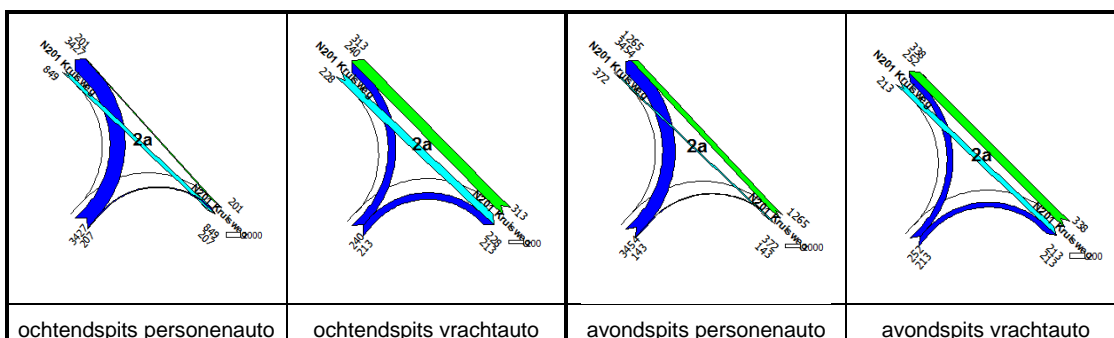
Ochtendspits (afrit)			Avondspits (afrit)		
Optimale cyclustijd: 36 seconden			Optimale cyclustijd: 53 seconden		
Maatgevende conflictgroep: 09-11			Maatgevende conflictgroep: 05-09		
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
09	73%	Licht belast	05	83%	Normaal belast
11	73%	Licht belast	09	83%	Normaal belast

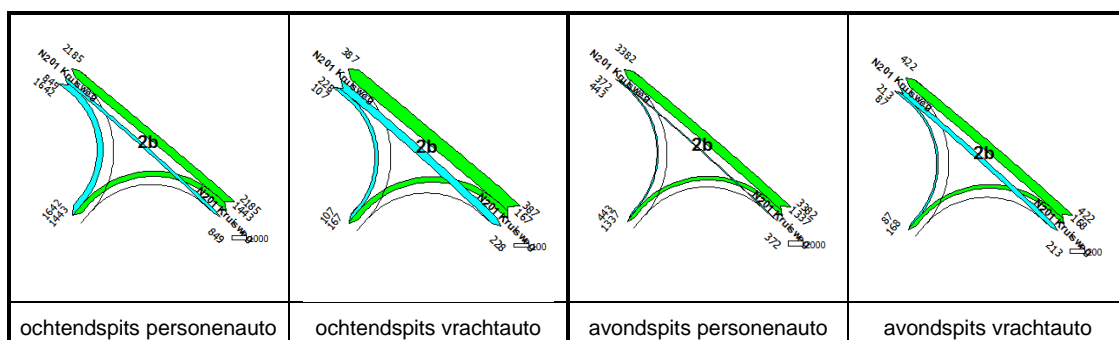
Ochtendspits (toerit)			Avondspits (toerit)		
Optimale cyclustijd: 27 seconden			Optimale cyclustijd: 28 seconden		
Maatgevende conflictgroep: 06-11			Maatgevende conflictgroep: 06-11		
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
06	62%	Licht belast	06	49%	Licht belast
11	62%	Licht belast	11	41%	Licht belast

4.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting

4.6.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag. Kruispunt 2a betreft de nieuwe afrit, kruispunt 2b de nieuwe toerit. Gezien de korte afstand tussen de kruispunten zullen ze door één verkeersregeling worden geregeld.





4.6.2. Doorstroming

Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op de kruispunten doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits (afrit)			Avondspits (afrit)		
Optimale cyclustijd: 47 seconden			Optimale cyclustijd: 59 seconden		
Maatgevende conflictgroep: 05-09			Maatgevende conflictgroep: 09-11		
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
05	60%	Licht belast	09	85%	Normaal belast
09	77%	Licht belast	11	85%	Normaal belast

Ochtendspits (toerit)			Avondspits (toerit)		
Optimale cyclustijd: 30 seconden			Optimale cyclustijd: 27 seconden		
Maatgevende conflictgroep: 06-10			Maatgevende conflictgroep: 06-11		
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
06	66%	Licht belast	06	45%	Licht belast
10	66%	Licht belast	11	33%	Licht belast

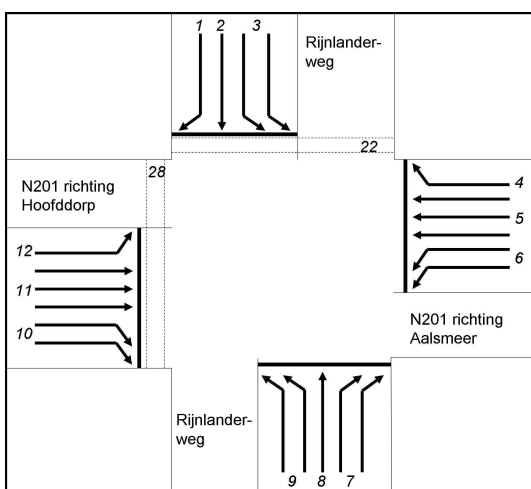
4.7. Conclusies en aanbevelingen

Het te realiseren kruispunt van de N201 met de nieuwe aansluiting A4 kan het verkeersaanbod in 2020 goed verwerken. In alle varianten met volledige ontwikkeling van De Hoek is er sprake van een goede doorstroming.

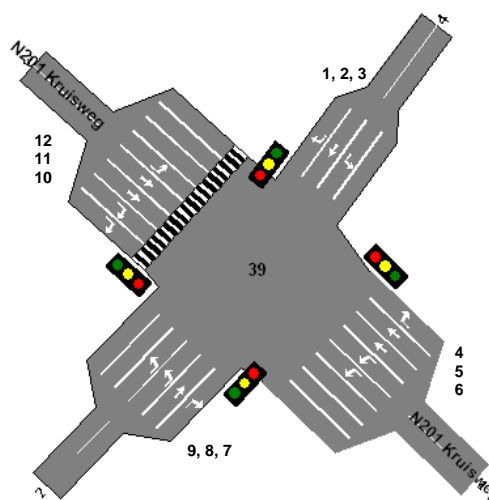
5. Kruispuntberekeningen N201 – Rijnlanderweg

5.1. Kruispuntvormgeving

In de onderstaande figuren is de vormgeving van de geregelde kruising van de N201 met de Rijnlanderweg weergegeven. In het verkeersmodel van de regio Noord-Holland Zuid is voor 2020 een andere configuratie gemodelleerd dan de huidige configuratie in 2010. Dit heeft te maken met de te verwachten wijziging in de verkeersstromen als gevolg van de infrastructurele ontwikkelingen die in de tussenliggende periode zullen plaatsvinden, zoals de omlegging van de N201 en de nieuwe aansluiting A4.



Kruispuntvormgeving 2010 (bestaand)



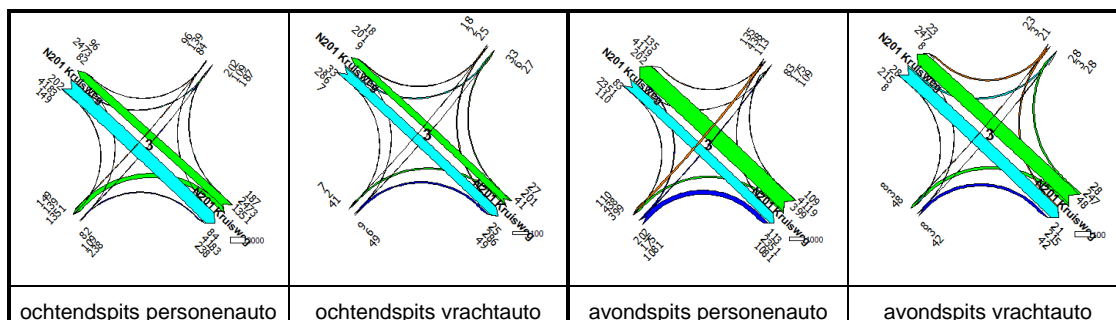
Kruispuntvormgeving in regionaal verkeersmodel 2020

Ten opzichte van de huidige kruispuntvormgeving is er in het verkeersmodel in 2020 één rijstrook minder beschikbaar voor richting 3, richting 5, richting 7 en richting 11.

5.2. Variant 2010 referentie

5.2.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



5.2.2. Doorstroming

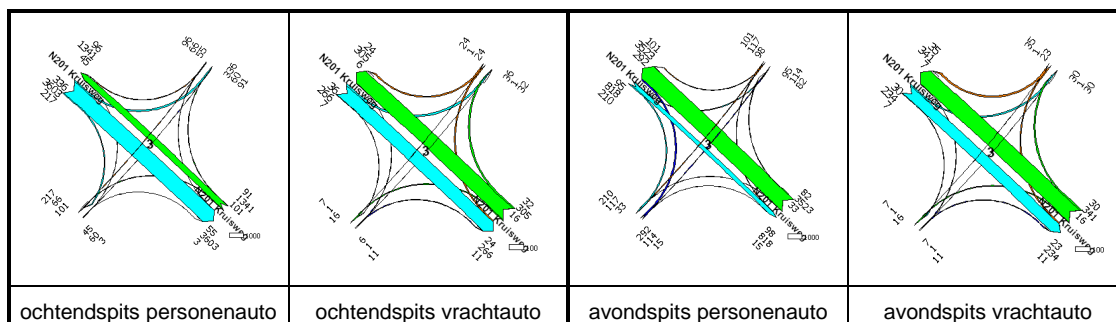
Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd:		93 seconden	Optimale cyclustijd:		79 seconden
Maatgevende conflictgroep:		02-06-09-11	Maatgevende conflictgroep:		01-05-09-28
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
02	50%	Normaal belast	01	59%	Licht belast
06	87%	Zwaar belast	05	74%	Normaal belast
09	20%	Normaal belast	09	36%	Licht belast
11	87%	Zwaar belast	28	19%	Licht belast

5.3. Variant 2020 referentie

5.3.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



5.3.2. Doorstroming

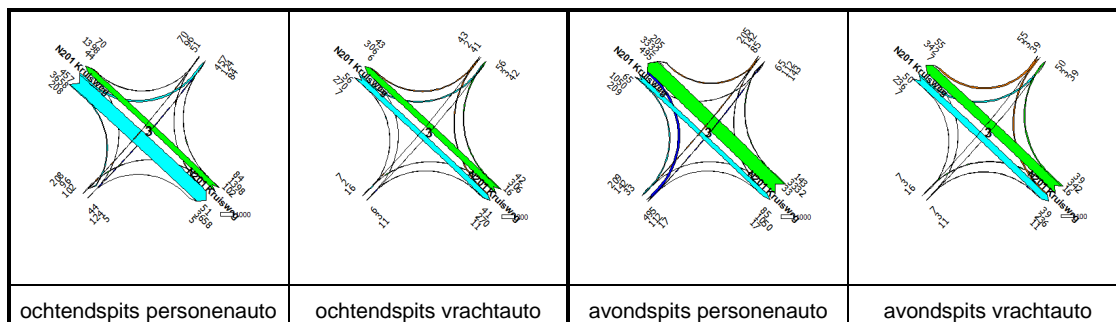
Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd:		86 seconden	Optimale cyclustijd:		96 seconden
Maatgevende conflictgroep:		02-06-09-11	Maatgevende conflictgroep:		01-05-09-28
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
02	22%	Licht belast	01	61%	Normaal belast
06	20%	Licht belast	05	81%	Zwaar belast
09	10%	Licht belast	09	61%	Normaal belast
11	83%	Normaal belast	28	15%	Normaal belast

5.4. Variant 2020 met complete ringstructuur

5.4.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



5.4.2. Doorstroming

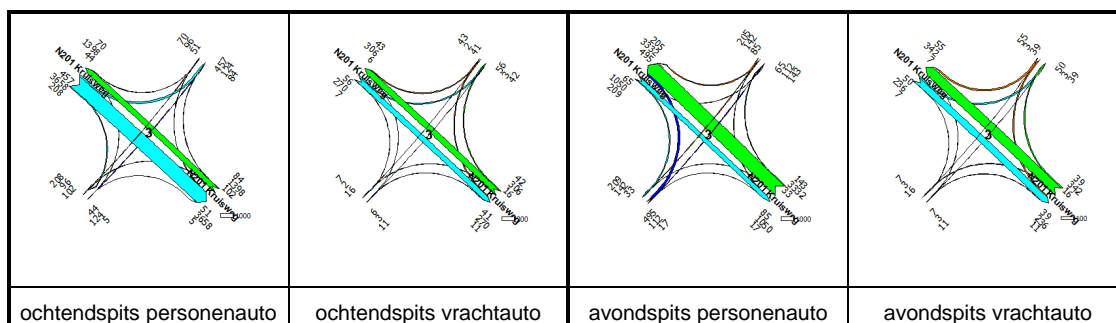
Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd:		90 seconden	Optimale cyclustijd:		101 seconden
Maatgevende conflictgroep:		02-06-09-11	Maatgevende conflictgroep:		01-05-09-28
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
02	34%	Licht belast	01	85%	Zwaar belast
06	22%	Licht belast	05	85%	Zwaar belast
09	11%	Licht belast	09	86%	Zwaar belast
11	84%	Normaal belast	28	24%	Normaal belast

5.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur

5.5.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



5.5.2. Doorstroming

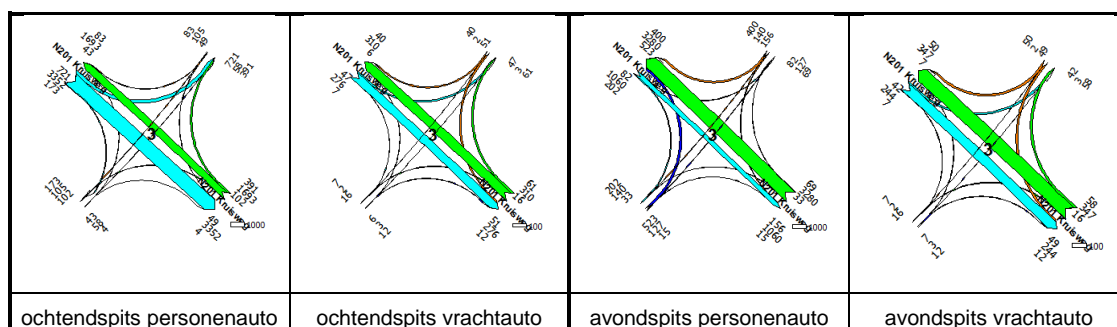
Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd: 90 seconden			Optimale cyclustijd: 101 seconden		
Maatgevende conflictgroep: 02-06-09-11			Maatgevende conflictgroep: 01-05-09-28		
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
02	34%	Licht belast	01	85%	Zwaar belast
06	22%	Licht belast	05	85%	Zwaar belast
09	11%	Licht belast	09	86%	Zwaar belast
11	84%	Normaal belast	28	24%	Normaal belast

5.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting

5.6.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



5.6.2. Doorstroming

Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd: 83 seconden			Optimale cyclustijd: 120 seconden		
Maatgevende conflictgroep: 02-06-09-11			Maatgevende conflictgroep: 01-05-09-28		
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
02	34%	Licht belast	01	88%	Zwaar belast
06	21%	Licht belast	05	90%	Zwaar belast
09	10%	Licht belast	09	89%	Zwaar belast
11	82%	Normaal belast	28	29%	Normaal belast

5.7. Conclusies en aanbevelingen

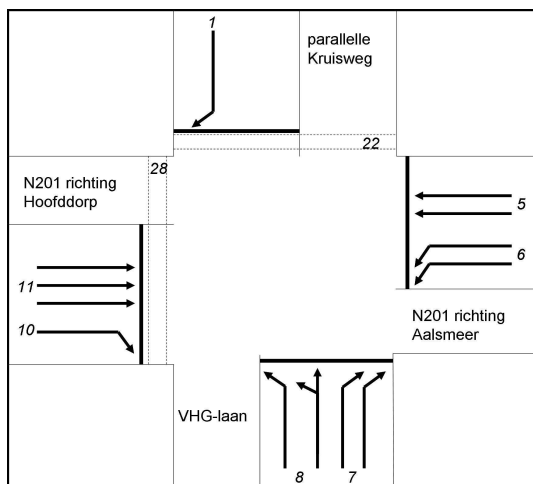
Het kruispunt van de N201 met de Rijnlanderweg is in de huidige situatie in de ochtendspits zwaar belast. Ten opzichte van de huidige kruispuntvormgeving is er in het verkeersmodel in 2020 één rijstrook minder beschikbaar voor richting 3, richting 5, richting 7 en richting 11. Met deze versoebere kruispuntconfiguratie is er in 2020 in alle varianten, zowel met als zonder ontwikkeling van De Hoek, sprake van een normale belasting in de ochtendspits en een zware belasting in de avondspits. Dit is vergelijkbaar met de huidige situatie, al is in 2010 juist de ochtendspits de maatgevende periode.

De doorstroming kan voor alle varianten in 2020 op zeer eenvoudige wijze worden verbeterd door de kruispuntconfiguratie niet te versoberen, maar de huidige infrastructuur (deels) te behouden. Dit geldt met name voor de doorgaande richting op de N201 richting Hoofddorp, (richting 05) die in het regionaal verkeersmodel is teruggebracht van 3 naar 2 rijstroken. Door de huidige 3 doorgaande stroken hier te behouden, is het kruispunt in 2020 licht tot normaal belast. Dit geldt zowel voor de 2020 referentievariant als voor de varianten met volledige ontwikkeling van De Hoek.

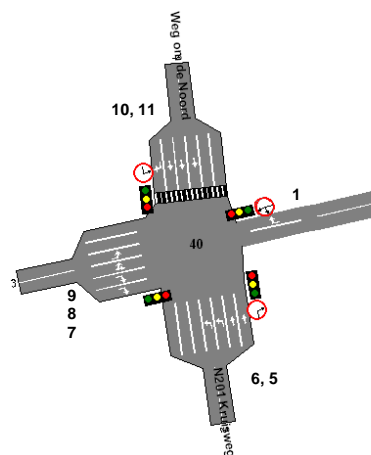
6. Kruispuntberekeningen N201 – Van Heuven Goedhartlaan

6.1. Kruispuntvormgeving

In de onderstaande figuren is de vormgeving van de geregelde kruising van de N201 met de parallelle Kruisweg en de Van Heuven Goedhartlaan weergegeven.



Kruispuntvormgeving 2010 (bestaand)



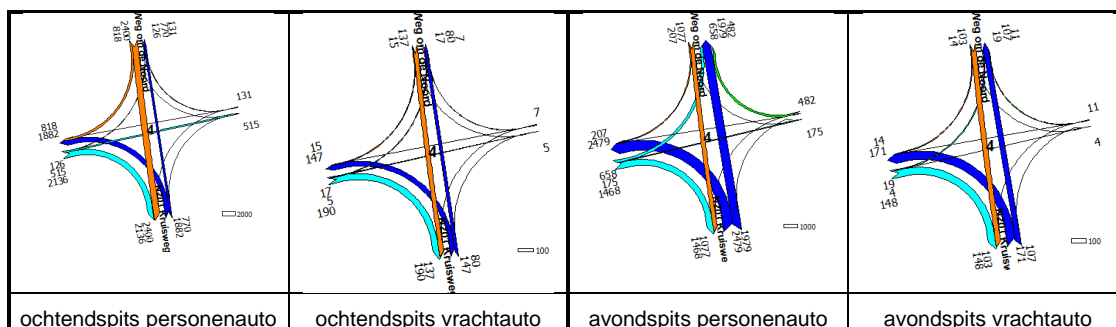
Kruispuntvormgeving in regionaal verkeersmodel 2020

Ten opzichte van de huidige kruispuntvormgeving zijn er in het verkeersmodel in 2020 geen wijzigingen.

