

## Verkeersgeneratie PCT

deel	soort bedrijven	aandeel	bruto ha	netto ha	kengetal verkeers- productie; CROW- publ 256	waarvan va va=2)	pae (Lmvt=1; mvt	verkeersg eneratie in pae	verkeersg eneratie in pae
I	boomsiereteelt	100%	9	95%	7,47	8,0%	8	64	69
	Agrobusiness centrum (15,8% boomsiereteelt)	16%	20	95%	7,47	8,0%	8	22	24
	Agrobusiness centrum (84,2% logistiek)	84%	20	95%	214	20,6%	258	3.424	4.129
	boomsiereteelt	100%	11	95%	7,47	8,0%	8	78	84
II	boomsiereteelt	100%	14	95%	7,47	8,0%	8	99	107
	Agrobusiness centrum (15,8% boomsiereteelt)	16%	18	95%	7,47	8,0%	8	20	22
	Agrobusiness centrum (84,2% logistiek)	84%	18	95%	214	20,6%	258	3.081	3.716
III	boomsiereteelt	100%	42	80%	7,47	8,0%	8	251	271
IV	boomsiereteelt	100%	33	80%	7,47	8,0%	8	197	213
	<b>totaal</b>							<b>7.237</b>	<b>8.635</b>

---

**Aan:** De Commissie voor de milieueffectrapportage

---

**T.a.v.:**

---

**Onderwerp:** Verkeersafwikkeling PCT-terrein Rijnwoude

---

**Datum:** 08 juni 2010

---

**Referte:** Hans van Riet / Rianne Sondorp

---

## Aanleiding

De Commissie MER heeft het volgende geconstateerd:

- In de aanvulling op het MER voor het PCT-terrein te Rijnwoude (d.d. 27 april 2010) wordt op bladzijde 32 geconcludeerd dat het extra verkeer van 7.250 mvt/etmaal ten gevolge van de ontwikkelingen op het PCT terrein en de nieuwe aansluiting niet zullen leiden tot knelpunten in de verkeersafwikkeling. De verkeersafwikkeling wordt daarom als neutraal beoordeeld;
- Deze beoordeling is onderbouwd voor het aansluitpunt van PCT terrein op het lokale wegennet (de turborotonde), de Hoogeveenseweg (alleen op de direct aansluitende wegvakken), de Middelweg en de Voorweg;
- Deze beoordeling is niet onderbouwd voor de wegen verderop in het wegennet (N209, Zijde, Roemer en Noordeinde). Zowel in de corridorstudie N207 (december 2006) als in de ontwerp intergemeentelijke structuurvisie Greenport Regio Boskoop (maart 2010) wordt aangegeven dat er nu al bereikbaarheids- en daaraan gerelateerde leefbaarheidsproblemen in de omgeving van het PCT terrein zijn. Deze problemen komen niet aan de orde in het MER.

De Commissie vraagt een toelichting te geven op;

- de ernst en aard van de huidige en toekomstige bereikbaarheids- en leefbaarheidsproblemen in het studiegebied inclusief de wegvakken N209, de Zijde, de Roemer en het Noordeinde;
- de neutrale score van de verkeersafwikkeling met in-acht-namen van de bovenstaande problemen. Kaartmateriaal met I/C-plots en een heldere toelichting per knelpunt zijn daarbij gewenst.

## Aanpak

Een adequaat verkeersmodel dat inzicht geeft in de regionale problematiek waarnaar de Cie-m.e.r. in haar reactie verwijst, was tot voor kort niet beschikbaar. 31 mei jongstleden is echter de definitieve versie van het verkeersmodel Corridor N207/Rijnstreek beschikbaar gekomen. Dit model is in beheer bij Goudappel Coffeng. Het verkeersmodel gaat uit van het uitgangspunt dat de randwegenstructuur die de intergemeentelijke structuurvisie voorziet in 2020 nog niet gerealiseerd is<sup>1</sup>.

Aan Goudappel Coffeng is gevraagd om voor het gebied de volgende informatie aan te leveren voor het basisjaar, 2020 autonoom, 2020 inclusief PCT-terrein:

---

<sup>1</sup> Bij de inrichting van het PCT-terrein en de locatiekeuze van de ontsluiting is overigens in afstemming met de regio en de provincie wel rekening gehouden met de komst van een Westelijke Randweg Waddinxveen/Boskoop. De ontsluiting van het PCT-terrein anticipeert hierop.

- plots met etmaalintensiteiten;
- plots I/C-verhoudingen ochtend- en avondspits inclusief I/C-waarden (wegvakken en kruispunten);
- selected zone PCT-terrein op basis waarvan inzicht wordt verkregen in de omvang van de verkeersstromen van/naar het PCT-terrein, als ook de routekeuze;

Op basis van de I/C-waarden kan worden onderbouwd in welke mate sprake van congestie zal zijn als ook in welke mate de ontwikkeling van het PCT-terrein daar aandeel in heeft. Op basis van de etmaalintensiteiten zal worden onderzocht wat het effect van het PCT-terrein is op geluidhinder en luchtkwaliteit. De berekeningen zullen plaatsvinden op basis van SRM1.

## Onderzoek huidige en toekomstige bereikbaarheidsproblemen

### Beoordelingswijze

Of op een bepaald wegvak of kruispunt sprake is van een doorstromings- en afwikkelingsknelpunt, kan indicatief worden bepaald aan de hand van de zogenaamde Intensiteit/Capaciteit verhouding (I/C-verhouding). Is deze I/C verhouding geeft een indicatie voor de verkeersafwikkeling. Als deze groter is dan 0,80 dan kan congestie optreden en is er sprake van een doorstromingsknelpunt. Hoe hoger het getal boven deze 0,80 des te ernstiger het knelpunt. Gebruikelijk wordt uitgegaan van de volgende beoordeling:

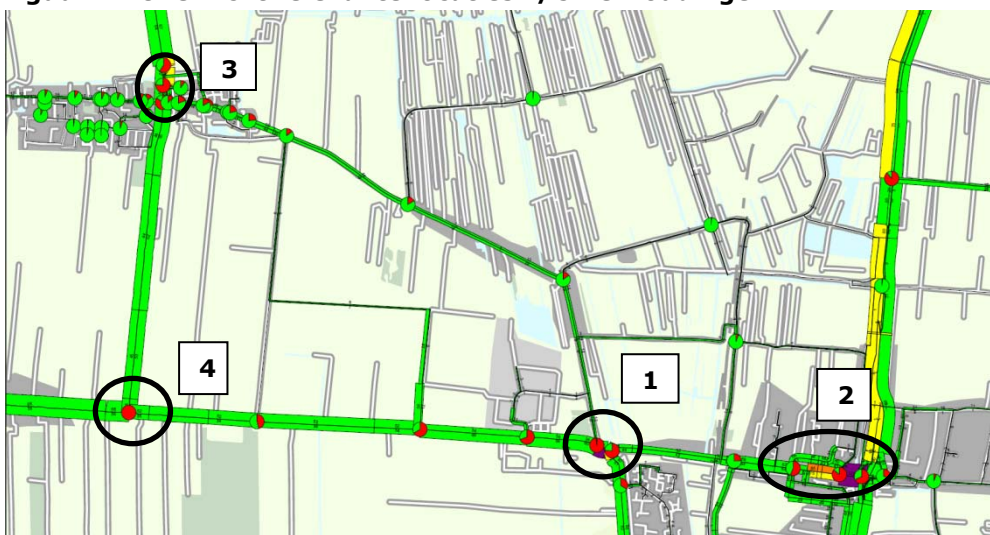
- I/C-verhouding < 80% : goede verkeersafwikkeling;
- I/C-verhouding 80-90%: matige verkeersafwikkeling;
- I/C-verhouding > 90% : slechte verkeersafwikkeling.

In de bijlage 1 zijn de plots met de I/C-verhoudingen (Intensiteit/Capaciteit-verhouding) tijdens de ochtendspits en avondspits als ook de etmaalintensiteiten voor 2008 weergegeven. In de bijlage 2 zijn de I/C-verhoudingen (Intensiteit/Capaciteit-verhouding) en etmaalintensiteiten voor de autonome situatie in 2020 weergegeven. In bijlage 3 zijn de plots met I/C-verhoudingen, de etmaalintensiteiten, de toename van de verkeersintensiteit op de autonome situatie en de Selected Zone voor 2020 inclusief PCT-terrein opgenomen.

### Overzicht I/C-verhoudingen

In onderstaande figuren zijn de meest in het oogspringende netwerkdelen weergegeven, dat wil zeggen de netwerkdelen waar de verkeersafwikkeling op basis van de informatie uit de I/C-plots een aandachtspunt vormt. De figuren zijn uitsnedes uit de plots met I/C-verhoudingen voor de avondspits in de situatie waarin het PCT-terrein is gerealiseerd. In de figuren is een nummering aangebracht die overeenkomt met de nummering in de tabel die verderop in deze memo is opgenomen.

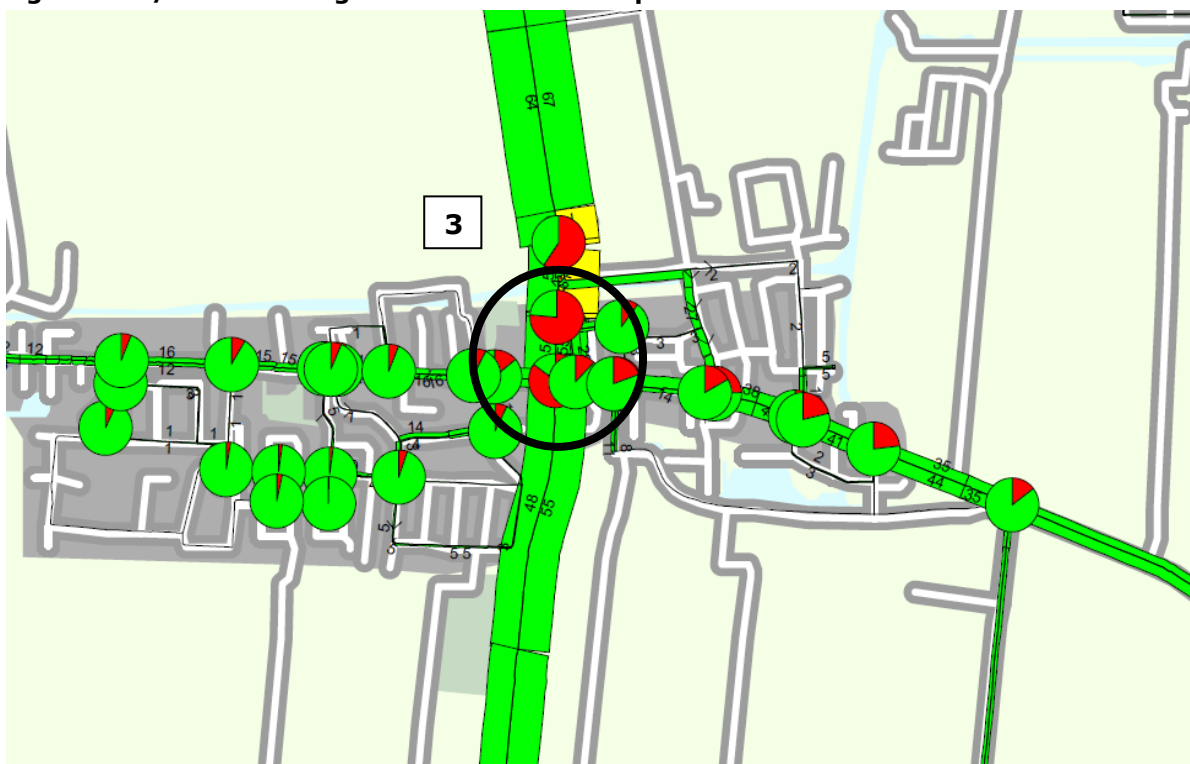
**Figuur 1. Overzicht relevante locaties I/C-verhoudingen**



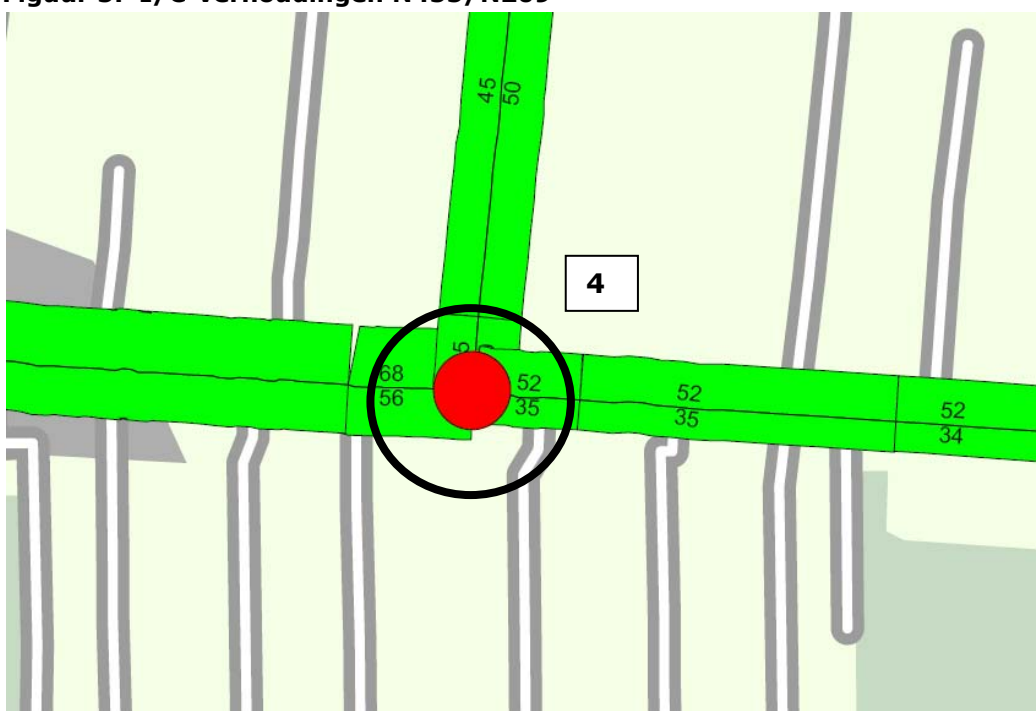




**Figuur 4. I/C-verhoudingen Hazerswoude-Dorp**



**Figuur 5. I/C-verhoudingen N455/N209**



Onderstaande tabel geeft een overzicht van de wegvakken en kruispunten waar een I/C-verhouding optreedt van meer dan 0,8. De tabel biedt tevens inzicht in de verschillende jaren/situaties

