

Gemeente Nijmegen

# Verkenning mogelijkheden herinrichting Graafseweg

Eindrapport

*Omdat we ons verplaatsen*

adviseurs  
mobiliteit  
**Goudappel  
Coffeng**

Gemeente Nijmegen

# Verkenning mogelijkheden herinrichting Graafseweg

Eindrapport

Datum  
Kenmerk  
Eerste versie

15 september 2018  
NMG238/Wte/1179.04

|          | Inhoud                                                                             | Pagina    |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                                                                   | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Werkwijze</b>                                                                   | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b>Resultaten</b>                                                                  | <b>5</b>  |
| <b>4</b> | <b>Conclusies</b>                                                                  | <b>19</b> |
| 4.1      | Onderzoeksresultaten                                                               | 19        |
| 4.2      | Conclusies                                                                         | 19        |
|          | <b>Bijlagen</b>                                                                    |           |
| 1        | 'Selected link'-analyse wegvak I                                                   |           |
| 2        | 'Selected link'-analyse wegvak II                                                  |           |
| 3        | 2016 referentie, intensiteiten etmaal (motorvoertuigen)                            |           |
| 4        | 2016 variant 1, intensiteiten etmaal (motorvoertuigen)                             |           |
| 5        | 2016 variant 2, intensiteiten etmaal (motorvoertuigen)                             |           |
| 6        | 2016 variant 3, intensiteiten etmaal (motorvoertuigen)                             |           |
| 7        | 2016 variant 4, intensiteiten etmaal (motorvoertuigen)                             |           |
| 8        | 2016 variant 5, intensiteiten etmaal (motorvoertuigen)                             |           |
| 9        | Vershil (%) 2016 variant 1 ten opzichte van 2016 referentie, mvt/etm werkdag       |           |
| 10       | Vershil (%) 2016 variant 2 ten opzichte van 2016 referentie, mvt/etm werkdag       |           |
| 11       | Vershil (%) 2016 variant 3 ten opzichte van 2016 referentie, mvt/etm werkdag       |           |
| 12       | Vershil (%) 2016 variant 4 ten opzichte van 2016 referentie, mvt/etm werkdag       |           |
| 13       | Vershil (%) 2016 variant 5 ten opzichte van 2016 referentie, mvt/etm werkdag       |           |
| 14       | I/C-verhoudingen ochtend- en avondspits 2016 (pae 2-uursperiode) in alle varianten |           |

# 1

## Inleiding

### 1.1 Aanleiding

In september 2017 is het noordoostelijke gedeelte van de Graafseweg, tussen de Van Oldenbarneveltstraat en de Rozenstraat gereconstrueerd. Met deze reconstructie is het wegprofiel gewijzigd, waarbij het aantal rijstroken staduitwaarts is teruggebracht van twee naar één. De vrijgekomen ruimte is gebruikt om de fietspaden en het trottoir te verbreden.

De ervaringen van de reconstructie in de eerste maanden na openstelling van de gereconstrueerde Graafseweg zijn positief. De verminderde capaciteit 'stad-uit' leidt niet tot afwikkelingsproblemen hetgeen ook in de voorafgaand aan de reconstructie uitgevoerde verkeersstudie is voorspeld. Zoals eveneens is voorspeld, heeft de reconstructie wel tot iets langere reistijden c.q. lagere trajectsnelheden in de spitsperioden geleid.

Bewoners op andere delen van de Graafseweg hebben aangegeven ook graag te opteren voor een andere wegindeling voor hun deur. Op bepaalde delen van de Graafseweg is er momenteel geen of in zeer beperkte mate ruimte voor fietsvoorzieningen, oversteeekplaatsen, trottoirs en/of parkeervoorzieningen.

De gemeente is met bewoners van de Graafseweg in gesprek gegaan om te inventariseren welke wensen zij hebben bij een mogelijke herinrichting van de Graafseweg. Om te kunnen beoordelen of, en in welke mate, de door de bewoners geuite wensen op verkeerskundige gronden haalbaar zijn, heeft Goudappel Coffeng BV in opdracht van de gemeente een verkenning uitgevoerd van de mogelijkheden die er zijn om andere delen van de Graafseweg her in te richten.



## 1.2 Vraagstelling

Deze uitgevoerde verkenning geeft antwoord op de volgende vragen:

1. Welke mogelijkheden zijn er om op (delen van) de Graafseweg het aantal rijstroken voor het autoverkeer te verminderen, waarbij de verkeersafwikkeling op de Graafseweg én omliggende wegen op een acceptabel niveau blijft?
2. Welke ruimte komt daarbij beschikbaar voor andere vervoerswijzen (fiets, voetganger)?

In een stedelijk verkeersnetwerk zijn vooral de kruispunten en niet de wegvakken de bepalende elementen als het gaat om capaciteit. Het antwoord voor de mogelijkheden om de Graafseweg te herinrichten dient daarom gevonden te worden in de mogelijkheden die er op kruispuntniveau zijn.

Met het herinrichten van een bepaald wegvak kan ruimte vrijkomen, die (deels) gebruikt kan worden voor (betere) voorziening voor andere vervoerswijzen. Op kruispuntniveau kan dat anders uitpakken, aangezien bijvoorbeeld het toevoegen van fietsrichtingen gevolgen kan hebben voor de kruispuntconfiguratie.

In deze studie zijn alleen de gevolgen van een mogelijke herinrichting beoordeeld op het aspect verkeersafwikkeling. De gevolgen van een herinrichting op andere aspecten zoals leefbaarheid en verkeersveiligheid, zijn in deze studie niet onderzocht.

## 2.1 Varianten

Vertrekpunt voor deze studie vormt de referentiesituatie 2017. In deze referentiesituatie wordt uitgegaan van het huidige aantal rijstroken op de Graafseweg. In 2017 is het wegprofiel van de Graafseweg tussen de Van Oldenbarneveltstraat en de Rozenstraat aangepast, waarbij het aantal rijstroken 'stad-uit' direct na de Van Oldenbarneveltstraat tot aan de Rozenstraat is teruggebracht van twee rijstroken naar één rijstrook.

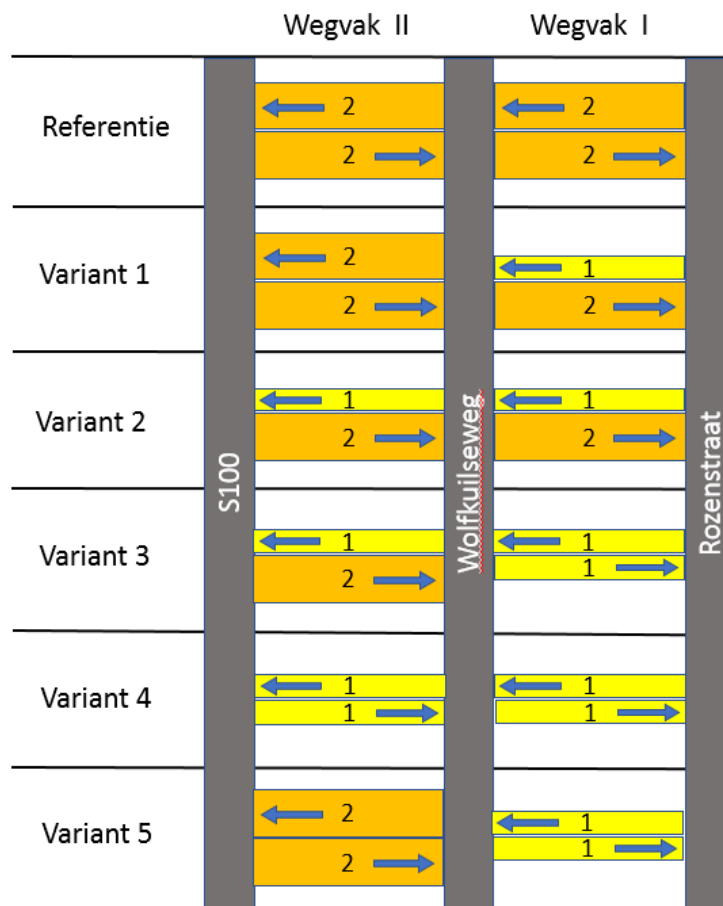
Naast deze referentiesituatie onderscheiden we een vijftal varianten. Deze onderscheiden zich van elkaar in het aantal rijstroken per rijrichting voor verschillende delen van de Graafseweg. Het betreft hier het aantal rijstroken op de tussen de kruispunten gelegen wegvakken; hoeveel opstelvakken op kruispuntniveau noodzakelijk zijn om het verkeer op een acceptabele wijze te verwerken is onderdeel van de studie.

De Graafseweg wordt hierbij onderverdeeld in een tweetal wegvakken:

- I. Rozenstraat - Wolfskuilseweg.
- II. Wolfskuilseweg - S100.

De vijf hoofdvarianten zijn schematisch weergegeven in figuur 2.1. De kenmerken van de varianten zijn:

- In variant 1 wordt de rijbaanversmalling, die in 2017 is uitgevoerd, verder doorgezet tot aan het kruispunt met de Wolfskuilseweg.
- In variant 2 wordt de gehele Graafseweg in zuidwestelijke richting versmald tot één rijstrook.
- In variant 3 wordt bovenop de versmalling in zuidwestelijke richting ook een versmalling doorgevoerd in noordoostelijke richting, tussen de Wolfskuilseweg en de Rozenstraat.
- Variant 4 gaat uit van een volledig 2x1-profiel tussen de S100 en de Rozenstraat.
- Variant 5 gaat uit van een 2x1-profiel tussen de Rozenstraat en de Wolfskuilseweg en een 2x2-profiel tussen de Wolfskuilseweg en de S100.



*Figuur 2.1: Varianten van deze studie*

Een versmalling tussen de Rozenstraat en de Willemsweg wordt door de gemeente niet wenselijk geacht, omdat daarmee onvoldoende ruimte resteert voor de bus om links voor te sorteren richting de Campusbaan.

