

# Het voorrangsplein: een nieuw kruispunttype?!

Onderzoek naar de verkeersveiligheid en de capaciteit op  
voorrangspelden

Bijlage

J. Bout & M.J.H. Olijve





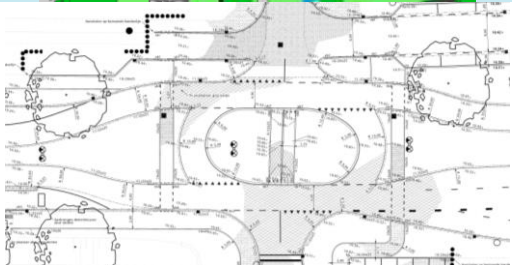
# Index

|            |                                                             |    |
|------------|-------------------------------------------------------------|----|
| Bijlage 1: | Locaties voorrangspoleinen in Nederland .....               | 5  |
| Bijlage 2: | Onderzoekslocaties .....                                    | 14 |
| 2.1        | Beschrijving onderzoekslocaties .....                       | 14 |
| 2.2        | Werkwijze .....                                             | 17 |
| Bijlage 3: | Snelheidsmeting .....                                       | 22 |
| 3.1        | Johan de Wittlaan .....                                     | 22 |
| 3.2        | Kamerlingh Onnesweg .....                                   | 27 |
| 3.3        | Diependaalselaan .....                                      | 32 |
| Bijlage 4: | Cameraobservatie .....                                      | 37 |
| 4.1        | Johan de Wittlaan .....                                     | 37 |
| 4.2        | Kamerlingh Onnesweg .....                                   | 41 |
| 4.3        | Diependaalselaan .....                                      | 47 |
| Bijlage 5: | Simulaties .....                                            | 52 |
| 5.1        | Vertragingstijden .....                                     | 52 |
| 5.2        | Geforceerde invoegbewegingen .....                          | 54 |
| 5.3        | Oversteekbaarheid .....                                     | 56 |
| Bijlage 6: | Interviews .....                                            | 61 |
| 6.1        | Verslag interview Atze Dijkstra (SWOV) .....                | 61 |
| 6.2        | Verslag interview Jeroen Hendriks (BonoTraffics) .....      | 63 |
| 6.3        | Verslag interview Fietzersbond .....                        | 65 |
| 6.4        | Verslag interview Henk Tromp (Move Mobility) .....          | 67 |
| 6.5        | Verslag interview Maartje de Goede (TNO) .....              | 69 |
| 6.6        | Verslag interview gemeente Haarlemmermeer (Hoofddorp) ..... | 70 |
| 6.7        | Verslag interview gemeente Heerhugowaard .....              | 73 |
| 6.8        | Verslag interview gemeente Arnhem .....                     | 74 |

|            |                                                              |    |
|------------|--------------------------------------------------------------|----|
| Bijlage 7: | Kenmerken voorrangsplein .....                               | 77 |
| 7.1        | Basiseis .....                                               | 77 |
| 7.2        | Basiskenmerken en basiselementen .....                       | 78 |
| 7.3        | Basiskenmerken voorrangspelingen binnen de bebouwde kom..... | 81 |

## Bijlage 1: Locaties voorrangspelen in Nederland

| Locatie    | Hoofdrichting       | Zijrichting                                                  | Afbeelding                                                                           | Aantal takken | Jaar van realisatie | Opmerkingen                                          |
|------------|---------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|------------------------------------------------------|
| Almelo     | Ootmarsumsestraat   | Vredeman de Vrieslaan – Robbenhaarsweg                       |   | 4             | 2009                | Voetgangers in zijrichting niet in de voorrang       |
| Amstelveen | Keizer Karelweg     | Meester G. Groen van Prinstererlaan – De Savornin Lohmanlaan |   | 4             | 2013                | Voetgangers dwars op de hoofdrichting in de voorrang |
| Arnhem     | Boulevard Heuvelink | Rietgrachtstraat                                             |  | 4             | 2014                | Fietspad midden over het plein                       |

|        |                                         |                                                 |                                                                                      |   |      |                                 |
|--------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|------|---------------------------------|
| Arnhem | Boulevard Heuvelink – Johan de Wittlaan | Boulevard Heuvelink – Van Oldenbarneveldtstraat |   | 4 | 2014 |                                 |
| Arnhem | Johan de Wittlaan                       | Groen van Prinstererstraat – Heemskerckstraat   |   | 4 | 2014 | Fietspad midden over het plein  |
| Arnhem | Johan de Wittlaan                       | Hugo de Grootstraat – Valckenierstraat          |   | 4 | 2014 | Fietspad midden over het plein  |
| Goes   | Ringbaan West                           | Troelstralaan – Westerstraat                    |  | 4 | 2010 | Langzaam verkeer ongelijkvloers |