6.2. Variant 2010 referentie

6.2.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



6.2.2. Doorstroming

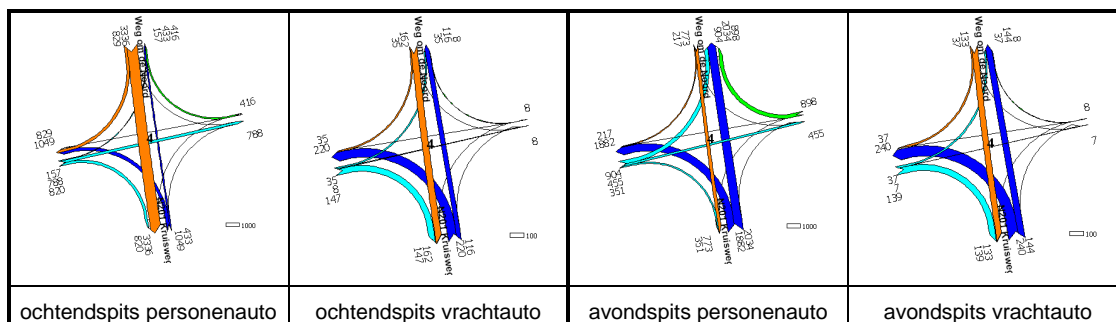
Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd:		52 seconden	Optimale cyclustijd:		70 seconden
Maatgevende conflictgroep:		06-09-11	Maatgevende conflictgroep:		01-05-09-28
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
06	78%	Licht belast	01	76%	Normaal belast
09	35%	Licht belast	05	77%	Normaal belast
11	78%	Licht belast	09	76%	Normaal belast
			28	17%	Licht belast

6.3. Variant 2020 referentie

6.3.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



6.3.2. Doorstroming

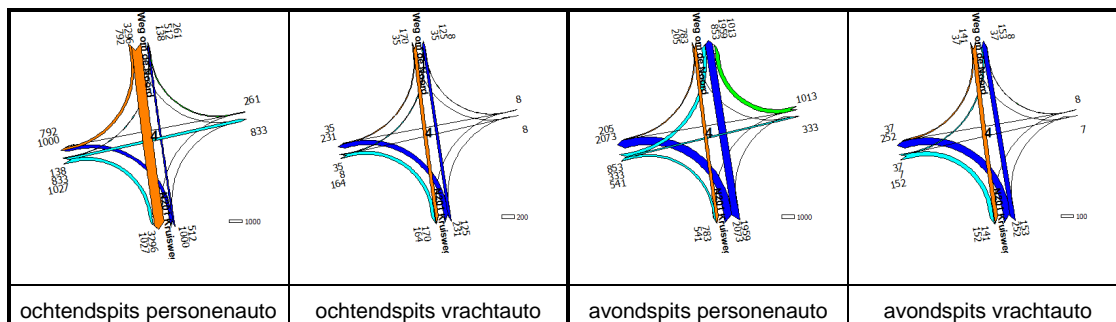
Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd:		57 seconden	Optimale cyclustijd:		281 seconden
Maatgevende conflictgroep:		06-08-11	Maatgevende conflictgroep:		01-05-09-28
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
06	84%	Normaal belast	01	90%	Overbelast
08	85%	Normaal belast	05	90%	Overbelast
11	85%	Normaal belast	09	90%	Overbelast
			28	45%	Zwaar belast

6.4. Variant 2020 met complete ringstructuur

6.4.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



6.4.2. Doorstroming

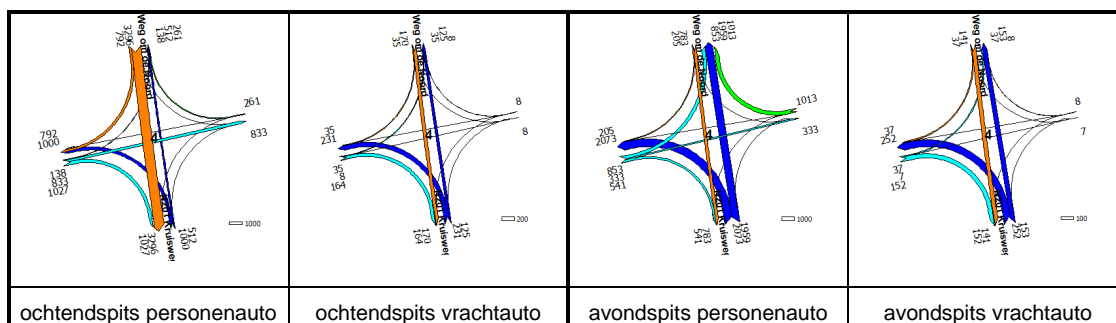
Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd: 58 seconden			Optimale cyclustijd: 143 seconden		
Maatgevende conflictgroep: 06-08-11			Maatgevende conflictgroep: 01-05-09-28		
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
06	85%	Normaal belast	01	90%	Overbelast
08	85%	Normaal belast	05	90%	Overbelast
11	85%	Normaal belast	09	90%	Overbelast
			28	34%	Zwaar belast

6.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur

6.5.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



6.5.2. Doorstroming

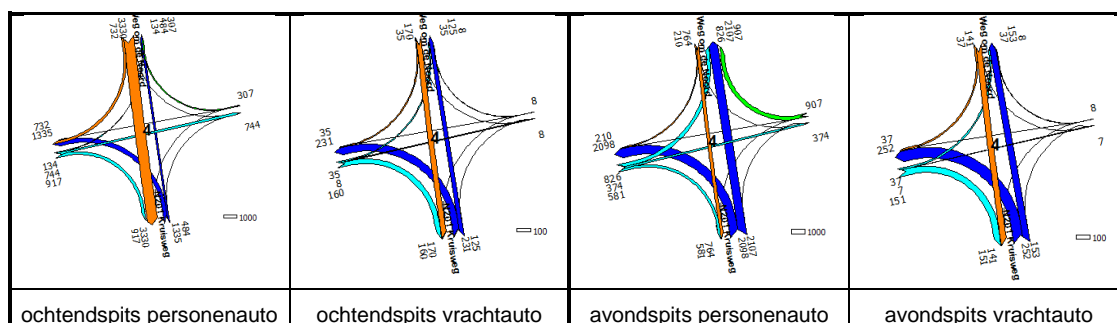
Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd: 58 seconden			Optimale cyclustijd: 143 seconden		
Maatgevende conflictgroep: 06-08-11			Maatgevende conflictgroep: 01-05-09-28		
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
06	85%	Normaal belast	01	90%	Overbelast
08	85%	Normaal belast	05	90%	Overbelast
11	85%	Normaal belast	09	90%	Overbelast
			28	34%	Zwaar belast

6.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting

6.6.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



6.6.2. Doorstroming

Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd: 76 seconden			Optimale cyclustijd: 135 seconden		
Maatgevende conflictgroep: 06-08-11			Maatgevende conflictgroep: 01-05-09-28		
Richting	Verzadigingsgr.	Beoordeling	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
06	88%	Normaal belast	01	90%	Overbelast
08	88%	Normaal belast	05	90%	Overbelast
11	89%	Normaal belast	09	90%	Overbelast
			28	32%	Zwaar belast

6.7. Conclusies en aanbevelingen

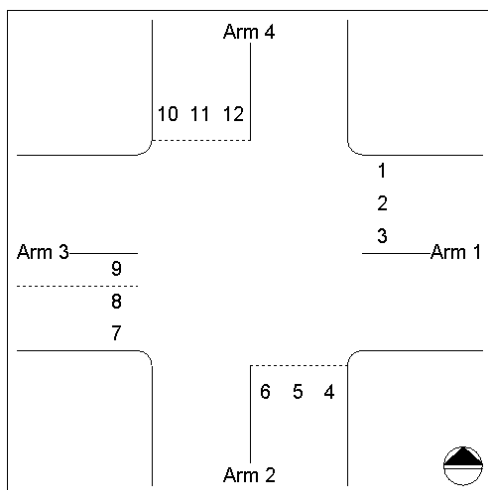
Het kruispunt van de N201 met de Van Heuven Goedhartlaan is in de huidige situatie normaal belast. In 2020 ontstaat echter overbelasting van het kruispunt in de avondspits. Dit geldt zowel voor de referentievariant als voor de varianten met volledige ontwikkeling van De Hoek.

Om te komen tot een normale kruispuntbelasting is een aantal infrastructurele maatregelen noodzakelijk. De meest voor de hand liggende maatregelen zijn: Het uit de regeling halen van de fietsoversteek op de N201 door een ongelijkvloerse oversteek (fietstunnel) te realiseren of een oversteek onmogelijk te maken. Daarnaast is een mogelijke maatregel de aanleg van een extra rechtsafstrook vanaf de parallelle Kruisweg. Met deze maatregelen (fietstunnel én extra rechtsafstrook) is het kruispunt in 2020 normaal belast en is er sprake van een goede doorstroming. Dit geldt zowel voor de referentievariant als voor alle varianten met volledige ontwikkeling van De Hoek.

7. Kruispuntberekeningen Rijnlanderweg – parallelle Kruisweg

7.1. Kruispuntvormgeving

In de onderstaande figuren is de (toekomstige) vormgeving van de ongeregelde kruising van de Rijnlanderweg met de parallelle Kruisweg weergegeven.



Capaciteitsberekening met methode Harders

Omschrijving kruispunt:
 Rijnlanderweg - parallelle Kruisweg

Arm 1: Rijnlanderweg (no)
 Arm 2: aansluiting (zo)
 Arm 3: Rijnlanderweg (zw)
 Arm 4: parallelle Kruisweg (nw)

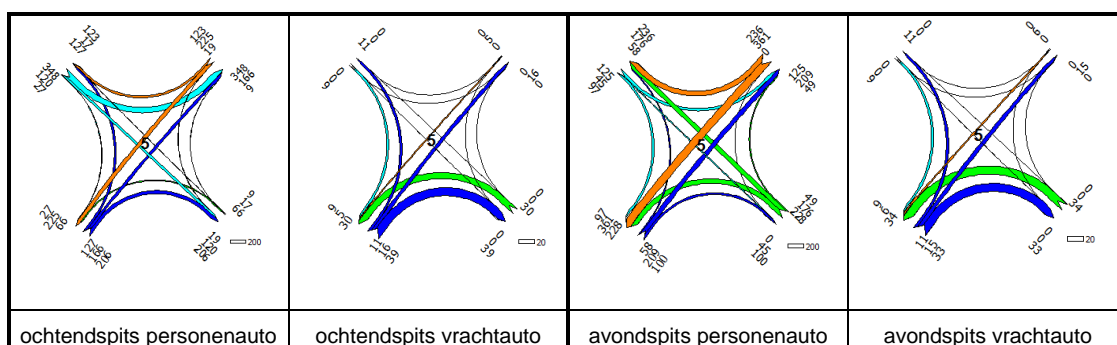
* Kruispuntplaatje is gedraaid: Arm 1 ligt in het noordoosten

De huidige T-aansluiting van de parallelle Kruisweg op de Rijnlanderweg heeft een tijdelijk karakter. De zuidoostelijke arm ontbreekt op dit moment nog. In het stedenbouwkundig plan Business Garden Hoofddorp is als uitgangspunt meegenomen dat de definitieve aansluiting verschuift in noordelijke richting, ongeveer halverwege tussen de Kruisweg en de Hoeksteen. Dit nieuwe kruispunt wordt vormgegeven als vierarmig kruispunt, waarbij op de zuidoostelijke arm alleen een beperkte hoeveelheid ingaand verkeer naar de parkeergarage rijdt. Dit verkeer rijdt uit via de Hoeksteen.

7.2. Variant 2010 referentie

7.2.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



- * De bovenstaande stroomdiagrammen geven niet geheel de juiste kruispuntvorm weer. Op dit moment is het kruispunt van de Rijnlanderweg met de parallelle Kruisweg vormgegeven als T-aansluiting. De verkeersstroom op de zuidoostelijke arm is voor de kruispuntberekeningen opgeteld bij de noordoostelijke arm.

7.2.2. Doorstroming

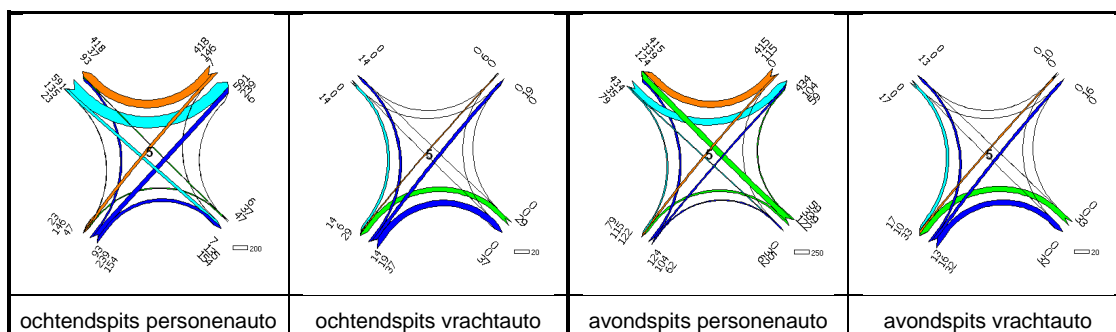
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	950 pae/u	Licht belast	03	990 pae/u	Licht belast
09	873 pae/u	Licht belast	09	667 pae/u	Licht belast
10	208 pae/u	Normaal belast	10	330 pae/u	Licht belast
11	208 pae/u	Normaal belast	11	330 pae/u	Licht belast
12	208 pae/u	Normaal belast	12	330 pae/u	Licht belast

7.3. Variant 2020 referentie

7.3.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



- * De bovenstaande stroomdiagrammen geven niet geheel de juiste kruispuntvorm weer. In 2020 zal de kruising van de Rijnlanderweg met de parallelle Kruisweg zijn vormgegeven als vierarmig kruispunt, waarbij op de zuidoostelijke arm alleen een beperkte hoeveelheid ingaand verkeer naar de parkeergarage rijdt. Dit verkeer rijdt uit via de Hoeksteen. De verkeersstroom op de zuidoostelijke arm in de bovenstaande figuren zijn voor de kruispuntberekeningen opgeteld bij de noordoostelijke arm. Voor verkeersstroom richting parkeergarage is vanuit elke richting uitgegaan van 10 voertuigen per uur.

7.3.2. Doorstroming

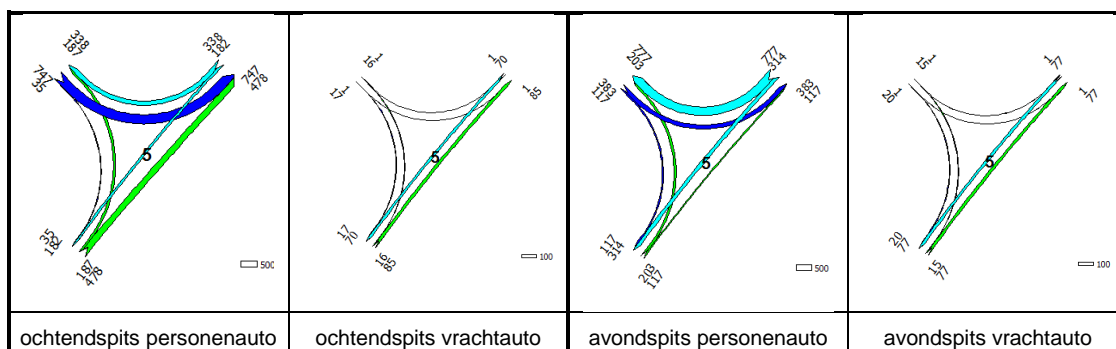
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	920 pae/u	Licht belast	03	1050 pae/u	Licht belast
09	786 pae/u	Licht belast	09	652 pae/u	Licht belast
10	36 pae/u	Zwaar belast	10	157 pae/u	Normaal belast
11	36 pae/u	Zwaar belast	11	157 pae/u	Normaal belast
12	36 pae/u	Zwaar belast	12	157 pae/u	Normaal belast

7.4. Variant 2020 met complete ringstructuur

7.4.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



* De bovenstaande stroomdiagrammen geven niet geheel de juiste kruispuntvorm weer. In 2020 zal de kruising van de Rijnlanderweg met de parallelle Kruisweg zijn vormgegeven als vierarmig kruispunt, waarbij op de zuidoostelijke arm alleen een beperkte hoeveelheid ingaand verkeer naar de parkeergarage rijdt. Dit verkeer rijdt uit via de Hoeksteen. Voor verkeersstroom richting parkeergarage is vanuit elke richting uitgegaan van 10 voertuigen per uur.

7.4.2. Doorstroming

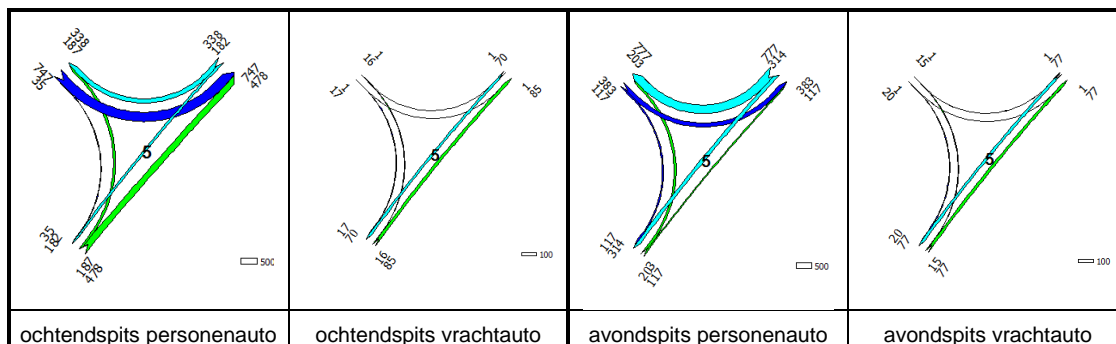
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	860 pae/u	Licht belast	03	1020 pae/u	Licht belast
09	756 pae/u	Licht belast	09	530 pae/u	Licht belast
10	-68 pae/u	Overbelast	10	98 pae/u	Zwaar belast
11	-68 pae/u	Overbelast	11	98 pae/u	Zwaar belast
12	-68 pae/u	Overbelast	12	98 pae/u	Zwaar belast

7.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur

7.5.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



* De bovenstaande stroomdiagrammen geven niet geheel de juiste kruispuntvorm weer. In 2020 zal de kruising van de Rijnlanderweg met de parallelle Kruisweg zijn vormgegeven als vierarmig kruispunt, waarbij op de zuidoostelijke arm alleen een beperkte hoeveelheid ingaand verkeer naar de parkeergarage rijdt. Dit verkeer rijdt uit via de Hoeksteen. Voor verkeersstroom richting parkeergarage is vanuit elke richting uitgegaan van 10 voertuigen per uur.

7.5.2. Doorstroming

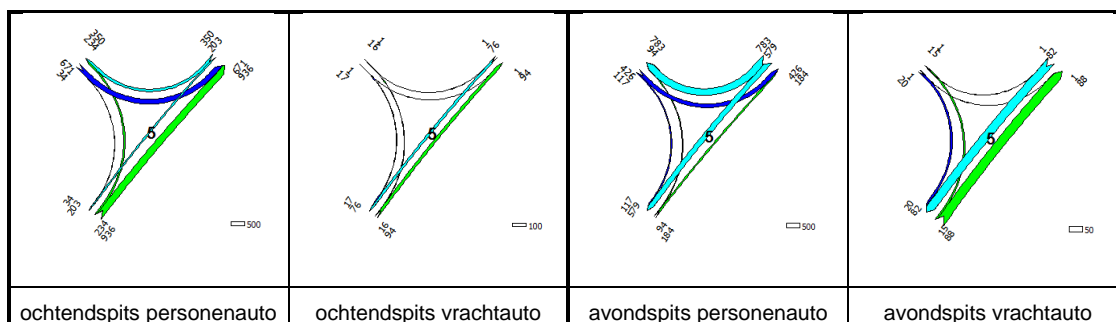
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	860 pae/u	Licht belast	03	1020 pae/u	Licht belast
09	756 pae/u	Licht belast	09	530 pae/u	Licht belast
10	-68 pae/u	Overbelast	10	98 pae/u	Zwaar belast
11	-68 pae/u	Overbelast	11	98 pae/u	Zwaar belast
12	-68 pae/u	Overbelast	12	98 pae/u	Zwaar belast

7.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting

7.6.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



* De bovenstaande stroomdiagrammen geven niet geheel de juiste kruispuntvorm weer. In 2020 zal de kruising van de Rijnlanderweg met de parallelle Kruisweg zijn vormgegeven als vierarmig kruispunt, waarbij op de zuidoostelijke arm alleen een beperkte hoeveelheid ingaand verkeer naar de parkeergarage rijdt. Dit verkeer rijdt uit via de Hoeksteen. Voor verkeersstroom richting parkeergarage is vanuit elke richting uitgegaan van 10 voertuigen per uur.

7.6.2. Doorstroming

Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	680 pae/u	Licht belast	03	980 pae/u	Licht belast
09	712 pae/u	Licht belast	09	484 pae/u	Licht belast
10	-148 pae/u	Overbelast	10	30 pae/u	Zwaar belast
11	-148 pae/u	Overbelast	11	30 pae/u	Zwaar belast
12	-148 pae/u	Overbelast	12	30 pae/u	Zwaar belast

7.7. Conclusies en aanbevelingen

Het ongeregelde kruispunt van de Rijnlanderweg met de parallelle Kruisweg is in de huidige situatie normaal belast. In 2020 is het kruispunt zonder ontwikkeling van De Hoek (referentie) in de ochtendspits al zwaar belast. Bij volledige ontwikkeling van De Hoek ontstaat hier bij alle varianten zelfs overbelasting van het kruispunt in de ochtendspits, en zware belasting in de avondspits.

Om in 2020 zonder ontwikkeling van De Hoek (referentie) te komen tot een normale kruispuntbelasting is een aantal infrastructurele maatregelen noodzakelijk. De meest voor de hand liggende maatregelen zijn: Naast de bestaande linksafstrook op de Rijnlanderweg zuidwest, ook aparte linksafstroken aanbrengen op de Rijnlanderweg noordoost en de parallelle Kruisweg. Daarnaast een middeneiland creëren, zodat in twee keer kan worden overgestoken. Met deze maatregelen (linksafstroken én middeneiland) is het kruispunt in 2020 normaal belast en is er sprake van een goede doorstroming.

Bij volledige ontwikkeling van De Hoek is er geen sprake van zware kruispuntbelasting, maar zelfs overbelasting in de ochtendspits. In de varianten met een complete of beperkte ringstructuur kan met dezelfde maatregelen als hierboven beschreven (linksafstroken én

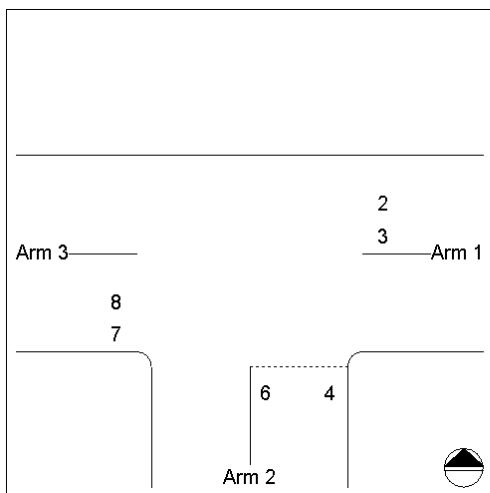
middeneiland) de doorstroming aanzienlijk worden verbeterd. Er is in dat geval nog wel sprake van een (normaal tot) zware kruispuntbelasting.

In de variant met centrale ontsluiting is het niet mogelijk om met een ongeregeld kruispunt tot een acceptabele verkeersafwikkeling te komen. Een enkelstrooksrotonde of verkeersregelinstallatie bieden wel voldoende capaciteit om het verkeersaanbod in de spitsperioden te verwerken. Omdat als uitgangspunt in het stedenbouwkundig plan Business Garden Hoofddorp is meegenomen dat de definitieve aansluiting van de parallelle Kruisweg op de Rijnlanderweg op een grotere afstand van de N201 komt dan de huidige aansluiting, zullen geen problemen ontstaan door twee geregelde kruispunten op korte afstand van elkaar.

8. Kruispuntberekeningen Rijnlanderweg – Hoeksteen

8.1. Kruispuntvormgeving

In de onderstaande figuren is de vormgeving van de ongeregelde kruising van de Rijnlanderweg met de Hoeksteen weergegeven.



Capaciteitsberekening met methode Harders

Omschrijving kruispunt:
 Rijnlanderweg - Hoeksteen

Arm 1: Rijnlanderweg (no)
 Arm 2: Hoeksteen (zo)
 Arm 3: Rijnlanderweg (zw)

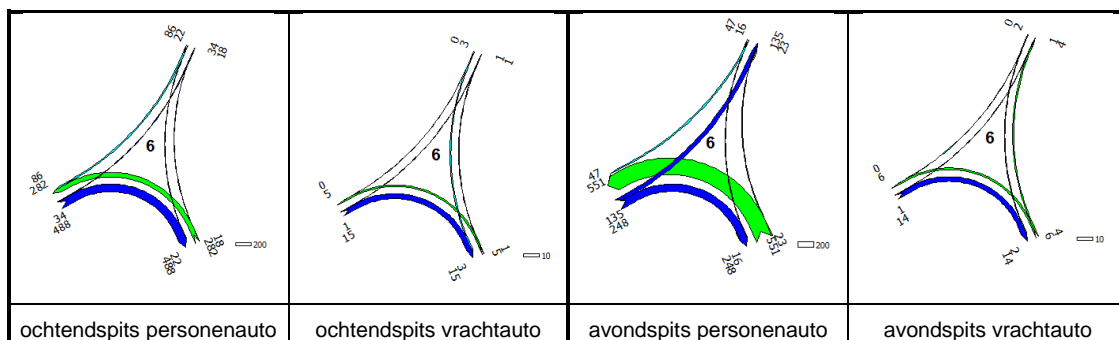
* Kruispuntplaatje is gedraaid: Arm 1 ligt in het noordoosten

Bij de berekeningen voor 2020 is in eerste instantie uitgegaan van de huidige kruispuntvormgeving. Bij een eventuele te hoge kruispuntbelasting is een verbetervoorstel gedaan.