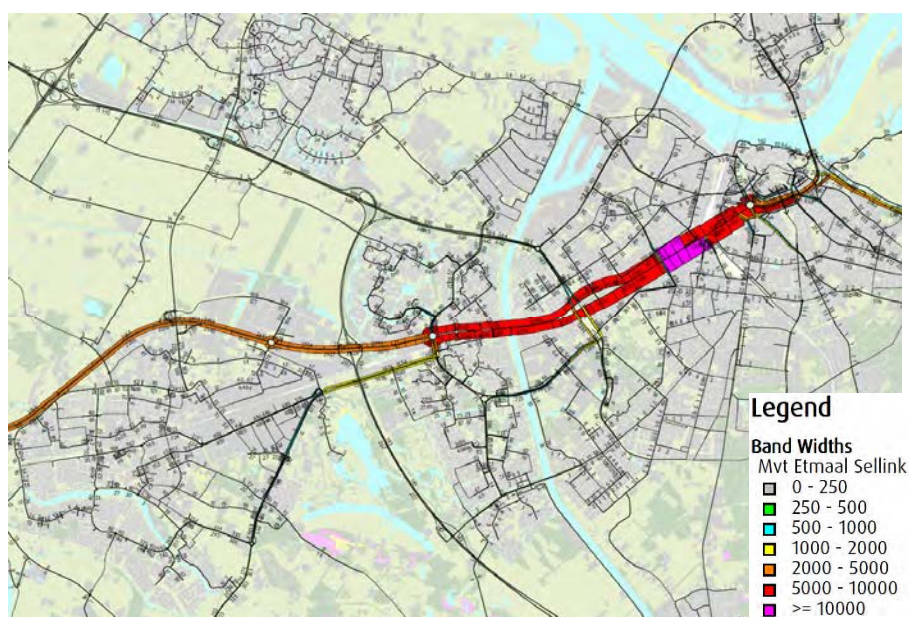
# 3

## Resultaten

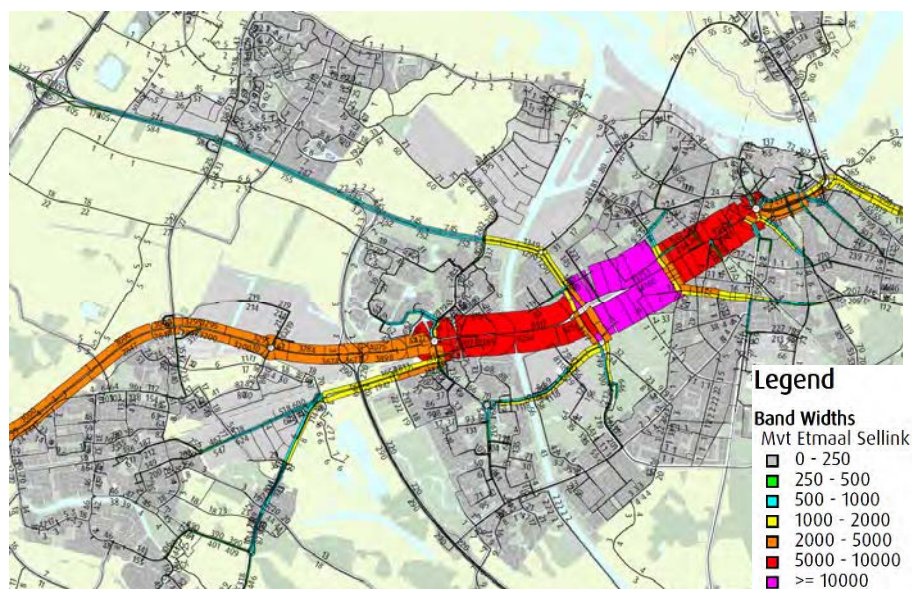
### 3.1 Huidig gebruik

Om de varianten te kunnen vergelijken met de situatie, zoals die nu op straat ligt, is eerst de referentiesituatie 2017 opgesteld. Daartoe is het netwerk van het recentelijk (in 2017) geactualiseerde RVMK (regionale verkeersmilieukaart) van de regio Arnhem-Nijmegen met als basisjaar 2016 aangepast op basis van de in 2017 uitgevoerde reconstructie van het noordoostelijke gedeelte van de Graafseweg. De sociaaleconomische vulling van de modelvariant 2017 is identiek aan die van het basisjaar 2016.

Voor de referentiesituatie 2017 is van de wegvakken I en II met behulp van de RVMK een analyse gedaan van de herkomsten en bestemmingen van de verkeersstromen. Deze zijn respectievelijk weergegeven in de bijlagen 1 en 2. In de figuren 3.1 en 3.2 is een detailuitsnede van deze zogenaamde 'selected link'-analyses weergegeven.



*Figuur 3.1: Detailuitsnede 'selected link'-analyse wegvak I*



*Figuur 3.2: Detailuitsnede 'selected link'-analyse wegvak II*

In de figuren is voor beide wegvakken weergegeven hoe de totale omvang van het verkeer dat zich op de wegvakken bevindt (paarse kleur), zich aan beide zijden van het wegvak verdeelt over het wegennet (zie de legenda voor de bijbehorende intensiteitsklassen op etmaalbasis).

Uit deze figuren kan worden afgeleid dat de Graafseweg vooral gebruikt wordt voor ontsluiting van centrum-gerelateerd verkeer in westelijk richting (Wijchen en verder). Ten oosten van wegvak I heeft circa 90% van al het verkeer een herkomst of bestemming in Nijmegen-centrum of in Nijmegen-Oost; ruim 10% van de herkomsten en bestemmingen ligt ten westen van Nijmegen, vooral in de richting van Beek. Ten westen van wegvak II heeft het overgrote deel van het verkeer een herkomst of bestemming in de westelijk gelegen wijken van Nijmegen en in Wijchen (circa 80%). Daarnaast heeft circa 20% een herkomst of bestemming in Noord-Brabant, via de A50.

Op basis van de uitgevoerde modelanalyse is tevens bepaald hoe hoog het aandeel doorgaand verkeer op de Graafseweg is. Hierbij is enerzijds gekeken naar het verkeer dat zowel een herkomst als bestemming buiten de S100 heeft en anderzijds naar het verkeer dat zowel een herkomst als bestemming buiten Nijmegen heeft. Het resultaat daarvan is opgenomen in tabel 3.1.

|                                           | wegvak I<br>(Rozenstraat - Wolfskuilseweg) | wegvak II<br>(Wolfskuilseweg - S100) |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| herkomst en bestemming<br>buiten Nijmegen | 12%                                        | 10%                                  |
| herkomst en bestemming<br>buiten de S100  | 36%                                        | 13%                                  |

*Tabel 3.1: Aandeel doorgaand verkeer op Graafseweg*

Uit de tabel kan worden opgemaakt dat op beide wegvakken circa 11% verkeer zit dat een herkomst én bestemming buiten Nijmegen heeft. Op wegvak I rijdt relatief gezien een groter aandeel verkeer met een herkomst én bestemming buiten de S100 dan op wegvak II (36 versus 13%). Het gaat hierbij onder meer om verkeer van of naar Dukenburg, Lindenholt en Nijmegen-Noord.

### 3.2 Netwerkeffecten van de varianten

Het beperken van de wegvakcapaciteit zal ertoe leiden dat een deel van het verkeer uitwijkt naar een andere route. Dit effect wordt inzichtelijk gemaakt aan de hand van een doorrekening met de RVMK. Daartoe zijn de vijf in paragraaf 2.1 genoemde varianten doorgerekend met de RVMK voor de huidige situatie (situatie 2017). In deze modelberekening wordt er overigens van uitgegaan dat het aantal autoverplaatsingen in geval van een herinrichting gelijk blijft. In werkelijkheid kan een extra weerstand in het wegennet er ook toe leiden dat een klein deel van het autoverkeer verdwijnt, doordat een verschuiving naar een andere modaliteit (fiets of openbaar vervoer) plaatsvindt. Een dergelijk effect kan niet worden bepaald met de RVMK, omdat het een zogenaamd unimodaal model is, waarin andere vervoerswijzen zoals fiets en OV niet zijn gemodelleerd. Daarmee kunnen de uitwijkeffecten in de praktijk iets lager uitvallen dan met de RVMK is berekend en moet het resultaat van deze modelberekeningen als een 'worst-case'-situatie worden opgevat.

De etmaalintensiteiten van de Graafseweg en omliggende wegen in de verschillende varianten is weergegeven in de bijlagen 3 tot en met 7.

In de bijlagen 8 tot en met 11 is per reconstructievariant aan de hand van een verschilplot inzichtelijk gemaakt op welke wegen sprake is van een toe- of afname van de verkeersintensiteit.

#### *Effecten op de Graafseweg*

In tabel 3.2 is weergegeven hoeveel de intensiteiten in de verschillende reconstructievarianten op de onderscheiden wegvakken van de Graafseweg afwijken van de referentievariant.

|           |         | netwerkvariant  |         |           |         |                                                |         |           |         |           |         |           |         |
|-----------|---------|-----------------|---------|-----------|---------|------------------------------------------------|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|
|           |         | referentie 2016 |         | variant 1 |         | variant 2                                      |         | variant 3 |         | variant 4 |         | variant 5 |         |
|           |         | etmaalwaarde    |         |           |         | verschil ten opzichte van de referentievariant |         |           |         |           |         |           |         |
|           |         | stad-uit        | stad-in | stad-uit  | stad-in | stad-uit                                       | stad-in | stad-uit  | stad-in | stad-uit  | stad-in | stad-uit  | stad-in |
| wegvak I  | mvt/etm | 11.500          | 12.000  | -550      | -30     | -1.180                                         | 120     | -1.240    | -670    | -1.110    | -1.260  | -540      | -760    |
|           | %       | -               | -       | -5%       | -0%     | -10%                                           | -1%     | -11%      | -6%     | -10%      | -11%    | -5%       | -6%     |
| wegvak II | mvt/etm | 13.650          | 14.150  | -210      | -70     | -2.590                                         | 20      | -2.570    | 30      | -2.630    | -2.560  | -140      | -291    |
|           | %       | -               | -       | -2%       | 0%      | -19%                                           | -1%     | -19%      | -2%     | -20%      | -18%    | -1%       | -2%     |

Tabel 3.2: Etmaalintensiteit (motorvoertuigen/etmaal) in de referentievariant en het verschil ten opzichte van de referentievariant van de reconstructievarianten op de onderscheiden wegvakken

Uit de tabel kan worden opgemaakt dat de afnames van verkeersintensiteiten op de Graafseweg afhankelijk zijn van de locatie en de lengte van de versmalling. Het effect van de versmalling is het grootst voor wegvak II: circa 20% (circa 2.600 mvt/etm op de te versmallen rijrichting (stad-uit in de varianten 2, 3 en 4 en stad-uit én stad-in in variant 4). Op wegvak I ligt het effect tussen de 5 en 11% (550-1.240 mvt/etm) op de in de verschillende varianten te versmallen rijrichting.

Welk effect de versmallingen in de varianten hebben op de wegvakbelastingen op de Graafseweg en omliggende wegen is weergegeven in de figuren in bijlage 12. Daarin wordt de verhouding tussen intensiteit en capaciteit getoond voor de ochtend- en avondspits. De wegvakcapaciteit voldoet zo lang de I/C-verhouding onder de 0,8 (grijs) blijft. Tussen de 0,8 en 0,9 (geel) is de restcapaciteit eigenlijk te klein om fluctuaties in het verkeersaanbod te kunnen opvangen en kunnen afwikkelingsproblemen ontstaan. I/C-waarden boven de 0,9 (oranje, rood en paars) zijn ongewenst. Deze I/C-waarden geven uitsluitend inzicht in de capaciteit die op wegniveau benodigd is. Hoeveel opstellvakken er op kruispuntniveau benodigd zijn wordt in paragraaf 3.3 beschreven.

Op basis van deze figuren kan geconstateerd worden dat een versmalling van de Graafseweg op wegniveau weinig problemen zal opleveren. Op vrijwel alle wegvakken blijven de I/C-waarden in alle varianten onder de 0,8, met uitzondering van het wegvak tussen de Dennestraat en de Neerbosscheweg in de varianten 2, 3 en 4.

#### *Effecten op de omliggende wegen*

In tabel 3.3 zijn de etmaalintensiteiten op een aantal omliggende (parallelle) wegen in de verschillende reconstructievarianten weergegeven.

|              |                            | netwerkvariant |           |           |           |           |           |
|--------------|----------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|              |                            | referentie     | variant 1 | variant 2 | variant 3 | variant 4 | variant 5 |
|              |                            | ↔              | ↔         | ↔         | ↔         | ↔         | ↔         |
| Paul         | mvt/etm                    | 7.250          | 7.340     | 8.210     | 8.230     | 8.650     | 7.160     |
| Krugerstraat | verschil t.o.v. referentie | -              | +1%       | +13%      | +14%      | +19%      | 0%        |
| Muntweg      | mvt/etm                    | 11.180         | 11.230    | 11.800    | 11.890    | 12.660    | 11.200    |
|              | verschil t.o.v. referentie | -              | 0%        | +6%       | +6%       | +13%      | 0%        |
| Willemsweg   | mvt/etm                    | 5.550          | 5.690     | 5.630     | 6.070     | 6.080     | 5.780     |
|              | verschil t.o.v. referentie | -              | +2%       | +1%       | +9%       | +9%       | +4%       |

Tabel 3.3: Etmaalintensiteiten in de verschillende reconstructievarianten (mvt/etm)

Uit de tabel kan worden opgemaakt dat de etmaalintensiteiten op de Paul Krugerstraat maximaal (in variant 4) met 19% toenemen als gevolg van de capaciteitsvermindering op de Graafseweg. De relatieve toename op de Paul Krugerstraat is richtinggevend voor de relatieve toename op de gehele route Rosa de Limastraat/Paul Krugerstraat/Molenweg. Op de Muntweg bedraagt de toename maximaal 13% en op de Willemsweg maximaal 9%.