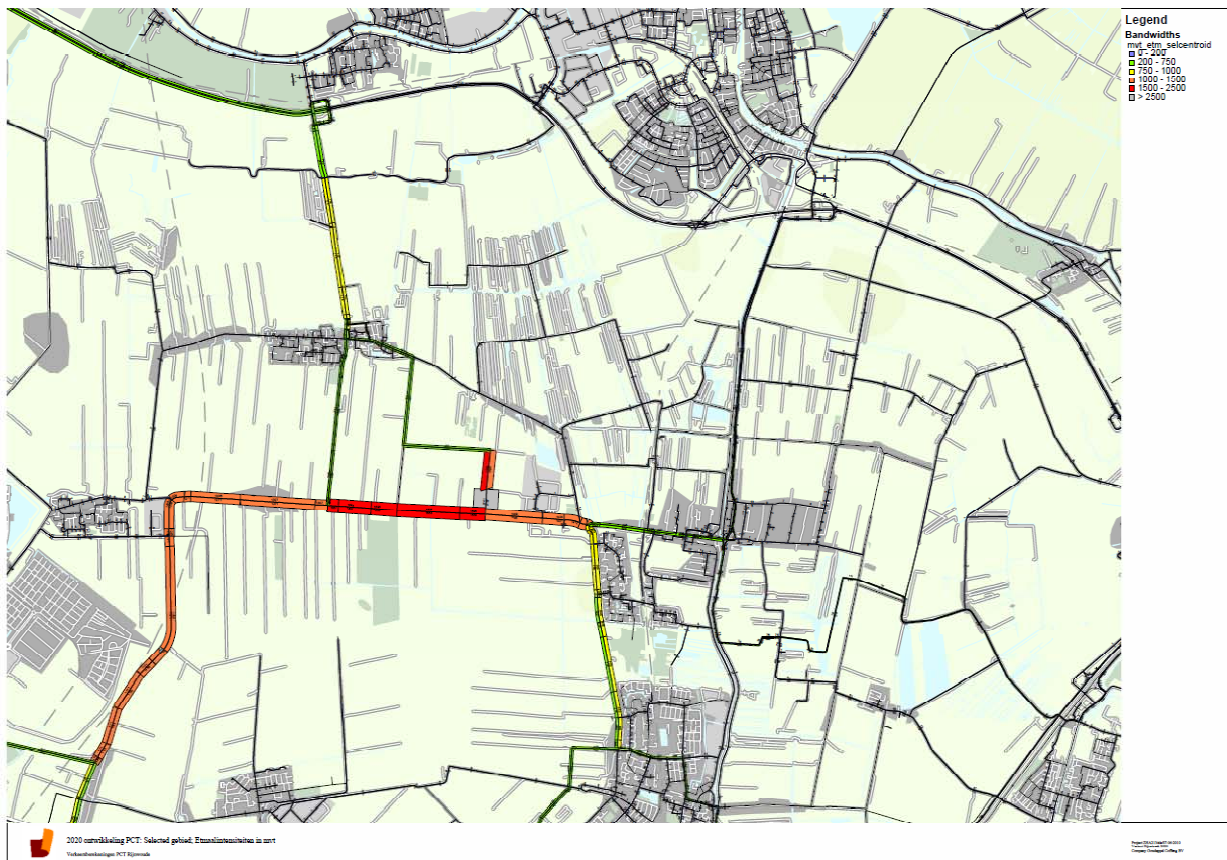
**Tabel 1 I/C verhoudingen**

		2008	2020 autonoom	2020 met PCT terrein
<b>Ochtendspits</b>				
1-O	wegvak tussen de kruispunten N455-Roemer en N455-Noordeinde	0,81	0,92	1,06
	Kruispunt N455 – Roemer	< 0,8	< 0,8	< 0,8
2-O	Noordelijke wegvak Zijde tussen de Koninginneweg - N207	0,87	0,90	0,94
	Zuidelijke wegvak Zijde tussen de Koninginneweg - N207	0,82	0,89	0,88
	Noordelijke wegvak Zijde ten westen van Koninginneweg	0,56	0,73	0,73
	Kruispunt Zijde – Koninginneweg Boskoop	< 0,8	< 0,8	< 0,8
	Kruispunt Zijde – N207	< 0,8	± 0,8	± 0,8
3-O	Kruispunt N209 – Dorpsstraat Hazerswoude Dorp	± 0,8	± 0,8	± 0,8
4-O	Kruispunt N209 –N455	< 0,8	± 0,85	≥ 1,0
<b>Avondspits</b>				
1-A	wegvak tussen de kruispunten N455-Roemer en N455-Noordeinde	0,86	0,92	1,02
	Kruispunt N455 – Roemer	< 0,8	< 0,8	± 0,98
2- A	Noordelijke wegvak Zijde tussen de Koninginneweg – N207	1,11	1,22	1,22
	Zuidelijke wegvak Zijde tussen de Koninginneweg – N207	0,87	0,94	1,02
	Noordelijke wegvak Zijde ten westen van Koninginneweg	0,62	0,86	0,85
	Kruispunt Zijde – Koninginneweg Boskoop	< 0,8	± 0,8	± 0,8
	Kruispunt Zijde – N207	< 0,8	< 0,8	< 0,8
3-A	Kruispunt N209 – Dorpsstraat Hazerswoude Dorp	± 0,8	± 0,8	± 0,8
4-A	Kruispunt N209 –N455	< 0,8	± 0,95	≥ 1,0

## Verkeersproductie en routekeuze verkeer PCT-terrein

Onderstaande figuur geeft inzicht in de verkeersomvang en routekeuze van het verkeer van/naar het PCT-terrein.

**Figuur 6. Selected zone PCT-terrein 2020**



Uit deze plot blijkt dat het verkeersmodel 7.123 mvt/etmaal aan het PCT toekent. Tevens is hieruit de routekeuze op te maken. Deze is grofweg als volgt verdeeld:

- 13% van het verkeer kiest een route via de Middelweg
- 47% kiest een route via de N455 in westelijke richting, op de kruising met de N209 kiest 11% een route over de N209 en 36% vervolgt N445)
- 40% kiest een route via de N455 in oostelijke richting; op de kruising met het Noordeinde kiest 15% een route via de Zijde en 25% via het Noordeinde.

## Beoordeling verkeersafwikkeling

### 1. Wegvak en kruispunten N455 tussen Roemer en Noordeinde (1-O/1-A)

Op basis van de I/C-verhoudingen zoals weergegeven in de tabel onder 1-O en 1-A, kan het volgende worden geconcludeerd. De kwaliteit van de verkeersafwikkeling op het kruispunt met De Roemer en het aanliggende wegvak neemt als gevolg van de autonome ontwikkeling dermate af dat sprake is van een matige verkeersafwikkeling. Ten gevolge van de ontwikkeling van het PCT-terrein treedt een verdere verslechtering op. Nader onderzoek in het kader van het bestemmingsplan dient inzichtelijk te maken op welke wijze de verkeersafwikkeling kan worden gewaarborgd.

### 2. Brug over de Gouwe (2-O/2A)

De situatie rond de brug over de Gouwe wijzigt zeer beperkt ten gevolge van de ontwikkeling van het PCT-terrein. Een verschil in de I/C-verhoudingen doet zich alleen voor op het zuidelijke wegvak in de avondspits. Daar stijgt de I/C-verhouding van 0,94 in de autonome situatie naar 1,02 in de situatie inclusief PCT-terrein. De beperkte capaciteit op dit wegvak is het gevolg van de brugopeningen van de aanwezige hefbrug. Dit vormt in de huidige situatie ook een aandachtspunt dat niet oplosbaar is. Van de

beoogde (maar nog onzekere) komst van de Westelijke Randweg Waddinxveen wordt verwacht dat deze voor ontlasting van de Zijde kan zorgen.

### 3. *Kruispunt N209-Dorpstraat Hazerswoude-Dorp (3-O/3-A)*

De verkeersafwikkeling ligt hier rond het omslagpunt van goed naar matig, maar wijzigt ten gevolge van de ontwikkeling van het PCT-terrein niet.

### 4. *Kruispunt N209-N455 (4-O/4-A)*

De verkeersafwikkeling op dit kruispunt is slecht. In het verkeersmodel is echter geen rekening gehouden met de ombouw tot turbo-rotonde die redelijk recent heeft plaatsgevonden (zie Streetview in Google-Maps). Gesteld kan worden dat daarmee het capaciteitsknelpunt ook voor de toekomstige situatie is weggenomen.

## **Conclusie verkeersafwikkeling**

De invloed van het PCT-terrein op de verkeersafwikkeling in de regio is beperkt. Op basis van de I/C-plots kan worden geconcludeerd dat ten gevolge van de ontwikkeling van het PCT-terrein in grote lijnen geen verslechtering van de verkeersafwikkeling optreedt. De beoordeling van de verkeersafwikkeling is in de aanvullende notitie van het MER als neutraal beoordeeld. Voor het schaalniveau van de regio kan deze conclusie gehandhaafd blijven.

Anders ligt het voor het punt op de N445 in de nabijheid van het PCT-terrein, te weten het kruispunt N455-Roemer plus het aanliggende wegvak (punt 1 in de figuren en tabel). Hier leidt de informatie op basis van de I/C-plots wel degelijk tot de conclusie dat sprake is van een verslechtering van de verkeersafwikkeling ten gevolge van de ontwikkeling van het PCT-terrein. In het kader van het bestemmingsplan zal daarom nader, gedetailleerder onderzoek plaatsvinden. In het bestemmingsplan dient dan te worden verankerd op welke wijze de verkeersafwikkeling na realisatie van het PCT-terrein gewaarborgd is (zowel ruimtelijk als financieel). Belangrijk is dat de fysieke ruimte voor capaciteitsverruiming op dit punt (en de nabij gelegen kruising van de N455 met het Noordeinde) aanwezig is. Voor dit punt is ook de beoogde Westelijke Randweg Waddinxveen van belang. Realisatie hiervan zorgt voor voldoende ontlasting van dit punt.

In het kader van het bestemmingsplan zal ook nader worden onderbouwd dat de turborotonde op de kruising N455/N209 in voldoende capaciteit voorziet om het verkeer inclusief PCT-terrein af te kunnen wikkelen.

## **Effecten ontwikkelingen op het PCT terrein op de leefbaarheid**

### **Wegverkeerslawaaai**

#### *Geluidszones*

Op grond van de Wet geluidhinder (Wgh) zijn in principe aan weerszijden van de weg geluidszones aanwezig. De breedte van de zone is afhankelijk van het type weg. Voor wegen in buitenstedelijk gebied geldt een breedte van de geluidszone (aan weerszijden van de weg) van 250 m bij 1 of 2 rijstroken, bij 3 of 4 rijstroken is deze zone 400 m breed.

#### *Akoestisch onderzoek en grenswaarden*

Nieuwe geluidsgevoelige bestemmingen dienen volgens de Wgh in principe te voldoen aan de voorkeursgrenswaarde. In bijzondere situaties kan ontheffing worden verleend tot de maximale uiterste grenswaarde. Tabel 2 geeft een overzicht van de relevante grenswaarden voor nieuw te realiseren woningen. Voor bestaande woningen gelden geen harde grenswaarden. Als richtwaarde kan een belasting van 53 dB worden gehanteerd (vroegere saneringsgrenswaarde).

**Tabel 2 Geluidsgrenswaarden wegverkeer nieuwe situaties**

geluidsgevoelige bestemming	geluidsbelasting Lden (in dB)	
	voorkeurswaarde	maximale grenswaarde
wegverkeerslawaai, nieuwe woningen <sup>1)</sup>		
stedelijk	48	63
buitenstedelijk	48	53
agrarische bedrijfswoning	48	58

<sup>1)</sup> Voor wegverkeerslawaai is op grond van art 110g Wgh een aftrek toegestaan. Deze bedraagt voor wegen met een snelheid van 70 km/h of meer 2 dB en wegen met een snelheid lager dan 70 km/h 5 dB.

#### *Effecten van de ontwikkelingen op het PCT terrein*

Bij een gelijkblijvende samenstelling van het verkeer treedt, bij wijziging van de verkeersintensiteit met minder dan 20%, geen voor het menselijk oor hoorbaar verschil op in de geluidsbelasting aan de gevels van geluidsgevoelige bestemmingen. Grosso modo levert pas een toename in de verkeersintensiteiten van 25% een geluidstoename van 1 dB en ook dit is voor het menselijk oor nauwelijks hoorbaar. Gerekend met een veiligheidsmarge van 5% ligt deze grens op de eerder genoemde 20%.

De verkeersgegevens voor 2020 autonoom en met ontwikkelingen zijn afkomstig uit het verkeersmodel. Voor de omrekening van werkdag naar weekenddag is de omrekenfactor 0,92% aangehouden.

**Tabel 3 Verkeersintensiteiten in mvt/etmaal**

wegvak	2020 autonoom	2020 met ontwikkelingen PCT terrein
N209 ten zuiden van de Dorpsstraat	14.322	14.126
N209 tussen Dorpsstraat en burgemeester Warnaarkade	18.125	18.552
N209 ten noorden van de Burg. Warnaarkade	18.736	19.652
Roemer tussen N455 en Laag Boskoop	1.889	2.063
Noordeinde	9.568	10.699
Zijde tussen Noordeinde en Zwarte Pad	6.724	7.323
Zijde tussen Zwarte Pad en brug	13.501	13.832
Hoogeveenseweg (N455) tussen Roemer en rotonde PCT-terrein	12.273	13.859
Hoogeveenseweg (N455) tussen rotonde PCT-terrein en Middelweg	10.866	12.986
Hoogeveenseweg (N455) tussen Middelweg en N209	10.928	12.986
Middelweg	33	933

Uit de verkeersgegevens blijkt dat de verkeersintensiteit op alle genoemde wegvakken, met uitzondering van de Middelweg, ten gevolge van de ontwikkelingen op het PCT terrein met minder dan 20% zal stijgen. Hierdoor kan zonder berekeningen worden vastgesteld dat de ontwikkelingen op het PCT terrein geen relevante gevolgen voor het wegverkeerslawaai heeft.

Op de Middelweg zal de verkeersintensiteit wel met meer dan 20% toenemen. Langs de Middelweg zijn geluidsgevoelige bestemmingen aanwezig (woningen). Deze bestaande woningen ondervinden enige geluidshinder als gevolg van het verkeer op deze weg. Bij de berekeningen is uitgegaan van een maatgevende woning, dat wil zeggen de woning die het dichtst bij de weg gelegen is. Hierdoor wordt de hoogst optredende geluidsbelasting langs de Middelweg weergegeven. De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van de Standaard Rekenmethode 1 uit het "Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006". De invoergegevens en resultaten zijn opgenomen in bijlage 4. Hierbij is inzichtelijk gemaakt wat de wijziging van de geluidsbelasting is aan de gevels van de bestaande maatgevende woning ten gevolge van de ontwikkelingen op het PCT terrein.

**Tabel 4 Geluidsbelasting huidige situatie en autonome ontwikkeling**

weg	Minimale afstand tot de woning	geluidsbelasting 2020 (dB)	geluidsbelasting 2020 met ontwikkelingen (dB)	verschil
Maatgevende woning langs de Middelweg	10 m	40,88 dB	50,57 dB	+9,69 dB

Uit deze berekeningen blijkt dat de geluidsbelasting ten opzichte van de autonome situatie met 9,69 dB zal toenemen als gevolg van de ontwikkelingen op het PCT terrein. Eveneens wordt de voorkeursgrenswaarde voor nieuwe woningen van 48 dB aan de gevels van de bestaande woning langs de Middelweg overschreden. De richtwaarde van 53 dB wordt echter niet overschreden. In het kader van de geluidhinder is echter vooral de toename boven de voorkeursgrenswaarde van belang. Deze bedraagt aan de gevel van de dichtsbij de Middelweg gelegen woning 2,5 dB.