8.2. Variant 2010 referentie

8.2.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



8.2.2. Doorstroming

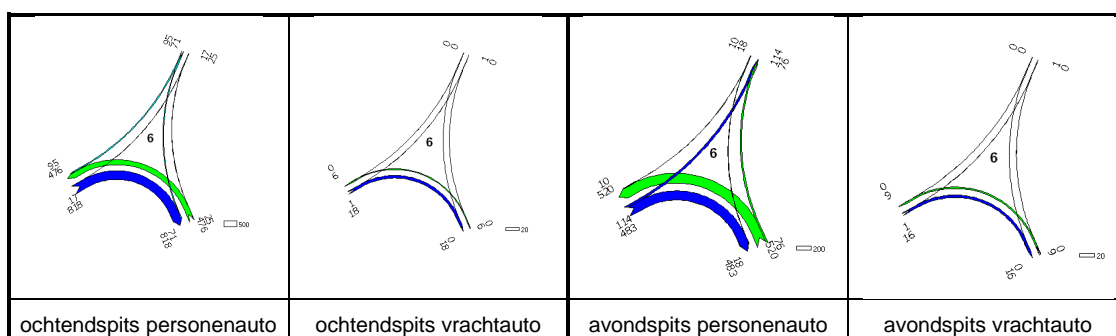
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	915 pae/u	Licht belast	03	979 pae/u	Licht belast
04	561 pae/u	Licht belast	04	456 pae/u	Licht belast
06	561 pae/u	Licht belast	06	456 pae/u	Licht belast

8.3. Variant 2020 referentie

8.3.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



8.3.2. Doorstroming

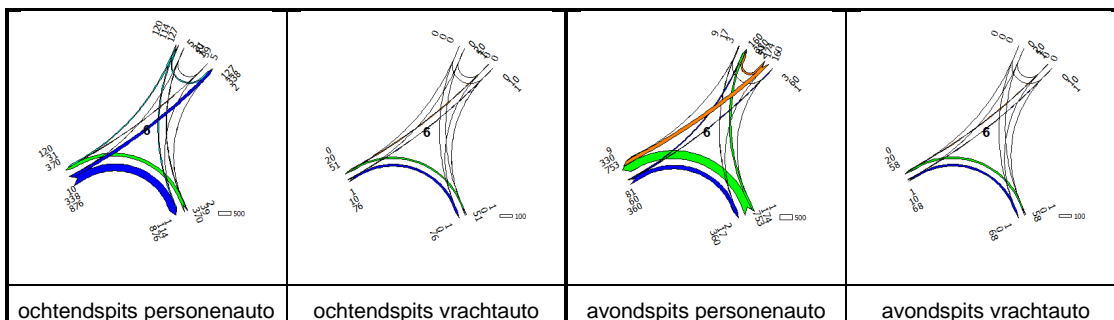
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	754 pae/u	Licht belast	03	881 pae/u	Licht belast
04	364 pae/u	Licht belast	04	423 pae/u	Licht belast
06	364 pae/u	Licht belast	06	423 pae/u	Licht belast

8.4. Variant 2020 met complete ringstructuur

8.4.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.*



* De bovenstaande stroomdiagrammen geven niet de juiste kruispuntvorm weer. Het kruispunt zal niet worden vormgegeven als één vierarmig kruispunt, maar als twee T-aansluitingen. Naast de bestaande T-aansluiting van de Rijnlanderweg met de Hoeksteen (kruispunt 6) zal een nieuwe T-aansluiting van de Rijnlanderweg met de rondweg om Undercoverpark worden gerealiseerd (kruispunt 13). De intensiteitscijfers voor beide T-aansluitingen zijn herleid uit de bovenstaande stroomdiagrammen.

8.4.2. Doorstroming

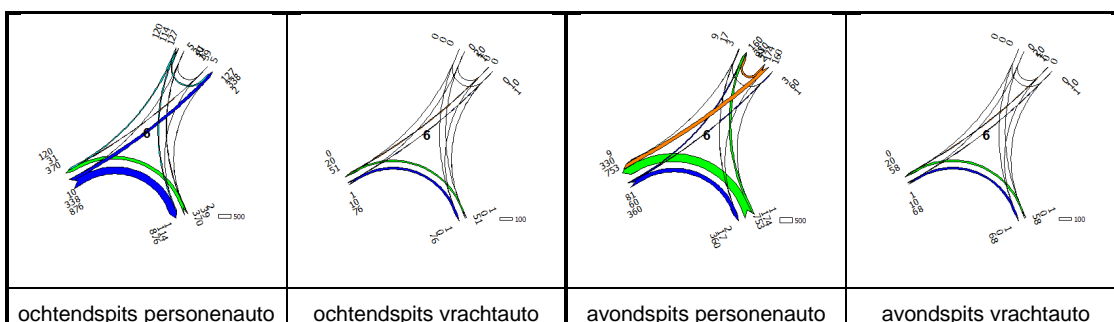
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	531 pae/u	Licht belast	03	859 pae/u	Licht belast
04	146 pae/u	Normaal belast	04	51 pae/u	Zwaar belast
06	146 pae/u	Normaal belast	06	51 pae/u	Zwaar belast

8.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur

8.5.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.*



* De bovenstaande stroomdiagrammen geven niet de juiste kruispuntvorm weer. Naast de bestaande T-aansluiting van de Rijnlanderweg met de Hoeksteen (kruispunt 6) zal een nieuwe T-aansluiting van de Rijnlanderweg met de rondweg om Undercoverpark worden gerealiseerd (kruispunt 13). De intensiteitscijfers voor beide T-aansluitingen zijn herleid uit de bovenstaande stroomdiagrammen.

8.5.2. Doorstroming

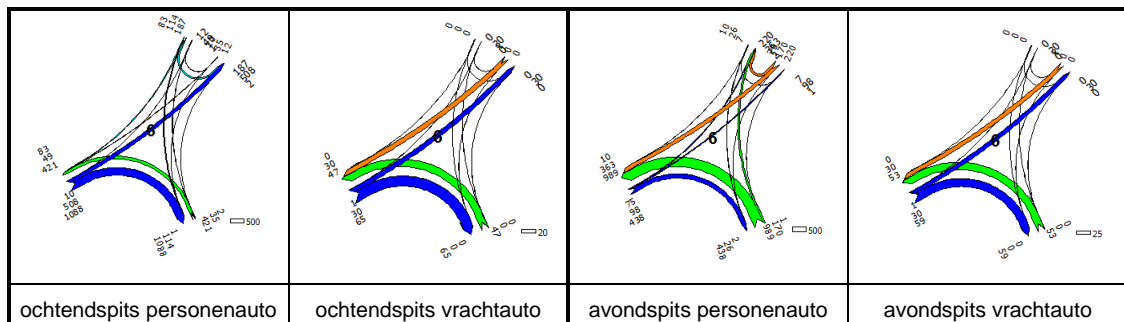
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	531 pae/u	Licht belast	03	859 pae/u	Licht belast
04	146 pae/u	Normaal belast	04	51 pae/u	Zwaar belast
06	146 pae/u	Normaal belast	06	51 pae/u	Zwaar belast

8.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting

8.6.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.*



* De bovenstaande stroomdiagrammen geven niet de juiste kruispuntvorm weer. Naast de bestaande T-aansluiting van de Rijnlanderweg met de Hoeksteen (kruispunt 6) zal een nieuwe T-aansluiting van de Rijnlanderweg met de rondweg om Undercoverpark worden gerealiseerd (kruispunt 13). De intensiteitscijfers voor beide T-aansluitingen zijn herleid uit de bovenstaande stroomdiagrammen.

8.6.2. Doorstroming

Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	412 pae/u	Licht belast	03	796 pae/u	Licht belast
04	37 pae/u	Zwaar belast	04	-89 pae/u	Overbelast
06	37 pae/u	Zwaar belast	06	-89 pae/u	Overbelast

8.7. Conclusies en aanbevelingen

Het ongeregelde kruispunt van de Rijnlanderweg met de Hoeksteen is in de huidige situatie licht belast. In 2020 zal zonder ontwikkeling van De Hoek (referentie) nog steeds sprake zijn van een lichte kruispuntbelasting.

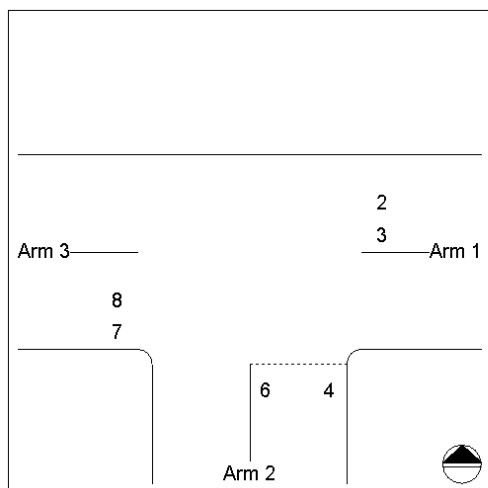
Bij volledige ontwikkeling van De Hoek is er in de varianten met een complete of beperkte ringstructuur sprake van een zware kruispuntbelasting in de avondspits. Door aparte linksafstroken te creëren voor afslaand verkeer op de Rijnlanderweg zuidwest en de Hoeksteen kan de doorstroming aanzienlijk worden verbeterd. Het kruispunt is na invoering deze maatregelen normaal belast.

In de variant met centrale ontsluiting rijdt er meer verkeer via de Hoeksteen. Hierdoor is het kruispunt in de avondspits zelfs overbelast. Extra linksafstroken verbeteren weliswaar de doorstroming, maar het kruispunt blijft in dat geval zwaar belast. Een enkelstrooksrotonde of verkeersregelinstantie bieden wel voldoende capaciteit om het verkeersaanbod goed te kunnen verwerken.

9. Kruispuntberekeningen Hoeksteen – Zandsteen

9.1. Kruispuntvormgeving

In de onderstaande figuren is de vormgeving van de ongeregelde kruising van de Hoeksteen met de Zandsteen weergegeven.



Capaciteitsberekening met methode Harders

Omschrijving kruispunt:
 Hoeksteen - Zandsteen

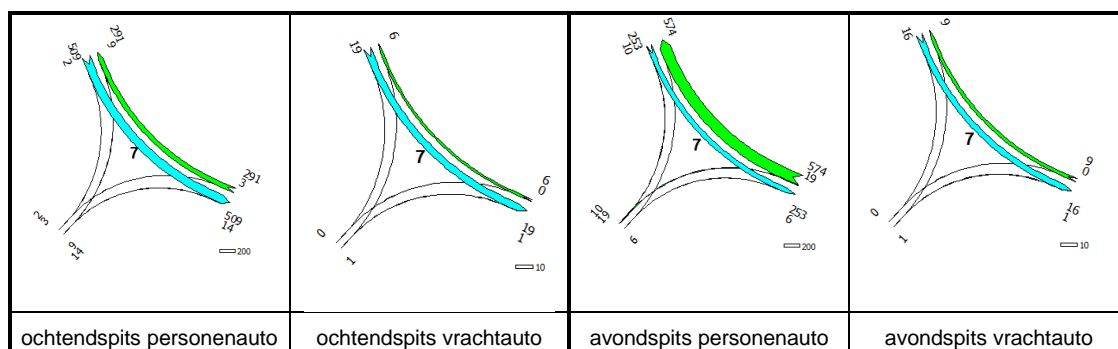
Arm 1: Hoeksteen (zo)
 Arm 2: Zandsteen (zw)
 Arm 3: Hoeksteen (nw)

Bij de berekeningen voor 2020 is in eerste instantie uitgegaan van de huidige kruispuntvormgeving. Bij een eventuele te hoge kruispuntbelasting is een verbetervoorstel gedaan.

9.2. Variant 2010 referentie

9.2.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



9.2.2. Doorstroming

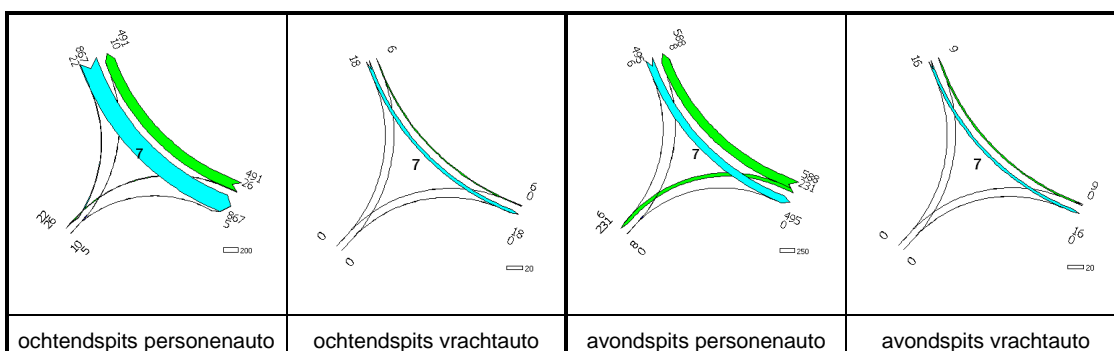
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	928 pae/u	Licht belast	03	1040 pae/u	Licht belast
04	700 pae/u	Licht belast	04	1046 pae/u	Licht belast
06	700 pae/u	Licht belast	06	1046 pae/u	Licht belast

9.3. Variant 2020 referentie

9.3.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



9.3.2. Doorstroming

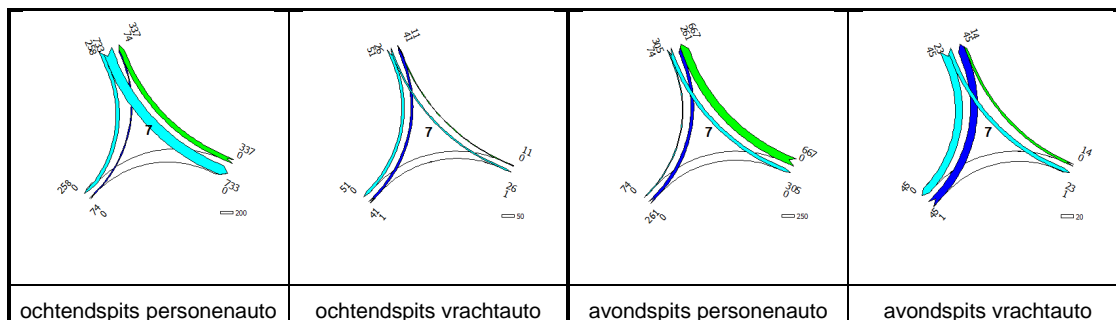
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	777 pae/u	Licht belast	03	834 pae/u	Licht belast
04	456 pae/u	Licht belast	04	347 pae/u	Licht belast
06	456 pae/u	Licht belast	06	347 pae/u	Licht belast

9.4. Variant 2020 met complete ringstructuur

9.4.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



9.4.2. Doorstroming

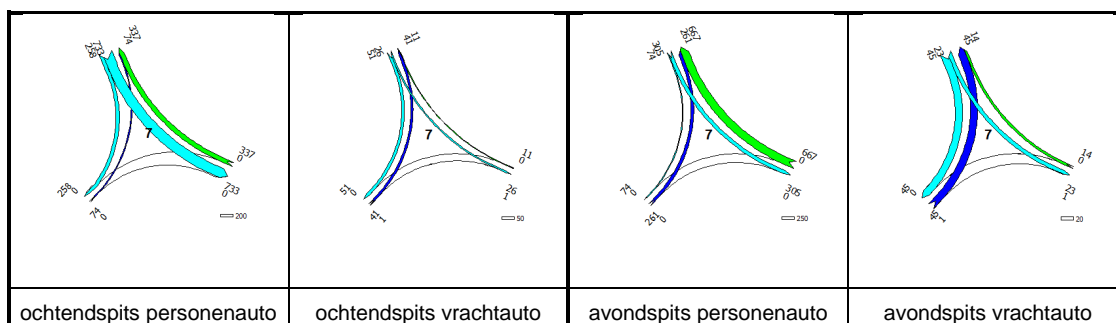
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	690 pae/u	Licht belast	03	930 pae/u	Licht belast
04	283 pae/u	Licht belast	04	263 pae/u	Licht belast
06	283 pae/u	Licht belast	06	263 pae/u	Licht belast

9.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur

9.5.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



9.5.2. Doorstroming

Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

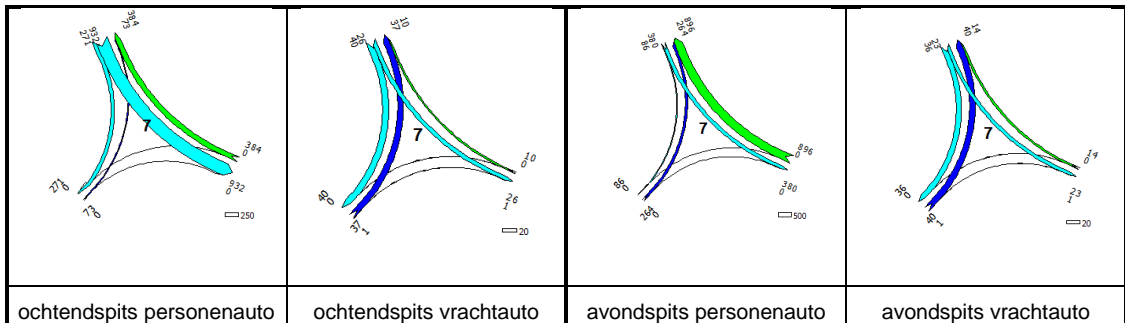
Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	690 pae/u	Licht belast	03	930 pae/u	Licht belast
04	283 pae/u	Licht belast	04	263 pae/u	Licht belast

06	283 pae/u	Licht belast	06	263 pae/u	Licht belast
----	-----------	--------------	----	-----------	--------------

9.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting

9.6.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



9.6.2. Doorstroming

Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	630 pae/u	Licht belast	03	890 pae/u	Licht belast
04	269 pae/u	Licht belast	04	188 pae/u	Normaal belast
06	269 pae/u	Licht belast	06	188 pae/u	Normaal belast

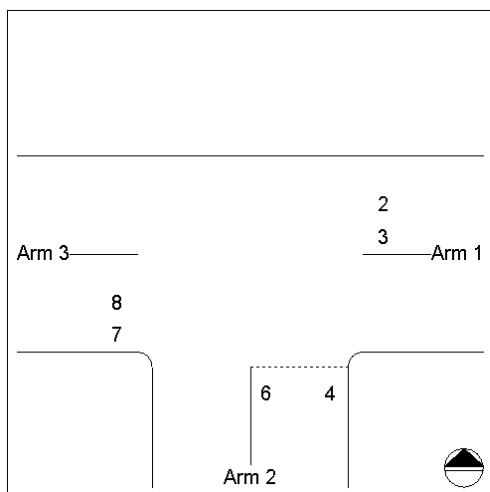
9.7. Conclusies en aanbevelingen

Het ongeregelde kruispunt van de Hoeksteen met de Zandsteen is in de huidige situatie licht belast. Ook in 2020 zal in de referentievariant nog steeds sprake zijn van een lichte belasting. Ook bij volledige ontwikkeling van De Hoek blijft het kruispunt in de varianten met een complete of beperkte ringstructuur licht belast. Wanneer wordt gekozen voor een centrale ontsluiting zal er iets meer verkeer over het kruispunt Hoeksteen-Zandsteen rijden, waardoor het kruispunt in de avondspits in plaats van licht belast, normaal belast wordt.

10. Kruispuntberekeningen Hoeksteen – Leisteen

10.1. Kruispuntvormgeving

In de onderstaande figuren is de vormgeving van de ongeregelde kruising van de Hoeksteen met de Leisteen weergegeven.



Capaciteitsberekening met methode Harders

Omschrijving kruispunt:
 Hoeksteen - Leisteen

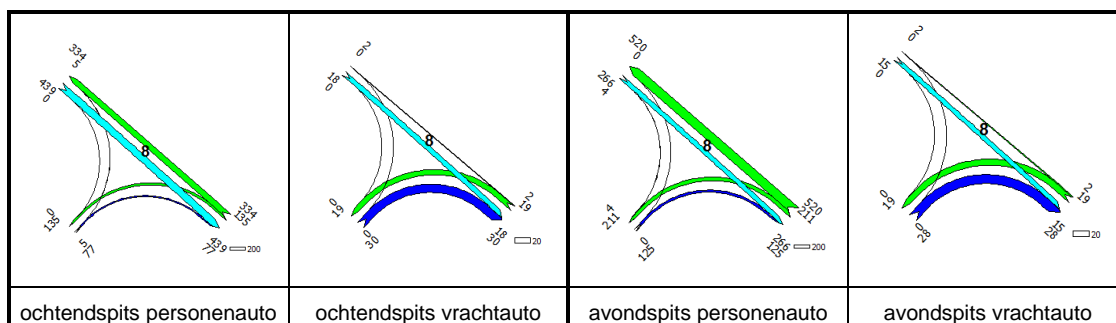
Arm 1: Hoeksteen (zo)
 Arm 2: Leisteen (zw)
 Arm 3: Hoeksteen (nw)

Bij de berekeningen voor 2020 is in eerste instantie uitgegaan van de huidige kruispuntvormgeving. Bij een eventuele te hoge kruispuntbelasting is een verbetervoorstel gedaan.