Uit de verschilplots in de bijlagen 8 tot en met 11 is per reconstructievariant te zien dat de toenames op andere wegen binnen Nijmegen beperkt zijn, zoals:

- maximaal 3% op de S100 (Energieweg);
- maximaal 3% op de route via de S102 (Industrieweg - Marialaan)
- maximaal 1% op de S105 (Sint Annastraat).

Zoals eerder aangegeven moeten deze effecten als worst case worden geïnterpreteerd. Eventuele effecten van het overstappen op een andere vervoerswijze of maatregelen om meer verkeer naar de S100 te trekken, zijn hierin niet meegenomen.

### 3.3 Kruispuntanalyses

In de vorige paragraaf is beoordeeld of het mogelijk is om het aantal rijstroken op de wegvakken tussen de kruispunten te beperken. Voor de beantwoording van de vraag of het mogelijk is om het aantal rijstroken op de Graafseweg te verminderen, conform de wegvakindeling in de varianten, moet niet alleen naar de wegvakken worden gekeken, maar ook naar de kruispunten. In deze paragraaf wordt beoordeeld of het ook ter hoogte van de kruispunten mogelijk is om ruimte te creëren door het verminderen van het aantal opstelvakken.



Voor de hiernavolgende kruispunten is aan de hand van een kruispuntanalyse met het verkeersregeltechnische softwarepakket cocon nagegaan of een compacter vormgegeven kruispunt mogelijk is:

- Graafseweg - Rozenstraat;
- Graafseweg - Wolfskuilseweg;
- Graafseweg - Dennenstraat (bestaande uit twee deelkruispunten);
- Graafseweg - S100 (Nelson Mandelaplein, bestaande uit vier deelkruispunten).

De kruispuntberekeningen zijn uitgevoerd voor de in hoofdstuk 2 beschreven varianten, waarbij rekening is gehouden met het uitwijken van een deel van het verkeer als gevolg van een lagere capaciteit op de Graafseweg.

Bij het beschrijven van de resultaten van de kruispuntberekeningen is uitgegaan van onderstaand beoordelingskader.

| beoordeling afwikkeling                                                                           | cyclustijd |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  goed            | < 90       |
|  redelijk/matig | 90-120     |
|  slecht        | > 120      |

Tabel 3.4: Beoordelingskader

### 3.3.1 Graafseweg - Rozenstraat

Dit kruispunt markeert het einde van de in 2017 uitgevoerde reconstructie van het noordoostelijke gedeelte van de Graafseweg en beschikt over twee rijstroken voor rechtdoor op de doorgaande richtingen van de Graafseweg (zie figuur 3.3).

Alle varianten gaan uit van een versmalling van het wegvak tussen de Rozenstraat en de Wolfskuilseweg van twee naar één rijstrook. Onderzocht is of het mogelijk is om de configuratie van het kruispunt aan te passen, waarbij er stad-uit maar één opstelvak voor rechtdoor overblijft. Daarnaast is berekend of het mogelijk is om in aanvulling daarop ook stad-in met één opstelvak voor rechtdoor te voldoen. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de ochtendspits (OS) en avondspits (AS), zowel voor de situatie waarin het fietsverkeer één keer per cyclus groen krijgt (zie tabel 3.5a) als voor de situatie waarin het fietsverkeer twee keer per cyclus groen krijgt (zie tabel 3.5b).



Figuur 3.3: Huidige kruispuntconfiguratie Graafseweg – Rozenstraat

| vormgevingsvariant<br>kruispunt                            | netwerkvariant |    |           |    |           |     |           |    |           |    |
|------------------------------------------------------------|----------------|----|-----------|----|-----------|-----|-----------|----|-----------|----|
|                                                            | referentie     |    | variant 1 |    | variant 2 |     | variant 3 |    | variant 4 |    |
|                                                            | OS             | AS | OS        | AS | OS        | AS  | OS        | AS | OS        | AS |
| huidige vormgeving                                         | 40             | 45 | 40        | 40 | 40        | 40  | 40        | 40 | 40        | 40 |
| stad-uit versmallen<br>(SG02 1 rijstrook)                  | -              | -  | 60        | 65 | 55        | 60  | 55        | 55 | 55        | 60 |
| stad-in en uit<br>versmallen (SG02 en<br>SG08 1 rijstrook) | -              | -  | 50        | 95 | 50        | 100 | 50        | 75 | 45        | 60 |

Tabel 3.5a: Resultaat kruispuntanalyse Graafseweg – Rozenstraat (met één realisatie voor fietsers per cyclus)

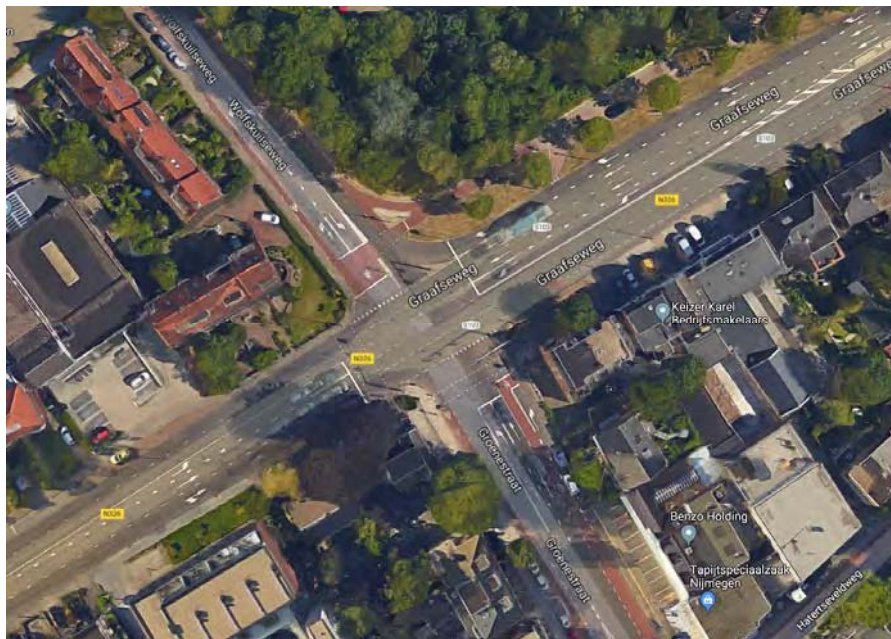
| vormgevingsvariant<br>kruispunt                            | netwerkvariant |    |           |     |           |     |           |     |           |     |
|------------------------------------------------------------|----------------|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
|                                                            | referentie     |    | variant 1 |     | variant 2 |     | variant 3 |     | variant 4 |     |
|                                                            | OS             | AS | OS        | AS  | OS        | AS  | OS        | AS  | OS        | AS  |
| huidige vormgeving                                         | 55             | 65 | 55        | 60  | 50        | 60  | 55        | 65  | 55        | 60  |
| stad-uit versmallen<br>(SG02 1 rijstrook)                  |                |    | 80        | 100 | 75        | 90  | 75        | 90  | 80        | 95  |
| stad-in en uit<br>versmallen (SG02 en<br>SG08 1 rijstrook) |                |    | 80        | 165 | 85        | 170 | 80        | 130 | 80        | 105 |

Tabel 3.5b: Resultaat kruispuntanalyse Graafseweg – Rozenstraat (met twee realisaties voor fietsers per cyclus)

Uit deze resultaten kan worden geconcludeerd dat het goed mogelijk is om signaalgroep 02 (rijrichting stad-uit) te versmallen tot één rijstrook. Ervan uitgaande dat niet in elke cyclus een dubbele realisatie voor het fietsverkeer zal plaatsvinden, blijft de cyclustijd op een acceptabel niveau. Het versmallen van de rechtdoorgaande rijstroken voor rechtdoor stad-uit én stad-in (SG02 en SG08) is alleen te overwegen in variant 4. Voor de andere varianten leidt dit tot een oververzadigde situatie met te hoge cyclustijden.

### 3.3.2 Graafseweg - Wolfskuilseweg

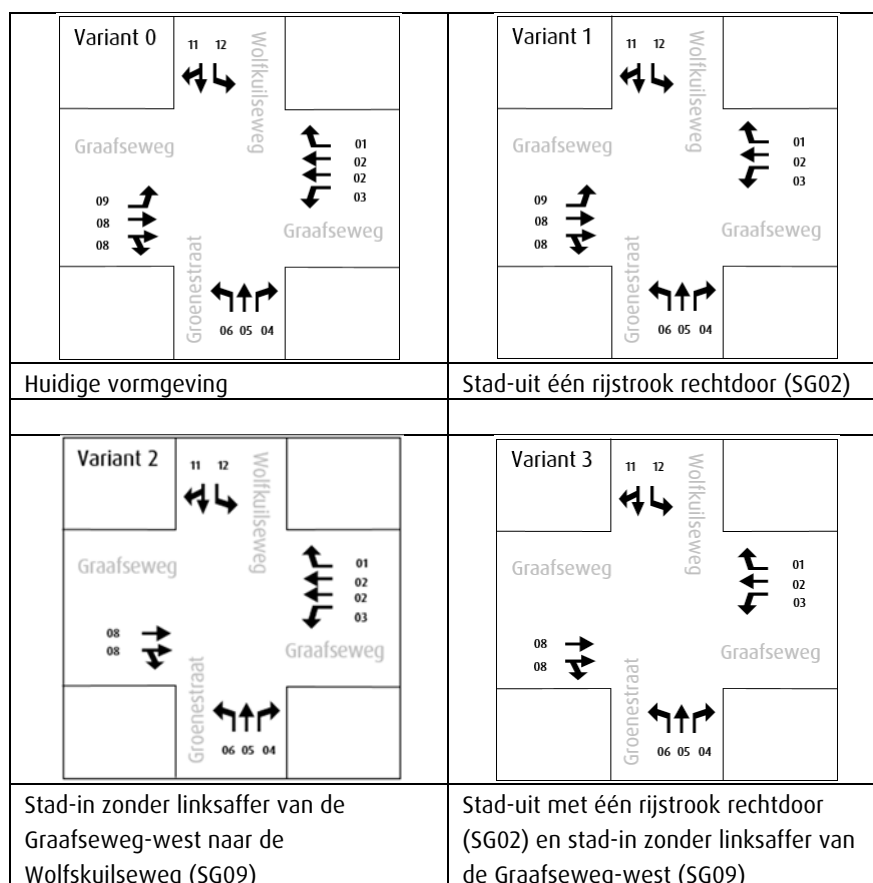
Van het kruispunt Graafseweg - Wolfskuilseweg was de verwachting dat deze het meest bepalend zou zijn van alle kruispunten binnen het studiegebied. Ook dit kruispunt beschikt over twee rijstroken voor rechtdoor op de doorgaande richtingen van de Graafseweg, waarbij stad-in het rechtsafvak is gecombineerd met rechtdoor (zie figuur 3.4). Concreet dient het aantal vakken/stroken aan de westzijde van het kruispunt te worden verminderd van vijf naar maximaal vier.