#### Conclusie geluidhinder

Slechts op een wegvak heeft de ontwikkeling van het PCT-terrein een merkbaar effect op de geluidsbelasting. Dit betreft de Middelweg. Langs deze weg staan vijf woningen. Gezien het beperkte aantal woningen en de beperkte toename boven de voorkeursgrenswaarde kan worden gesteld dat het effect van het PCT-terrein op de geluidsbelasting neutraal scoort.

#### Luchtkwaliteit

##### *Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen*

De Wet milieubeheer luchtkwaliteitseisen (ook wel Wet luchtkwaliteit genoemd, Wlk) bevat grenswaarden voor zwaveldioxide, stikstofdioxide en stikstofoxiden, fijn stof, lood, koolmonoxide en benzeen. Hierbij zijn in de ruimtelijke ordeningspraktijk langs wegen vooral de grenswaarden voor stikstofdioxide (jaargemiddelde<sup>2)</sup>) en fijn stof (jaar- en daggemiddelde) van belang. De grenswaarden van de laatstgenoemde stoffen zijn in tabel 1 weergegeven. Andere stoffen uit de Wlk hebben een beperkte invloed op de luchtkwaliteit bij wegen en worden daarom bij deze toetsing buiten beschouwing gelaten. De grenswaarden gelden voor de buitenlucht, met uitzondering van een werkplek in de zin van de Arbeidsomstandighedenwet.

Tabel 5 Grenswaarden maatgevende stoffen Wlk

stof	toetsing van	grenswaarde	geldig
stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> )	jaargemiddelde concentratie	60 µg/m <sup>3</sup>	2010 tot en met 2014
	jaargemiddelde concentratie	40 µg/m <sup>3</sup>	vanaf 2015
fijn stof (PM <sub>10</sub> ) <sup>1)</sup>	jaargemiddelde concentratie	48 µg/m <sup>3</sup>	tot en met 10 juni 2011
	jaargemiddelde concentratie	40 µg/m <sup>3</sup>	vanaf 11 juni 2011
	24-uurgemiddelde concentratie	max. 35 keer p.j. meer dan 75 µg/m <sup>3</sup>	tot en met 10 juni 2011
	24-uurgemiddelde concentratie	max. 35 keer p.j. meer dan 50 µg/m <sup>3</sup>	vanaf 11 juni 2011

<sup>2)</sup> Uit de statistische relatie tussen de jaargemiddelde en uurgemiddelde concentratie stikstofdioxide blijkt dat de grenswaarde voor de uurgemiddelde concentratie van stikstofdioxide pas wordt overschreden bij een jaargemiddelde concentratie boven 82 µg/m<sup>3</sup>. Dergelijke concentraties zijn niet te verwachten in en om het plangebied en uit onderstaande berekeningen blijkt dat de concentraties aanzienlijk lager zijn.



- 1) Bij de beoordeling hiervan blijven de aanwezige concentraties van zeezout buiten beschouwing (volgens de bij de Wlk behorende Regeling beoordeling Luchtkwaliteit 2007).

Op grond van artikel 5.16 van de Wlk kunnen bestuursorganen bevoegdheden die gevolgen kunnen hebben voor de luchtkwaliteit (zoals de vaststelling van een bestemmingsplan) uitoefenen indien:

- de bevoegdheden/ontwikkelingen niet leiden tot een overschrijding van de grenswaarden (lid 1 onder a);
- de concentratie in de buitenlucht van de desbetreffende stof als gevolg van de uitoefening van die bevoegdheden per saldo verbetert of ten minste gelijk blijft (lid 1 onder b1);
- bij een beperkte toename van de concentratie van de desbetreffende stof, door een met de uitoefening van de betreffende bevoegdheid samenhangende maatregel of een door die uitoefening optredend effect, de luchtkwaliteit per saldo verbetert (lid 1 onder b2);
- de bevoegdheden/ontwikkelingen niet in betekenende mate bijdragen aan de concentratie in de buitenlucht (lid 1 onder c);
- het voorgenomen besluit is genoemd of past binnen het omschreven Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) of een vergelijkbaar programma dat gericht is op het bereiken van de grenswaarden (lid 1 onder d).

#### *Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007*

Op grond van de Wlk is bepaald dat concentraties van stoffen die zich van nature in de buitenlucht bevinden en die niet schadelijk zijn voor de volksgezondheid, bij de beoordeling van de grenswaarden voor fijn stof buiten beschouwing worden gelaten (bijdrage zeezout). Aangegeven is hoe groot de aftrek van het jaargemiddelde en 24-uurgemiddelde per gemeente bedraagt. Voor de gemeente Rijnwoude bedraagt deze aftrek respectievelijk  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en 6 overschrijdingsdagen. De Regeling omvat eveneens regels voor het meten en berekenen van de gevolgen voor de luchtkwaliteit. Er wordt onderscheid gemaakt tussen een standaardrekenmethode voor binnenstedelijke eenvoudige situaties en voor overige situaties. In de Regeling is tevens aangegeven welke gegevens gebruikt worden bij het maken van de berekening en op welke wijze de berekeningsresultaten worden afgerond.

#### *Onderzoeksmethode*

De luchtkwaliteit als gevolg van het verkeer op de ontsluitende wegen is berekend met behulp van het CAR II-programma<sup>3)</sup>. Het CAR II-programma geldt als het standaardrekenprogramma voor luchtkwaliteit in binnenstedelijke situaties met enige vorm van bebouwing. Het plangebied en zijn omgeving worden als zodanig aangeduid. Het CAR-programma is geschikt voor het verkrijgen van een algemeen beeld van de luchtkwaliteit en voor het opsporen van knelpunten.

In tabel 6 zijn de invoergegevens weergegeven. Er is voor gekozen om voor de verschillende wegen alleen voor de maatgevende wegvlakken de concentraties  $\text{NO}_2$  en  $\text{PM}_{10}$  te berekenen. Indien langs deze wegvlakken wordt voldaan aan de grenswaarden uit de Wlk, zal dit ter plaatse van de overige wegvlakken ook het geval zijn.

**Tabel 6 Invoergegevens**

Straatnaam	RD-coördinaten		Voertuigverdeling (licht/middel/ zwaar)	Weg- type	Snelheids- type	Bomen factor	Afstand (m)
	X	Y					
N209 tussen Dorpstraat en burg. Warnaarkade	100454	456875	87,25/8,33/4,42	2	C	1	10
Roemer tussen N455 en Laag Boskoop	103322	454826	91,44/6,74/1,82	2	D	1	10

3) Calculation of Air pollution from Road traffic-programma II, versie 8.1, augustus 2008.

Noordeinde	103549	454308	91,44/6,74/1,82	2	D	1	10
Zijde tussen Zwarte Pad en brug	104403	454340	87,25/8,33/4,41	2	D	1	10
N455 tussen Roemer en rotonde PCT-terrein	103148	454498	87,25/8,33/4,41	2	D	1	10

Effecten van de ontwikkelingen op het PCT terrein

In tabel 7 zijn de resultaten van de CAR berekening weergegeven. Geconcludeerd wordt dat in de onderzochte jaren zowel bij een autonomen groei als na realisatie van het PCT-terrein aan de grenswaarden uit de Wlk wordt voldaan. Aangezien direct langs de wegen aan deze grenswaarden wordt voldaan, zal dit ter plaatse van woningen ook het geval zijn. Concentraties luchtverontreinigende stoffen nemen immers af naarmate de locatie verder van de weg is gelegen.

**Tabel 7 Resultaten**

wegvak	stikstofdioxide (NO <sub>2</sub> ) jaargemiddelde (in µg/m <sup>3</sup> )	fijn stof (PM <sub>10</sub> ) jaargemiddelde (in µg/m <sup>3</sup> )	fijn stof (PM <sub>10</sub> ) 24-uurgemiddelde (aantal overschrijdingen p.j.)
<b>2020 autonoom</b>			
N209 tussen Dorpstraat en burg. Warnarkade	22,1	16,8	5
Roemer tussen N455 en Laag Boskoop	18,1	15,9	4
Noordeinde	19,6	16,1	4
Zijde tussen Zwarte Pad en brug	20,9	16,4	5
N455 tussen Roemer en rotonde PCT-terrein	20,5	16,2	4
<b>2020 met pct</b>			
N209 tussen Dorpstraat en burg. Warnarkade	22,2	16,8	5
Roemer tussen N455 en Laag Boskoop	18,1	15,9	4
Noordeinde	19,8	16,1	4
Zijde tussen Zwarte Pad en brug	21,0	16,4	5
N455 tussen Roemer en rotonde PCT-terrein	20,9	16,3	4

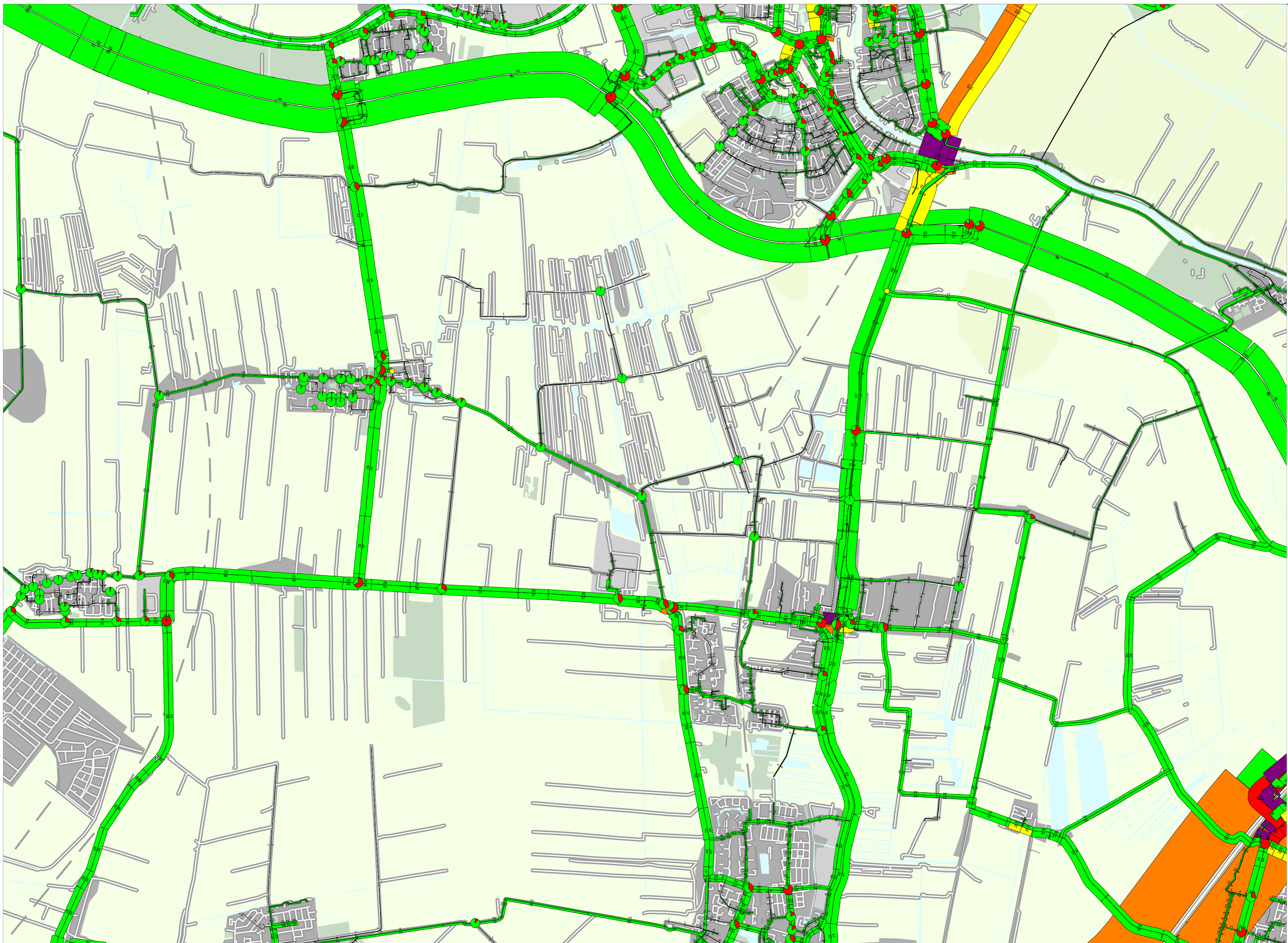
#### **Conclusie luchtkwaliteit**

Voor luchtkwaliteit kan geconcludeerd worden dat de ontwikkelingen op het PCT terrein niet tot leefbaarheidsproblemen zullen leiden.

bijlagen

---





**Legend**

**Nodes**

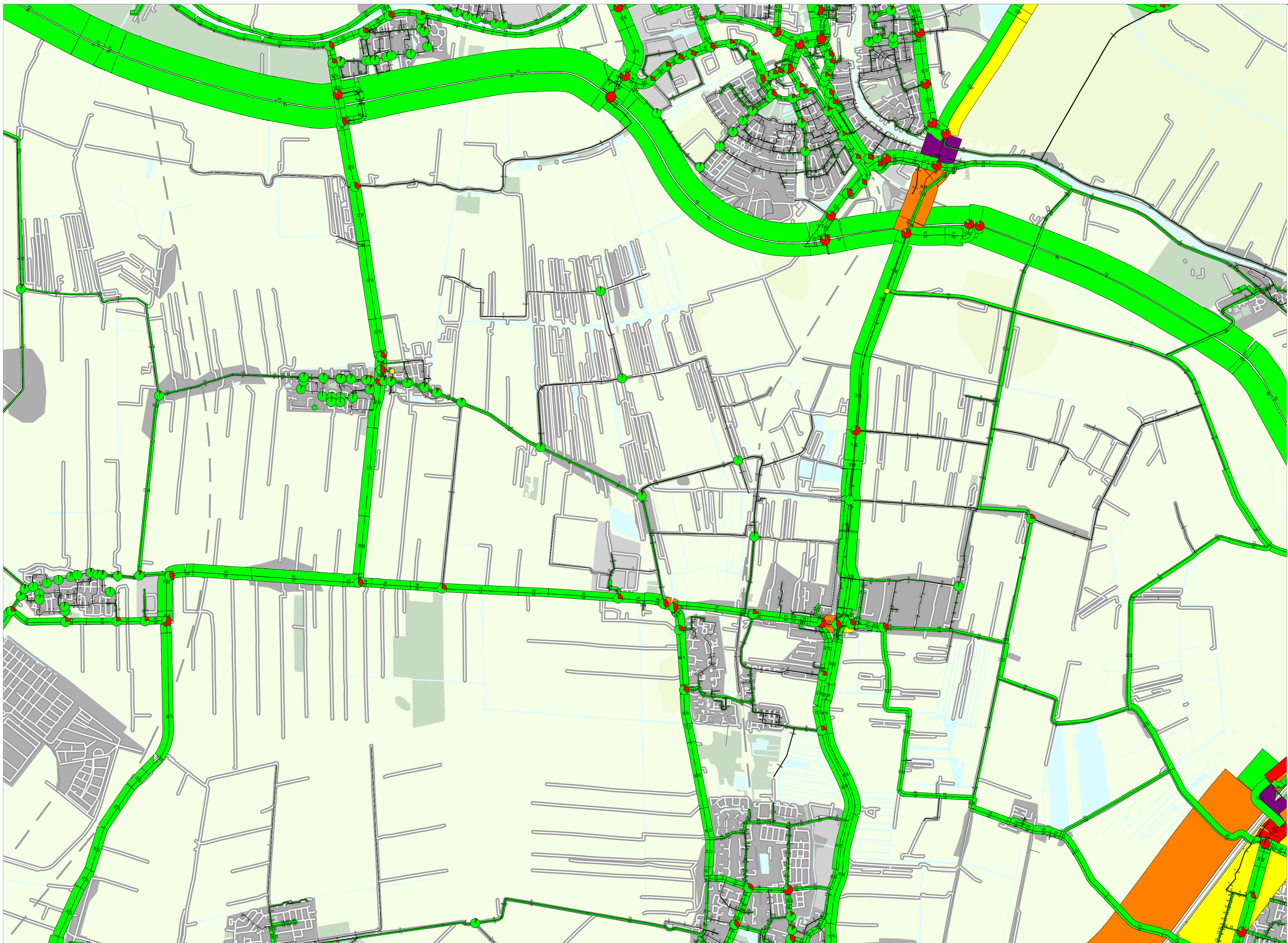
- Junction
- <undefined>
- Equal Priority
- Give Way
- Traffic Signals
- Roundabout