10.2. Variant 2010 referentie

10.2.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



10.2.2. Doorstroming

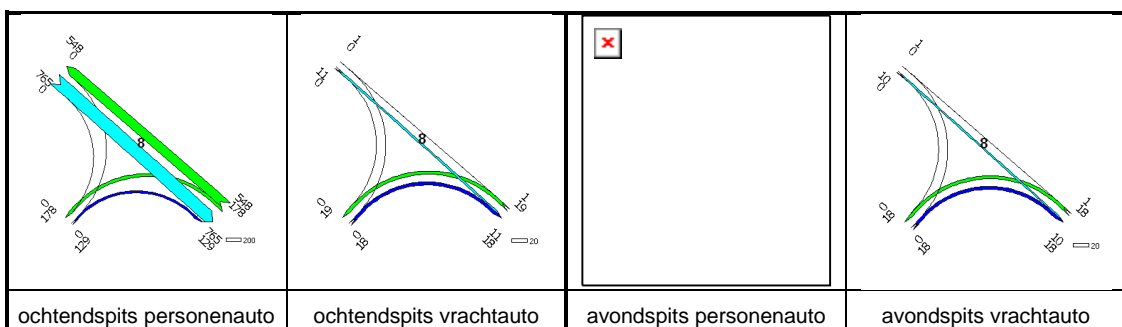
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	879 pae/u	Licht belast	03	921 pae/u	Licht belast
04	857 pae/u	Licht belast	04	952 pae/u	Licht belast
06	857 pae/u	Licht belast	06	952 pae/u	Licht belast

10.3. Variant 2020 referentie

10.3.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



10.3.2. Doorstroming

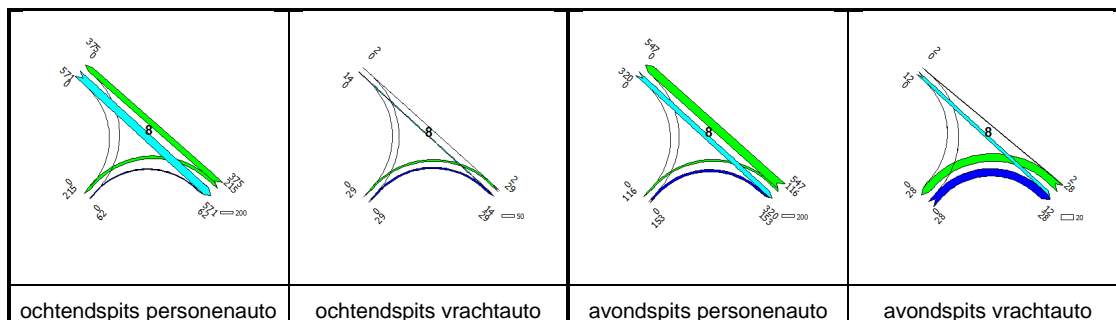
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	717 pae/u	Licht belast	03	865 pae/u	Licht belast
04	743 pae/u	Licht belast	04	871 pae/u	Licht belast
06	743 pae/u	Licht belast	06	871 pae/u	Licht belast

10.4. Variant 2020 met complete ringstructuur

10.4.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



10.4.2. Doorstroming

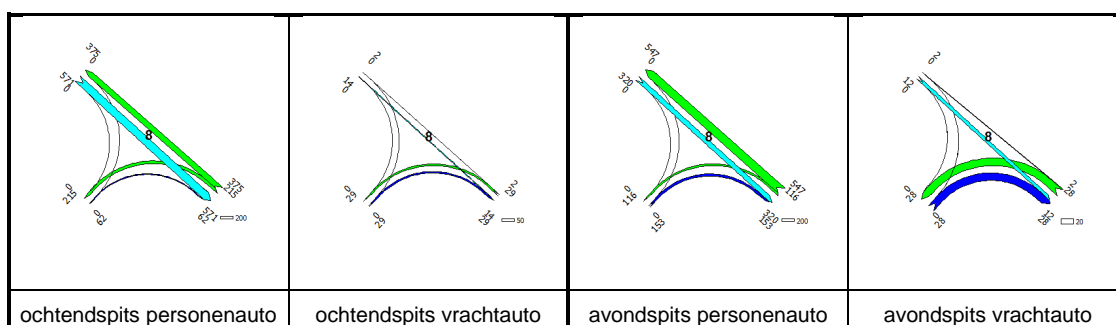
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	746 pae/u	Licht belast	03	936 pae/u	Licht belast
04	823 pae/u	Licht belast	04	918 pae/u	Licht belast
06	823 pae/u	Licht belast	06	918 pae/u	Licht belast

10.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur

10.5.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



10.5.2. Doorstroming

Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

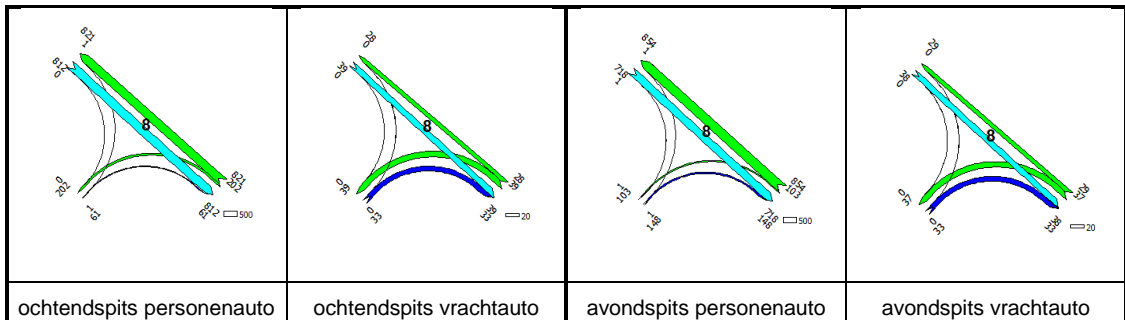
Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	746 pae/u	Licht belast	03	936 pae/u	Licht belast
04	823 pae/u	Licht belast	04	918 pae/u	Licht belast

06	823 pae/u	Licht belast	06	918 pae/u	Licht belast
----	-----------	--------------	----	-----------	--------------

10.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting

10.6.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



10.6.2. Doorstroming

Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	640 pae/u	Licht belast	03	732 pae/u	Licht belast
04	686 pae/u	Licht belast	04	697 pae/u	Licht belast
06	686 pae/u	Licht belast	06	697 pae/u	Licht belast

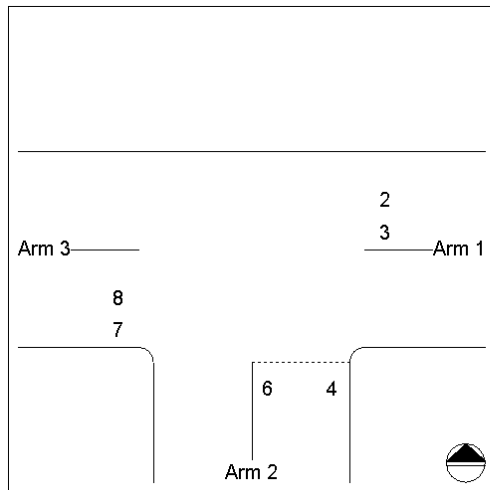
10.7. Conclusies en aanbevelingen

Het ongeregelde kruispunt van de Hoeksteen met de Leisteen is in de huidige situatie licht belast. Ook in 2020 is hier in alle varianten nog steeds sprake van een lichte belasting in zowel de ochtend- als avondspits.

11. Kruispuntberekeningen Vuursteen – Hoeksteen

11.1. Kruispuntvormgeving

In de onderstaande figuren is de vormgeving van de onregelde kruising van de Vuursteen met de Hoeksteen weergegeven.



Capaciteitsberekening met methode Harders

Omschrijving kruispunt:
 Hoeksteen - Zandsteen

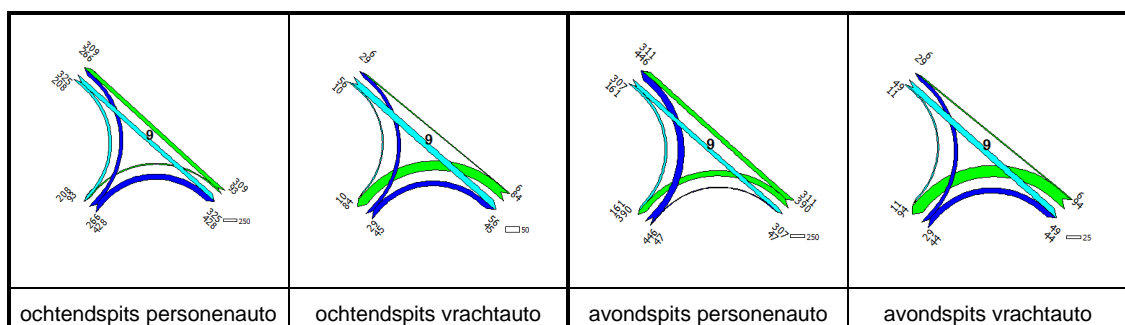
Arm 1: Hoeksteen (zo)
 Arm 2: Vuursteen (zw)
 Arm 3: Hoeksteen (nw)

Bij de berekeningen voor 2020 is in eerste instantie uitgegaan van de huidige kruispuntvormgeving. Bij een eventuele te hoge kruispuntbelasting is een verbetervoorstel gedaan.

11.2. Variant 2010 referentie

11.2.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



11.2.2. Doorstroming

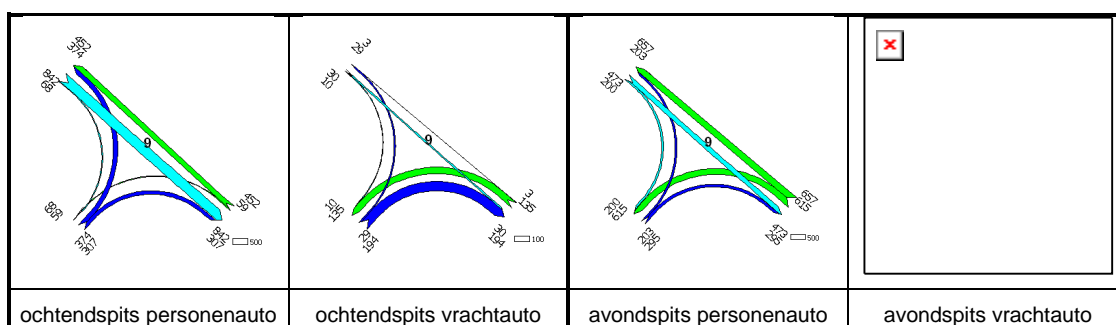
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	718 pae/u	Licht belast	03	576 pae/u	Licht belast
04	152 pae/u	Normaal belast	04	-20 pae/u	Overbelast
06	152 pae/u	Normaal belast	06	-20 pae/u	Overbelast

11.3. Variant 2020 referentie

11.3.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



11.3.2. Doorstroming

Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	552 pae/u	Licht belast	03	340 pae/u	Licht belast
04	-199 pae/u	Overbelast	04	-231 pae/u	Overbelast
06	-199 pae/u	Overbelast	06	-231 pae/u	Overbelast

11.4. Variant 2020 met complete ringstructuur

Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet, of wordt het alleen gebruikt door bestemmingsverkeer, zoals kruispunt Hoeksteen – Leisteen.

11.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur

11.5.1. Intensiteit

Van deze cijfers is geen figuur beschikbaar. De intensiteit van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag is afgeleid uit de cijfers van het kruispunt verlegde Vuursteen - Hoeksteen, variant 2020 met complete ringstructuur. (zie paragraaf 13.4.1)

11.5.2. Doorstroming

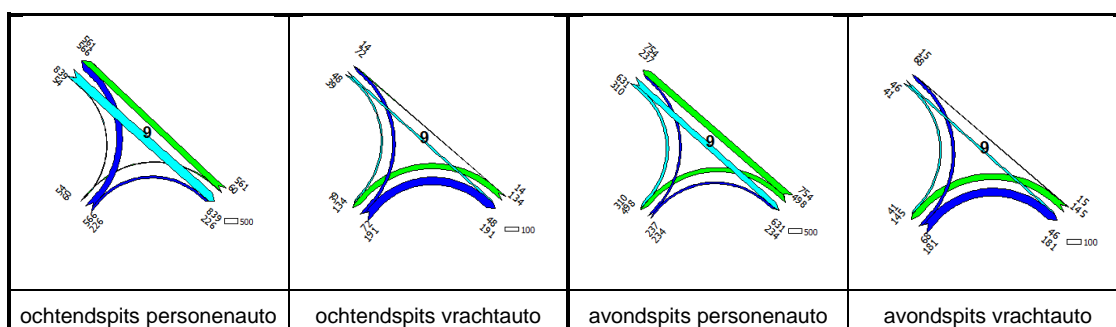
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	537 pae/u	Licht belast	03	128 pae/u	Normaal belast
04	-487 pae/u	Overbelast	04	-594 pae/u	Overbelast
06	-487 pae/u	Overbelast	06	-594 pae/u	Overbelast

11.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting

11.6.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



11.6.2. Doorstroming

Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	512 pae/u	Licht belast	03	260 pae/u	Licht belast
04	-417 pae/u	Overbelast	04	-361 pae/u	Overbelast
06	-417 pae/u	Overbelast	06	-361 pae/u	Overbelast

11.7. Conclusies en aanbevelingen

Het ongeregelde kruispunt van de Vuursteen met de Hoeksteen is in de huidige situatie in de avondspits overbelast. In 2020 zal de doorstroming door toename van de verkeersintensiteit nog verder verslechteren. Zowel in de ochtend- als avondspits is er in 2020 ook zonder verdere ontwikkeling van De Hoek sprake van overbelasting.

De doorstroming op dit kruispunt kan worden verbeterd door een aparte opstelstrook te creëren voor het linksafslaand verkeer vanaf de Vuursteen, in combinatie met een midden-eiland op de Hoeksteen waardoor de oversteek in twee keer kan worden gemaakt. Met deze maatregel kan het verkeersaanbod in de variant 2020 referentie nèt worden verwerkt, al is er wel sprake van een zeer zware kruispuntbelasting. Om tot een normale kruispuntbelasting te komen is een verkeersregelinstallatie noodzakelijk.

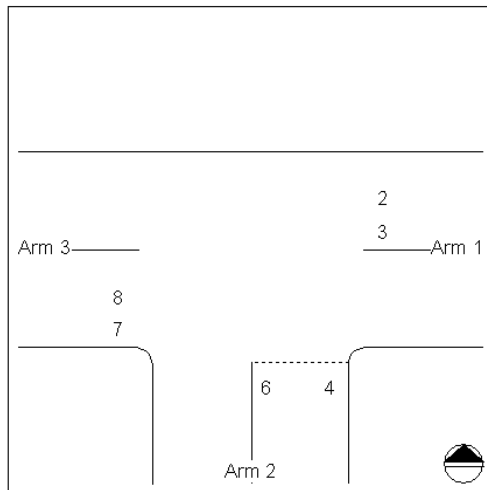
Bij volledige ontwikkeling van De Hoek blijft het kruispunt ook met een aparte linksafstrook op de Vuursteen en een middeneiland overbelast in de variant met een beperkte ringstructuur en de variant met een centrale ontsluiting. Een verkeersregelinstallatie is dan noodzakelijk om de doorstroming te verbeteren en te komen tot een normale kruispuntbelasting.

In de variant 2020 met een complete ringstructuur wordt de grootste verkeersstroom afgewikkeld via de verlegde Vuursteen. Het kruispunt Vuursteen – Hoeksteen bestaat in deze variant niet, of wordt het alleen gebruikt door bestemmingsverkeer. Hierdoor is het kruispunt Vuursteen – Hoeksteen geen knelpunt meer.

12. Kruispuntberekeningen Hoeksteen – centrale ontsluitingsweg

12.1. Kruispuntvormgeving

In de onderstaande figuren is de vormgeving van de kruising van de Hoeksteen met de centrale ontsluitingsweg van/naar Undercoverpark weergegeven.



Capaciteitsberekening met methode Harders

Omschrijving kruispunt:

Hoeksteen - centrale ontsluitingsweg Upark

Arm 1: Hoeksteen (nw)

Arm 2: centrale ontsluitingsweg Upark (no)

Arm 3: Hoeksteen (zo)

* Kruispuntplaatje is gedraaid: Arm 2 ligt in het noordoosten

Bij de berekeningen voor 2020 is in eerste instantie uitgegaan van de huidige kruispuntvormgeving. Bij een eventuele te hoge kruispuntbelasting is een verbetervoorstel gedaan.

12.2. Variant 2010 referentie

Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet.

12.3. Variant 2020 referentie

Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet.

12.4. Variant 2020 met complete ringstructuur

Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet.

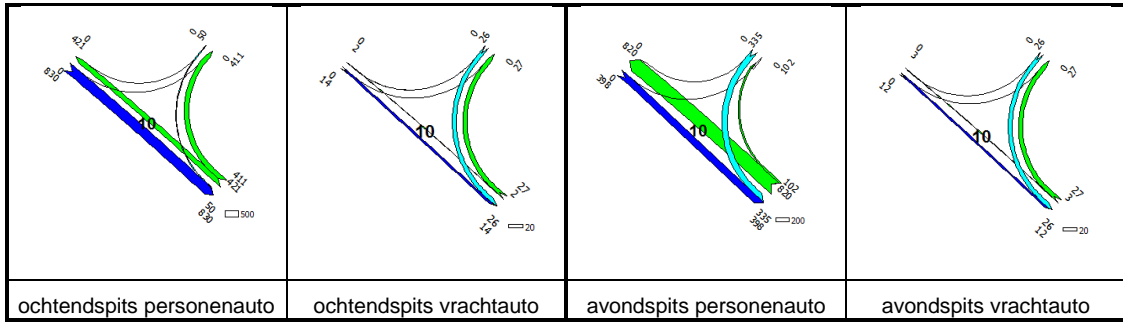
12.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur

Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet.

12.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting

12.6.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



12.6.2. Doorstroming

Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	790 pae/u	Licht belast	03	750 pae/u	Licht belast
04	292 pae/u	Licht belast	04	170 pae/u	Normaal belast
06	292 pae/u	Licht belast	06	170 pae/u	Normaal belast

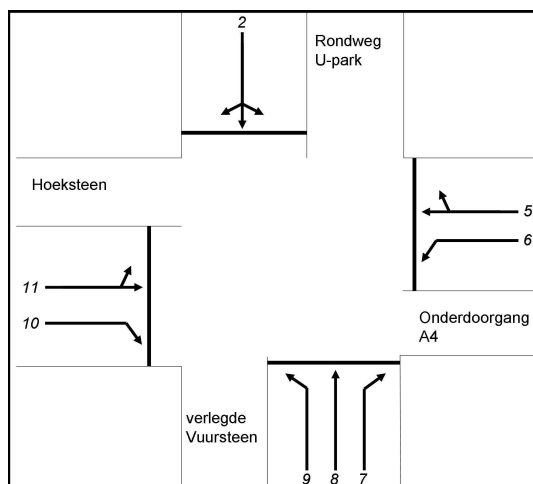
12.7. Conclusies en aanbevelingen

Het kruispunt van de Hoeksteen met de centrale ontsluitingsweg van/naar De Hoek Noord is in 2020 een eenvoudige T-aansluiting met een licht tot normale verkeersbelasting.

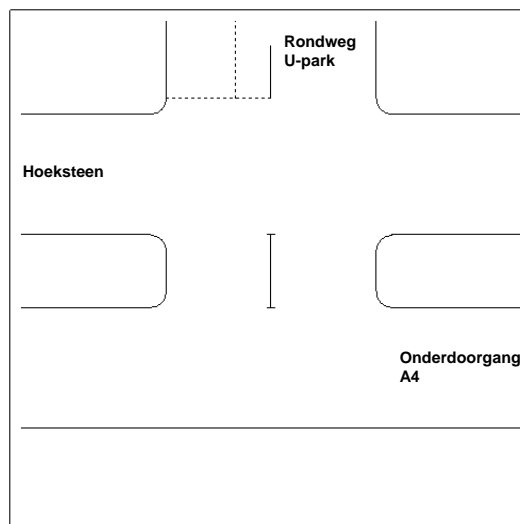
13. Kruispuntberekeningen verlegde Vuursteen – Hoeksteen

13.1. Kruispuntvormgeving

In de onderstaande figuren is de vormgeving van de kruising van de verlegde Vuursteen met de Hoeksteen weergegeven.



Voorgestelde kruispuntvormgeving 2020 complete ring



Voorgestelde kruispuntvormgeving 2020 beperkte ring

13.2. Variant 2010 referentie

Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet.

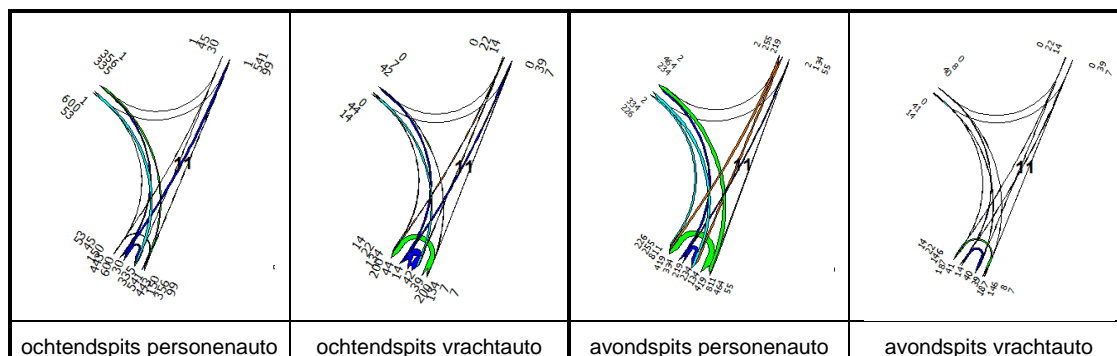
13.3. Variant 2020 referentie

Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet.

13.4. Variant 2020 met complete ringstructuur

13.4.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



- * De bovenstaande stroomdiagrammen geven niet geheel de juiste kruispuntvorm weer. De aansluiting zal worden vormgegeven als 'normaal' vierarmig kruispunt.

13.4.2. Doorstroming

Uit berekeningen met de 'methode Harders' blijkt dat het verkeersaanbod op het kruispunt van de verlegde Vuursteen met de Hoeksteen niet verwerkt kan worden op een ongeregeld kruispunt. Daarom is een geregeld kruispunt ontworpen. Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

De voorgestelde kruispuntindeling zoals weergegeven in de figuur (links) in paragraaf 13.1 biedt voldoende capaciteit om het verkeersaanbod goed te kunnen verwerken. Er is daarbij sprake van een lichte kruispuntbelasting in de ochtendspits en een normale belasting in de avondspits.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd:		55 seconden	Optimale cyclustijd:		64 seconden
Maatgevende conflictgroep:		02-06-08-11	Maatgevende conflictgroep:		02-06-08-11
Richting	Verzadigingsgr.	Richting	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
03	26%	Licht belast	03	81%	Normaal belast
05	75%	Licht belast	05	81%	Normaal belast
08	69%	Licht belast	08	42%	Licht belast
12	69%	Licht belast	12	81%	Normaal belast

13.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur

13.5.1. Intensiteit

Van deze cijfers is geen figuur beschikbaar. De intensiteit van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag is afgeleid uit de cijfers van het kruispunt verlegde Vuursteen – Hoeksteen, variant 2020 met complete ringstructuur. (zie paragraaf 13.4.1)

13.5.2. Doorstroming

Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

De voorgestelde kruispuntindeling zoals weergegeven in de figuur (rechts) in paragraaf 13.1 biedt voldoende capaciteit om het verkeersaanbod goed te kunnen verwerken. Er is daarbij sprake van een normale kruispuntbelasting in de ochtend- en avondspits.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	450 pae/u	Licht belast	03	393 pae/u	Licht belast

04	191 pae/u	Normaal belast	04	374 pae/u	Licht belast
06	191 pae/u	Normaal belast	06	165 pae/u	Normaal belast

13.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting

Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet.

13.7. Conclusies en aanbevelingen

Bij volledige ontwikkeling van De Hoek wordt in de varianten 2020 met een complete ringstructuur en 2020 met een beperkte ringstructuur een nieuw kruispunt gecreëerd.

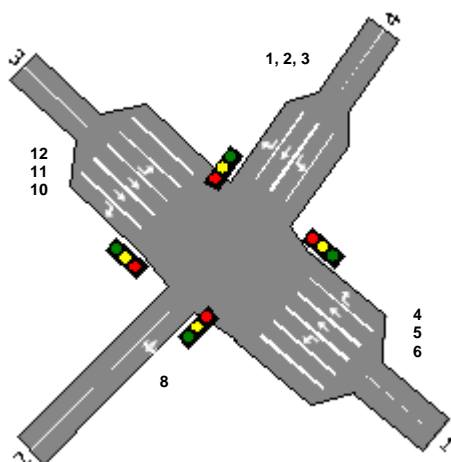
Bij een complete ringstructuur ontstaat een vierarmig kruispunt van de Hoeksteen, verlegde Vuursteen, onderdoorgang A4 en de rondweg om Undercoverpark. Om het verkeersaanbod bij de volledige ontwikkeling van De Hoek in 2020 in deze variant goed te kunnen verwerken is op dit kruispunt een verkeersregelinstallatie noodzakelijk. Bij een kruispuntconfiguratie van 3 opstelstroken op de verlegde Vuursteen, 2 opstelstroken op de Hoeksteen en onderdoorgang A4 en 1 opstelstrook op de rondweg om Undercoverpark is er sprake van een lichte tot normale verkeersbelasting.