*Figuur 3.4: Huidige kruispuntconfiguratie Graafseweg – Wolfskuilseweg*

De varianten onderscheiden zich van elkaar in het aantal rijstroken op de stroomopwaarts en stroomafwaarts van dit kruispunt gelegen wegvakken. Onderzocht is of het mogelijk is om de configuratie van het kruispunt zo aan te passen, dat er door het verminderen van het aantal opstelvakken ruimte wordt gecreëerd, welke bijvoorbeeld gebruikt kan worden voor het toepassen van voorzieningen voor fietsers en voetgangers.

In figuur 3.5. is schematisch weergegeven welke vormgevingsvarianten achtereenvolgens zijn onderzocht.



Figuur 3.5: Schematische weergave van de onderzochte vormgevingsvarianten

Naast deze varianten zijn nog meer vormgevingsvarianten doorgerekend, maar die bleken regeltechnisch en/of ruimtelijk gezien minder kansrijk te zijn en zijn om die reden niet in het rapport opgenomen.

De resultaten van deze kruispuntberekeningen zijn weergegeven in tabel 3.6. In deze berekeningen is uitgegaan van de huidige fiets- en voetgangersoversteken. Met deze berekening is onderzocht of het aantal opstelvakken op het kruispunt kan worden beperkt.

| vormgevings-<br>variant kruispunt | netwerkvariant++ |     |           |      |           |     |           |     |           |     |
|-----------------------------------|------------------|-----|-----------|------|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
|                                   | referentie       |     | variant 1 |      | variant 2 |     | variant 3 |     | variant 4 |     |
|                                   | OS               | AS  | OS        | AS   | OS        | AS  | OS        | AS  | OS        | AS  |
| 0                                 | 75               | 110 | 70        | 105  | 70        | 85  | 65        | 85  | 65        | 75  |
| 1                                 | -                | -   | 125       | 200+ | 85        | 170 | 85        | 195 | 80        | 135 |
| 2                                 | -                | -   | 80        | 110  | 65        | 85  | 65        | 80  | 65        | 75  |
| 3                                 | -                | -   | 80        | 135  | 65        | 85  | 65        | 90  | 75        | 90  |

Tabel 3.6: Resultaat kruispuntanalyse Graafseweg - Wolfskuilseweg

Uit de tabel kan worden opgemaakt dat in de vormgevingsvarianten 2 en 3 de cyclustijd in de ochtend- en avondspits op een acceptabel niveau ligt in de netwerkvarianten 2, 3 en 4.

Vervolgens is onderzocht of een fietspad op de Graafseweg verkeersregeltechnisch ook inpasbaar is voor de vormgevingsvarianten 2 en 3. Daarbij is uitgegaan van een in twee richtingen bereden fietspad aan de zuidkant van de Graafseweg. Dit fietspad is uitsluitend bedoeld voor de bereikbaarheid van de woningen aan de Graafseweg tussen de Groenestraat en de Cavaljeweg. Aangezien het geen doorgaande fietsroute betreft, zullen niet in elke cyclus fietsers aanwezig zijn. Om die reden is ervoor gekozen om het fiets- en voetgangersverkeer in deelconflict met richting 08 te regelen. Het resultaat van deze berekening is weergegeven in tabel 3.7.

| vormgevings-<br>variant kruispunt | netwerkvariant |    |           |     |           |     |           |     |           |    |
|-----------------------------------|----------------|----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|----|
|                                   | referentie     |    | variant 1 |     | variant 2 |     | variant 3 |     | variant 4 |    |
|                                   | OS             | AS | OS        | AS  | OS        | AS  | OS        | AS  | OS        | AS |
| variant 2 met<br>fietspad         | -              | -  | 70        | 110 | 60        | 85  | 60        | 80  | 70        | 70 |
| variant 3 met<br>fietspad         | -              | -  | 80        | 150 | 65        | 100 | 70        | 110 | 90        | 95 |

Tabel 3.7: Cyclustijd in vormgevingsvariant 3 met fietspad aan zuidkant (in deelconflict)

Uit de tabel kan het volgende worden geconcludeerd:

- In vormgevingsvariant 2 met fietsverkeer blijft de cyclustijd in de netwerkvarianten 2, 3 en 4 onder de 90 seconden.
- In vormgevingsvariant 3 ligt de cyclustijd in de avondspits in alle belastingsvarianten tussen de 90 en 120 seconden.

Ervan uitgaande dat er in de meeste gevallen geen aanvraag op deze fiets- en voetgangersrichtingen is, is het acceptabel dat de cyclustijd in de situatie met aanvraag tussen de 90 en 120 seconden ligt. Daarmee zijn beide vormgevingsvarianten mogelijk in de netwerkvarianten 2, 3 en 4.

Het opheffen van de linksaffer van de Graafseweg-west naar de Wolfskuilseweg zal er echter toe leiden dat (een deel van) het verkeer dat nu op het kruispunt links afslaat de route via de Rosa de Limastraat/Paul Krugerstraat/Molenstraat zal gaan rijden. De omvang van deze linksafstroom verschilt per variant, zoals weergegeven is in de vierde kolom in tabel 3.8. In de meeste varianten gaat het om ruim 2.000 mvt/etm; alleen in variant 4 is deze verkeersstroom duidelijk lager met circa 1.500 mvt/etm.

| netwerkvariant | intensiteit Paul Krugerstraat (mvt/etm) | toename op Paul Krugerstraat als gevolg van het netwerkeffect (mvt/etm) | toename op Paul Krugerstraat als gevolg van het linksafverbod (mvt/etm) | totale toename op Paul Krugerstraat ten opzichte van de referentie |
|----------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| referentie     | 7.250                                   |                                                                         | 2.221                                                                   | 31%                                                                |
| variant 1      | 7.340                                   | 90                                                                      | 2.167                                                                   | 31%                                                                |
| variant 2      | 8.210                                   | 960                                                                     | 2.228                                                                   | 44%                                                                |
| variant 3      | 8.230                                   | 980                                                                     | 2.264                                                                   | 45%                                                                |
| variant 4      | 8.650                                   | 1.400                                                                   | 1.496                                                                   | 40%                                                                |

Tabel 3.8: Effect linksafverbod naar Wolfskuilseweg op Paul Krugerstraat

Samen met het uitwijk-effect als gevolg van de verminderde capaciteit van de Graafseweg als gevolg van de herinrichting (derde kolom in tabel 3.7) zal het verkeer op de route Rosa de Limastraat - Paul Krugerstraat - Molenstraat als gevolg van het linksafverbod, afhankelijk van de inrichtingsvariant, met circa 31 tot 45% toenemen ten opzichte van de referentiesituatie. Ondanks dat de Paul Krugerstraat voldoende capaciteit heeft om dit extra verkeer te verwerken, zal een dergelijke forse toename negatieve gevolgen hebben voor de leefbaarheid en de verkeersveiligheid.

### 3.3.3 Graafseweg - Dennenstraat

Dit kruispunt bestaat uit een tweetal deelkruispunten waarbij de heen- en terugrichting van de Graafseweg is gesplitst. Beide kruispunten worden met elkaar verbonden door een fietsstraat, die ook de auto-ontsluiting vormt voor de tussen beide rijbanen gelegen woningen en bedrijven (zie figuur 3.6).





*Figuur 3.6: Huidige kruispuntconfiguratie Graafseweg – Dennenstraat*

In de varianten 2 en 3 is wegvak II (Wolfskuilseweg - Nelson Mandelaplein) in één richting versmald tot één rijstrook en in variant 4 in twee richtingen.

In tabel 3.9 is het resultaat van de kruispuntanalyse weergegeven, waarin voor beide kruispunten onderzocht is of volstaan kan worden met één rijstrook voor rechtdoor.

| vormgevingsvariant<br>kruispunt                             | netwerkvariant |    |           |    |           |    |           |    |           |    |
|-------------------------------------------------------------|----------------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|-----------|----|
|                                                             | referentie     |    | variant 1 |    | variant 2 |    | variant 3 |    | variant 4 |    |
|                                                             | OS             | AS | OS        | AS | OS        | AS | OS        | AS | OS        | AS |
| huidige vormgeving                                          | 45             | 50 | 45        | 50 | 45        | 50 | 45        | 50 | 40        | 45 |
| stad-uit versmallen<br>(SG02 1 rijstrook)                   | -              | -  | -         | -  | 50        | 60 | 50        | 60 | 50        | 60 |
| stad-in- en uit<br>versmallen (SG02 en<br>SG08 1 rijstrook) | -              | -  | -         | -  | -         | -  | -         | -  | 65        | 75 |

*Tabel 3.9: Resultaat kruispuntanalyse Graafseweg – Dennenstraat*

Voor de Graafseweg - Dennenstraat is een versmalling tot één rijstrook voor rechtdoor voor de richting 'stad-uit' in principe mogelijk voor de varianten 2, 3 en 4, waarvoor een versmalling relevant zou zijn.

Het versmallen van beide rijrichtingen is alleen relevant voor variant 4 en is inderdaad een mogelijkheid.

### 3.3.4 Graafseweg - S100 (Nelson Mandelaplein)

Het Nelson Mandelaplein is een kruispuntcomplex bestaande uit vier deelskruispunten. Voor verkeer vanaf de Graafseweg uit de richting van het centrum beschikt het kruispunt over twee opstelvakken voor rechtdoor, twee voor linksaf en één voor rechtsaf. Vanaf het Nelson Mandelaplein zijn er twee rijstroken richting de Graafseweg beschikbaar (zie figuur 3.7).

In tabel 3.10 is het resultaat van de kruispuntanalyse weergegeven, waarin voor beide rijrichtingen onderzocht is of volstaan kan worden met één rijstrook voor rechtdoor.



*Figuur 3.7: Huidige kruispuntconfiguratie Graafseweg - Nelson Mandelaplein*



| vormgevingsvariant<br>kruispunt                                     | netwerkvariant |     |           |     |           |      |           |     |           |     |
|---------------------------------------------------------------------|----------------|-----|-----------|-----|-----------|------|-----------|-----|-----------|-----|
|                                                                     | referentie     |     | variant 1 |     | variant 2 |      | variant 3 |     | variant 4 |     |
|                                                                     | OS             | AS  | OS        | AS  | OS        | AS   | OS        | AS  | OS        | AS  |
| huidige vormgeving                                                  | 80             | 100 | 80        | 100 | 80        | 95   | 80        | 90  | 70        | 80  |
| stad-uit versmallen<br>(SG02 en 62 1 rijstrook)                     | -              | -   | -         | -   | 150       | 200+ | 200+      | 160 | 200+      | 150 |
| stad-in versmallen<br>SG08 en 68 1 rijstrook)                       | -              | -   | -         | -   | -         | -    | -         | -   | 70        | 95  |
| stad-uit linksaf vanaf<br>de Graafseweg<br>1 rijstrook (SG03 en 63) | -              | -   | -         | -   | 80        | 95   | 80        | 90  | 70        | 80  |

Tabel 3.10: Resultaat kruispuntanalyse Graafseweg - Nelson Mandelaplein

Uit tabel 3.10 kan worden opgemaakt dat het in de varianten mogelijk is om de twee noordelijke deelkruispunten compacter vorm te geven door de dubbele rijstrook voor linksaf komende vanaf de Graafseweg te versmallen tot één rijstrook. In de varianten 2 en 3 komt de cyclustijd op het niveau van die in de huidige situatie; in variant 4 komt deze nog lager te liggen.

### Wachtrijlengten

Voor de varianten waarbij de cyclustijd onder de grenswaarden blijft, worden de wachtrijlengten op de Graafseweg niet langer dan de lengte van het huidige opstelvak voor linksaf. Daarmee kan het verkeer altijd het gewenste opstelvak oprijden, zonder dat het wordt geblokkeerd door voertuigen in de wachtrij voor een ander opstelvak.