**Bandwidths**

- ic as
- 0 - 70
  - 70 - 80
  - 80 - 90
  - 90 - 100
  - > 100







**Legend**

**Nodes**

- <undefined>
- Equal Priority
- Give Way
- Traffic Signals
- Roundabout

**Bandwidths**

ic os

- 0 - 70
- 70 - 80
- 80 - 90
- 90 - 100
- > 100





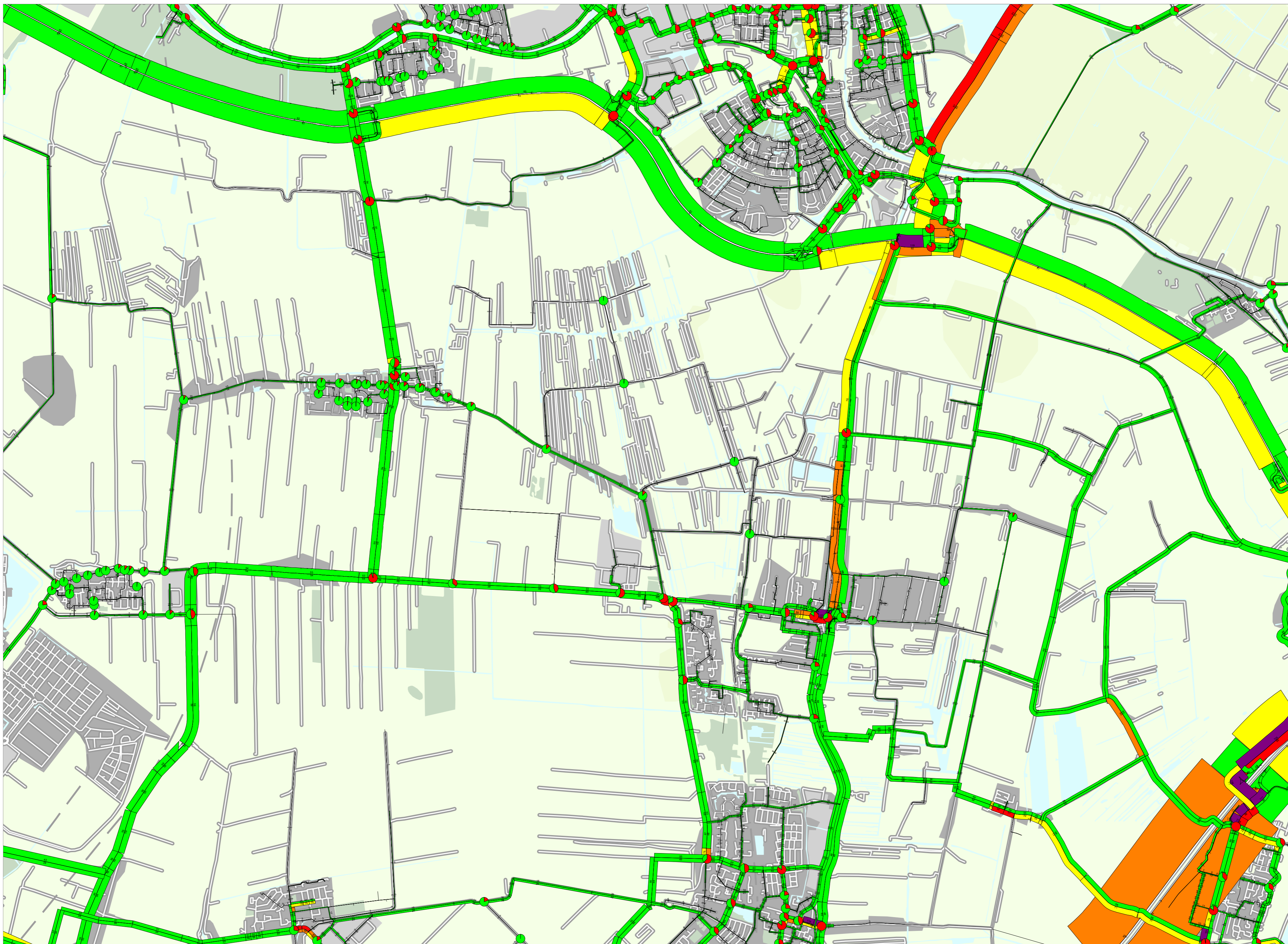


**Legend**

- Bandwidths**  
 mvt\_etm
- 0 - 2000
  - 2000 - 7500
  - 7500 - 10000
  - 10000 - 15000
  - 15000 - 25000
  - > 25000







**Legend**

**Belastingsgraad**  
belastingraad\_avond

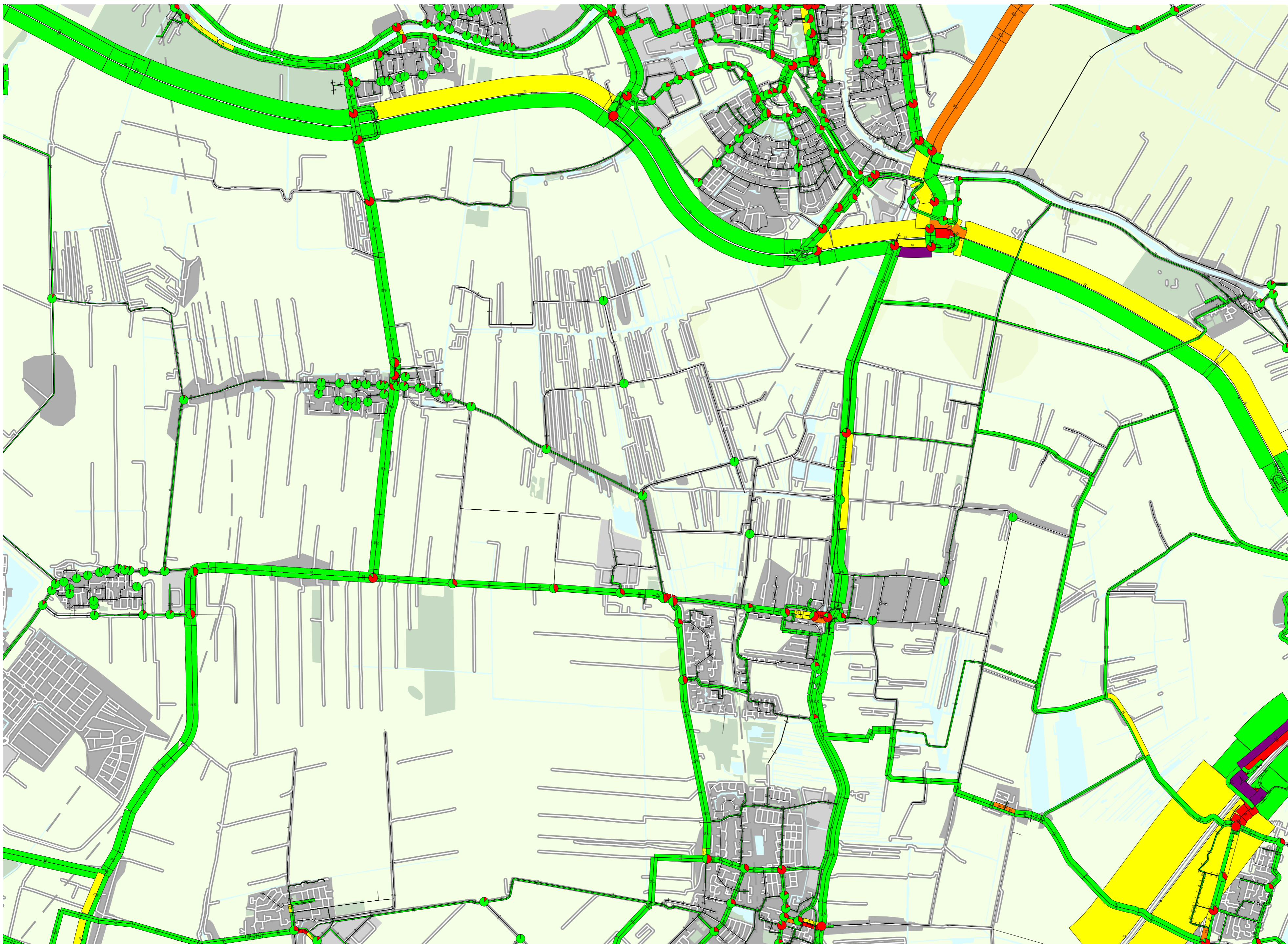
- Belast
- Onbelast

**Bandwidths**  
ic\_as

- 0 - 70
- 70 - 80
- 80 - 90
- 90 - 100
- > 100







**Legend**

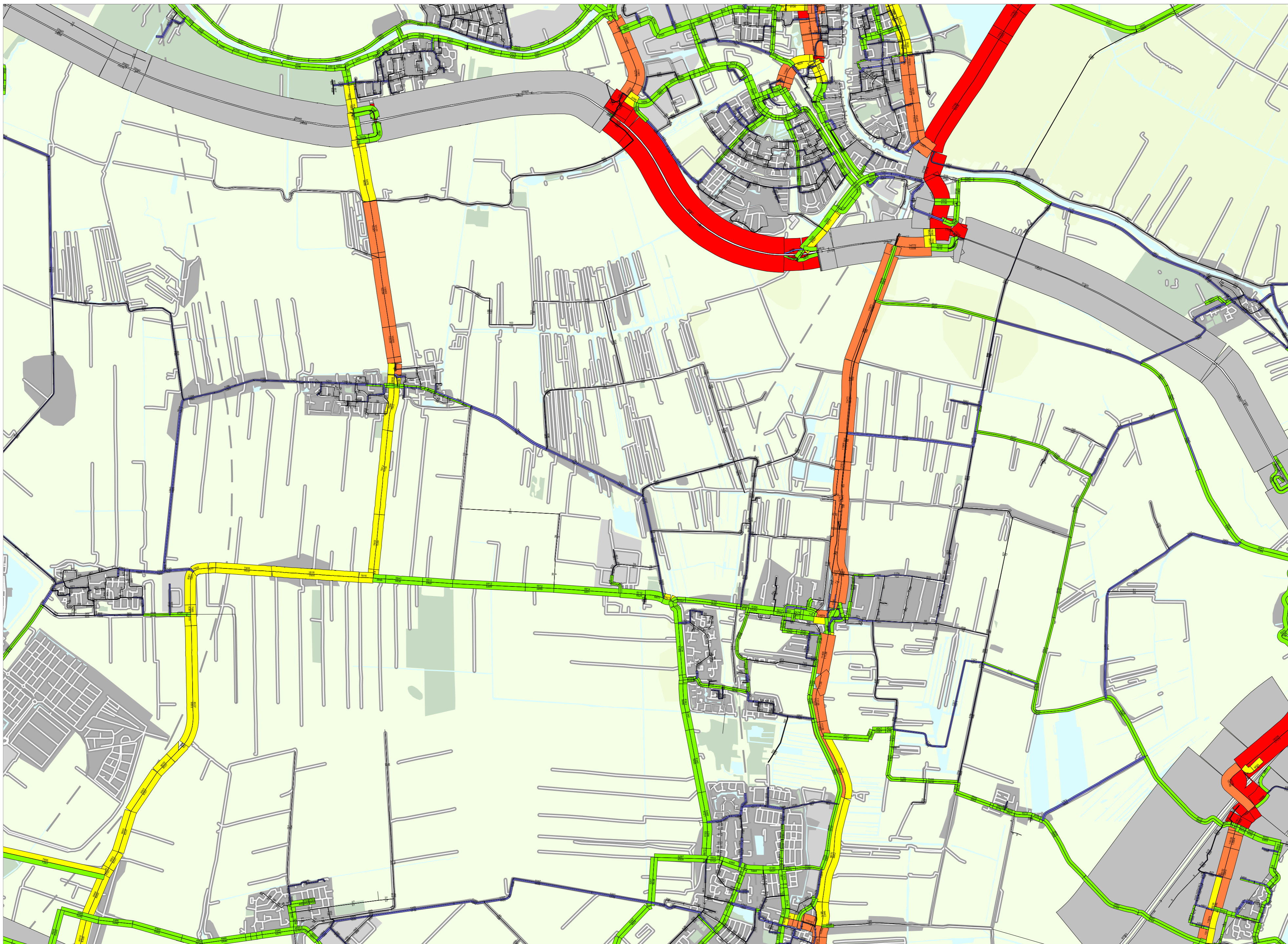
**Belastingsgraad**  
belastingraad\_ochtend