Bij een beperkte ringstructuur ontstaat een T-kruispunt van de Hoeksteen, onderdoorgang A4 en de rondweg om Undercoverpark. Om het verkeersaanbod bij de volledige ontwikkeling van De Hoek in 2020 in deze variant goed te kunnen verwerken is op dit T-kruispunt een aparte linksafstrook op de rondweg U-park nodig in combinatie met een middeneiland waardoor de oversteek in twee keer gemaakt kan worden. Bij deze kruispuntindeling kan het verkeer ongeregeld worden verwerkt en is er sprake van een normale kruispuntbelasting.

14. Kruispuntberekeningen N201 – verlegde Vuursteen

14.1. Kruispuntvormgeving

In de onderstaande figuren is de vormgeving van de kruising van de N201 met de verlegde Vuursteen weergegeven.



Kruispuntvormgeving in regionaal verkeersmodel 2020

Ten opzichte van de kruising van de Vuursteen met de N201 in 2020 is in het verkeersmodel bij de verlegde Vuursteen een opstelstrook minder gemodelleerd voor richting 6 en voor richting 11.

14.2. Variant 2010 referentie

Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet.

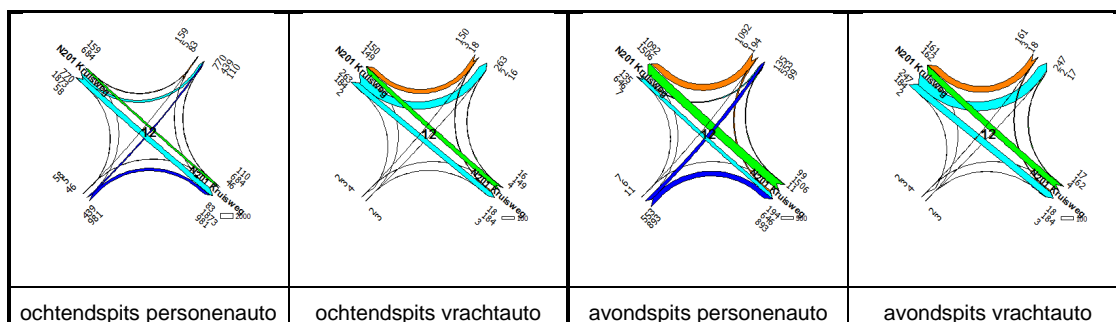
14.3. Variant 2020 referentie

Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet.

14.4. Variant 2020 met complete ringstructuur

14.4.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



14.4.2. Doorstroming

Met behulp van het softwareprogramma Cocon is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend door een simpele, starre regeling te ontwerpen. De cyclustijd en de verzadigingsgraad geven een goede indicatie van de belasting van een verkeersregeling. Op basis hiervan is aangegeven of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Optimale cyclustijd:		1000 seconden	Optimale cyclustijd:		346 seconden
Maatgevende conflictgroep:		02-05-08-12	Maatgevende conflictgroep:		03-05-08-12
Richting	Verzadigingsgr.	Richting	Verzadigingsgr.	Richting	Beoordeling
03	91%	Overbelast	03	90%	Overbelast
05	90%	Overbelast	05	90%	Overbelast
08	93%	Overbelast	08	90%	Overbelast
12	94%	Overbelast	12	90%	Overbelast

14.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur

Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet.

14.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting

Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet.

14.7. Conclusies en aanbevelingen

Het kruispunt van de verlegde Vuursteen met de N201 is op basis van de kruispunt-configuratie in het verkeersmodel van de regio Noord-Holland Zuid overbelast in zowel de ochtend- als de avondspits.

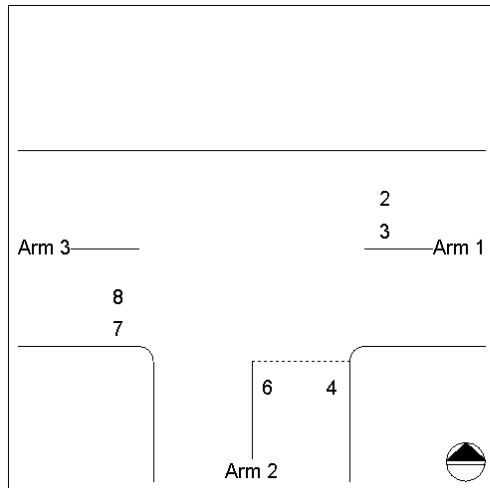
Hoewel de verlegde Vuursteen in het model ten opzichte van de Vuursteen in 2020 een rijstrook minder heeft op richting 6 en richting 11, wordt de overbelasting met name veroorzaakt door de beperkte capaciteit van richting 8 op de zuidelijke arm van het kruispunt. Hier moet een grote verkeersstroom worden afgewikkeld via één gecombineerde rechtsaf-/rechtdoor-/linksafstrook. Het creëren van een aparte opstelstrook voor rechtsafslaand verkeer verbetert de doorstroming aanzienlijk. Er is in dat geval op het gehele kruispunt sprake van een normale belasting.

Daarnaast lijkt het logisch om de dubbele linksaffer op de N201 vanuit de richting Aalsmeer te vervangen door een extra rechtdoorgaande strook. Dit is niet noodzakelijk, maar zal de doorstroming wel verbeteren.

15. Kruispuntberekeningen Rijnlanderweg – rondweg Undercoverpark

15.1. Kruispuntvormgeving

In de onderstaande figuren is de vormgeving van de ongeregelde kruising van de Rijnlanderweg met de rondweg om Undercoverpark weergegeven.



Capaciteitsberekening met methode Harders

Omschrijving kruispunt:
Rijnlanderweg - rondweg Undercoverpark

Arm 1: Rijnlanderweg (no)
Arm 2: rondweg Undercoverpark (zo)
Arm 3: Rijnlanderweg (zw)

* Kruispuntplaatje is gedraaid: Arm 1 ligt in het noordoosten

15.2. Variant 2010 referentie

Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet.

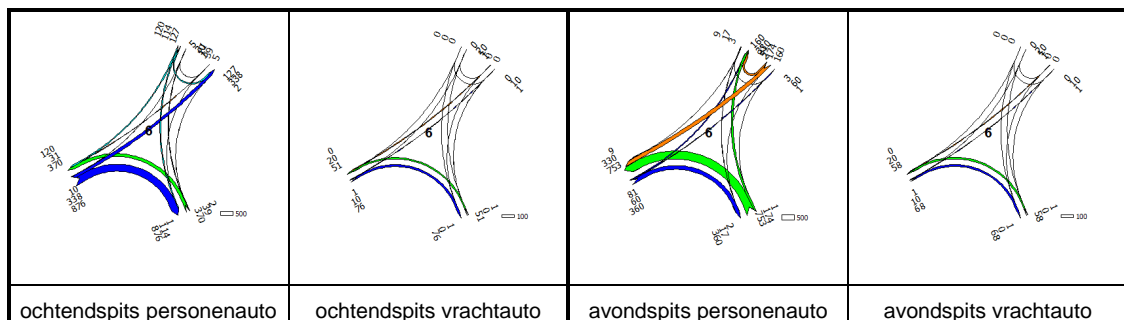
15.3. Variant 2020 referentie

Niet van toepassing. In deze variant bestaat dit kruispunt niet.

15.4. Variant 2020 met complete ringstructuur

15.4.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



15.4.2. Doorstroming

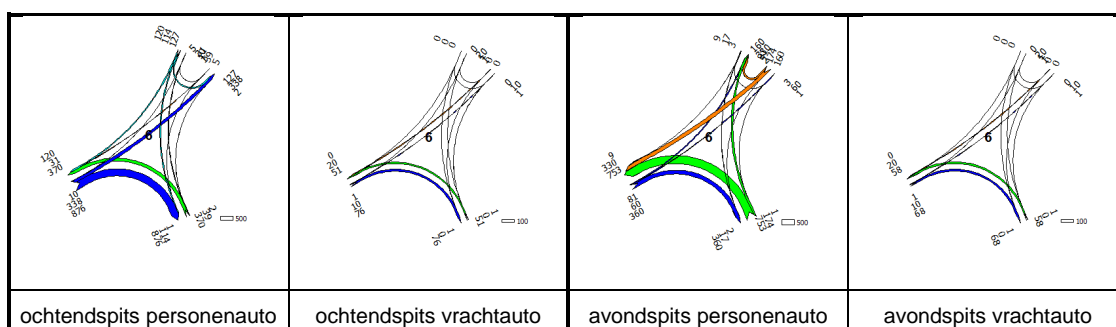
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	926 pae/u	Licht belast	03	1028 pae/u	Licht belast
04	591 pae/u	Licht belast	04	541 pae/u	Licht belast
06	591 pae/u	Licht belast	06	541 pae/u	Licht belast

15.5. Variant 2020 met beperkte ringstructuur

15.5.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



15.5.2. Doorstroming

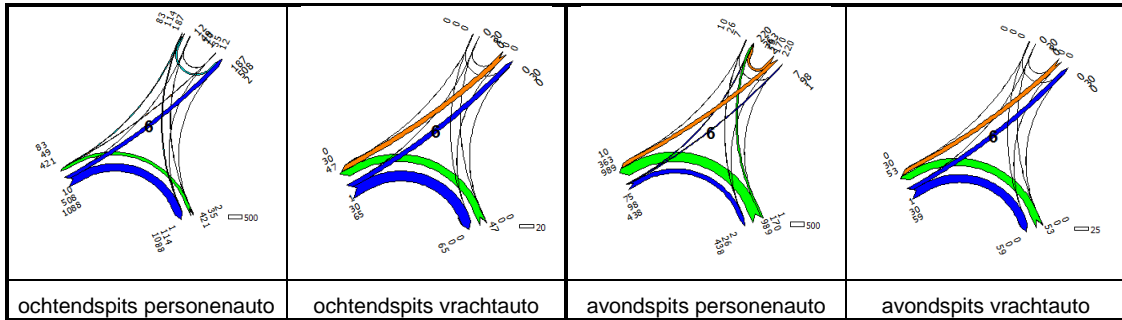
Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	926 pae/u	Licht belast	03	1028 pae/u	Licht belast
04	591 pae/u	Licht belast	04	541 pae/u	Licht belast
06	591 pae/u	Licht belast	06	541 pae/u	Licht belast

15.6. Variant 2020 met centrale ontsluiting

15.6.1. Intensiteit

In de onderstaande figuren is de intensiteit weergegeven van personenauto's en vrachtauto's voor de ochtendspits (07.00 - 09.00) en de avondspits (16.00 - 18.00) op een gemiddelde werkdag.



15.6.2. Doorstroming

Met behulp van de 'methode Harders' is de verkeersbelasting op het kruispunt doorgerekend. Op basis van de restcapaciteit en de verliestijd is ingeschat of er sprake is van lichte, normale, zware of overbelasting.

Ochtendspits			Avondspits		
Richting	Restcapaciteit	Beoordeling	Richting	Restcapaciteit	Beoordeling
03	796 pae/u	Licht belast	03	986 pae/u	Licht belast
04	503 pae/u	Licht belast	04	489 pae/u	Licht belast
06	503 pae/u	Licht belast	06	489 pae/u	Licht belast

15.7. Conclusies en aanbevelingen

Het kruispunt van de Rijnlanderweg met de rondweg om Undercoverpark kan in alle varianten worden vormgegeven als een ongeregelde T-kruising. Er is in alle gevallen sprake van een lichte kruispuntbelasting.

16. Conclusie

16.1. Situatie zonder aanvullende maatregelen

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de doorstroming op de kruispunten op en rond bedrijventerrein De Hoek in de verschillende varianten, zonder aanvullende maatregelen. Voor de beoordeling van de doorstroming is per kruispunt gekeken naar de richting en spitsperiode met de slechtste doorstroming, dat wil zeggen dat ook wanneer bijvoorbeeld maar één richting in alleen de ochtendspits overbelast is, toch het gehele kruispunt in de onderstaande tabel als overbelast is bestempeld.

▼ Kruispunt	Variant ►	2010 referentie	2020 referentie	2020 complete ring	2020 beperkte ring	2020 centrale aansluiting
N201 – Vuursteen		Overbelast	Normaal belast	N.v.t.	Normaal belast	Normaal belast
N201 – nieuwe aansluiting A4		N.v.t.	Normaal belast	Normaal belast	Normaal belast	Normaal belast
N201 – Rijnlanderweg		Zwaar belast	Zwaar belast	Zwaar belast	Zwaar belast	Zwaar belast
N201 – Van Heuven Goedhartlaan		Normaal belast	Overbelast	Overbelast	Overbelast	Overbelast
Rijnlanderweg – parallelle Kruisweg		Normaal belast	Zwaar belast	Overbelast	Overbelast	Overbelast
Rijnlanderweg – Hoeksteen		Licht belast	Licht belast	Zwaar belast	Zwaar belast	Overbelast
Hoeksteen – Zandsteen		Licht belast	Licht belast	Licht belast	Licht belast	Normaal belast
Hoeksteen – Leistein		Licht belast	Licht belast	Licht belast	Licht belast	Licht belast
Vuursteen – Hoeksteen		Overbelast	Overbelast	N.v.t.	Overbelast	Overbelast
Hoeksteen – centrale ontsluitingsweg		N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	Normaal belast
Verlegde Vuursteen – Hoeksteen		N.v.t.	N.v.t.	Normaal belast	Normaal belast	N.v.t.
N201 – verlegde Vuursteen		N.v.t.	N.v.t.	Normaal belast	N.v.t.	N.v.t.
Rijnlanderweg – rondweg Upark		N.v.t.	N.v.t.	Licht belast	Licht belast	Licht belast

De beoordeling van nieuwe kruispunten in de bovenstaande gaat uit van de kruispuntvorm zoals aanbevolen in de voorgaande betreffende hoofdstukken. Dit betreft altijd een vormgeving waarbij het kruispunt licht of normaal belast is.

De beoordeling van bestaande kruispunten gaat in eerste instantie uit van de huidige infrastructuur, danwel de kruispuntvorm zoals gemodelleerd in het regionaal verkeersmodel 2008, 2020 van de regio Noord-Holland Zuid. Voor situaties met zware belasting of overbelasting in 2020 zijn in de volgende paragrafen verbetervoorstellen opgenomen. In sommige gevallen kunnen relatief eenvoudige maatregelen de doorstroming al aanzienlijk verbeteren.

16.2. Aanbevolen maatregelen bij variant 2010 referentie

Uit de berekeningen blijkt dat in de huidige situatie (2010) al sprake is van overbelasting op de kruispunten N201-Vuursteen en Vuursteen-Hoeksteen. Daarnaast is het kruispunt N201-Rijnlanderweg zwaar belast. Waarnemingen op locatie bevestigen dit beeld. In dit rapport zijn verder geen maatregelen uitgewerkt om de doorstroming op deze knelpunten te bevorderen.

16.3. Aanbevolen maatregelen bij variant 2020 referentie

Uit de berekeningen blijkt dat in de referentiesituatie (2020) zonder ontwikkeling van De Hoek al sprake is van zware belasting of zelfs overbelasting op een aantal kruispunten. In de onderstaande tabel zijn maatregelen opgenomen die de doorstroming op deze kruispunten verbeteren tot een normale kruispuntbelasting.

▼ Kruispunt	Maatregelen ► Zonder maatregelen	Maatregel(en)	Met maatregelen
N201 – Vuursteen	Normaal belast	- Extra strook ontsluiting Beukenhorst Oost-oost - In plaats van dubbele linksaffer op N201 vanuit richting Aalsmeer een extra strook rechtdoor.	Normaal belast (optimalisatie)
N201 – Rijnlanderweg	Zwaar belast	- Doorgaande strook op N201 vanuit Aalsmeer handhaven	Normaal belast
N201 – Van Heuven Goedhartlaan	Overbelast	- Fietsoversteek N201 ongelijkvloers - Extra rechtsafstrook parallelle Kruisweg	Normaal belast
Rijnlanderweg – parallelle Kruisweg	Zwaar belast	- Linksafstroken op Rijnlanderweg en parallelle Kruisweg in combinatie met middeneiland	Normaal belast
Vuursteen – Hoeksteen	Overbelast	- Verkeersregelinstallatie (niet nodig bij verleggen Vuursteen)	Normaal belast

16.4. Aanbevolen maatregelen bij variant 2020 met complete ringstructuur

Uit de berekeningen blijkt dat bij volledige ontwikkeling van De Hoek met een complete ringstructuur op een aantal kruispunten de doorstroming verslechterd ten opzichte van de referentievariant 2020. In de onderstaande tabel zijn maatregelen opgenomen die de doorstroming op deze kruispunten verbeteren tot een normale kruispuntbelasting, of een niveau dat vergelijkbaar is met de referentiesituatie. Voor niet bestaande kruispunten wordt kort aangegeven welke kruispuntvorm moet worden gerealiseerd.

▼ Kruispunt	Maatregelen ► Zonder maatregelen	Maatregel(en)	Met maatregelen
Rijnlanderweg – parallelle Kruisweg	Overbelast	- Linksafstroken op Rijnlanderweg en parallelle Kruisweg in combinatie met middeneiland	Normaal belast
Rijnlanderweg – Hoeksteen	Zwaar belast	- Extra opstelstroken op de Hoeksteen en de Rijnlanderweg (zw)	Normaal belast
Verlegde Vuursteen – Hoeksteen	Niet bestaand	- VRI geregeld kruispunt met 3 opstelstroken op de verlegde Vuursteen, 2 op de Hoeksteen en onderdoorgang A4 en 1 op de rondweg U-park	Normaal belast
N201 – verlegde Vuursteen	Niet bestaand	- VRI geregeld kruispunt met (ten opzichte van N201-Vuursteen in 2020) extra opstelstrook op de ontsluitingsweg voor Beukenhorst Oost-oost. Huidige aansluiting Vuursteen-N201 verdwijnt.	Normaal belast
Rijnlanderweg – rondweg Upark	Niet bestaand	- Ongeregelde T-aansluiting	Licht belast

Met deze maatregelen ontstaat een verkeersafwikkelingsniveau dat vergelijkbaar is met de variant 2020 referentie. De aanvullende maatregelen die zijn beschreven in paragraaf 16.3 kunnen de doorstroming nog verder verbeteren.

16.5. Aanbevolen maatregelen bij variant 2020 met beperkte ringstructuur

Uit de berekeningen blijkt dat bij volledige ontwikkeling van De Hoek met een complete ringstructuur op een aantal kruispunten de doorstroming verslechterd ten opzichte van de referentievariant 2020. In de onderstaande tabel zijn maatregelen opgenomen die de doorstroming op deze kruispunten verbeteren tot een normale kruispuntbelasting, of een niveau dat vergelijkbaar is met de referentiesituatie. Voor niet bestaande kruispunten wordt kort aangegeven welke kruispuntvorm moet worden gerealiseerd.

▼ Kruispunt	Maatregelen ►	Zonder maatregelen	Maatregel(en)	Met maatregelen
Rijnlanderweg – parallelle Kruisweg		Overbelast	- Linksafstroken op Rijnlanderweg en parallelle Kruisweg in combinatie met middeneiland	Normaal belast
Rijnlanderweg – Hoeksteen		Zwaar belast	- Extra stroken Hoeksteen en Rijnlanderweg (zw)	Normaal belast
Hoeksteen – rondweg U-park		Niet bestaand	- 2 opstelstroken op rondweg U-park in combinatie met middeneiland	Normaal belast
Rijnlanderweg – rondweg Upark		Niet bestaand	- Ongeregelde T-aansluiting	Licht belast

Met deze maatregelen ontstaat een verkeersafwikkelingsniveau dat vergelijkbaar is met de variant 2020 referentie. De aanvullende maatregelen die zijn beschreven in paragraaf 16.3 kunnen de doorstroming nog verder verbeteren.

16.6. Aanbevolen maatregelen bij de variant centrale ontsluiting

Uit de berekeningen blijkt dat bij volledige ontwikkeling van De Hoek met een complete ringstructuur op een aantal kruispunten de doorstroming verslechterd ten opzichte van de referentievariant 2020. In de onderstaande tabel zijn maatregelen opgenomen die de doorstroming op deze kruispunten verbeteren tot een normale kruispuntbelasting, of een niveau dat vergelijkbaar is met de referentiesituatie.

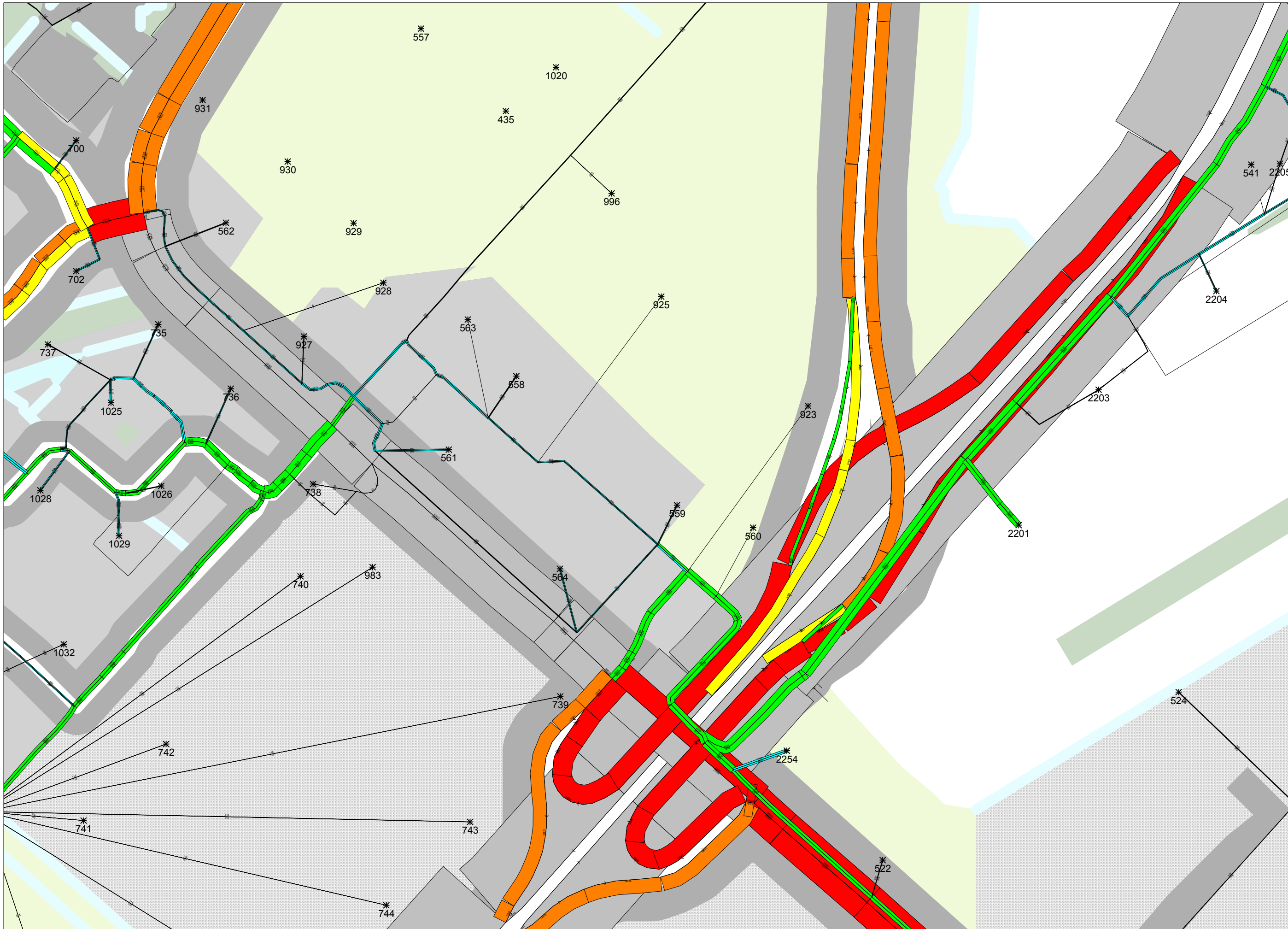
▼ Kruispunt	Maatregelen ►	Zonder maatregelen	Maatregel(en)	Met maatregelen
Rijnlanderweg – parallelle Kruisweg		Overbelast	- Verkeersregelinstallatie	Normaal belast
Rijnlanderweg – Hoeksteen		Overbelast	- Verkeersregelinstallatie	Normaal belast
Hoeksteen – centrale ontsluitingsweg		Niet bestaand	- Ongeregelde T-aansluiting	Normaal belast
Rijnlanderweg – rondweg Upark		Niet bestaand	- Ongeregelde T-aansluiting	Licht belast

Met deze maatregelen ontstaat een verkeersafwikkelingsniveau dat vergelijkbaar is met de variant 2020 referentie. De aanvullende maatregelen die zijn beschreven in paragraaf 16.3 kunnen de doorstroming nog verder verbeteren.