# 4

## Conclusies

### 4.1 Onderzoekresultaten

Het versmallen van de Graafseweg leidt in alle varianten tot een daling van de verkeersintensiteiten op de Graafseweg zelf. Op de omliggende wegen is een (lichte) stijging te zien, afhankelijk van de variant.

|                                    | referentie 2016 | variant 1                                                         | variant 2 | variant 3 | variant 4 | variant 5 |
|------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Graafseweg:                        | etmaalwaarde    | verschil ten opzichte van referentievariant (per rijrichting)     |           |           |           |           |
| - wegvak I                         | 23.500          | -2%                                                               | -5%       | -8%       | -10%      | -5%       |
| - wegvak II                        | 27.800          | -1%                                                               | -10%      | -10%      | -19%      | -2%       |
|                                    | etmaalwaarde    | verschil ten opzichte van referentievariant (beide rijrichtingen) |           |           |           |           |
| Paul Krugerstraat                  | 7.250           | +1%                                                               | +13%      | +14%      | +19%      | 0%        |
| Muntweg                            | 11.180          | 0%                                                                | +6%       | +6%       | +13%      | 0%        |
| Willemsweg                         | 5.550           | +2%                                                               | +1%       | +9%       | +9%       | +4%       |
| S100 (Energieweg)                  | 31.430          | +1%                                                               | +2%       | +2%       | +2%       | +1%       |
| S102 (Industrieweg -<br>Marialaan) | 17.670          | +1%                                                               | +2%       | +2%       | +3%       | +1%       |
| S105 (Sint Annastraat)             | 14.870          | 0%                                                                | 0%        | 0%        | +1%       | 0%        |

### 4.2 Conclusies

Op wegvak I (tussen de Rozenstraat en de Wolfskuilseweg) kan de Graafseweg versmald worden tot één rijstrook per rijrichting, zonder dat afwikkelingsproblemen zullen ontstaan. Deze situatie komt overeen met variant 5. Hierbij zijn de verkeerseffecten op omliggende wegen beperkt (variërend tussen de 0 en 4%).

Voor dit deel van de Graafseweg betekent het versmallen van de weg in feite het verwijderen van overcapaciteit. Bij versmalling van dit wegvak kan op het kruispunt Graafseweg - Rozenstraat worden volstaan met één rijstrook voor rechtdoor stad-uit.

Op wegvak II tussen de Wolfskuilseweg en de Dennenstraat leidt het terugbrengen van het aantal rijstroken in één of in beide richtingen tot grotere verkeerseffecten op omliggende wegen (tot maximaal 19%). Voor deze varianten is nader onderzoek nodig naar de benodigde maatregelen om de effecten op de omliggende wegen zo beperkt mogelijk te

houden c.q. om uitwijkend verkeer nadrukkelijker via de S100 te sturen. Bij versmalling van dit wegvak kan op het kruispunt Graafseweg - Dennenstraat worden volstaan met één rijstrook voor rechtdoor (in beide richtingen).

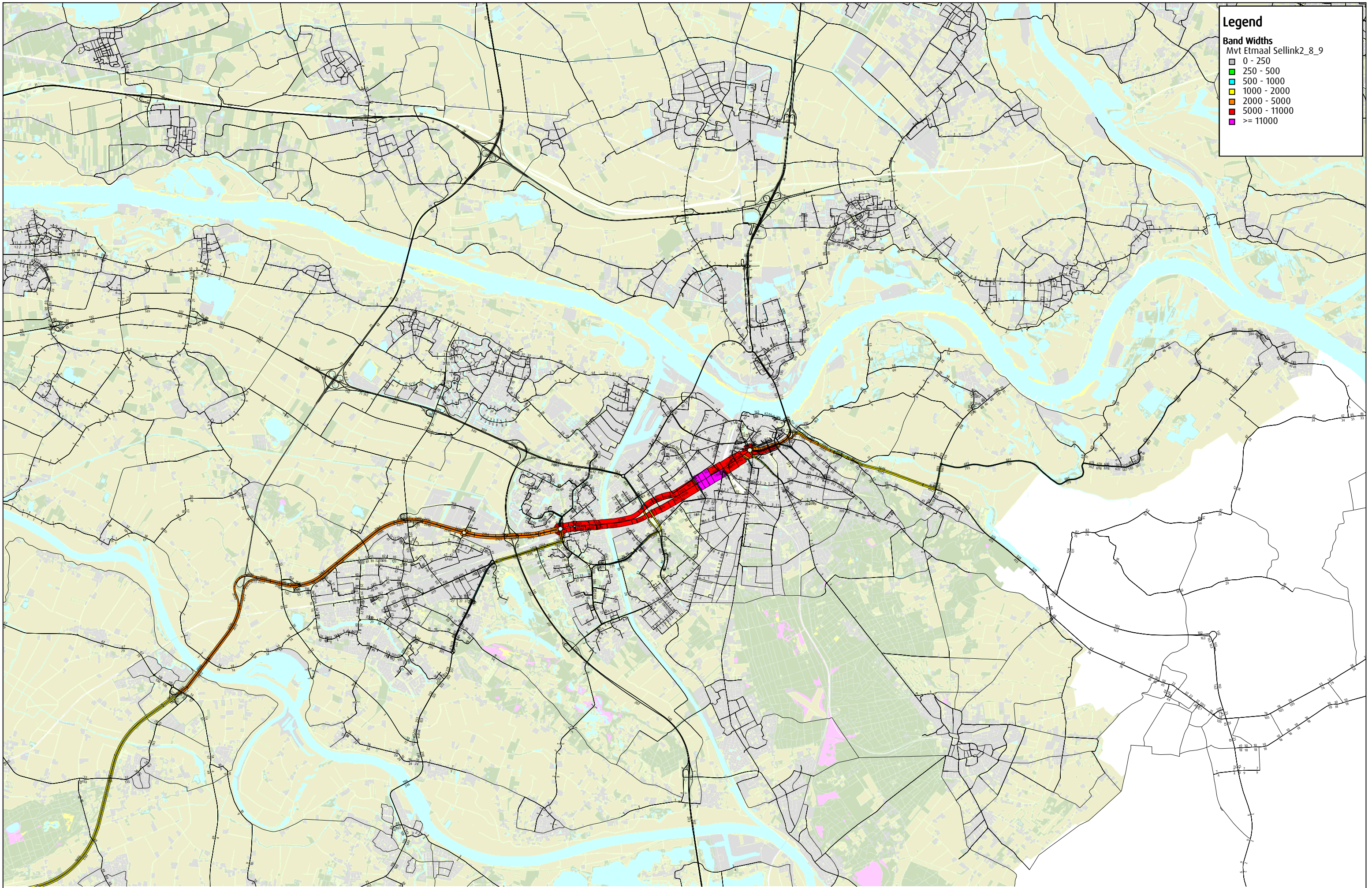
Op wegvak II op het deel tussen de Dennenstraat en de S100 lijkt het niet haalbaar om de capaciteit te verlagen. Wél kan op het Nelson Mandelaplein mogelijk worden volstaan met een enkel linksafvak op de Graafseweg stad-uit.

Op het kruispunt Graafseweg - Wolfskuilseweg lijkt het niet haalbaar om opstelvakken te verwijderen, ook niet indien aanliggende wegvakken worden versmald. Om een compacter kruispunt te realiseren, kan in theorie het linksafvak van de Graafseweg naar de Wolfskuilseweg worden verwijderd; in de praktijk is dit echter onwenselijk, omdat dit een forse extra toename op de Paul Krugerstraat veroorzaakt en omdat een linksafverbod lastig handhaafbaar is.

# Bijlage 1

## 'Selected link'- analyse wegvak I





Legend

Band Widths

Mvt Etmaal Sellink2\_8\_9

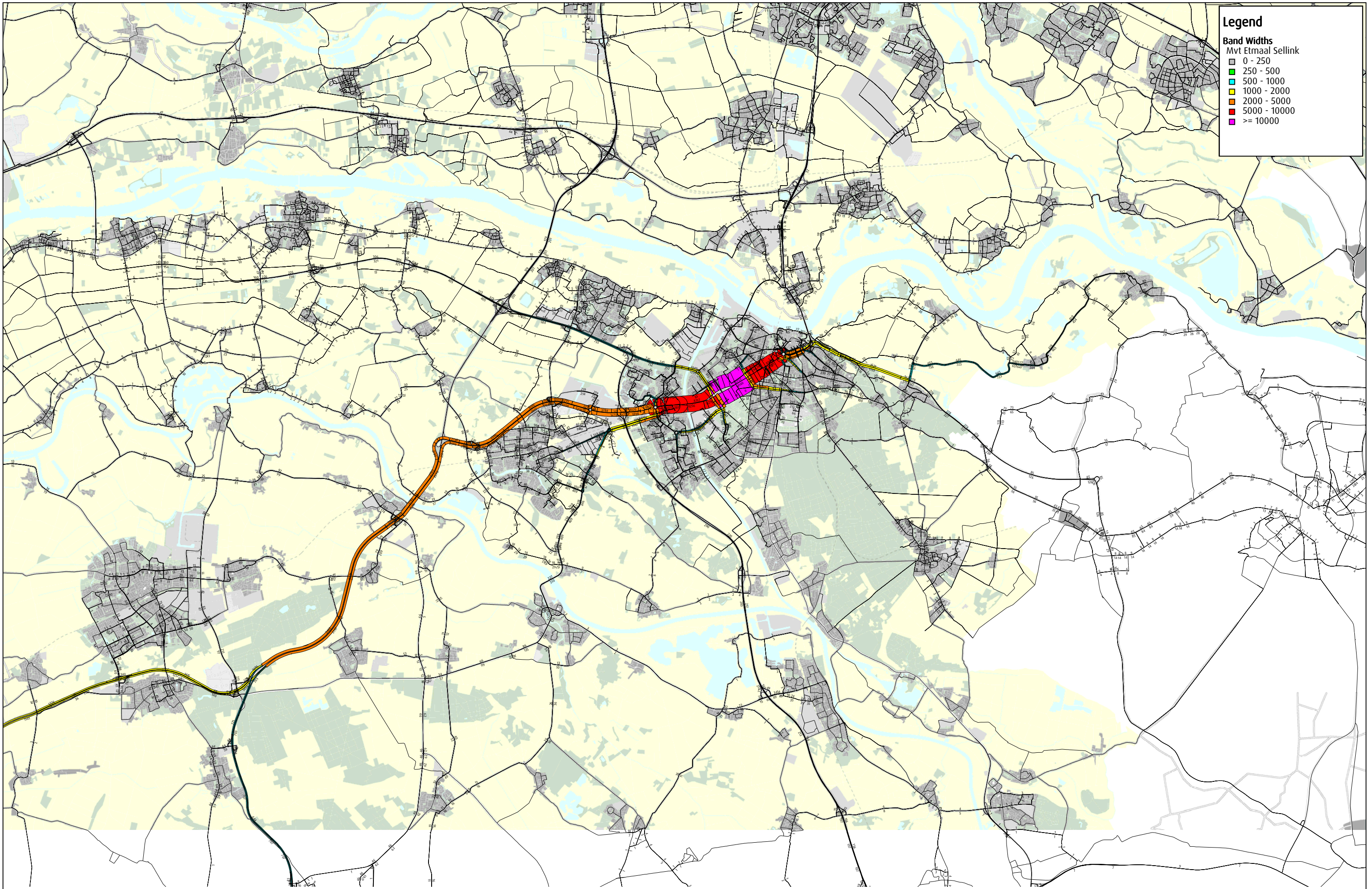
|              |
|--------------|
| 0 - 250      |
| 250 - 500    |
| 500 - 1000   |
| 1000 - 2000  |
| 2000 - 5000  |
| 5000 - 11000 |
| >= 11000     |