- Belast
- Onbelast

**Bandwidths**  
ic\_os

- 0 - 70
- 70 - 80
- 80 - 90
- 90 - 100
- > 100



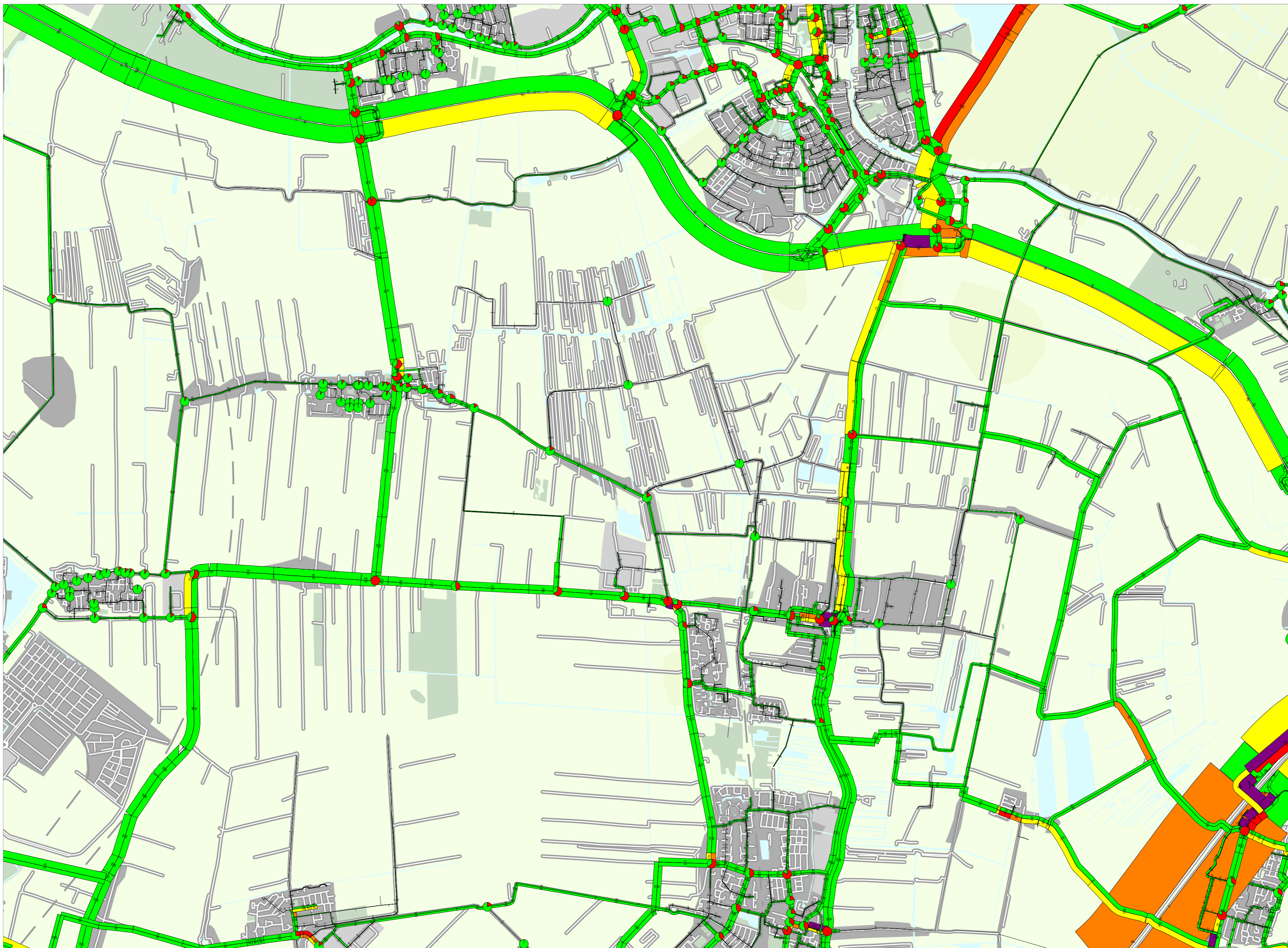


### Legend

- Bandwidths**  
mvt\_etm
- 0 - 2000
  - 2000 - 7500
  - 7500 - 10000
  - 10000 - 15000
  - 15000 - 25000
  - > 25000





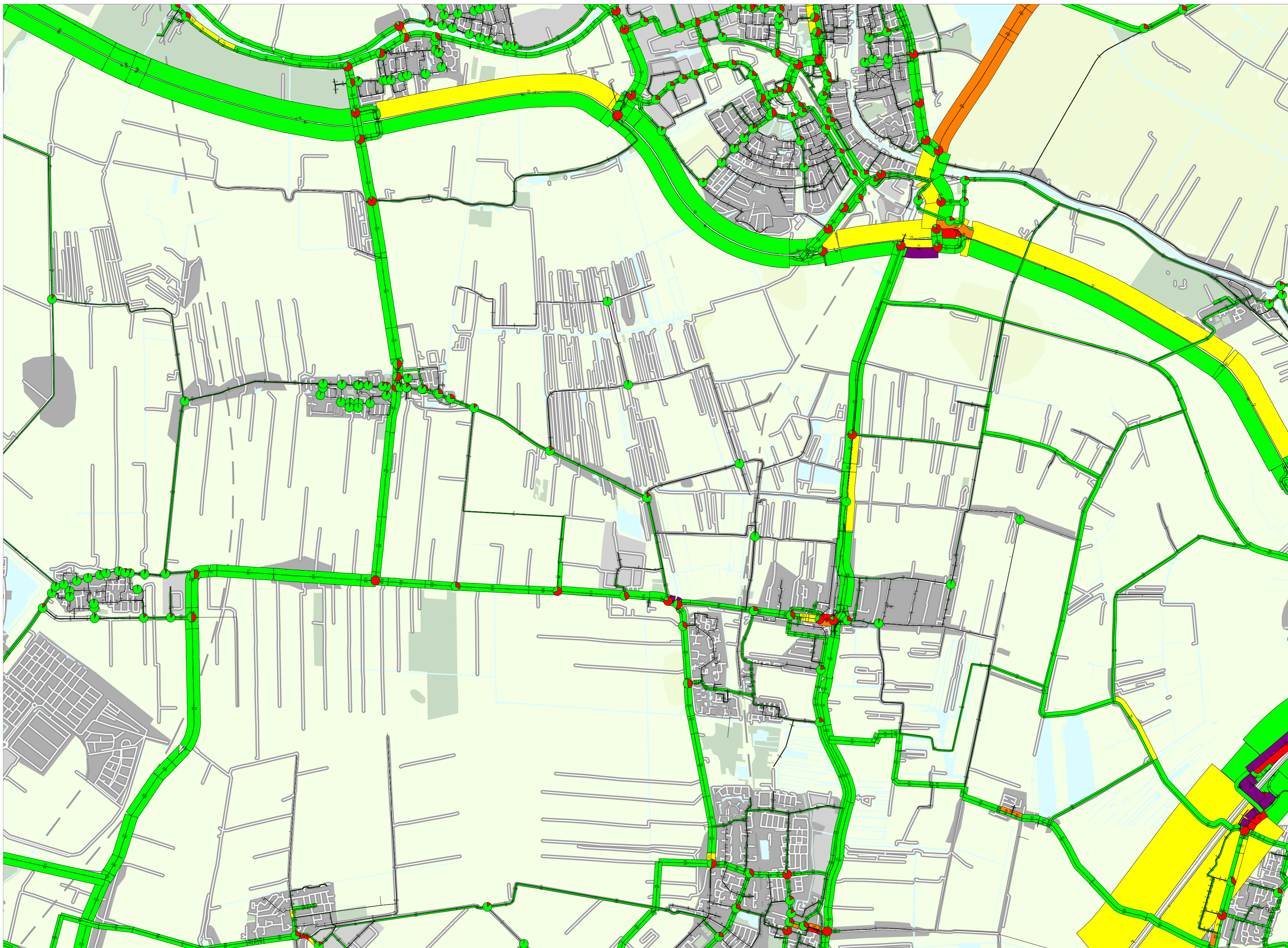


**Legend**

**Belastingsgraad**  
 belastingsgraad\_avond  
 ■ Belast  
 ■ Onbelast

**Bandwidths**  
 ic\_as  
 ■ 0 - 70  
 ■ 70 - 80  
 ■ 80 - 90  
 ■ 90 - 100  
 ■ > 100





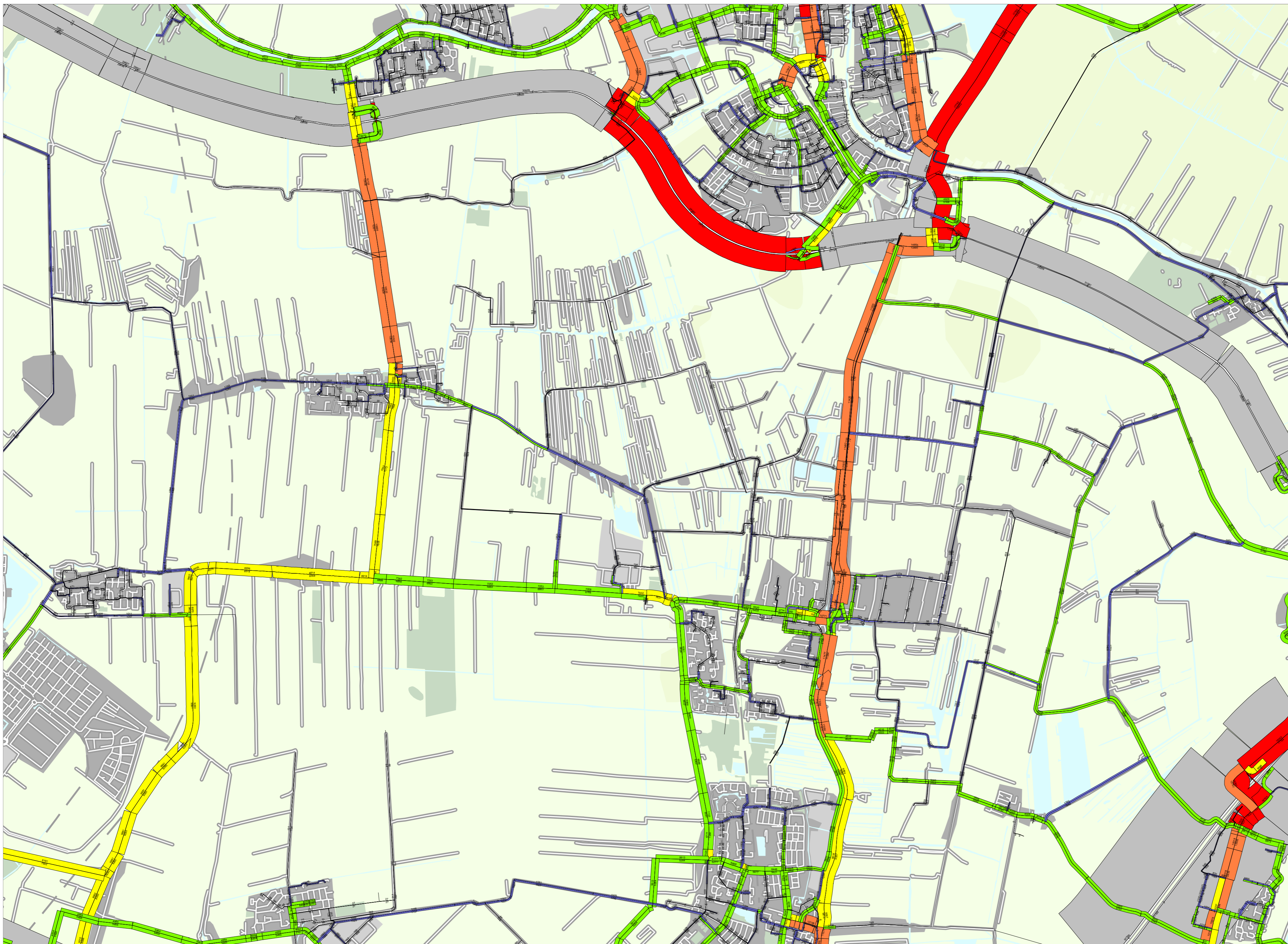
**Legend**

**Bandwidths**

- ic os
- 0 - 70
- 70 - 80
- 80 - 90
- 90 - 100
- > 100





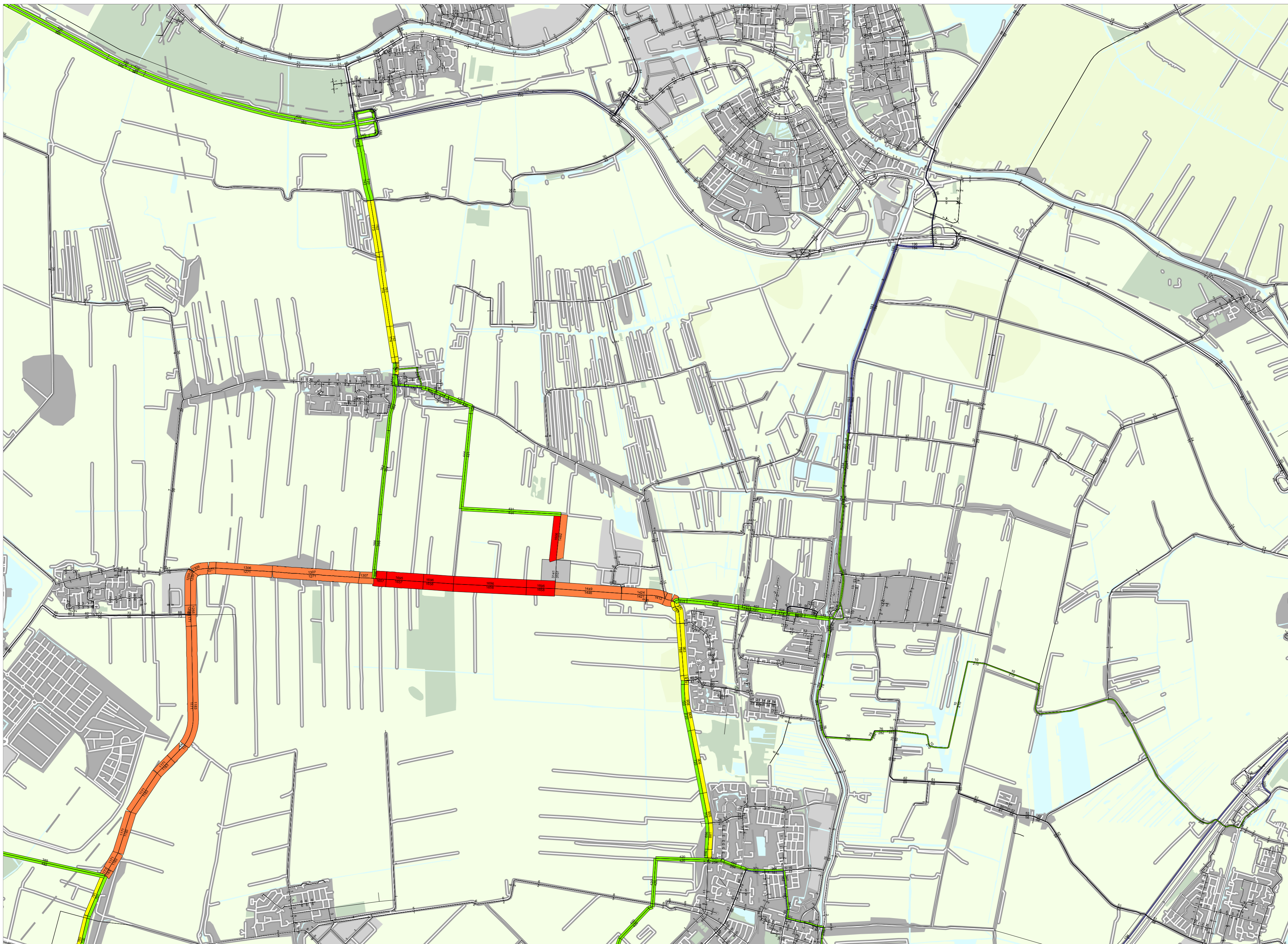


**Legend**

- Bandwidths**  
mvt etm
- 0 - 2000
  - 2000 - 7500
  - 7500 - 10000
  - 10000 - 15000
  - 15000 - 25000
  - > 25000