16.7. Voorkeursvariant

Bij de varianten mét volledige ontwikkeling van De Hoek is onderscheid gemaakt in de mogelijke ontsluiting van het bedrijventerrein via een complete ringstructuur, een beperkte ringstructuur en een centrale ontsluiting. Voor al deze varianten is de verkeersafwikkeling in 2020 met een aantal maatregelen op een niveau te brengen dat vergelijkbaar is met de referentievariant 2020. In het Masterplan De Hoek Noord is uitgegaan van de ontsluiting van De Hoek door een complete ringstructuur. Deze structuur is verkeerskundig de meest logische en heeft daarom de voorkeur. De variant met een beperkte ringstructuur is een goed alternatief wanneer het bijvoorbeeld niet mogelijk blijkt om de benodigde grond te verwerven. De variant met een centrale ontsluiting is haalbaar, maar verkeerskundig de minst logische optie. Bovendien zijn hierbij meer verregaande maatregelen nodig om tot een acceptabele verkeersafwikkeling te komen.

Bijlage A
Etmaalintensiteiten 2010 referentie (mvt, weekdag)

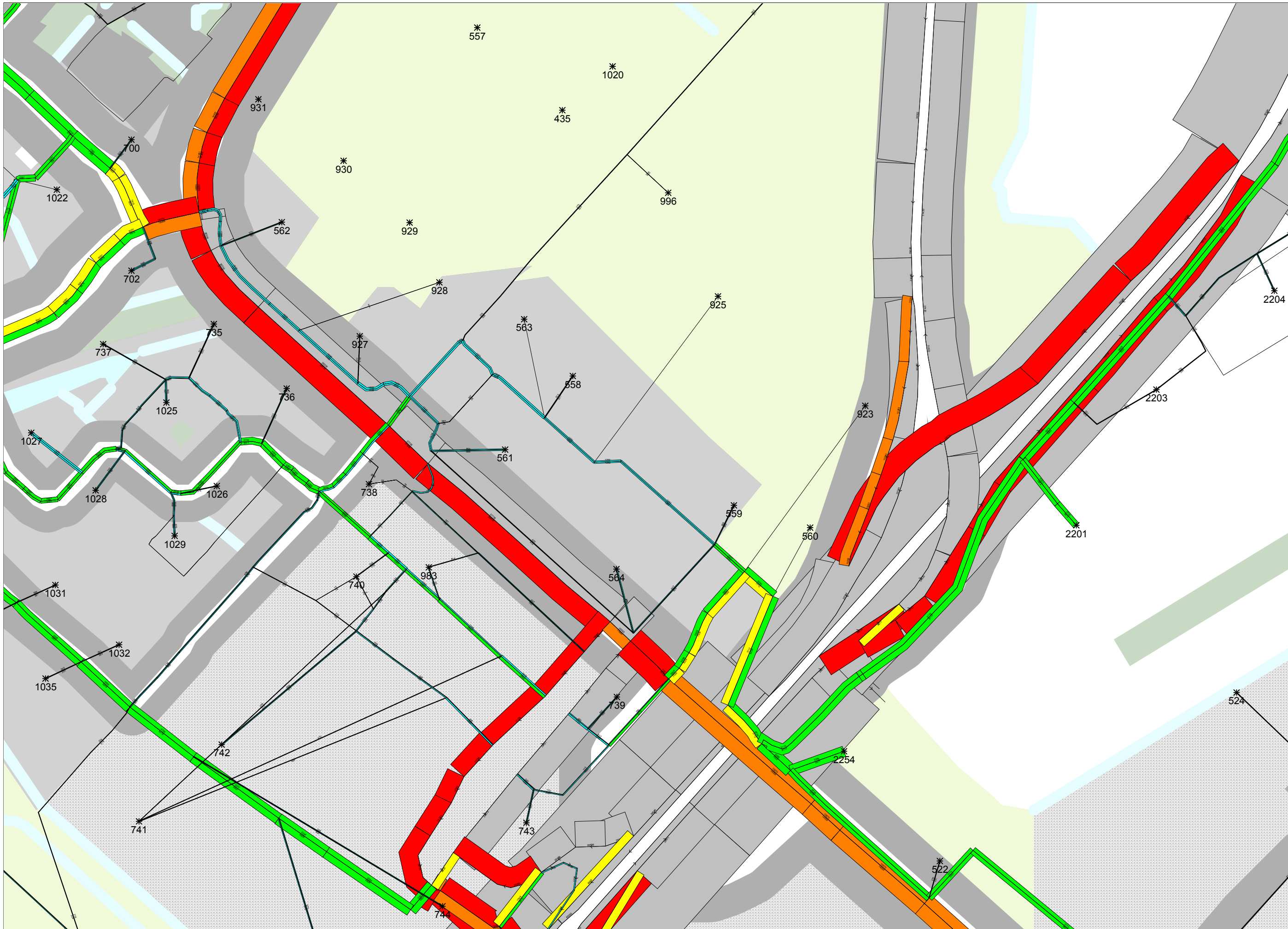


Legend

- Band Widths**
 mvt_etm_weekdag
- 0 - 2000
 - 2000 - 7500
 - 7500 - 10000
 - 10000 - 15000
 - 15000 - 25000
 - > 25000



Bijlage B
Etmaalintensiteiten 2020 referentie (mvt, weekday)



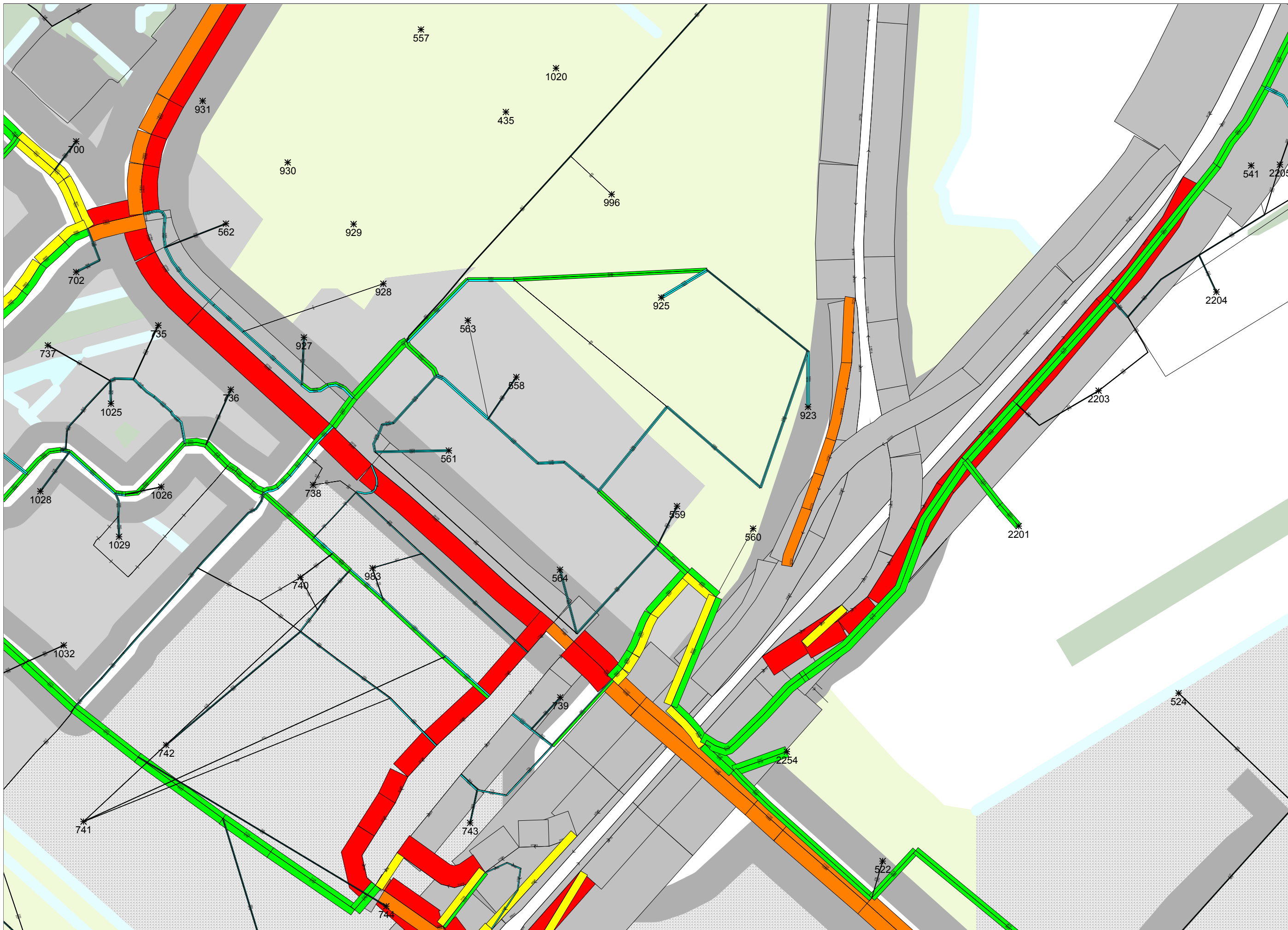
Legend

Band Widths
 mvt_etm_weekdag

- 0 - 2000
- 2000 - 7500
- 7500 - 10000
- 10000 - 15000
- 15000 - 25000
- > 25000



Bijlage C
Etmaalintensiteiten 2020 met complete ringstructuur
(mvt, weekday)



Legend

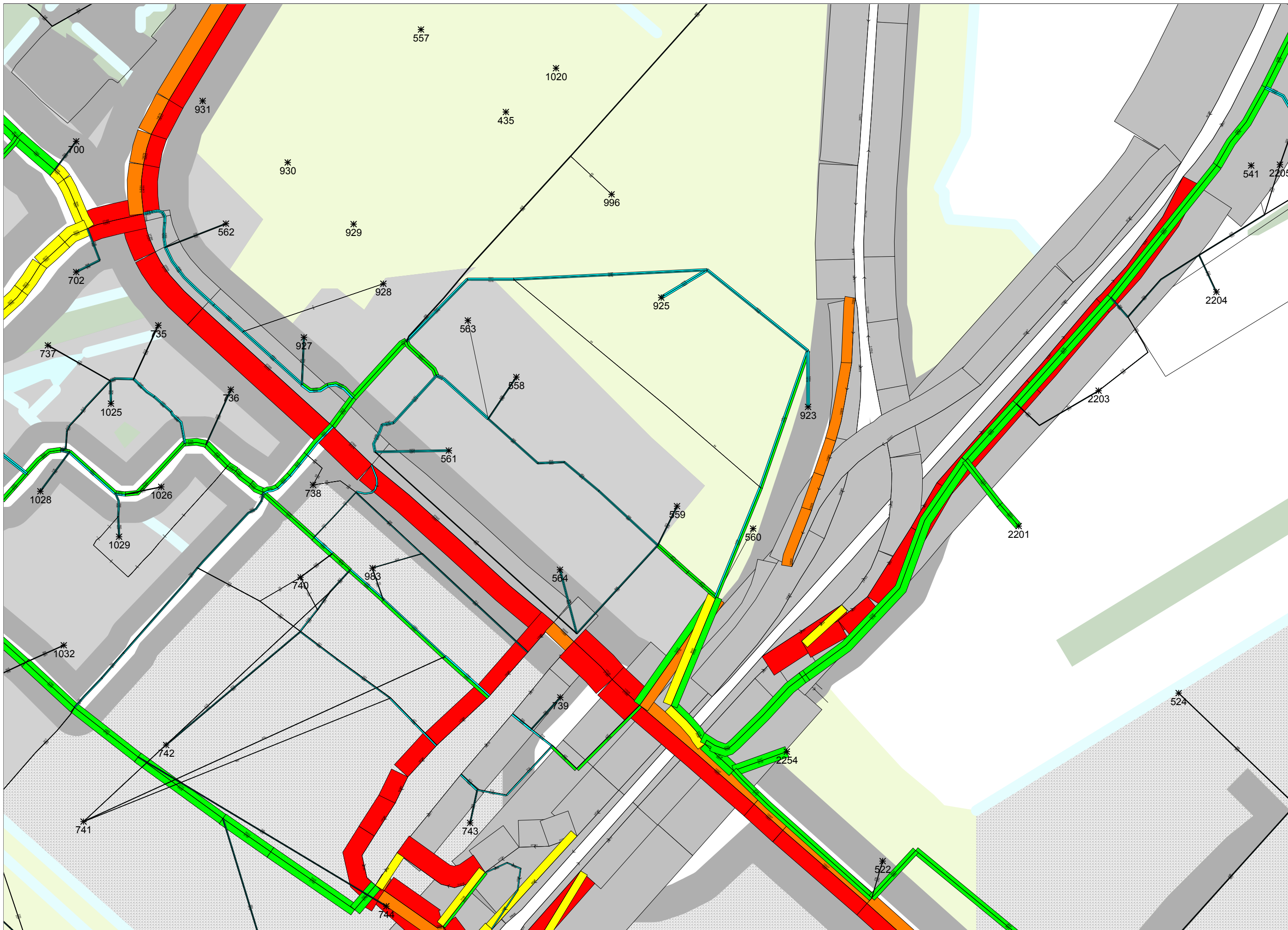
Band Widths

mvt_etm_weekdag

- 0 - 2000
- 2000 - 7500
- 7500 - 10000
- 10000 - 15000
- 15000 - 25000
- > 25000



Bijlage D
Etmaalintensiteiten 2020 met centrale ontsluiting
(mvt, weekday)



Legend

- Band Widths**
 mvt_etm_weekdag
- 0 - 2000
 - 2000 - 7500
 - 7500 - 10000
 - 10000 - 15000
 - 15000 - 25000
 - > 25000



Bijlage E
Technische rapportage verkeersmodel

Regio Noord-Holland Zuid

Technische rapportage regionaal verkeersmodel 2008, 2020 Regio Noord-Holland Zuid

Regio Noord-Holland Zuid

Technische rapportage regionaal verkeersmodel 2008, 2020 Regio Noord-Holland Zuid

Datum 29 april 2010
Kenmerk HMR273/Hnr/3905
Eerste versie

Documentatiepagina

Opdrachtgever(s) Regio Noord-Holland Zuid

Titel rapport Technische rapportage regionaal verkeersmodel 2008, 2020
Regio Noord-Holland Zuid

Kenmerk HMR273/Hnr/3905

Datum publicatie 29 april 2010

Projectteam opdrachtgever(s) de heer Van der Graaf (gemeente Haarlemmermeer), de heer Bakker (gemeente Haarlem), de heer Kruijt (gemeenten Amstelveen) de heer Van der Hoek (gemeente Uithoorn) en de heer Wagemaker (gemeente Aalsmeer)

Projectteam Goudappel Coffeng de heren R. van der Honing, J. Herder en A. Kwant

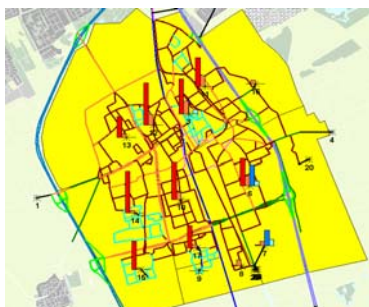
Projectomschrijving Actualisering en verfijning regionaal verkeersmodel.

Trefwoorden modellen, simultane verkeersmodellen, grensstreek

	Hoe werkt een verkeersmodel?	II
1	Inleiding	1
2	Verkeersmodel	2
2.1	Algemeen	2
2.2	Dimensies verkeersmodel	3
2.3	Simultaan modelsysteem	3
2.4	Toedelingstechnieken	6
3	Uitgangspunten basisjaar 2008	11
3.1	Gebiedsindeling	11
3.2	Sociaal-economische gegevens	11
3.3	Riteindberekeningen	12
3.4	Netwerken	12
4	Resultaten basisjaar 2008	14
4.1	Simultaan model voor kalibratie	14
4.2	Model 2008 na kalibratie	15
4.2.1	Kalibratieresultaat	15
4.2.2	Toedelingen	15
5	Uitgangspunten 2020	16
5.1	Gebiedsindeling	16
5.2	Sociaal-economische gegevens	16
5.3	Netwerken	17
5.4	Beleidsinstellingen	18
6	Resultaten 2020	19
6.1	Modellen	19
6.2	Modal split, ritproductie en voertuigkilometers	19
6.3	Toedelingen	21
	Bijlagen	
1	Gebiedsindeling	
2	Sociaal-economische gegevens	
3	Netwerken	
4	Ritlengtes en modal split	
5	Resultaten	
6	Vergelijking met telcijfers	
7	Netwerkverschillen	

Hoe werkt een verkeersmodel?

Om eerst een goed begrip te krijgen van de mogelijkheden van een verkeersmodel, is het goed om globaal te weten hoe een verkeersmodel gemaakt wordt.



Om te beginnen wordt de hele gemeente plus alle gebieden daaromheen, verdeeld in kleine gebiedjes (zones). Per zone wordt aangegeven hoeveel inwoners en arbeidsplaatsen zich in dat gebiedje bevinden. Daarbij wordt ook nog onderscheid gemaakt in verschillende typen arbeidsplaatsen, omdat de ene arbeidsplaats meer verkeer oplevert dan de andere.

Vervolgens wordt geschat hoeveel verplaatsingen tussen al die gebiedjes gemaakt gaan worden. Dat gebeurt in eerste instantie op basis van gegevens uit het Mobiliteitsonderzoek Nederland (MON). Dit onderzoek wordt uitgevoerd door het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek). In dit onderzoek wordt een representatief deel van de bevolking gevraagd om alle verplaatsingen die gemaakt worden, op te schrijven. Daardoor weten we vrij nauwkeurig (op postcode 4-niveau) welke verplaatsingen mensen maken, hoe lang die zijn, met welke vervoerwijze et cetera. Met deze gegevens worden de matrices samengesteld: grote tabellen die weergeven hoeveel verplaatsingen gemaakt zullen worden tussen alle gebiedjes (herkomsten en bestemmingen)¹.

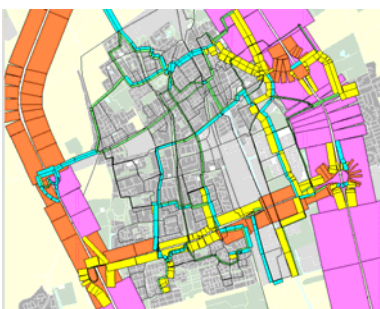
Er is overigens niet één matrix, er zijn veel verschillende matrices. Want er wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende vervoerswijzen (matrices voor personen-, vrachtauto, openbaar vervoer en fiets), verschillende tijdsperioden (ochtend-, avondspits en restdag) en verschillende motieven (woon-werk, zakelijk, winkelen, onderwijs en overig). Het onderscheid tussen motieven wordt gemaakt, omdat per motief anders wordt gereageerd op veranderingen in bijvoorbeeld prijs of snelheid.



De matrices geven aan hoeveel verplaatsingen worden gemaakt, maar nog niet welke routes worden gekozen voor die verplaatsingen. Hiertoe moeten ook nog netwerken worden gebouwd (in dit model netwerken voor auto, fiets en openbaar vervoer). Netwerken zijn een schematische weergave van de wegen (of fietspaden, of openbaarvervoerlijnen). Alle verplaatsingen in de matrices worden toegedeeld aan de netwerken. De hoeveelheid verkeer die over verschillende schakels in het netwerk wordt toegedeeld is mede afhankelijk van de lengte, de snelheid, de capaciteit en de prijs om de verplaatsing te kunnen maken.

Na de toedeling hebben we een beeld van hoeveel verkeer over de verschillende wegen rijdt.

¹ Overigens beginnen we hierbij niet bij nul. Er zijn al landelijke en regionale modellen, waar op doorgeborduurd kan worden. Deze worden verder verfijnd en gedetailleerd om op gemeentelijk schaalniveau optimale verkeersprognoses te kunnen maken.



Alle bewerkingen zoals hiervoor beschreven worden eerst uitgevoerd voor het jaar waarin het model is gemaakt (het basisjaar, in dit geval 2008). Want alleen dan kunnen we de modeluitkomsten toetsen aan de werkelijk situatie met behulp van verkeers-tellingen. In een iteratief proces wordt de modeluitkomst in overeenstemming gebracht met de tellingen. Dit heet kalibratie. In de kalibratieslag kunnen zowel de matrices als de verdeling daarvan over de netwerken nog gewijzigd worden.

Het maken van een model voor de huidige situatie is het meeste werk. Maar het doel is natuurlijk om te komen tot een prognose voor de toekomstige verkeerssituatie (in dit geval 2020). Daartoe zijn de volgende gegevens ingevoerd:

- Alle geplande ruimtelijke ontwikkelingen worden vertaald naar veranderingen in aantallen inwoners en arbeidsplaatsen. Per modelzone wordt aangegeven welke veranderingen zullen plaatsvinden.
- Hetzelfde geldt voor geplande infrastructurele ontwikkelingen. Zo zijn in dit model alle maatregelen die tot 2020 worden gerealiseerd in de modelnetwerken opgenomen. Maar deze ontwikkelingen beperken zich niet tot het studiegebied alleen. Alle ontwikkelingen buiten het studiegebied worden overgenomen uit landelijke en regionale modellen (NRM).
- Ten slotte moeten nog beleidsinstellingen worden opgenomen in het model. Want het mobiliteitsgedrag van mensen kan in de toekomst veranderen door beleidsmaatregelen en bijvoorbeeld ook door economische en demografische ontwikkelingen. Het gaat bij de beleidsinstellingen vooral om prijsontwikkelingen (bijvoorbeeld prijzen voor openbaar vervoer, brandstofprijzen en –verbruik) en ontwikkelingen in het autobezit.