|                      |                      |                                       |                                                                                       |   |      |                                                            |
|----------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|------|------------------------------------------------------------|
| <b>Harderwijk</b>    | Leuvenumseweg (N302) | Strokelweg – Van der Valk             |    | 4 | 2011 | Bubeko, drempels als snelheidsremmers, verdrijvingsvlakken |
| <b>Heemstede</b>     | Zandvoortselaan      | Stormvogelweg – Roemer Visscherplein  |    | 4 | 2008 | Voorsorteervak gecombineerd met opstelvak voor VRI         |
| <b>Heerhugowaard</b> | Westtangent          | Umbriellaan – Jupiterlaan             |   | 4 | 2009 |                                                            |
| <b>Heerhugowaard</b> | Westtangent          | Van Foreeststraat – Van Noortwijklaan |  | 4 | 2009 |                                                            |

|               |                     |                  |                                                                                      |   |      |                                                 |
|---------------|---------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|------|-------------------------------------------------|
| Heerhugowaard | Oosttangent         |                  |    | 4 | 2014 | Zijstraat nog niet opengesteld voor het verkeer |
| Heerhugowaard | Oosttangent         | Van Veenweg      |   | 3 | 2014 |                                                 |
| Heerhugowaard | Oosttangent         |                  |    | 3 | 2014 | Zijstraat nog niet opengesteld voor het verkeer |
| Heerhugowaard | Kamerlingh Onnesweg | Marconistraat    | Geen afbeelding beschikbaar                                                          | 4 | 2014 |                                                 |
| Heerhugowaard | Kamerlingh Onnesweg | De Vaandeldrager | Geen afbeelding beschikbaar                                                          | 3 | 2014 |                                                 |
| Hilversum     | Kamerlingh Onnesweg | Minckelersstraat |  | 4 | 2007 | Eerste voorrangsplein                           |

|           |                      |                                                  |                                                                                       |   |      |                                                 |
|-----------|----------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---|------|-------------------------------------------------|
| Hilversum | Johannes Gerardtsweg | Floris Vosstraat – Hugo Larenseweg – Ludenstraat |    | 5 | 2008 | Niet voor alle richtingen                       |
| Hilversum | Johannes Gerardtsweg | Snelliuslaan                                     |    | 4 | 2008 | Oostkant geen uitbuiging                        |
| Hilversum | Diependaalselaan     | Melis Stokelaan – Van Ghentlaan                  |   | 4 | 2010 | Hoofdrichting geen uitbuiging                   |
| Hilversum | Diependaalselaan     | Johan de Wittstraat – Admiraal de Ruyterlaan     |  | 4 | 2010 | Westkant geen uitbuiging, GOP bij één oversteek |

|           |                     |                                         |                                                                                      |   |      |                                                                                                |
|-----------|---------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hilversum | Diependaalselaan    | Bosdrift                                |   | 4 | 2010 | GOP bij één oversteek                                                                          |
| Hilversum | Diependaalselaan    | Eikbosserweg                            |    | 4 | 2010 | Eén kant uitgebogen, GOP voor langzaam verkeer. Eén fietspad midden over het voorrangsp plein. |
| Hilversum | Diependaalselaan    | Pieter de Hooghlaan – Holleweg          |   | 4 | 2010 |                                                                                                |
| Hilversum | Kamerlingh Onnesweg | Oosterengweg – Jan van Der Heydenstraat |  | 4 | 2012 | Hoofdrichting in een bocht                                                                     |

|           |            |                         |                                                                                      |   |      |                                  |
|-----------|------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|------|----------------------------------|
| Hoofddorp | Leenderbos | Roekenbos – Scouting    |    | 4 | 2012 |                                  |
| Hoofddorp | Leenderbos | Roosterbos              |    | 3 | 2012 | Fietspad alleen in hoofdrichting |
| Hoofddorp | Leenderbos | Liesbos                 |   | 3 | 2012 |                                  |
| Hoofddorp | Leenderbos | Sportvereniging Overbos |  | 3 | 2012 | Fietspad alleen in hoofdrichting |
| Hoofddorp | Leenderbos | Henri Didonweg          |  | 3 | 2012 | Fietspad alleen in hoofdrichting |

|            |            |                                    |                                                                                      |   |      |                                                                                                                                                    |
|------------|------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hoofddorp  | Leenderbos | Stuttesbos                         |    | 3 | 2012 | Fietspad alleen in hoofdrichting                                                                                                                   |
| Leeuwarden | Heliconweg | Parkeerterrein evenementenhal      |    | 3 | 2010 | Eén kant uitgebogen                                                                                                                                |
| Tiel       | Binnenhoek | Binnenweg – Parkeergarage Kranshof |    | 4 | 2014 | Drempel ter hoogte van langzaam verkeer oversteekplaatsen op hoofdrichting, VOP in hoofdrichting, uitvoegstrook voor rechts richting parkeergarage |
| Wolvega    | Spoorlaan  | Lycklamaweh – Hoofdstraat Oost     |  | 4 | 2010 | Fietsers gecombineerd met autoverkeer                                                                                                              |

|                 |                    |                          |                                                                                    |   |      |
|-----------------|--------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---|------|
| Zuid-Scharwoude | Westelijke Randweg | Klaversloot – Groottoort |  | 4 | 2013 |
| Zuid-Scharwoude | Westelijke Randweg | Amelsgroet – Langoort    |  | 4 | 2013 |

tabel 1: overzicht van de voorrangspelen in Nederland

## Bijlage 2: Onderzoekslocaties

In deze bijlage staan de kenmerken van de onderzoekslocaties beschreven en een uitgebreide werkwijze op de onderzoekslocaties.