**Legend**

- Bandwidths**  
 mvt etm selcentroid
- 0 - 200
  - 200 - 750
  - 750 - 1000
  - 1000 - 1500
  - 1500 - 2500
  - > 2500







**Legend**  
verschil\_mvt\_etm  
■ gelijk  
■ toename  
■ afname





**Ontvanger** : **Waarneemhoogte [m]** : **4.5**

**Rijlijn** : **Middelweg**

Wegdekhoogte [m] : 0.00 Afstand horizontaal [m] : 10.00  
 Verhardingsbreedte [m] : 3.00 Afstand schuin [m] : 10.68  
 Bodemfactor [-] : 0.49 Afstand kruispunt [m] : 0.00  
 Objectfractie [-] : 0.00 Afstand obstakel [m] : 0.00  
 Zichthoek [grad] : 127  
 Wegdektype [-] : 0 - Referentiewegdek

Q\_etmaal : 100.00  
 % Daguur : 7.00  
 % Avonduur : 2.60  
 % Nachtuur : 0.70

**Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)**

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0.00	0.00	0.00	50	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Lichte Motorvoertuigen	91.44	91.44	91.44	60	0.00	56.23	51.93	46.23
3	Middelzware Motorvoert...	6.74	6.74	6.74	60	0.00	50.88	46.58	40.88
4	Zware Motorvoertuigen	1.82	1.82	1.82	60	0.00	48.07	43.77	38.07
5	Bromfietsen	0.00	0.00	0.00	50	0.00	0.00	0.00	0.00
	Totaal	100.00	100.00	100.00			57.83	53.53	47.83
	C_optrek						--	--	--

**Resultaten in dB(A)**

C\_reflectie : 0.00 LAeq, dag : 45.75  
 C\_zichthoek : 0.00 LAeq, avond : 41.45  
 D\_afstand : 10.29 LAeq, nacht : 35.75  
 D\_lucht : 0.08 Aftrek Art. 110g [dB] : 5  
 D\_bodem : 1.44 Lden, excl. Art.110g [dB] : 46  
 D\_meteo : 0.27 Lden, incl. Art.110g [dB] : 41

**Rijlijn : Middelweg**

Wegdekhoogte [m] : 0.00 Afstand horizontaal [m] : 10.00  
 Verhardingsbreedte [m] : 3.00 Afstand schuin [m] : 10.68  
 Bodemfactor [-] : 0.49 Afstand kruispunt [m] : 0.00  
 Objectfractie [-] : 0.00 Afstand obstakel [m] : 0.00  
 Zichthoek [grad] : 127  
 Wegdektype [-] : 0 - Referentiewegdek

Q\_etmaal : 933.00  
 % Daguur : 7.00  
 % Avonduur : 2.60  
 % Nachtuur : 0.70

**Emissiegegevens distributie per voertuigcategorie per periode in dB(A)**

m	Categorie	Dag[%]	Avond[%]	Nacht[%]	km/u	C_wegdek	E_dag	E_avond	E_nacht
1	Motorrijwielen	0.00	0.00	0.00	50	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Lichte Motorvoertuigen	91.44	91.44	91.44	60	0.00	65.93	61.63	55.93
3	Middelzware Motorvoert...	6.74	6.74	6.74	60	0.00	60.58	56.28	50.58
4	Zware Motorvoertuigen	1.82	1.82	1.82	60	0.00	57.77	53.47	47.77
5	Bromfietsen	0.00	0.00	0.00	50	0.00	0.00	0.00	0.00
	Totaal	100.00	100.00	100.00			67.53	63.23	57.53
	C_optrek						--	--	--

**Resultaten in dB(A)**

C\_reflectie : 0.00 LAeq, dag : 55.45  
 C\_zichthoek : 0.00 LAeq, avond : 51.15  
 D\_afstand : 10.29 LAeq, nacht : 45.45  
 D\_lucht : 0.08 Aftrek Art. 110g [dB] : 5  
 D\_bodem : 1.44 Lden, excl. Art.110g [dB] : 56  
 D\_meteo : 0.27 Lden, incl. Art.110g [dB] : 51



# memo

Postbus 150, 3000 AD Rotterdam  
Telefoon: 010-4130620  
Fax: 010-4121039  
E-mail: info@rboi.nl

---

Aan:

---

T.a.v.:

---

Onderwerp: Bijlage onderzoek verkeersafwikkeling kruispunten

---

Datum: 24 juni 2010

---

Referte: Hans van Riet / Rianne Sondorp

---

## Aanleiding

Voor de Commissie MER is in een aanvullende memo<sup>1</sup> het effect van het PCT-terrein op de verkeersafwikkeling beoordeeld.

Uit dit onderzoek naar knelpunten op verschillende wegvakken en kruispunten is gebleken dat op het kruispunt N209/N455 een knelpunt in de verkeersafwikkeling optreedt. In het verkeersmodel is echter geen rekening gehouden met de ombouw tot turborotonde die redelijk recent heeft plaats gevonden. In het kader van het bestemmingsplan dient onderzocht te worden of de turborotonde in voldoende capaciteit voorziet om het verkeer af te kunnen wikkelen.

Eveneens bleek uit dit onderzoek dat op het kruispunt N455 / Roemer en het wegvak van de N455 tussen de Roemer en het Noordeinde sprake is van een knelpunt in de verkeersafwikkeling. In het kader van het bestemmingsplan dient onderzocht te worden welke maatregelen nodig zijn om de verkeersafwikkeling op het kruispunt N455/ Roemer en het aanliggende wegvak te waarborgen. Om te kunnen onderbouwen of de verkeersafwikkeling ook op het wegvak voldoende is zal eveneens naar het kruispunt N455/ Noordeinde worden gekeken.

## Aanpak

Voor de berekening van de verkeersafwikkeling op de rotondes N209/N455 en N455/Noordeinde is gebruikgemaakt van de Meerstrooksrotondeverkenner 1.1, die bij CROW-publicatie 257 is meegeleverd. De verkeersafwikkeling op het kruispunt N455/Roemer is berekend met het programma Omni-X versie 3.0.

De op de uitvoer van beide software pakketten gepresenteerde resultaten zijn opgenomen in deze memo. Voor het begrip is daarbij het volgende van belang:  
Om te beoordelen of de verkeersafwikkeling op de rotondes voldoende gewaarborgd is, is gekeken naar de verzadigingsgraad (belastinggraad) en de wachtrijlengte voor het verkeer. De gemiddelde lengte van de wachtrij wordt aangeduid met N. In de Meerstrooksrotondeverkenner wordt de verzadigingsgraad aangeduid met VG. Een verzadigingsgraad van 80% wordt gezien als een bruikbare maatstaf voor een robuuste oplossing. Meer specifiek: een I/C verhouding van < 80% wordt gezien als een goede verkeersafwikkeling. Tussen de 80 en 90% is sprake van een matige verkeersafwikkeling en een I/C verhouding van >90% geeft een slechte verkeersafwikkeling aan.

## Onderzoek kruispunt N209/N455

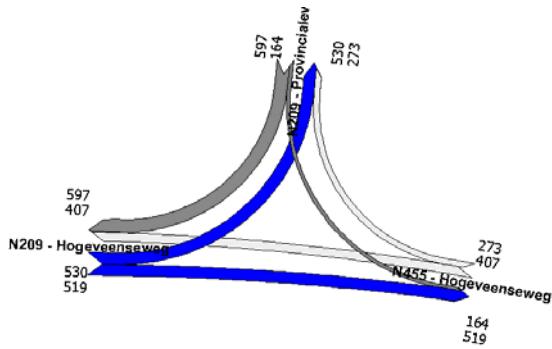
Uitgangspunten capaciteitsberekeningen

Om de aanvaardbaarheid van de verkeersafwikkeling te onderbouwen zijn capaciteitsberekeningen uitgevoerd voor de rotonde. Daarbij is uitgegaan van de verkeersstromen in PAE voor het drukste uur inclusief de ontwikkelingen op het PCT terrein in zowel de ochtendspits als de avondspits aangeleverd door Goudappel Coffeng. -

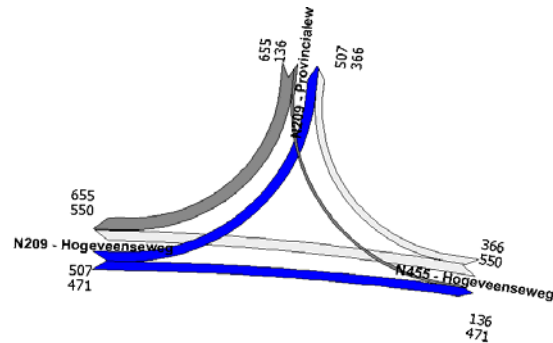
---

<sup>1</sup> RBOI, verkeersafwikkeling PCT terrein Rijnwoude, d.d. 8 juni 2010.

Figuur 1 Kruispuntstromen PAE drukste uur ochtendspits



Figuur 2 Kruispuntstromen PAE drukste uur avondspits



Door de bijzondere vorm van de rotonde (half partiële turborotonde, half turborotonde) kon geen gebruik worden gemaakt van de standaard rotondevormen uit de Meerstrooksrotondeverkenner. In onderstaand kader is uitgelegd hoe te werk is gegaan.

**Verantwoording/toelichting berekeningen verzadigingsgraden.<sup>2</sup>**

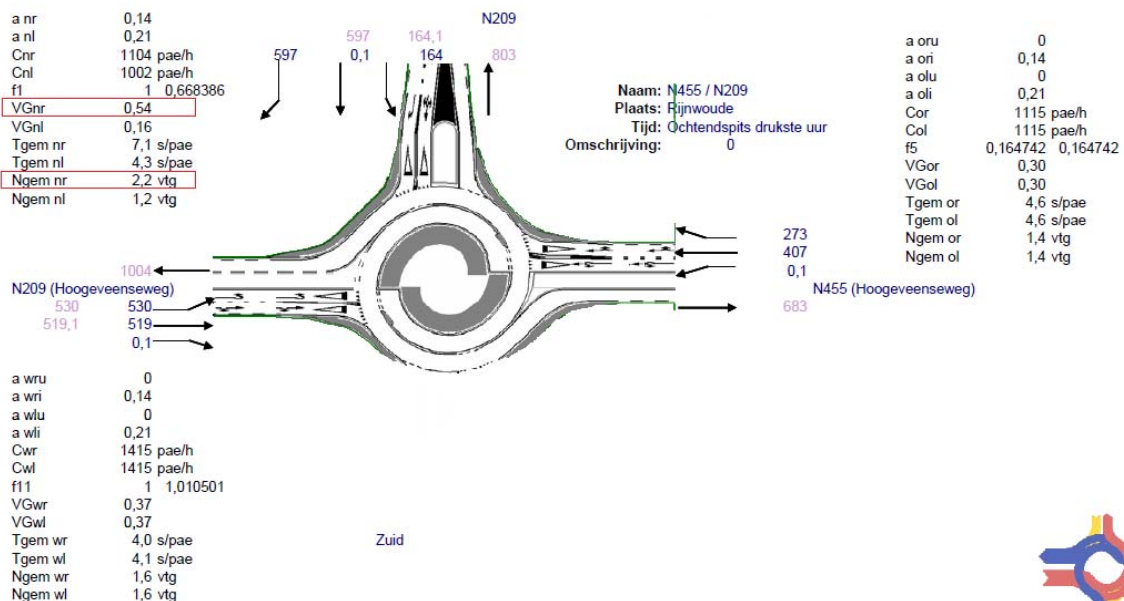
De gepresenteerde verzadigingsgraden zijn berekend op basis van de Meerstrooksrotondeverkenner 1.1 behorend bij CROW-publicatie 257. Deze Meerstrooksrotondeverkenner kent alleen een elftal standaard rotondevormen. De rotonde N209/N455 komt met geen van deze rotondevormen overeen. Het is namelijk geen symmetrische rotonde: de Hoogeveenseweg kent in de richting van Boskoop 2 aanvoerstroken en 1 afvoerstrook en in de richting van Benthuizen 2 aanvoer en 2 afvoerstroken. Eigenlijk is het oostelijke deel van de rotonde een "partiële turborotonde" en het westelijk deel een "turborotonde". De verzadigingsgraden zijn in eerste instantie dan ook berekend uitgaande van beide rotondevormen: voor de verzadigingsgraad van richting Boskoop is van een partiële turborotonde uitgegaan en voor de richting Benthuizen van een turborotonde.

**Verkeersafwikkeling**

Uit berekeningen ( figuren 3 en 4) op basis van de Meerstrooksrotondeverkenner blijkt het volgende:

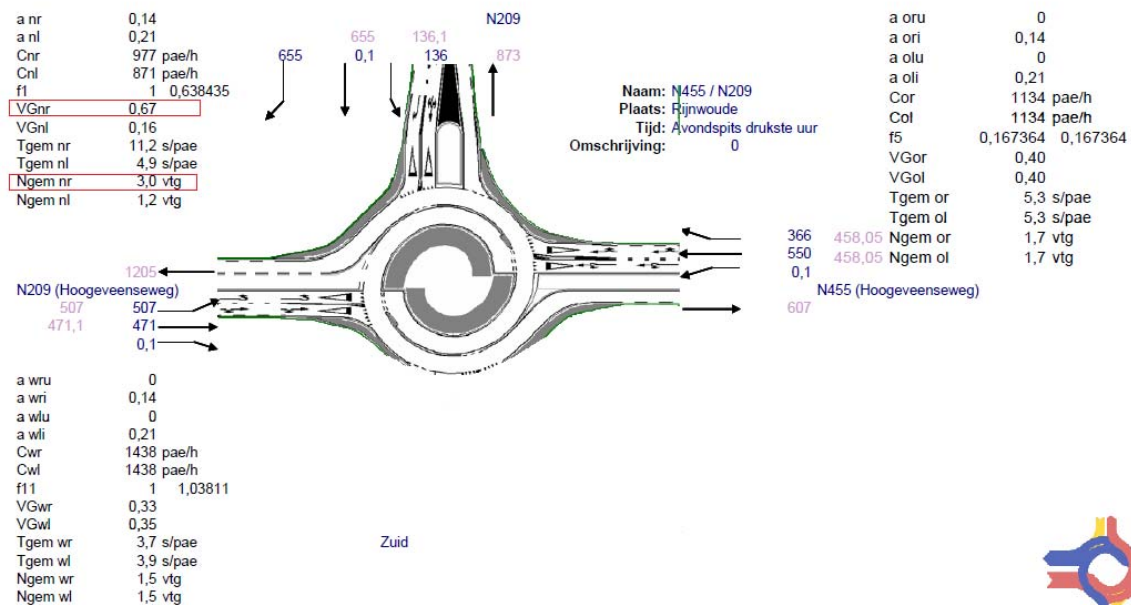
- De maximale verzadigingsgraad in de ochtendspits bedraagt 0,54;
- De maximale gemiddelde wachtrij in de ochtendspits bedraagt 2,2 vtg;
- De maximale verzadigingsgraad in de avondspits bedraagt 0,67;
- De maximale gemiddelde wachtrij in de avondspits bedraagt 3,0 vtg.