## Bijlage 2

### 'Selected link'- analyse wegvak II





Legend

Band Widths

Mvt Etmal Sellink

|              |
|--------------|
| 0 - 250      |
| 250 - 500    |
| 500 - 1000   |
| 1000 - 2000  |
| 2000 - 5000  |
| 5000 - 10000 |
| >= 10000     |



## Bijlage 3

2016 referentie,  
intensiteiten etmaal  
(motorvoertuigen)



Legend

Band Widths

Mvt Etmaal

|               |
|---------------|
| 0 - 1000      |
| 1000 - 2500   |
| 2500 - 5000   |
| 5000 - 10000  |
| 10000 - 25000 |
| 25000 - 50000 |
| >= 50000      |

## Bijlage 4

2016 variant 1,  
intensiteiten etmaal  
(motorvoertuigen)



**Legend**

**Band Widths**  
Mvt Etmaal

|               |
|---------------|
| 0 - 1000      |
| 1000 - 2500   |
| 2500 - 5000   |
| 5000 - 10000  |
| 10000 - 25000 |
| 25000 - 50000 |
| >= 50000      |



## Bijlage 5

2016 variant 2,  
intensiteiten etmaal  
(motorvoertuigen)





**Legend**

**Band Widths**  
Mvt Etnaal

- 0 - 1000
- 1000 - 2500
- 2500 - 5000
- 5000 - 10000
- 10000 - 25000
- 25000 - 50000
- >= 50000

## Bijlage 6

2016 variant 3,  
intensiteiten etmaal  
(motorvoertuigen)





Legend

Band Widths

Mvt Etmaal

0 - 1000

1000 - 2500

2500 - 5000

5000 - 10000

10000 - 25000

25000 - 50000

>= 50000

## Bijlage 7

2016 variant 4,  
intensiteiten etmaal  
(motorvoertuigen)





**Legend**

**Band Widths**  
Mvt Etmaal

|               |
|---------------|
| 0 - 1000      |
| 1000 - 2500   |
| 2500 - 5000   |
| 5000 - 10000  |
| 10000 - 25000 |
| 25000 - 50000 |
| >= 50000      |



## Bijlage 8

2016 variant 5,  
intensiteiten etmaal  
(motorvoertuigen)



## Bijlage 9

Verschil (%) 2016  
variant 1 ten  
opzichte van 2016  
referentie, mvt/etm  
werkdag





**Legend**

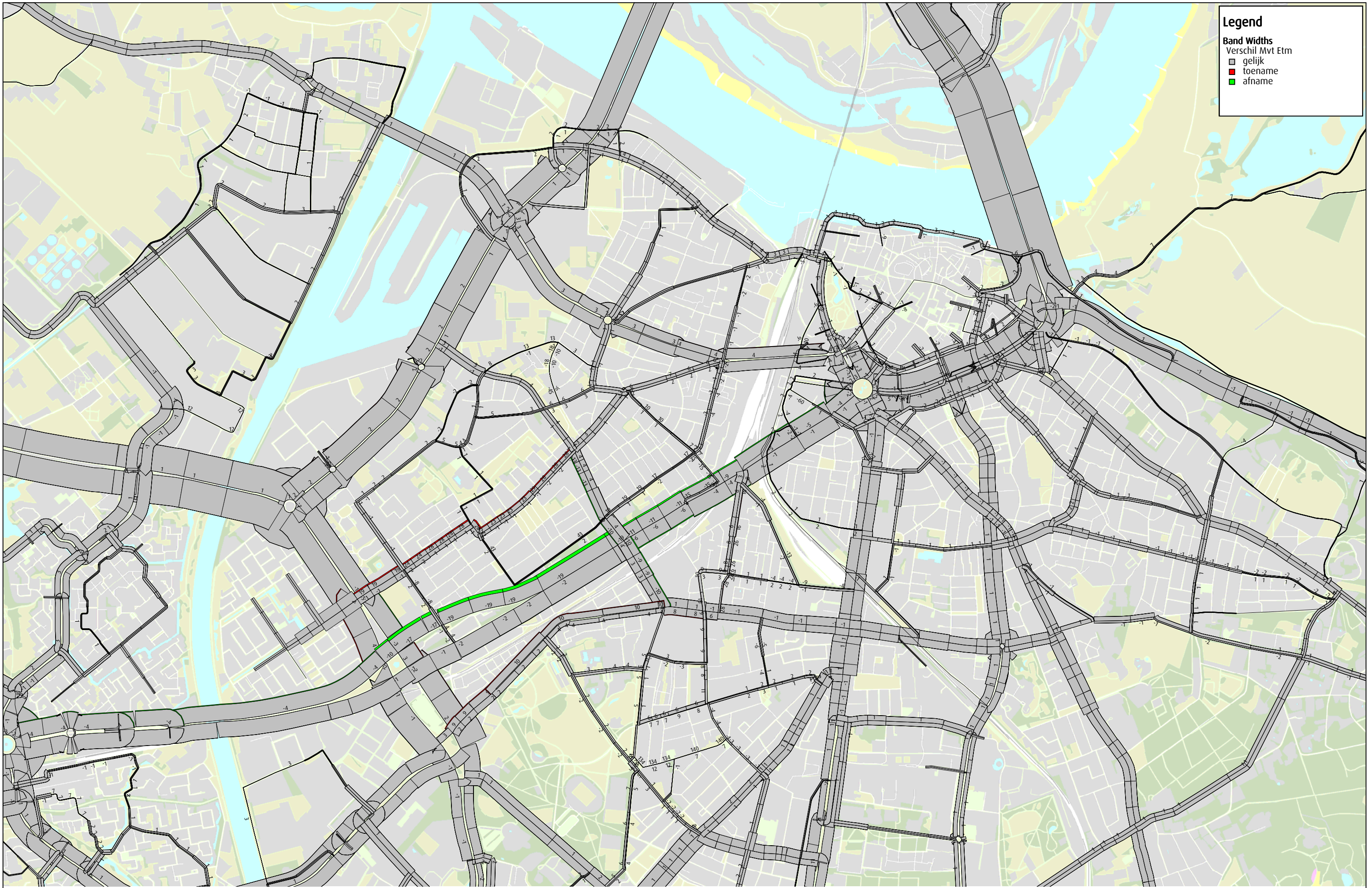
**Band Widths**  
Verschil .Mvt Etm

- gelijk
- toename
- afname



## Bijlage 10

Verschil (%) 2016  
variant 2 ten  
opzichte van 2016  
referentie, mvt/etm  
werkdag



**Legend**

**Band Widths**  
Verschil Mvt Etm

- gelijk
- toename
- afname

## Bijlage 11

Verschil (%) 2016  
variant 3 ten  
opzichte van 2016  
referentie, mvt/etm  
werkdag



# Legend

## Band Widths

Vershil Mvt Etm

- gelijk
- toename
- afname



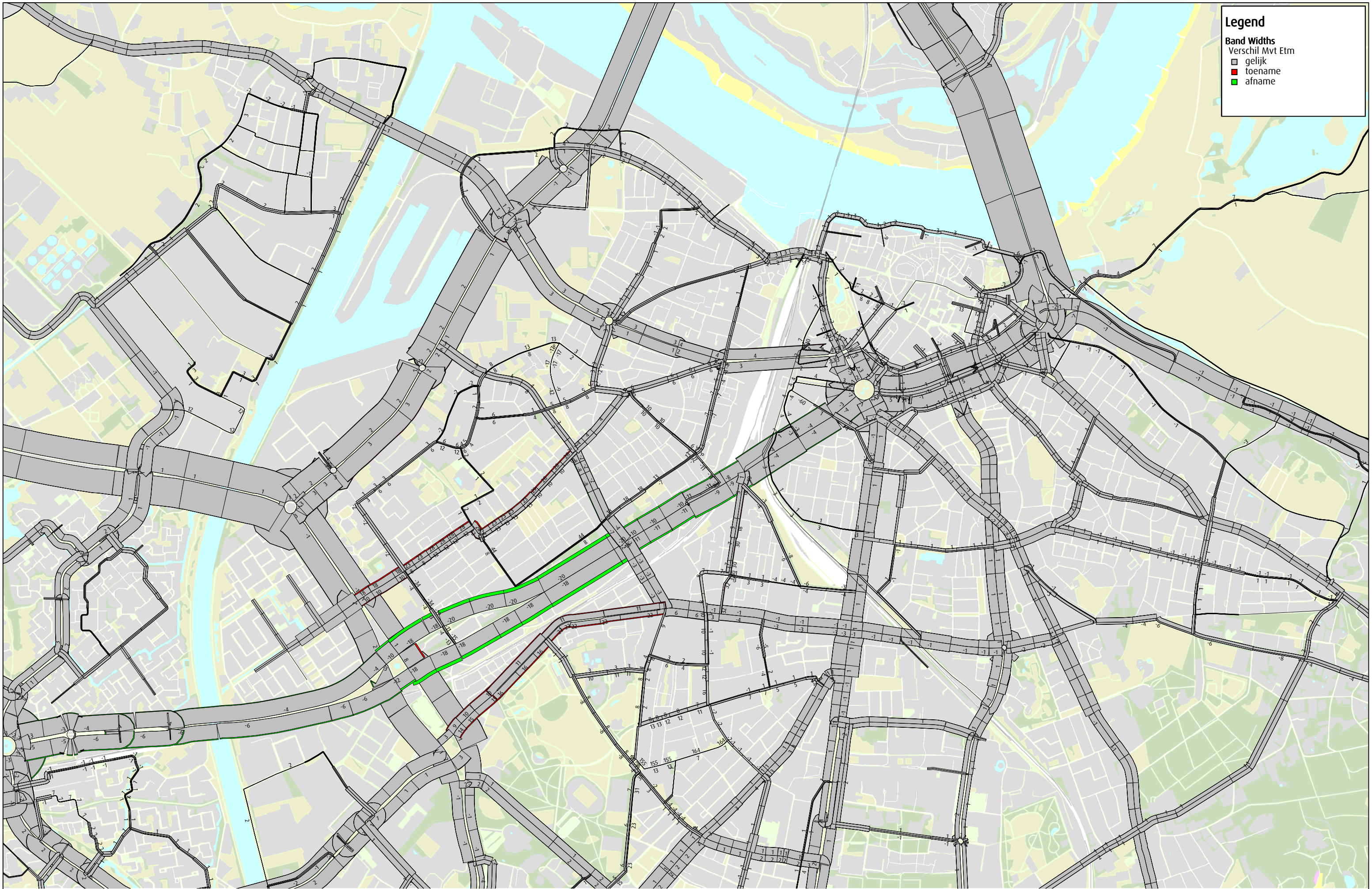
Vershil (%) 2016 variant 2 t.o.v. 2016 referentie, Mvt Etmaal werkdag  
Verkeersmodel regio Arnhem Nijmegen

Project nmg238/Svw/16-11-2017  
Variant 2016 variant 2  
Company Goudappel Coffeng BV