In dit model wordt voor de toekomstige technologische en economische ontwikkeling uitgegaan van het CPB-scenario 'European Coördination', conform de richtlijnen van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (en ook gelijk aan het scenario dat in landelijke en regionale modellen wordt gebruikt (NRM, LMS).

1 Inleiding

In deze technische rapportage wordt het verkeersmodel van de regio Noord-Holland Zuid voor de jaren 2008 en 2020 gepresenteerd. Tevens wordt een digitale versie naar de gemeente verstuurd. Deze rapportage kan dan als naslagwerk functioneren. Verdere vragen kunnen aan Goudappel Coffeng BV telefonisch of per e-mail voorgelegd worden.

Het verkeersmodel van de regio Noord-Holland Zuid is gemaakt voor de gemeenten Haarlemmermeer, Haarlem, Amstelveen, Uithoorn en Aalsmeer. Als tijdsperioden worden de etmaal (werkdag), de ochtendspits (07.00-09.00 uur) en de avondspits (16.00-18.00 uur) beschreven voor de vervoerswijzen personen- en vrachtauto. Het openbaar vervoer en de fiets worden voor het etmaal gemodelleerd. Het basisjaar is vernieuwd van 2004 naar 2008 en het referentiejaar is opgeschoven van 2015 naar 2020.

De uitgangspunten van het jaar 2008 zijn geactualiseerd en het model is getoetst aan recente tellingen. Het prognosejaar 2020 is opgesteld op basis van de meest recente inzichten met betrekking tot de sociaal-demografische gegevens (het buitengebied is afgeleid uit het NRM Randstad 2.3), de infrastructuur en het flankerend beleid. Er is geen prijsbeleid in het model opgenomen.

Deze actualisering omvat de volgende doelstellingen:

- het vaststellen van een recenter basisjaar (2008);
- het opstellen van een nieuwe referentie (2020);
- het verfijnen van Schiphol;
- het verfijnen van de Duin- en Bollenstreek;
- de overgang van OmniTRANS versie 4.2 naar 5.1;
- het verbeteren van de toedelingroutine voor het openbaar vervoer.

In deze rapportage wordt in hoofdstuk 2 uiteengezet hoe een simultaan model tot stand komt. In de hoofdstukken 3 en 5 (respectievelijk voor het basisjaar 2008 en het referentiejaar 2020) worden de uitgangspunten vastgelegd. De resultaten worden in de hoofdstukken 4 en 6 weergegeven.

2 Verkeersmodel

2.1 Algemeen

Het verkeersmodel geeft een goed beeld van de verkeersstromen die gelden in 2008 en 2020. De gemeente kan zien op welke locaties de verkeersstromen wijzigen en wat voor consequenties dit heeft op de doorstroming, milieuaspecten of de verkeersveiligheid. Met het verkeersmodel kunnen aanvullend de effecten van varianten op het verkeersbeeld worden onderzocht door sociaal-economische varianten (wijziging in woningen en/of arbeidsplaatsen) of netwerkvarianten te analyseren.

De wijze van opstellen van dit verkeersmodel is gelijk aan dat van het vorige model. De etmaalperiode is opgebouwd uit een ochtend-, avondspits en een restdagperiode. In de spitsen wordt toegedeeld met een capaciteitsafhankelijke techniek, waardoor het model rekening houdt met capaciteiten op wegvakken en kruispunten. Met het verfijnen van Schiphol en de Duin- en Bollenstreek kan dit model worden ingezet voor studies voor deze gebieden, zonder dat er vooraf fors dient te worden geïnvesteerd om een geschikt model te verkrijgen.

Het verkeersmodel voor de gemeenten Haarlemmermeer, Haarlem, Amstelveen, Aalsmeer en Uithoorn beschrijft het aantal verplaatsingen in het etmaal, de ochtendspits (07.00-09.00 uur) en de avondspits (16.00-18.00 uur) voor de vervoerswijzen personen- en vrachtauto. Het openbaar vervoer en de fiets worden voor het etmaal gemiddeld, een onderscheid naar de verschillende dagdelen wordt niet gemaakt.

2.2 Dimensies verkeersmodel

In tabel 2.1 is een overzicht opgenomen van enkele modelaspecten van het verkeersmodel Noord-Holland Zuid.

modelaspect	invulling
modelopzet	simultaan zwaartekrachtmodel voor drie vervoerswijzen (auto, openbaar vervoer en fiets), daarnaast wordt vracht afzonderlijk gemodelleerd
basisjaar	2008
prognosejaar	2020
studiegebied	Regio Noord-Holland Zuid, gemeenten Haarlemmermeer, Haarlem, Amstelveen, Aalsmeer en Uithoorn
invloedsgebied	Bollenstreek, Kuststreek en rest provincie Noord-Holland
buitengebied	rest Nederland
gebiedsindeling	1 t/m 400 gemeente Haarlem 401 t/m 1200 gemeente Haarlemmermeer 1201 t/m 1400 gemeente Aalsmeer 1401 t/m 1600 gemeente Uithoorn 1601 t/m 2050 gemeente Amstelveen 2051 t/m 2200 gemeente Ouder-Amstel 2201 t/m 2300 verfijning Schiphol 2301 t/m 3000 Duin- en Bollenstreek 3001 t/m 5244 buitengebied
vervoerswijzen	fiets, openbaar vervoer, personen-, vrachtauto
motieven	woon-werk zakelijk winkel onderwijs overig
tijdperiode	etmaal, ochtendspits 07.00-09.00 uur en avondspits 16.00-18.00 uur
toedelingstechniek	fiets: alles-of-niets auto restdag en vracht alle dagdelen: alles-of-niets
zie ook paragraaf 2.4	auto spitsen: voertuigafhankelijk met kruispuntmodellering (capaciteitsafhankelijk) openbaar vervoer: met Zenith (multiple routing)

Tabel 2.1: Overzicht modelaspecten

2.3 Simultaan modelsysteem

De kern binnen het verkeersmodel is het simultaan zwaartekrachtmodel. In deze paragraaf vindt een korte beschrijving plaats van een simultaan modelsysteem.

Simultaan zwaartekrachtmodel (SGM)

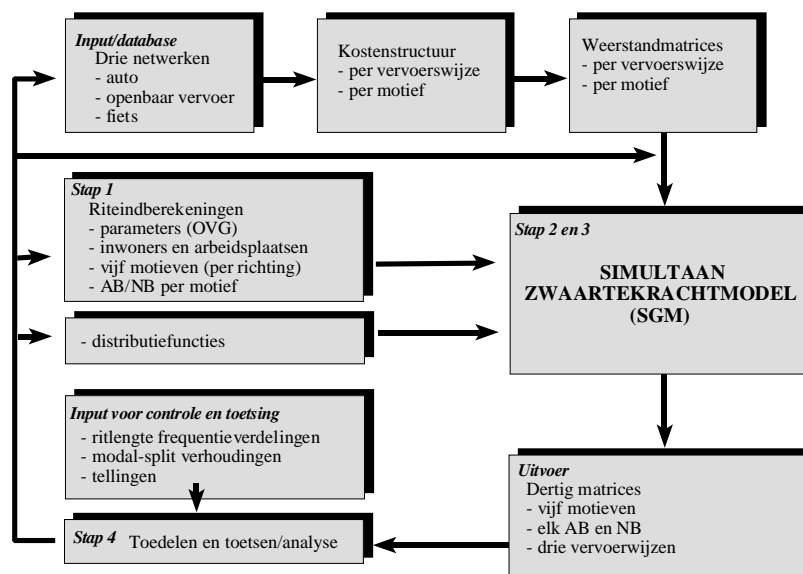
Kern van het verkeersmodel is een simultaan zwaartekrachtmodel (SGM). Dit simultane zwaartekrachtmodel bepaalt op basis van alle invoerdata de herkomst- en bestemmingsmatrices. Het zwaartekrachtmodel is gebaseerd op het principe van Newtons zwaartekrachtwet: hoe verder twee punten van elkaar vandaan liggen, des te kleiner is de kans dat een verplaatsing tussen deze punten zal plaatsvinden. In een simultaan zwaartekrachtmodel wordt gelijktijdig met de keuze van de bestemming, de bereikbaarheid van de bestemming met de beschikbare vervoersmogelijkheden in beschouwing genomen. In tegenstelling tot de traditionele verkeersmodellen, waarin een

sequentiele benadering wordt gevolgd, vinden in een simultaan model de distributie en vervoerswijzekeuze gelijktijdig plaats. Het distributie- en vervoerswijzekeuzemodel wordt gebruikt om het aantal ritten per matrixcel te voorspellen. Hierbij spelen de volgende aspecten een rol (zie figuur 2.1):

- hoeveelheid aankomsten en vertrekken per zone (riteindberekeningen);
- kwaliteit van de bereikbaarheid (weerstandsberekeningen);
- verplaatsingsgedrag (distributiefuncties).

Riteindberekeningen

Op basis van de sociaal-economische gegevens wordt bepaald hoeveel aankomsten en vertrekken door een modelzone worden gegenereerd gedurende een etmaalperiode. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt naar vervoerswijze, maar wel naar de vijf motieven (zie tabel 2.1) en de mate van autobeschikbaarheid. De riteindberekeningen in het model geven inzicht in de totale vervoersvraag (verplaatsingsbehoefte).



Figuur 2.1: Schematische weergave werking simultaan verkeersmodel

Vrachtverkeer

Met behulp van de riteindberekeningen wordt tevens het volume vrachtverkeer per zone bepaald. Het vrachtverkeer is een afgeleide van het motief zakelijk verkeer. Het volume wordt met name bepaald door het niet woninggebonden zakelijk verkeer. Het motief zakelijk kenmerkt zich met lange afstandsritten.

Weerstandsberekeningen

De netwerken in het simultane model vertegenwoordigen de aanbodzijde. Met andere woorden: de netwerken voorzien in de verplaatsingsbehoefte van mensen. De netwerken dienen als invoer voor de weerstandsberekeningen. De weerstand (of kwaliteit van bereikbaarheid) wordt uitgedrukt in gegeneraliseerde kosten en is opgebouwd uit:

- de reistijd (reistijdkosten per motief);
- de afstand (variabele kosten per vervoerswijze).

In de netwerken kan met behulp van een kortste route algoritme voor elke vervoerswijze en voor elk herkomst- en bestemmingspaar een kortste route (in reistijd) bepaald worden. Op basis van deze kortste route wordt de benodigde reistijd en afstand weggeschreven (per vervoerswijze en voor ieder herkomst- en bestemmingspaar). Op basis van de reistijdkosten per motief ('value of time'-waarden) en de variabele kosten per vervoerswijze (brandstofprijzen, parkeerkosten, openbaar-vervoertarieven) worden de reistijd en de afstand beide omgerekend naar kosten en bij elkaar opgeteld. Op deze manier worden voor ieder herkomst- en bestemmingspaar de gegeneraliseerde kosten per vervoerswijze (en per motief) bepaald.

Distributiefuncties

Het laatste aspect binnen het distributie- en vervoerswijzekeuzemodel is het verplaatsingsgedrag. Het verplaatsingsgedrag wordt middels een wiskundige beschrijving vastgelegd en beschrijft het verband tussen de 'bereidheid' om een bepaalde verplaatsing te maken en de weerstand (kosten) van die verplaatsing, oftewel de distributiefunctie beschrijft het verplaatsingsgedrag.

Resultaat

Het resultaat van de simultane matrixschatting zijn herkomst- en bestemmingsmatrices per vervoerswijze die aan de netwerken kunnen worden toegeedeeld. Het model voor de huidige situatie wordt gecontroleerd op telcijfers en op ritlengtefrequentieverdelingen en modal split op basis van gegevens uit het MON.

T-toets

De synthetische totaalmatrices (rekenkundige matrices uit het simultane model) zijn ten behoeve van een betere beschrijving van het verkeer op wegvakniveau gekalibreerd op tellingen. De toetsing van de toedeling ten opzichte van de telwaarde beschijft de kwaliteit van de kalibratie. Omdat met name in de spitsmodellen relatief lage waarden met elkaar worden vergeleken, is het niet juist alleen het relatieve verschil tussen de tel- en modelwaarden te beschouwen. Door het bepalen van een zogenaamde T-waarde, kan rekening worden gehouden met zowel een absolute als een relatieve afwijking. In deze methodiek is vastgelegd dat bij een lage telwaarde een relatief hoge afwijking wordt toegestaan en tevens dat bij een hoge telwaarde een relatief lage afwijking is toegestaan. Deze waarden zijn reeds veelvuldig gehanteerd in NRM's en gemeentelijke modellen.

De T-waarde wordt als volgt bepaald:

$$T = Ln\left(\frac{(X_b - X_w)^2}{X_w}\right)$$

waarin:

T = afwijking

X_w = het waargenomen aantal

X_b = het berekende aantal

In eerdere NRM's is vastgesteld dat de grenswaarden voor de verschillende vervoerswijzen als volgt kunnen worden ingedeeld:

vervoerswijze	geen relevante afwijking	grensgebied	relevante afwijking
(vracht)auto	T < 3,5	3,5 < T < 4,5	T > 4,5
openbaar vervoer / fiets	T < 4,0	4,0 < T < 5,5	T > 5,5

Tabel 2.1: Te hanteren T-waarden

Aanvullend op deze normering is overeengekomen dat:

- ten minste 80% van de telpunten een T-waarde dient te hebben < 3,5;
- ten minste 95% van de telpunten een T-waarde dient te hebben < 4,5.

2.4 Toedelingstechnieken

De herkomst- en bestemmingsmatrices die tot stand zijn gekomen in het simultaan schattingsproces worden vervolgens geprojecteerd op het netwerk, oftewel toegedeeld op het netwerk. Het toedelen kan op verschillende manieren worden uitgevoerd, in de volgende paragrafen worden de verschillende technieken nader toegelicht.

Alles-of-niets toedeling voor congestievrije situaties

De routekeuze tussen herkomst en bestemming komt in de praktijk met name tot stand op basis van een vergelijking van de reistijden. In congestievrije situaties nemen automobilisten (maar ook fietsers en openbaar-vervoerreizigers) met eenzelfde herkomst en bestemming voor een groot deel ook dezelfde (snelste) route. In het verkeersmodel wordt voor een aantal vervoerswijzen en perioden dan ook gebruik gemaakt van de alles-of-nietstechniek (AON): alle ritten tussen een herkomst en bestemming worden toegedeeld aan één snelste route.

De alles-of-nietstechniek wordt voor de hiernavolgende vervoerswijzen c.q. perioden toegepast:

- fiets: etmaal;
- vrachtautoverkeer: ochtend-, avondspits, restdag;
- personenautoverkeer: restdag.

Zennith toedeling voor openbaar vervoer

Het openbaar vervoer wordt toegedeeld middels de techniek Zenith. Deze techniek houdt niet alleen rekening met de reistijd, maar ook met het type openbaar vervoer (bus versus trein) en benut ook mogelijke alternatieven.

Capaciteitsafhankelijk toedelen tijdens spitsperioden

In de spitsperioden is de routekeuze van het personenautoverkeer ook afhankelijk van de optredende congestie. Een beperkte capaciteit op een bepaald deel in het netwerk heeft tot gevolg dat automobilisten andere (op dat moment snellere) routes gaan zoeken. Om dit effect te beschrijven, wordt het personenautoverkeer tijdens de spitsperioden toegedeeld met een capaciteitsafhankelijke techniek (volume averaging).

De 'volume averaging'-methode (VA-methode) deelt het personenautoverkeer toe in een iteratief proces. Het algoritme houdt rekening met congestie op wegvakken en past op basis van de intensiteit/capaciteitsverhouding (I/C-verhouding) in vorige iteraties de reistijden aan van individuele wegvakken. Op basis van deze nieuwe reistijden worden vervolgens nieuwe routes gezocht en wordt opnieuw toegedeeld in een volgende iteratie (tot er evenwicht ontstaat of tot er in totaal tien iteraties zijn gedraaid). In deze methode wordt het verkeer per HB-paar afhankelijk van de congestie dus (en in tegenstelling tot de alles-of-nietstechniek) over verschillende routes toegedeeld.

Alvorens het personenautoverkeer toe te delen, zal eerst het vrachtverkeer worden toegedeeld. Het vrachtverkeer wordt ook tijdens de spitsperioden alles-of-niets toegedeeld. De routekeuze van vrachtverkeer is namelijk, ook tijdens de spits, veel minder afhankelijk van optredende congestie. Vervolgens zal, gebaseerd op de restcapaciteit, het personenautoverkeer capaciteitsafhankelijk worden toegedeeld.

Naast capaciteiten zijn 'speed flow'-curven van belang om het verband te geven tussen de I/C-verhouding en de verandering in snelheid. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van zogenaamde BPR-curven (Bureau of Public Roads). De BPR-functie is een veel gebruikte functie die de relatie tussen reistijd en intensiteit weergeeft (zie figuur 2.3).

De functie is als volgt weer te geven:

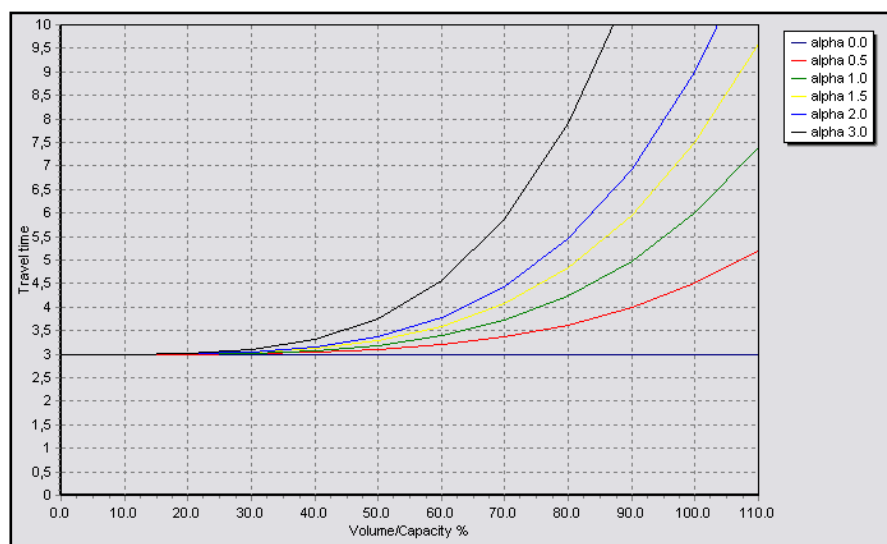
$$T = T_o \left(1 + \alpha (V/Q)^\beta \right) \quad \text{waarin:}$$

- T = reistijd
- T_o = 'free flow'-reistijd
- V = intensiteit
- Q = capaciteit

De waarde voor Beta is standaard op 4.0 ingesteld. De waarde voor Alpha geeft de kromming van de curve aan. Kortweg komt het erop neer dat een kleine waarde voor Alpha ervoor zorgt dat de reistijd bij het benaderen van de capaciteit met een relatief kleine waarde toeneemt. Een grote waarde voor Alpha zorgt ervoor dat ruim voor het overschrijden van de capaciteit al behoorlijke vertragingen optreden. Gedurende een VA-toedeling wordt voor elke link in het netwerk de vertraging berekend op basis van de intensiteit, capaciteit en BPR-curve. In het verkeersmodel worden vijf verschillende curven gehanteerd, die per linktype worden toegekend. Tabel 2.2 geeft een overzicht van de gebruikte curven, die ook in figuur 2.2 zijn afgebeeld. De waarden zijn gekozen op basis van ervaring in het verleden en gebaseerd op het principe dat de capaciteit op lagere-ordewegen eerder bereikt is dan op hogere-ordewegen.

Alpha	omschrijving wegtypen	wegtypenrs.
0.5	autosnelwegen en op-/afritten autosnelwegen	1-14
1.0	autowegen en 80 km/h-wegen met twee rijbanen	20, 21, 23 en 25
1.5	60 en 80 km/h-wegen met één rijbaan, stadsontsluitingswegen	22, 24, 26-28, 35-39 en 42
2.0	wijkontsluitingswegen 30 km/h-wegen	40 en 41
4.0	veerverbindingen	51

Tabel 2.2: Instellingen BPR-curves

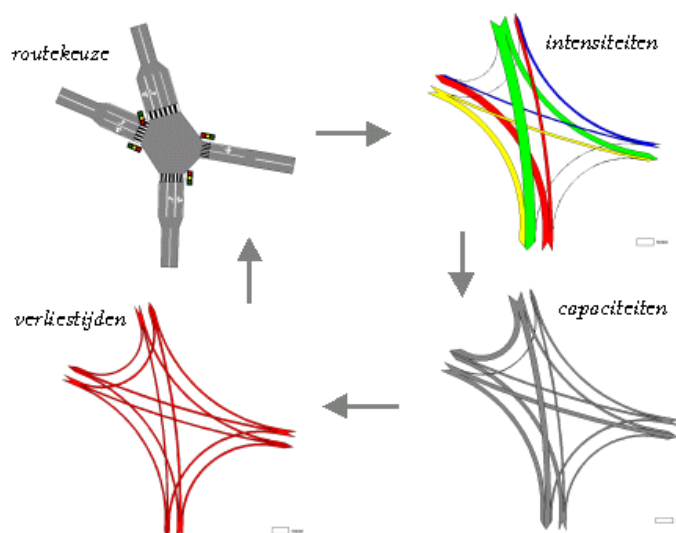


Figuur 2.2: BPR-functies

Kruispuntmodellering

Een nadere verfijning van de capaciteitsafhankelijke toedeling is kruispuntmodellering. Op het moment dat de intensiteit op een wegvak de capaciteit nadert, zal alternatieve routevorming in het netwerk gaan ontstaan. Juist in stedelijke netwerken is naast de wegcapaciteit ook de capaciteit van kruispunten belangrijk. Om dit in een verkeers-

model te kunnen modelleren, is het noodzakelijk dat bij de routevorming rekening wordt gehouden met de zogenaamde kruispuntweerstand. De kruispuntweerstand is afhankelijk van de hoeveelheid verkeer dat gebruik maakt van het kruispunt en is mede afhankelijk van de vormgeving van het kruispunt (zie figuur 2.3).