Figuur 3 resultaten ochtendspits





Figuur 4 resultaten avondspits



De maximale verzadigingsgraad ligt zowel in de ochtend- als de avondspits ruim onder de 0,8, een waarde waarbij het verkeer ongehinderd wordt afgewikkeld.

De maximale gemiddelde wachtrij treedt zowel in de ochtend als avondspits op, op de N209 naar de Hoogeveenseweg, N209. De gemiddelde wachtrij bedraagt maximaal 3 voertuigen in de avondspits. Dit is aanvaardbaar.

#### Conclusie

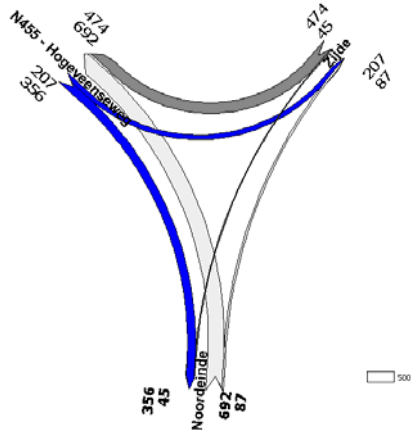
Op basis van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat de turborotonde in voldoende capaciteit voorziet om het verkeer inclusief het PCT terrein te kunnen afwickelen.

## Onderzoek kruispunt N455/Noordeinde

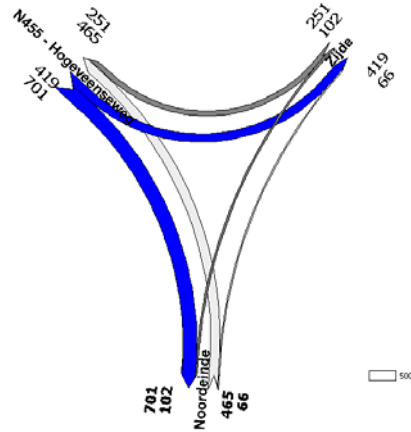
Uitgangspunten capaciteitsberekeningen

Om de aanvaardbaarheid van de verkeersafwikkeling te onderbouwen zijn capaciteitsberekeningen uitgevoerd voor de rotonde. Daarbij is uitgegaan van de verkeersstromen in PAE voor het drukste uur inclusief de ontwikkelingen op het PCT terrein in zowel de ochtendspits als de avondspits aangeleverd door Goudappel Coffeng.

Figuur 5 kruispuntstromen PAE drukste uur ochtendspits



Figuur 6 kruispuntstromen PAE drukste avondspits

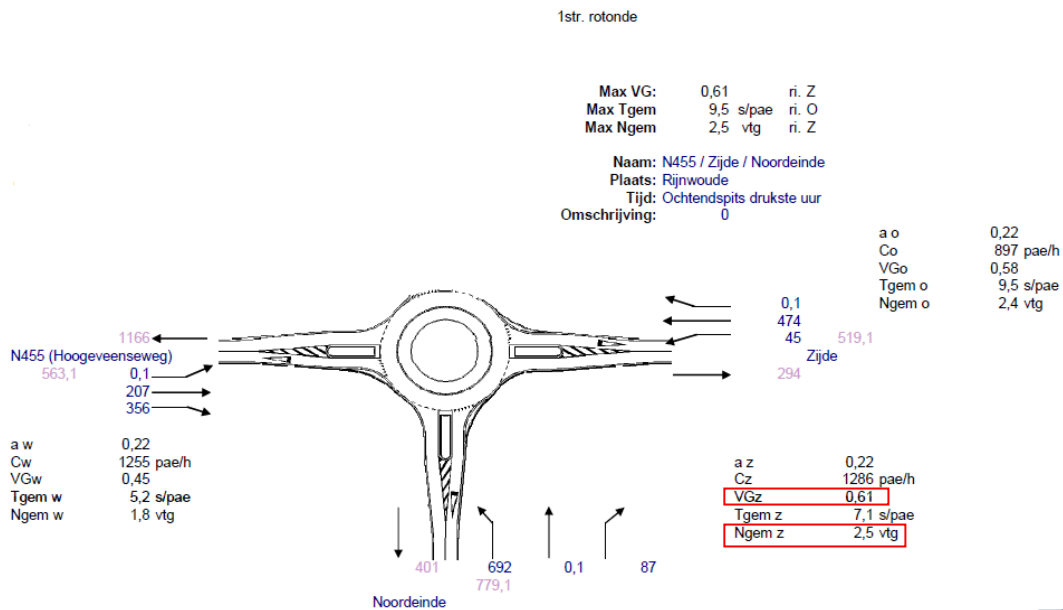


Verkeersafwikkeling

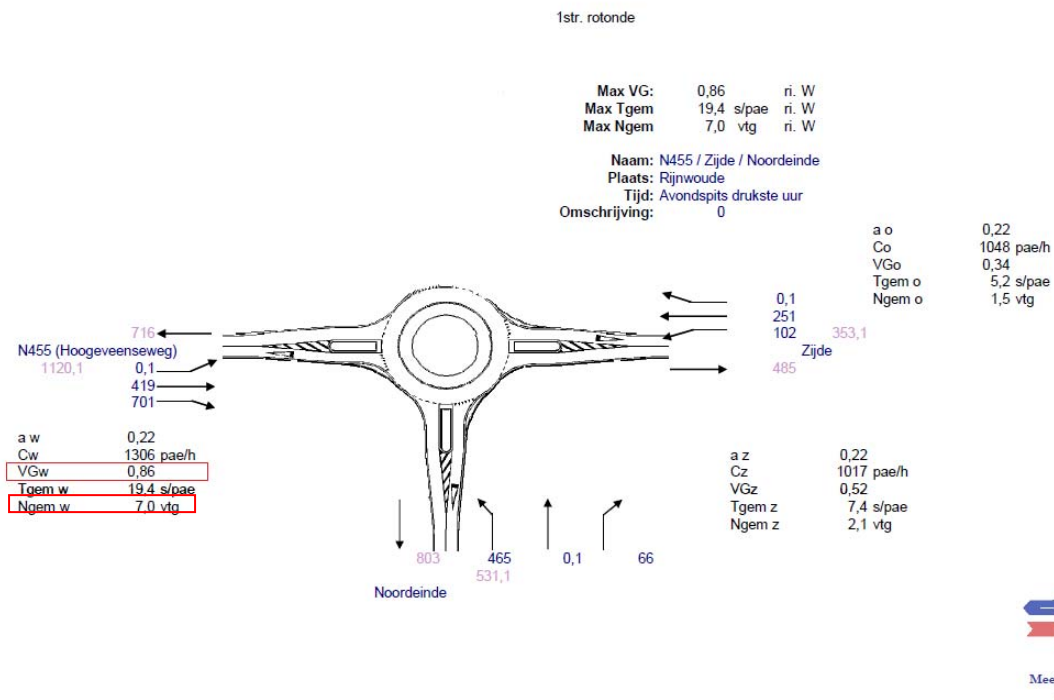
Uit berekeningen (figuren 7 en 8) op basis van de Meerstrooksrotondeverkenner blijkt het volgende:

- De maximale verzadigingsgraad in de ochtendspits bedraagt 0,61;
- De maximale gemiddelde wachtrij in de ochtendspits bedraagt 2,5 vtg;
- De maximale verzadigingsgraad in de avondspits bedraagt 0,86;
- De maximale gemiddelde wachtrij in de avondspits bedraagt 7,0 vtg.

Figuur 7 resultaten ochtendspits



Figuur 8 resultaten avondspits

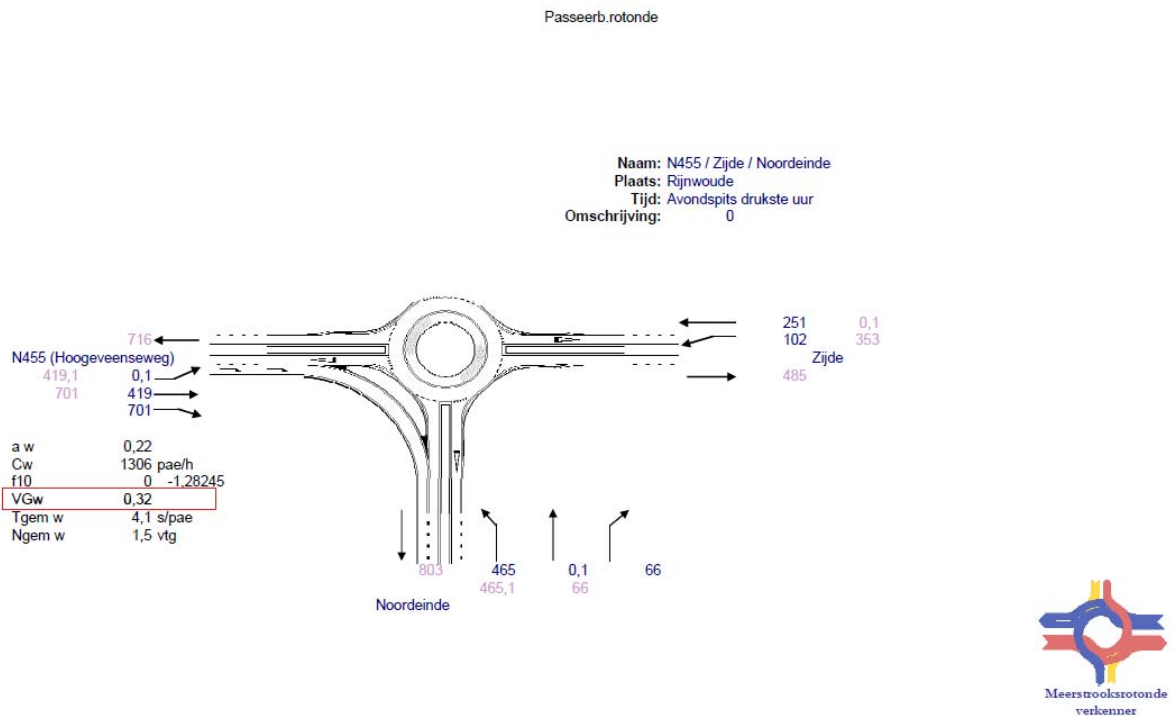


De maximale verzadigingsgraad ligt in de ochtendspits onder de 0,8. Dit betekent dat het verkeer in voldoende mate afgewikkeld kan worden. In de avondspits ligt de maximale verzadigingsgraad echter op 0,86. Hierbij ontstaan problemen in de verkeersafwikkeling. Het gaat hierbij om het verkeer dat vanaf de N455 Hoogeveenseweg de rotonde opgaat. Hierdoor ontstaat een wachtrij op de N455, het wegvak tussen de Roemer en het Noordeinde. De wachtrij die optreedt bestaat uit gemiddeld 7 voertuigen.

#### Maatregelen

Door het realiseren van een bypass van de N455 naar het Noordeinde zal de verkeersafwikkeling verbeteren. De maximale verzadigingsgraad op de N455 bedraagt dan nog 0,32. Dit is ruim beneden de 0,8.

Figuur 9 resultaten avondspits met maatregel



**Conclusie**

Op basis van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat door de aanleg van een bypass van de N455 naar het Noordeinde het verkeer in voldoende mate kan worden afgewikkeld.

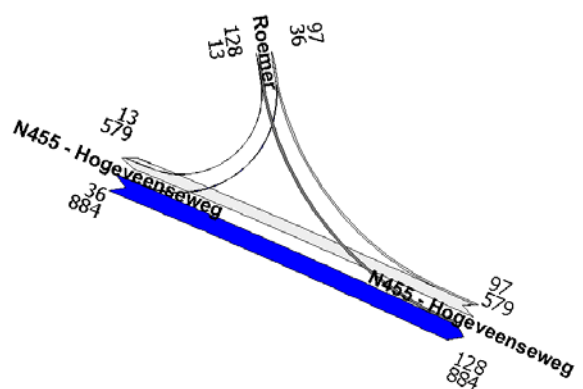
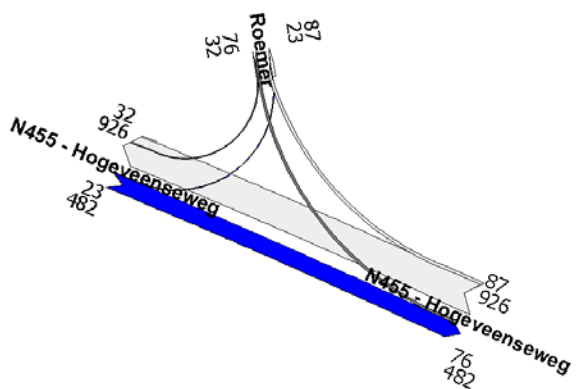
**Onderzoek kruispunt N455/Roemer**

Uitgangspunten capaciteitsberekeningen

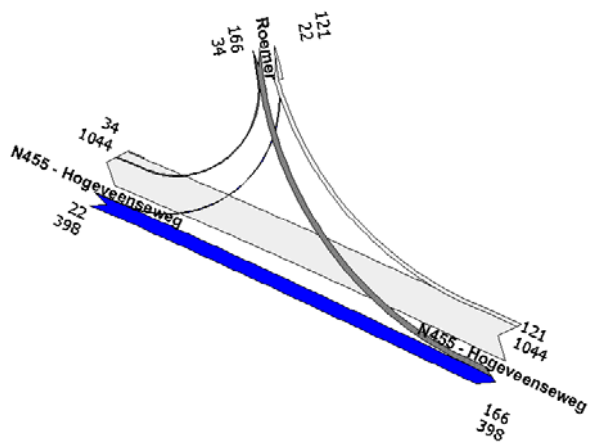
Om de aanvaardbaarheid van de verkeersafwikkeling te onderbouwen zijn capaciteitsberekeningen uitgevoerd voor het kruispunt. Daarbij is uitgegaan van de verkeersstromen in PAE voor het drukste uur in zowel de ochtendspits als de avondspits aangeleverd door Goudappel Coffeng. Hierbij is zowel gekeken naar de situatie met als zonder ontwikkelingen op het PCT terrein.