## Bijlage 12

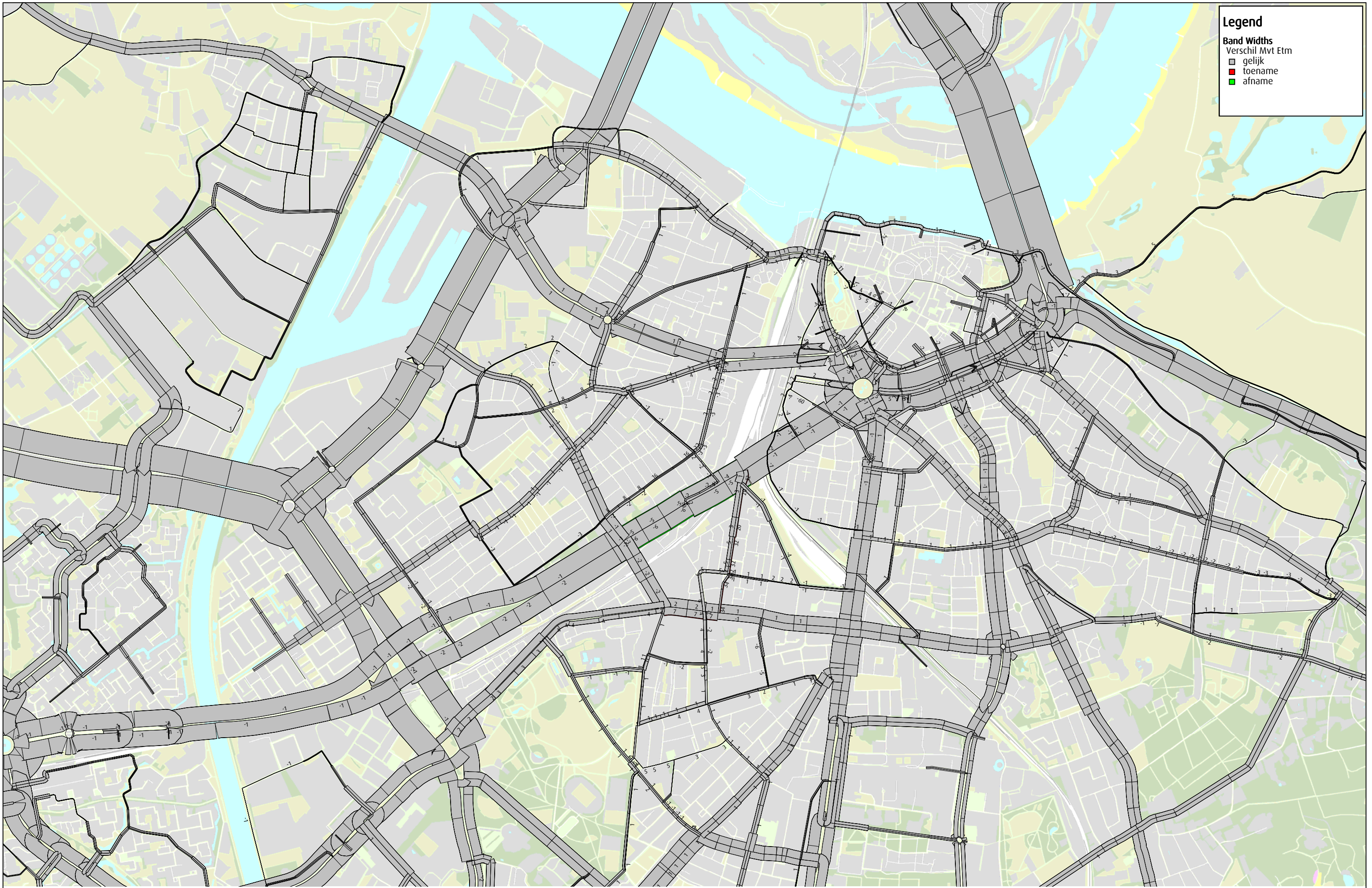
Verschil (%) 2016  
variant 4 ten  
opzichte van 2016  
referentie, mvt/etm  
werkdag



## Bijlage 13

Verschil (%) 2016  
variant 5 ten  
opzichte van 2016  
referentie, mvt/etm  
werkdag





**Legend**

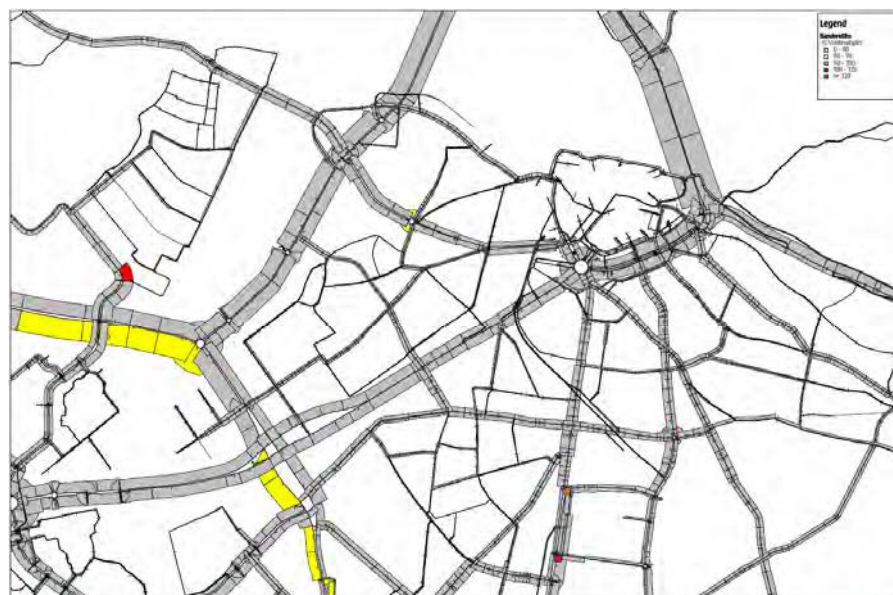
**Band Widths**  
Verschil Mvt Etm

- gelijk
- toename
- afname

## Bijlage 14

I/C-verhoudingen  
ochtend- en avond-  
spits 2016 (pae  
2-uursperiode) in  
alle varianten

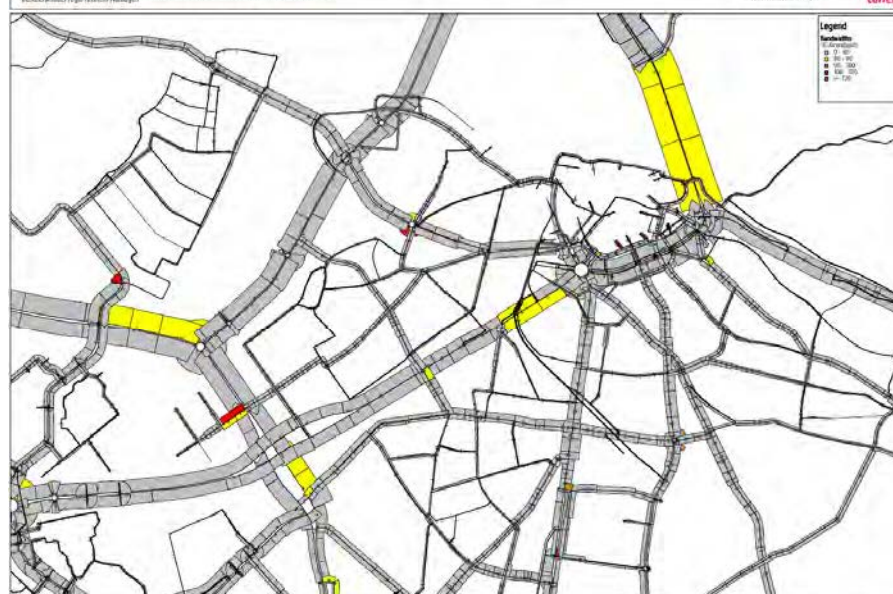




2016 Referentie, I/C-verhoudingen ochtendspits (naar 2-uitspanning)  
verkeerspeetsnelheid onder andere omhoog

2016 Referentie, I/C-verhoudingen ochtendspits (naar 2-uitspanning)  
verkeerspeetsnelheid onder andere omhoog

Goudappel  
Coffeng

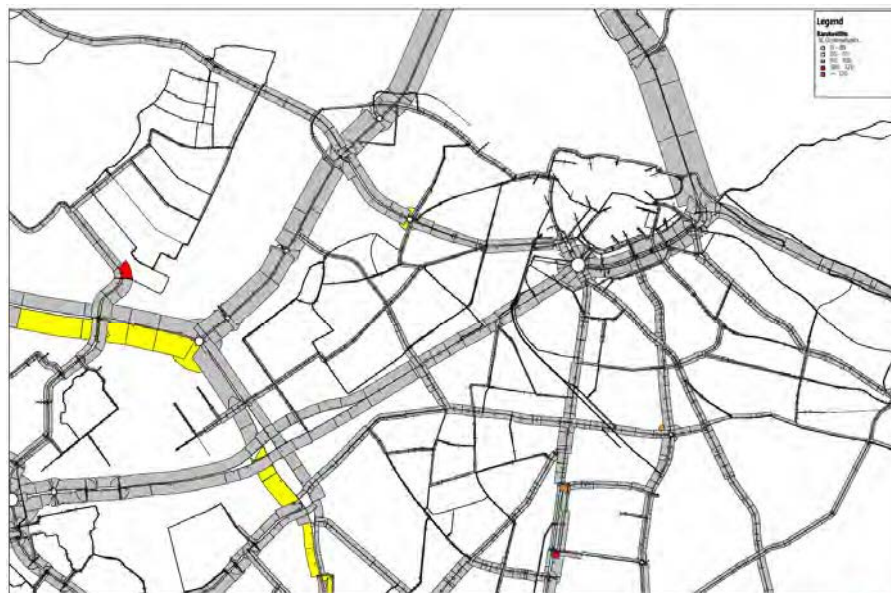


2016 Referentie, I/C-verhoudingen Avondspits (naar 2-uitspanning)  
verkeerspeetsnelheid onder andere omhoog

2016 Referentie, I/C-verhoudingen Avondspits (naar 2-uitspanning)  
verkeerspeetsnelheid onder andere omhoog

Goudappel  
Coffeng

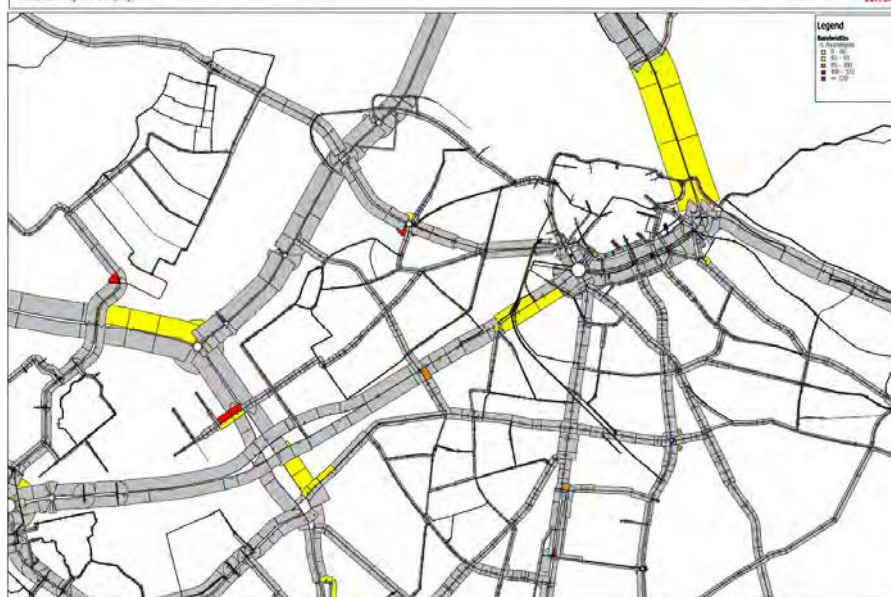




2016 variant 1, I/C-verhoudingen Ochtendspits (pae 2-uursperiode)  
Verkeersmodel regio Zuidwest-Nederland