Figuur 2.3: Toepassing van kruispuntmodellering

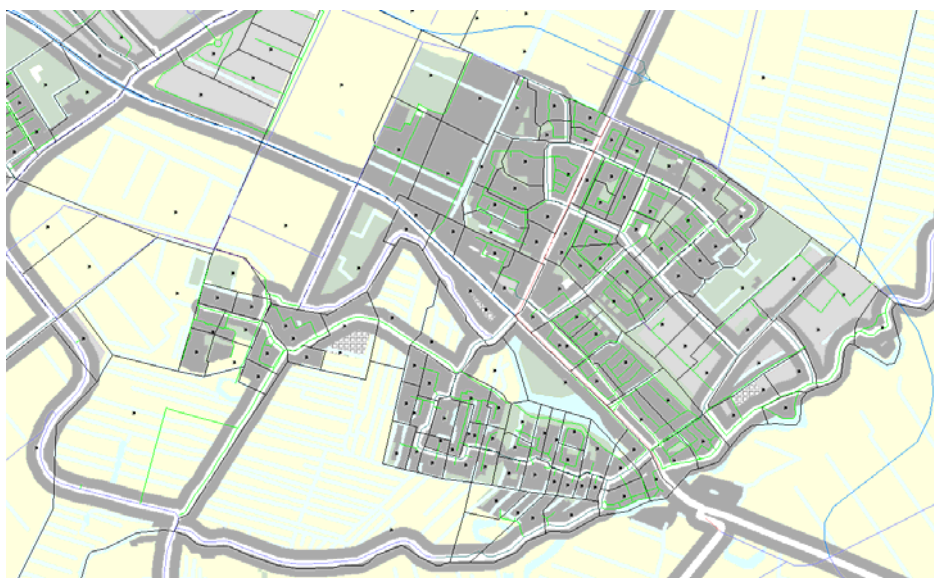
Voor de vormgeving is het noodzakelijk om een aantal basisgegevens van de kruispunten in te voeren wat betreft de voorrangregeling, de lay-out (rotonde, VRI inclusief opstelstroken) en de aanwezigheid van langzaam verkeer of eventuele prioriteringen voor het openbaar vervoer. Theoretisch gezien geeft kruispuntmodellering in belaste netwerken een duidelijke verbetering van het routekeuzeproces. De vertragingen op het onderliggende wegennet ontstaan immers ook op de kruispunten en niet alleen op de wegvakken. Naast een meer nauwkeurige routekeuze leidt kruispuntmodellering ook tot betere reistijden. Het berekenen van generiek betere reistijden werkt alleen goed indien de dichtheid van ingevoerde kruisingen over het gehele studiegebied ongeveer gelijk is. Indien op bepaalde plaatsen veel meer kruispunten zijn ingevoerd dan elders, neemt de weerstand in dit gebied namelijk onevenredig toe ten opzichte van andere gebieden.

De toedeling van het vrachtautoverkeer en de daaruit afgeleide kruispuntstromen worden bij de kruispuntmodellering vermenigvuldigd met een pae-factor en vervolgens aangeboden als zogenaamde 'preloads' (het principe is gelijk aan de huidige capaciteitsafhankelijke toedelingstechniek, waarbij de vrachtoedeling al een deel van de wegvakcapaciteit in gebruik heeft). Feitelijk betekent dit dat alle wegvakken en kruisingen bij het begin van de autotoedeling al een toedeling met vrachtverkeer bevat en dus al een deel van de beschikbare capaciteit bezet is. De gebruikte pae-factor is in dit model 1.8.

3 Uitgangspunten basisjaar 2008

3.1 Gebiedsindeling

De gebiedsindeling voor het nieuwe verkeersmodel heeft als basis de gebiedsindeling van 2015 van het huidige regionale verkeersmodel. Deze gebiedsindeling is verfijnd waar nodig. Tevens is de gebiedsindeling verfijnd op locaties, waar in 2020 ontwikkelingen plaatsvinden. In figuur 3.1 is een voorbeeld van de gebiedsindeling weergegeven. De gebiedsindeling buiten de regio is ongewijzigd gebleven. Dit betekent dat deze nog steeds overeenkomt met het NRM Randstad. De plot van de gebiedsindeling is opgenomen in bijlage 1.



Figuur 3.1: Voorbeeld gebiedsindeling Gemeente Uithoorn

3.2 Sociaal-economische gegevens

Van elke gemeente gebruiken we de sociaal-economische gegevens (SEG's) inwoners en arbeidsplaatsen. De inwoneraantallen zijn aangeleverd door alle gemeenten op postcode-6 niveau. De gemeenten Haarlemmermeer en Haarlem hebben eveneens arbeidsplaatsen met Goudappel Coffeng overlegd. Van Amstelveen, Uithoorn en Aalsmeer hebben we de arbeidsplaatsen aangeschaft bij Bridgis. De inwoners en arbeidsplaatsen zijn door Goudappel Coffeng gekoppeld aan de gebiedsindeling. De SEG voor het buitengebied (het gebied buiten de deelnemende gemeenten) is overgenomen uit de dataset van het NRM Randstad versie 2.3 (basisjaar 2000). Deze data is lineair geïnterpoleerd tussen 2000 en 2020 om op het niveau 2008 van te komen. Een totaalover-

zicht van de sociaal- economische gegevens is weergegeven in tabel 3.1. Een overzichtsk kaart is opgenomen in bijlage 2.

<u>gemeente</u>	<u>inwoners</u>	<u>arbeidsplaatsen</u>
Haarlemmermeer	140.683	120.526
Haarlem	147.728	66.054
Amstelveen	78.888	41.323
Aalsmeer	27.204	16.367
Uithoorn	27.078	10.312

Tabel 3.1: Inwoners en arbeidsplaatsen voor 2008

3.3 Riteindberekeningen

Uit het Mobiliteitsonderzoek Nederland (MON) is het totale aantal vertrekken en aankomsten per motief afgeleid (met onderscheid auto- of niet-autobeschikbaar). Aangezien het MON een relatief kleine enquête is, hebben we alle data van de jaren 2001-2007 gehanteerd. Op basis van deze MON-data en de sociaal-economische gegevens zijn de riteindparameters bepaald (op basis van lineaire regressie). De MON-data is uitgedraaid voor een set aan riteindparameters. In tabel 3.2 is de verklarende variabele per motief in het riteindmodel weergegeven.

<u>AB en NAB</u>	<u>verklarende sociaal-economische gegevens</u>		
<u>motief</u>	<u>variabele 1</u>	<u>variabele 2</u>	<u>variabele 3</u>
woon-werk	beroepsbevolking	arbeidsplaatsen	
zakelijk	beroepsbevolking	arbeidsplaatsen	
winkel	inwoners	arbeidsplaatsen detail	
school	inwoners 0-34 jaar	leerlingplaatsen >12 jaar	
overig	inwoners	arbeidsplaatsen	huishoudens

Tabel 3.2: Verklarende sociaal-economische gegevens per motief

3.4 Netwerken

De netwerken van 2004 zijn geactualiseerd naar 2008. In tabel 3.3 zijn de belangrijkste wijzigingen tussen 2004 en 2008 weergegeven. De NS-dienstregeling 2008 is in heel Nederland opnieuw ingevoerd. Buslijnen zonder enige relatie met de regio zijn overgenomen uit het 2004-netwerk. Buslijnen binnen het studiegebied zijn gecontroleerd aan de hand van lijnenkaarten en busboeken. Een afbeelding van de verschillende netwerken is opgenomen in bijlage 3.

<u>gemeente</u>	<u>omschrijving</u>	<u>uitvoering</u>
Haarlemmermeer	verfijning Schiphol centrumplan Hoofddorp nieuwe wijk Floriande-Oost nieuwe wijk De president kleine maatregelen: up-, downgraden en uniformeren wegvakken routing buslijnen Spaarneziekenhuis en Kruisweg	invoeren ov-, fiets en autonetwerk knip centrum, afslagverboden en eenrichtingswegen aanleg nieuwe (ontsluitings)wegen aanleg nieuwe (ontsluitings)wegen bijwerken snelheden en capaciteiten verleggen ov-lijnen op busbaan
Haarlem	eenrichtingsverkeer Gedempte Oude Gracht afsluiten Generaal Cronjestraat kleine maatregelen: up-, downgraden en uniformeren wegvakken	oost richting west, 30 km/h alleen langzaam verkeer bijwerken snelheden en capaciteiten
Amstelveen	doorgetrokken Beneluxbaan naar Bosrandweg configuratie op-afrit (4. Ouderkerk a.d. Amstel) A9 kleine aanpassingen Melkweg kleine maatregelen: up-, downgraden en uniformeren wegvakken	2x1 strook, 60 km/h verkleinen boog VRI Melkweg – Dokter W. Dreesweg bijwerken snelheden en capaciteiten
Aalsmeer	nieuwe wijk Nieuw Oosteinde 7 doorgetrokken Middenweg naar de Zwarteweg kleine maatregelen: up-, downgraden en uniformeren wegvakken	aanleg nieuwe (ontsluitings)wegen 2x1 strook 50 km/h bijwerken snelheden en capaciteiten
Uithoorn	knip Bovenkerkerweg en Randweg nieuwe wijk Legmeer-west wijzigingen centrum	wegafsluiting doorgaand verkeer aanleg nieuwe (ontsluitings)wegen bijwerken snelheden en capaciteiten
invloedsgebied	aanleg N11 Leiden - Bodegraven aanleg Rijksweg 14 ten noorden van Den Haag verfijning Duin- en Bollenstreek	2x2 stroken, 100 km/h 2x2 stroken, 80 km/h invoeren ov-, fiets en autonetwerk
overig	invoeren NRM-netwerk invoeren NS-dienstregeling 2008 controle maximumsnelheden snelwegen meerdere rotondes als kruispuntdefinitie ingevoerd de oude configuratie hield geen rekening met kruispuntvertragingen	invoeren ov-, fiets en autonetwerk route, haltes, reistijd en frequentie conform dienstregeling controle op maximumsnelheid verwijderen 'oude' configuratie en invoeren als gedefinieerd kruispunt

Tabel 3.3: Belangrijkste infrastructurele wijzigingen tussen 2004 en 2008

4 Resultaten basisjaar 2008

4.1 Simultaan model voor kalibratie

Alle benodigde gegevens voor het opstellen van matrices in een simultaan model zijn in hoofdstuk 3 beschreven. De geactualiseerde netwerken, beleidsinstellingen, sociaal-economische gegevens en riteindparameters zijn vastgesteld. Aan de hand van deze invoerdata worden weerstandsmatrices voor de vervoerwijzen auto, OV en fiets gemaakt en de nodige correcties toegepast. Vervolgens zijn de simultane distributiefuncties geschat. Alle variabelen worden toegepast in het SGM-proces, de uitkomst hiervan zijn de synthetische matrices.

De modal split komt in het simultane model goed overeen met het MON. Deze vergelijking is weergegeven in tabel 4.1. In absolute zin is er sprake van een overschatting van het aantal personen per autoverplaatsingen. Deze overschatting komt desondanks te goede aan het volume korte ritten.

vervoerswijze	MON auto	MON OV	MON fiets	Model auto	Model OV	Model fiets
werk	62	18	19	64	16	19
zakelijk	87	6	7	88	5	8
winkel	59	5	36	62	1	37
school	16	28	56	14	41	45
overig	63	11	26	65	8	27

Tabel 4.1: Vergelijking modal split model 2008 met MON 2001-2007

Het motief school valt op in deze vergelijking, het verschil tussen MON en model wordt veroorzaakt door een correctie in het aantal korte ritten. Absoluut gezien betreft het motief school een kleine categorie, hierdoor valt deze eerder op in de vergelijking.

Ritlengtes

Tevens is het verkeersmodel getoetst op de ritlengtes afkomstig uit het MON. Deze vergelijkingen zijn weergegeven per motief en per vervoerswijze in bijlage 4.

NRM-zones

Om naast het MON ook aan te sluiten bij het NRM, worden de ritten uit het NRM 2.3 overgenomen in het model. Dit geldt alleen voor de zones die in het model als NRM zone zijn aangemerkt, dit geldt niet voor het studiegebied. Het voordeel van deze bewerking is dat het doorgaand verkeer, verkeer zonder een relatie met het studiegebied, ook goed gemodelleerd wordt. Het NRM heeft als basisjaar 2000 en prognosejaar 2020, door middel van interpolatie zijn de matrices 2008 tot stand gekomen.

4.2 Model 2008 na kalibratie

4.2.1 Kalibratieresultaat

De synthetische matrices (de matrices die uit het simultane proces volgen) zijn ten behoeve van een betere beschrijving van het verkeer op wegvakniveau gekalibreerd op tellingen. Er heeft een kalibratie plaatsgevonden voor het auto- en vrachtverkeer. Tevens is het openbaar vervoer en het fietsverkeer gekalibreerd. Het model voldoet aan de gestelde eisen van de t-toets. In tabel 4.2 is een vereenvoudigde vergelijking van de toedeling met de telwaarde weergegeven.

kwaliteit	auto etmaal	vracht etmaal	OV etmaal	fiets etmaal
goed	93%	99%	88%	95%
matig	5%	1%	9%	3%
slecht	2%	0%	3%	3%
matig+goed	98%	100%	97%	97%

Tabel 4.2: Kwaliteit kalibratie

4.2.2 Toedelingen

Het toedelingsresultaat van de verschillende modaliteiten is opgenomen in bijlage 5. In de digitale versie van de rapportage kan de intensiteit van elk wegvak worden afgelezen. In bijlage 6 zijn verschilplots opgenomen, waarin de intensiteiten zijn afgezet tegen de telwaarden. Deze plot geeft inzicht in de kwaliteit van de verschillende telpunten.

5 Uitgangspunten 2020

5.1 Gebiedsindeling

De gebiedsindeling van 2020 is identiek aan de gebiedsindeling van 2008, omdat in de gebiedsindeling van 2008 al rekening is gehouden met de ontwikkelingen tussen 2008 en 2020.

5.2 Sociaal-economische gegevens

De sociaal-economische gegevens (SEG) zijn per gemeente uitgewerkt. Elke gemeente heeft aangegeven waar nieuwe ontwikkelingen worden gepland met de bijbehorende infrastructuur. Een beknopt overzicht van de sociaal-economische gegevens is weer-gegeven in tabel 5.1 en 5.2. Een overzichtskaart is opgenomen in bijlage 2.

gemeente	inwoners	arbeidsplaatsen
Haarlemmermeer	163.511	154.854
Haarlem	168.208	80.527
Amstelveen	92.774	49.294
Aalsmeer	32.081	26.614
Uithoorn	32.111	11.334

Tabel 5.1: Inwoners en arbeidsplaatsen voor 2020

gemeente	inwoners	arbeidsplaatsen
Haarlemmermeer	116	128
Haarlem	114	122
Amstelveen	118	119
Aalsmeer	118	150
Uithoorn	119	110

Tabel 5.2: Index groei tot 2020 (2008=100) inwoners en arbeidsplaatsen

5.3 Netwerken

Het netwerk van 2020 is met elke gemeente besproken en ingevoerd. De belangrijkste wijzigingen tussen 2008 en 2020 zijn weergegeven in tabel 5.3 en in bijlage 7 zijn de netwerkverschillen ten opzichte van basisjaar 2008 gevisualiseerd.

gemeente	omschrijving	uitvoering
Haarlemmermeer	planontwikkeling woningbouw Westflank verlegging N201	invoeren SEG's en infrastructuur 2x2 stroken 80 km/h
	planontwikkeling Schiphol	invoeren SEG's en infrastructuur
	planontwikkeling Beukenhorst	invoeren SEG's en infrastructuur
	planontwikkeling Floriande	invoeren SEG's en infrastructuur
	planontwikkeling Zuidrand Hoofddorp omlegging A9 t.h.v. Badhoevedorp	invoeren SEG's en infrastructuur 2x3 stroken, 100 km/h
	Parallelstructuur en aansluiting Nieuwe Bennebroekerweg op de A4	2x2 stroken, 80 km/h
Haarlem	planontwikkeling glastuinbouw langs de A4	invoeren SEG's en infrastructuur
	planontwikkeling de Waarderpolder / gebiedsvisie Oostradiaal HVVP-maatregelen	invoeren SEG's en infrastructuur wegcategorisering, parkeren, 30 km-zone
	Fly-over Amsterdamsevaart	2x2 stroken, 80 km/h
	planontwikkeling Schalkwijk (project O23, Belcanto en Schalkstad)	invoeren SEG's en infrastructuur
Amstelveen	Downgraden Spaarndamseweg gedeeltelijke openstelling Waarderbrug	1x2 stroken 40 km/h richting oost, exclusief vracht
	A9-zone	ondertunnelen A9, woningen toevoegen
	gewijzigde aansluiting op de A9 reconstructie Keizer Karelplein	wijzigen configuratie op-/afrit wijzigen configuratie
Aalsmeer	planontwikkeling Amstelveen-Zuid	invoeren SEG's en infrastructuur
	aanleg 'De Vork'	2x1 stroken, 50 km/h
Uithoorn	planontwikkeling Greenpark verlegging N201	invoeren SEG's en infrastructuur 2x2 stroken 80 km/h
	ontsluiting N201 op de Legmeerdijk en Middenweg	op-/afrit, incl. kruispuntvormen
	verlegging N201 knip in de oude N201	2x2 stroken 80 km/h afsluiten voor (vracht)auto's
invloedsgebied	ontsluiting N201 op de Zijdelweg	op-/afrit, incl. kruispuntvormen
	doortrekking A5	2x2 stroken 120 km/h
openbaar vervoer	Rijlandroute verbinding A4/A44	2x2 stroken 80 km/h
	aanleg HSL	frequentie 4x per uur
	aanleg noord-zuidlijn Amsterdam realisatie Rijn-Gouwe lijn	frequentie 23x per uur frequentie 6x per uur
	lijnvoering Zuidtangent	toevoegen lijn 320 verlengen lijn 310

Tabel 5.3: De infrastructurele wijzigingen tussen 2008 en 2020

5.4 Beleidsinstellingen

De modelparameters zijn voor een groot gedeelte gebaseerd op het OGM (Overdraagbaar Groeimodel) en cijfers van het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek). De parameters zijn afgeleid van het EC-scenario (European Communities)². In tabel 5.4 is weergegeven welke belangrijke instellingen afwijken van 2008.

	2020
aantal auto's in Nederland	8.777.004
index brandstofprijs	0.939
index brandstofverbruik	0,924
index BTM-tarief	1.047
index treintarief woon-werk	1.081
index treintarief overige motieven	1.073
index kosten langzaam verkeer	1.000
ontwikkeling bezettingsgraden	0.97
motief woon-werk	0.96
motief zakelijk	0.97
motief winkel	0.98
motief school	0.96
motief overig/rest	0.96

Tabel 5.4: Beleidsinstellingen 2020 geïndiceerd ten opzichte van 2008

² <http://www.verkeerenwaterstaat.nl/kennisplein/uploaded/AVV/2007-01/344778/NRM%20Handboek%20vs%202.pdf>

6 Resultaten 2020

6.1 Modellen

Geheel conform dezelfde methodiek als bij het opstellen van de huidige situatie zijn de herkomst- en bestemmingsmatrices opgesteld voor de 2020. Voor prognosesituaties kan logischerwijs geen kalibratie op telcijfers worden uitgevoerd. De rekenkundige toekomstmatrices worden echter wel gecorrigeerd met de in de huidige situatie gevonden kalibratie-effecten (verschil model na kalibratie op telcijfers ten opzichte van model voor kalibratie). Deze methodiek bepaalt correctiefactoren per HB-relatie (herkomst/bestemming) door de matrix na kalibratie te delen door de matrix voor kalibratie. Extreme waarden worden afgevlakt, om onterechte explosieve groei uit te sluiten.

NRM-zones

Ook voor 2020 worden de NRM-matrices gebruikt om het buitengebied goed te kunnen modelleren. Dit geldt alleen voor de zones die in het model als NRM zone zijn aangemerkt, en geldt dus niet voor het studiegebied.

6.2 Modal split, ritproductie en voertuigkilometers

In tabel 6.1 is het aantal verplaatsingen per vervoerswijze gegeven met onderscheid in- en extern verkeer ten opzichte van de gemeente. In tabel 6.2 is met absolute waarden de ritproductie weergegeven. Deze informatie is ontleend aan de matrixindikkingen van de vijf gemeenten per vervoerswijze. Tabel 6.3 geeft per gemeente het aantal voertuigkilometers weer, dit is de vermenigvuldiging van het aantal motorvoertuigen met het aantal kilometers weg.

Haarlemmermeer

	modal split	intern	extern
2008			
auto	62%	50%	50%
OV	8%	16%	84%
fiets	30%	78%	22%
2020			
auto	62%	48%	52%
OV	10%	19%	81%
fiets	28%	81%	19%

Haarlem

	modal split	intern	extern
2008			
auto	52%	60%	40%
OV	7%	24%	76%
fiets	41%	86%	14%
2020			
auto	52%	58%	42%
OV	8%	24%	76%
fiets	40%	87%	13%

Amstelveen

2008	modal split	intern	extern
auto	60%	44%	56%
OV	6%	10%	90%
fiets	34%	83%	17%
2020	modal split	intern	extern
auto	58%	41%	59%
OV	8%	9%	91%
fiets	34%	83%	17%

Aalsmeer

2008	modal split	intern	extern
auto	64%	43%	57%
OV	6%	49%	51%
fiets	30%	62%	38%
2020	modal split	intern	extern
auto	62%	38%	62%
OV	7%	34%	66%
fiets	31%	64%	36%

Uithoorn

2008	modal split	intern	extern
auto	57%	35%	65%
OV	7%	39%	61%
fiets	36%	67%	33%
2020	modal split	intern	extern
auto	57%	34%	66%
OV	8%	27%	73%
fiets	35%	66%	34%

Tabel 6.1: Modal split van regiogebonden ritten 2008, 2020

Ritproductie autoverkeer

verhouding inten/extern 2008 (auto)	intern	extern	%-intern	%-extern
Haarlem	141.370	95.302	60%	40%
Haarlemmermeer	162.866	162.310	50%	50%
Aalsmeer	27.151	36.262	43%	57%
Uithoorn	16.439	30.784	35%	65%
Amstelveen	75.002	97.032	44%	56%
verhouding inten/extern 2020	intern	extern	%-intern	%-extern
Haarlem	158.386	114.891	58%	42%
Haarlemmermeer	187.536	203.325	48%	52%
Aalsmeer	26.697	44.313	38%	62%
Uithoorn	16.982	33.048	34%	66%
Amstelveen	76.208	108.609	41%	59%

Tabel 6.2: Verhouding intern/extern verkeer

Voertuigkilometers van het auto- plus vrachtverkeer

Aantal kilometers, auto plus vracht	2008	2020	Vershil
Aalsmeer	478.211	541.059	13%
Amstelveen	1.878.981	2.288.651	22%
Haarlem	1.209.613	1.408.252	16%
Haarlemmermeer	8.126.238	10.643.243	31%
Uithoorn	281.997	214.371	-24%
Totaal	3,18E+13	3,91E+13	23%

Tabel 6.3: Voertuigkilometers per gemeente

In tabel 6.3 valt op dat in Uithoorn een afname te zien is in het aantal voertuigkilometers. Deze afname heeft vooral te maken met de provinciale weg N201, die in de toekomst wordt omgelegd via de gemeente Amstelveen.

6.3 Toedelingen

Het toedelingsresultaat van de verschillende modaliteiten is opgenomen in bijlage 5. In de digitale versie van de rapportage kan de intensiteit van elk wegvak worden afgelezen. In bijlage 6 zijn verschilplots opgenomen, waarin de intensiteiten worden vergeleken met het basisjaar 2008. Deze plot geeft inzicht in de consequenties op het verkeer als gevolg van wijzigingen in infrastructuur en sociaal-economische gegevens.