Figuur 10 kruispuntstromen PAE drukste uur Ochtendspits zonder PCT

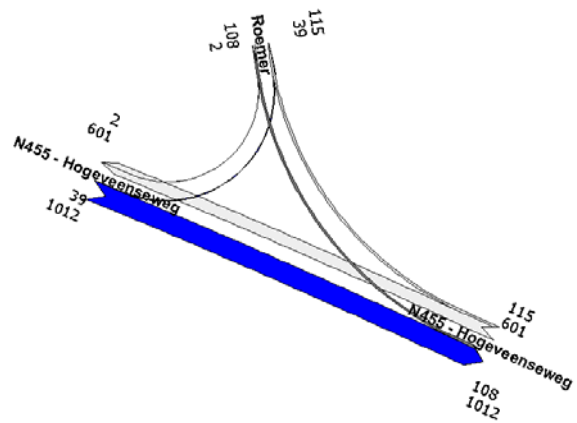
Figuur 11 kruispuntstromen PAE drukste uur avondspits zonder PCT



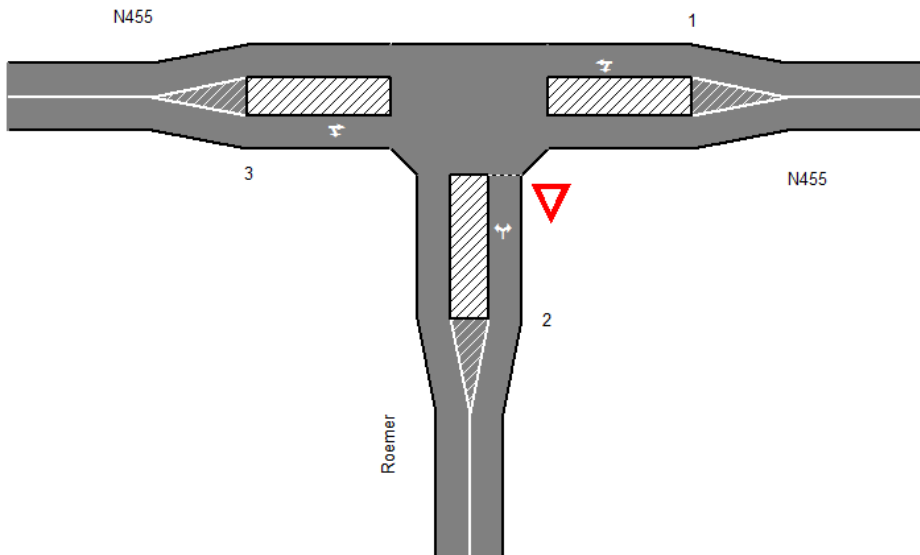
Figuur 12 kruispuntstromen PAE drukste uur Ochtendspits met PCT



Figuur 13 kruispuntstromen PAE drukste uur avondspits met PCT



Figuur 14 gemodelleerd kruispunt in Omni X



Verkeersafwikkeling

Uit berekeningen op basis van Omni X blijkt het volgende:

Tabel 1 resultaten ochtendspits zonder PCT

### Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: PCT terrein

Kruispunt: zonder PCT - Kp 2 os

Datum: 18-6-2010



RBO

Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachtijd [s]
Periode: 08:00 - 09:00 uur								
tak 1/strook 1 li/rd	505	1206	0,42	701	1	1	0,1	5
tak 2/strook 1 li/re	108	14	7,74	-94	47	94	87,2	1572
tak 3/strook 1 rd/re	1013	1500	0,68	487	2	2	0,2	7
Totaal gem.	542	1310	1,06	515	17	32	6,0	110

Tabel 2 resultaten avondspits zonder PCT

**Omni-X (afwikkeling per periode)**

Project: PCT terrein

Kruispunt: zonder PCT - Kp 2 as

Datum: 18-6-2010



RBOI

Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
<b>Periode: 16:30 - 17:30 uur</b>								
tak 1/strook 1 li/rd	920	1381	0,67	461	2	2	0,2	8
tak 2/strook 1 li/re	141	11	12,83	-130	65	130	92,3	1662
tak 3/strook 1 rd/re	676	1500	0,45	824	1	1	0,1	4
Totaal gem.	579	1316	1,57	554	23	44	7,7	141

Tabel 3 resultaten ochtendspits met PCT

**Omni-X (afwikkeling per periode)**

Project: PCT terrein

Kruispunt: Variant1 - Kp 2 os

Datum: 11-6-2010



RBOI

Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
<b>Periode: 08:00 - 09:00 uur</b>								
tak 1/strook 1 li/rd	420	957	0,44	537	1	1	0,2	7
tak 2/strook 1 li/re	200	12	16,82	-188	94	188	94,1	1694
tak 3/strook 1 rd/re	1165	1500	0,78	335	3	3	0,3	10
Totaal gem.	595	1206	2,49	324	33	64	10,8	198

Tabel 4 resultaten avondspits met PCT

**Omni-X (afwikkeling per periode)**

Project: PCT terrein

Kruispunt: Variant1 - Kp 2 as

Datum: 11-6-2010



RBOI

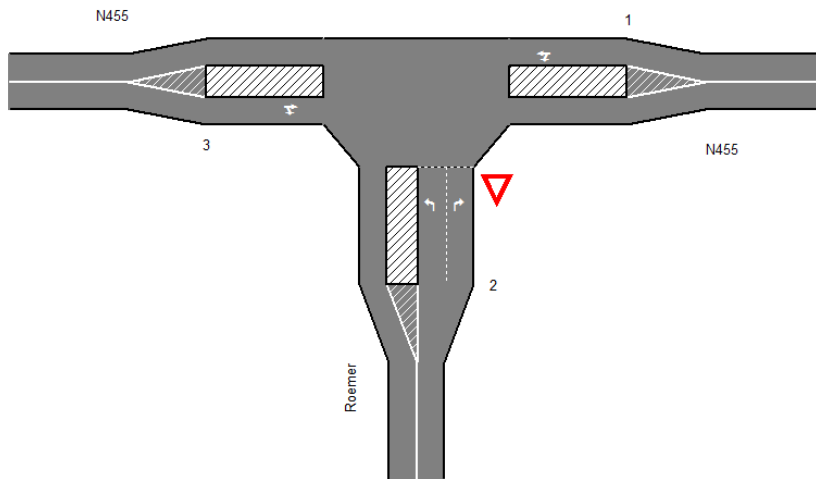
Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachttijd [s]
<b>Periode: 16:30 - 17:30 uur</b>								
tak 1/strook 1 li/rd	1051	1375	0,76	324	3	3	0,3	11
tak 2/strook 1 li/re	110	10	10,80	-100	50	100	90,8	1637
tak 3/strook 1 rd/re	716	1500	0,48	784	1	1	0,1	5
Totaal gem.	626	1343	1,24	474	18	35	5,5	104

Hieruit kan geconcludeerd worden dat de verkeersafwikkeling al in de situatie zonder de ontwikkelingen op het PCT terrein niet voldoende gewaarborgd is. De I/C verhouding op de Roemer is in beide spitsen dermate hoog dat het verkeer hier congestie ondervindt. Dit is te verklaren in het feit dat het kruispunt een voorrangskruising betreft, het verkeer vanaf de Roemer dient voorrang te verlenen aan het verkeer op de N455. Door de grote verkeersstroom op de N455 is het voor dit verkeer moeilijk om hier tussen te komen en ontstaat er op de Roemer een lange wachtrij.

**Maatregelen**

Om de verkeersafwikkeling op de Roemer te verbeteren is gekeken naar de aanleg van een linksaf en rechtsaf vak op de Roemer, zie onderstaande figuur.

Figuur 15 gemodelleerd kruispunt in Omni X



Het toepassen van een linksaf en rechtsaf vak op de Roemer biedt echter geen oplossing. In onderstaande tabellen zijn de resultaten in zowel de ochtendspits als de avondspits zonder PCT terrein weergegeven. Hieruit blijkt dat de I/C verhouding op de Roemer nog steeds te hoog is en dat er nog steeds een grote wachtrij ontstaat.

Tabel 5 resultaten ochtendspits zonder PCT met linksaf en rechtsaf vak

### Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: PCT terrein

Kruispunt: opl. zonder pct - Kp 2 os

Datum: 22-6-2010



Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachtijd [s]
Periode: 08:00 - 09:00 uur								
tak 1/strook 1 li/rd	505	1206	0,42	701	1	1	0,1	5
tak 2/strook 1 li	76	10	7,60	-66	33	66	87,0	1570
tak 2/strook 2 re	32	252	0,13	220	0	0	0,5	16
tak 3/strook 1 rd/re	1013	1500	0,68	487	2	2	0,2	7
Totaal gem.	407	1314	0,91	522	9	17	4,2	80

Tabel 6 resultaten avondspits zonder PCT met linksaf en rechtsaf vak

### Omni-X (afwikkeling per periode)

Project: PCT terrein

Kruispunt: opl. zonder pct - Kp 2 as

Datum: 22-6-2010

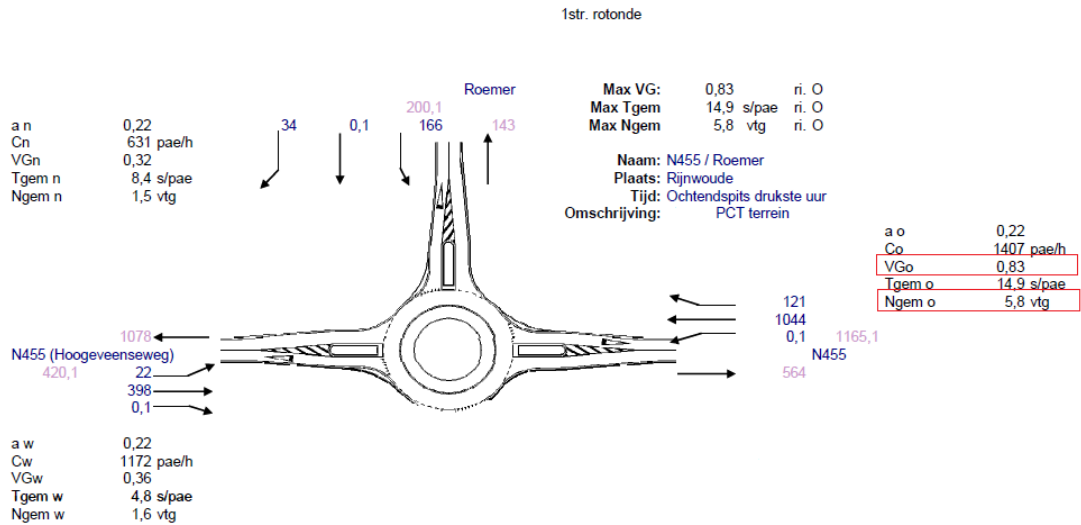


Strook	Intensiteit [pae/h]	Capaciteit [pae/h]	I/C ratio toerit	Reserve- capaciteit [pae/h]	Gem. wachtrij [pae]	Max. wachtrij [pae]	Overst. pae's [%]	Gem. wachtijd [s]
Periode: 16:30 - 17:30 uur								
tak 1/strook 1 li/rd	920	1381	0,67	461	2	2	0,2	8
tak 2/strook 1 li	128	10	12,80	-118	59	118	92,3	1662
tak 2/strook 2 re	13	457	0,03	444	0	0	0,2	8
tak 3/strook 1 rd/re	676	1500	0,45	824	1	1	0,1	4
Totaal gem.	434	1319	1,47	559	15	30	7,0	128



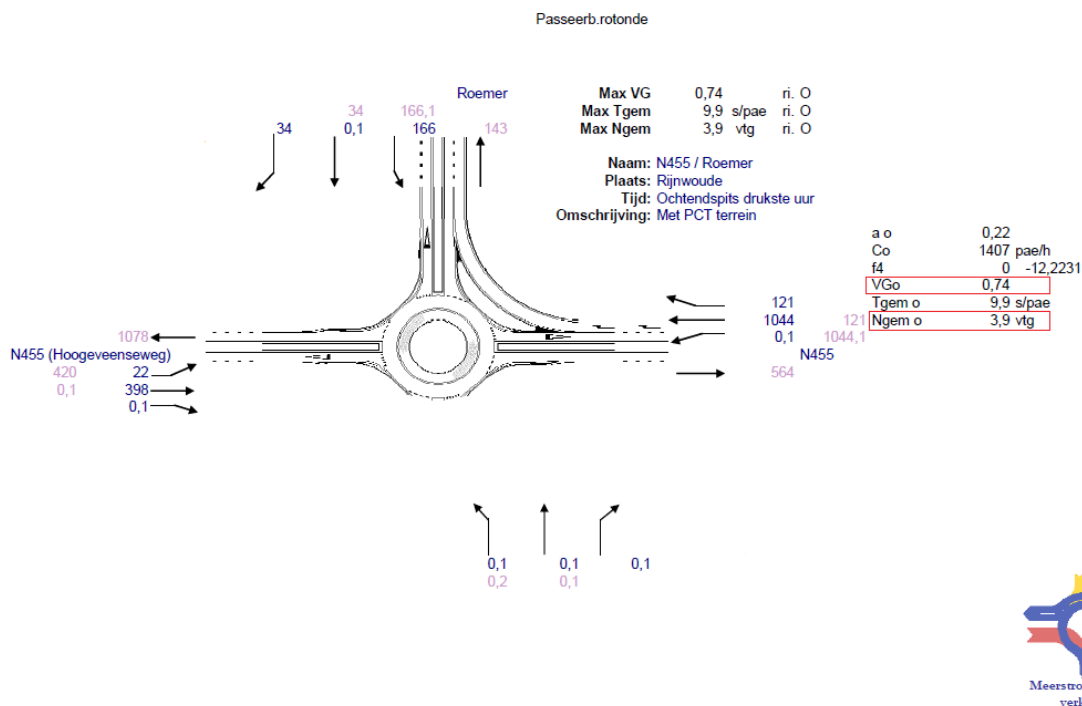
Een andere oplossing is reconstructie van het kruispunt tot een rotonde. De berekeningen zijn uitgevoerd voor het maatgevende spitsuur, dit is het drukste uur in de ochtendspits inclusief de ontwikkelingen op het PCT terrein. In onderstaande figuur is berekend of een enkelstrooks rotonde zal voldoen.

Figuur 16 resultaten ochtendspits enkelstrooks rotonde



Hieruit kan geconcludeerd worden dat de maximale verzadigingsgraad 0,83 bedraagt. Hierbij kan het verkeer niet in voldoende mate afgewikkeld worden. Deze hoge verzadigingsgraad komt voor op de N455 in westelijke richting. Door de aanleg van een bypass van de N455 naar de Roemer kan het verkeer wel goed afgewikkeld worden, zie figuur 17.

Figuur 17 resultaten ochtendspits enkelstrooks rotonde met bypass



**Conclusie**

Op basis van het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat door de aanleg van een enkelstrooksrotonde met een bypass van de N455 naar de Roemer het verkeer in voldoende mate kan worden afgewikkeld.

### **Onderzoek wegvak N455 tussen Roemer en Noordeinde**

Uit de berekeningen naar de verkeersafwikkeling op de kruispunten N455/Noordeinde en N455/Roemer komt naar voren dat beide kruispunten aangepast dienen te worden. Bij de rotonde N455/Noordeinde zal een bypass gerealiseerd moeten worden vanaf de N455 naar het Noordeinde. De voorrangskruising N455/Roemer dient als enkelstrooksrotonde te worden uitgevoerd met een bypass vanaf de N455 naar de Roemer. Door deze aanpassingen kan het verkeer in voldoende mate worden afgewikkeld. Ook op het tussenliggende wegvak zal dan geen sprake meer zijn van knelpunten in de verkeersafwikkeling. Gezien de kleine onderlinge afstand tussen beide kruispunten verdient het aanbeveling in overweging te nemen beide kruispunten in 1 rotonde – een zogenaamde ovonde- op te nemen.

#### **Conclusie**

Op basis van de benodigde aanpassingen aan de rotonde N455/Noordeinde en het kruispunt N455/Roemer kan worden geconcludeerd dat er op het tussenliggende wegvak sprake is van een goede verkeersafwikkeling.