Verkeersmodel regio Zuidwest-Nederland

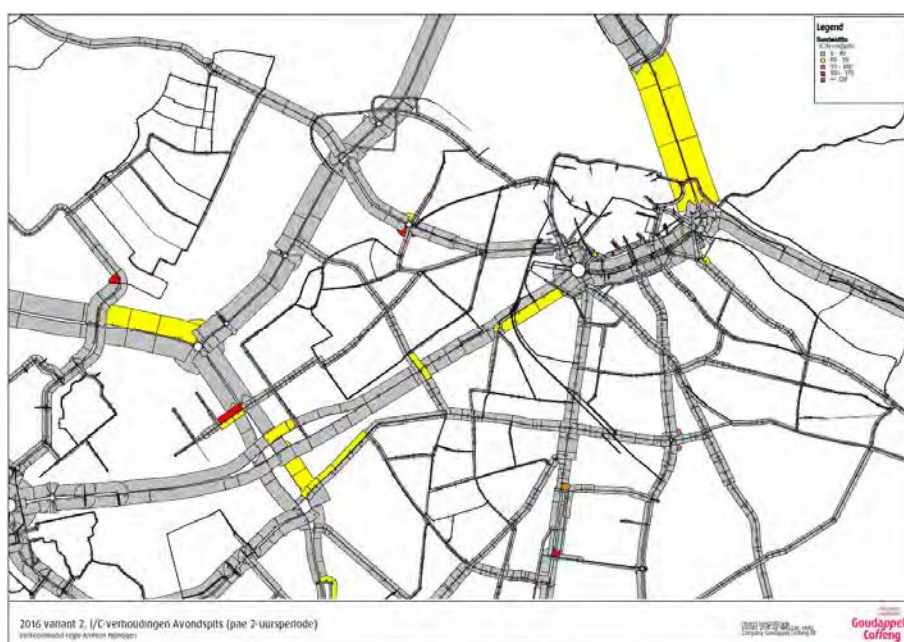
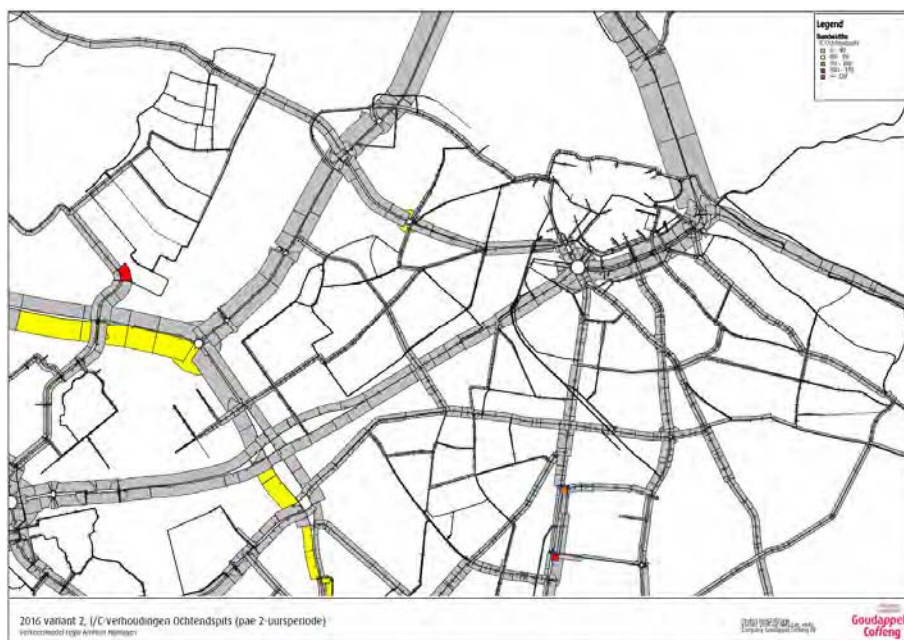
Goudappel  
Coffeng



2016 variant 1, I/C-verhoudingen Avondspits (pae 2-uursperiode)  
Verkeersmodel regio Zuidwest-Nederland

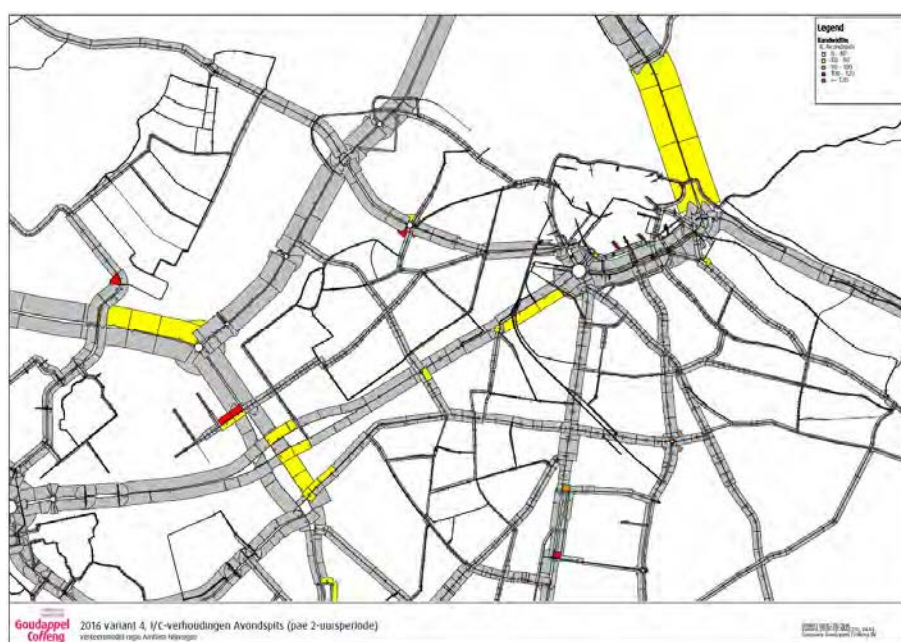
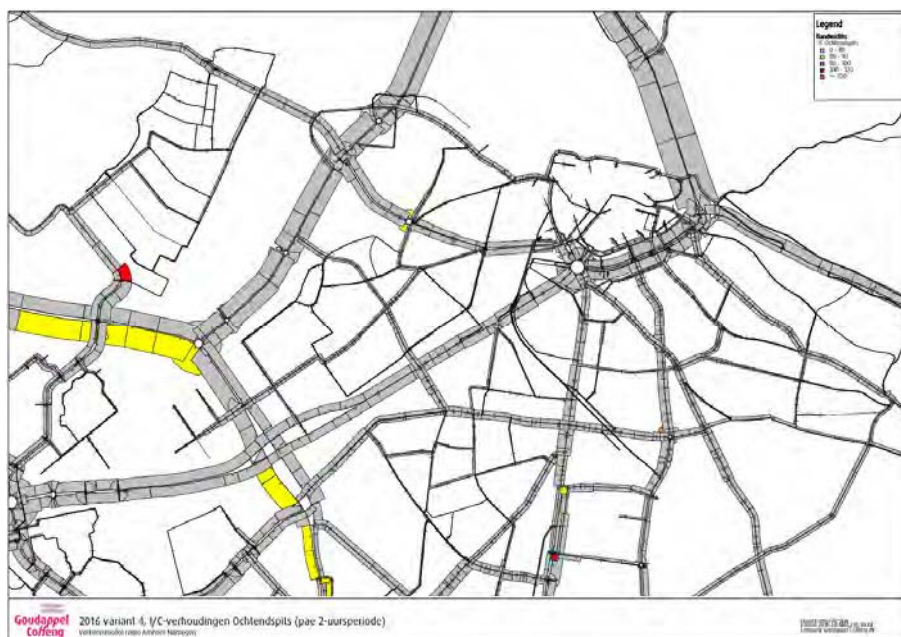
Verkeersmodel regio Zuidwest-Nederland

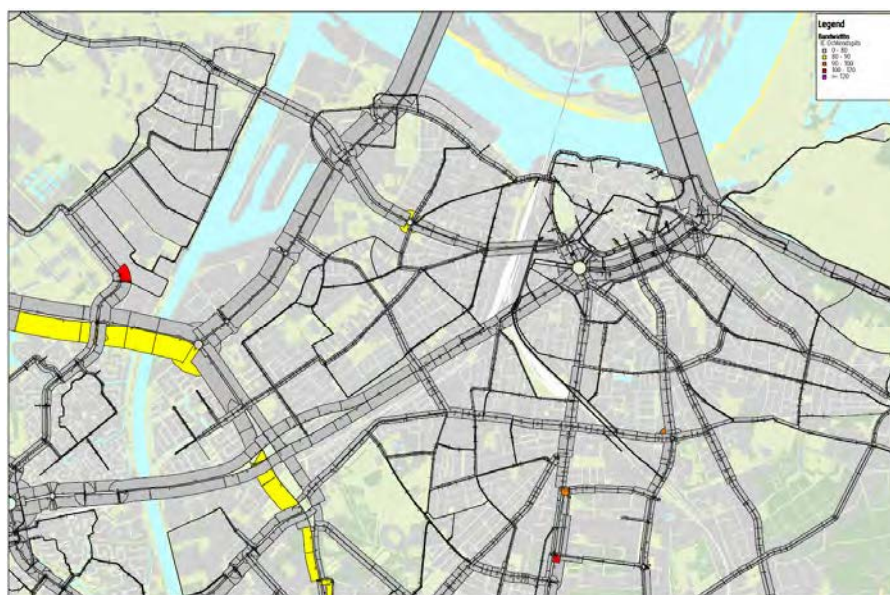
Goudappel  
Coffeng







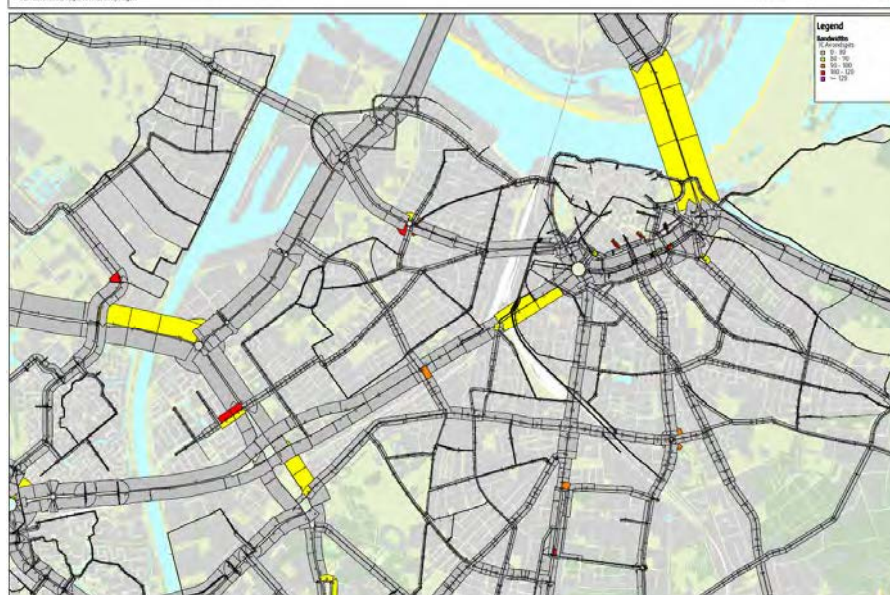




2016 variant 5, I/C-verhoudingen Ochtendspits (pae 2-uursperiode)  
Verkeersmodel regio Arnhem Nijmegen

VERKEER 2016 10/10/2016 10:00:00  
Goudappel Coffeng

Goudappel  
Coffeng



2016 variant 5, I/C-verhoudingen Avondspits (pae 2-uursperiode)  
Verkeersmodel regio Arnhem Nijmegen

VERKEER 2016 10/10/2016 10:00:00  
Goudappel Coffeng

Goudappel  
Coffeng

Vestiging Deventer  
Snipperlingsdijk 4  
7417 BJ Deventer  
T +31 (0570) 666 222  
F +31 (0570) 666 888  
Postbus 161  
7400 AD Deventer

[www.goudappel.nl](http://www.goudappel.nl)  
[goudappel@goudappel.nl](mailto:goudappel@goudappel.nl)

adviseurs  
mobiliteit  
**Goudappel  
Coffeng**