### 2.1 Beschrijving onderzoekslocaties

De volgende voorrangspelden zijn onderzocht:

-  voorrangsplein 1: Arnhem, Johan de Wittlaan – Groen van Prinstererstraat – Heemskerckstraat;
-  voorrangsplein 2: Hilversum, Kamerlingh Onnesweg – Minckelersstraat
-  voorrangsplein 3: Hilversum, Diependaalselaan, Melis Stokeweg – Van Ghentlaan.

In de volgende paragrafen worden de kenmerken per onderzoekslocatie beschreven.

### 2.1.1 Voorrangsplein 1: Arnhem, Johan de Wittlaan – Groen van Prinstererstraat – Heemskerckstraat

Voorrangsplein 1 is gelegen in Arnhem. Dit voorrangsplein is een kruispunt tussen een gebiedsontsluitingsweg en een erftoegangsweg binnen de bebouwde kom. De maximumsnelheid op de Johan de Wittlaan bedraagt 50 km/h en op de Groen van Prinstererstraat en de Heemskerckstraat 30 km/h. Het voorrangsplein is een nieuw voorrangsplein, dat sinds vorig jaar in gebruik is genomen. De Groen van Prinstererstraat en de Heemskerckstraat sluiten niet in een rechte lijn aan, waardoor het voorrangsplein als een bajonet is aangelegd. De rijrichtingen zijn vóór en ná het plein uitgebogen. Dit is weergegeven in afbeelding 1. In tegenstelling tot andere varianten ligt bij dit voorrangsplein de fietsoversteek over het midden van het plein. Hierdoor kan tijdens het onderzoek het effect van de plaats van de fietsoversteek worden meegenomen. De oversteekplaatsen voor voetgangers liggen aan de randen van het voorrangsplein – ter hoogte van de uitbuigingen. Voor verkeer met een grote lengte (zwaar vrachtverkeer, LZV's, bussen en voertuigen met lange aanhangwagens) is het voorrangsplein minder geschikt door het ontbreken van rammelstroken. Hierdoor kunnen zij de bochten moeilijker nemen. Over de Johan de Wittlaan rijden diverse busdiensten, waaronder ook een trolleybuslijn.



afbeelding 1:  
voorrangsplein  
Johan de Wittlaan, Arnhem

### 2.1.2 Voorrangsplein 2: Hilversum, Kamerlingh Onnesweg – Minckelersstraat

Voorrangsplein 2 is gelegen in Hilversum. Dit voorrangsplein is een kruispunt tussen twee gebiedsontsluitingswegen binnen de bebouwde kom. Dit is het eerst aangelegde voorrangsplein in Nederland. De maximumsnelheid bedraagt op de Kamerlingh Onnesweg en de Minckelersstraat beiden 50 km/h. Het voorrangsplein heeft over de gehele lengte een uitbuiging. Zo begint de verandering van het alignement net voor het plein en eindigt deze net na het plein. Het middengedeelte is hierbij aan weerszijde het grootst op het midden van het plein. In afbeelding 2 is het kruispunt weergegeven. Op het voorrangsplein komen geen korte rechtstanden voor, waardoor wordt verondersteld dat over de gehele lengte een lagere snelheid wordt afgedwongen. Voor lange voertuigen zijn voldoende rammelstroken aanwezig, zowel op het middeneiland als in de oksels van het voorrangsplein. Over het voorrangsplein rijden diverse busdiensten. Alle diensten rijden van en naar de Minckelersstraat-west, waarvan één lijn het voorrangsplein oversteek en de andere twee een links afslaan beweging over het voorrangsplein maken.

afbeelding 2:  
voorrangsplein  
Kamerlingh Onnesweg,  
Hilversum



### 2.1.3 Voorrangsplein 3: Hilversum, Diependaalselaan – Melis Stokelaan – Van Ghentlaan

Voorrangsplein 3 is ook gelegen in Hilversum. Dit voorrangsplein is een kruispunt tussen een gebiedsontsluitingsweg en een erftoegangsweg binnen de bebouwde kom. Het voorrangsplein ligt op de Diependaalselaan, waarbij de Melis Stokelaan en de Van Ghentlaan als een bajonet aansluiten. De maximumsnelheid op de Diependaalselaan is 50 km/h en op de Melis Stokelaan en de Van Ghentlaan 30 km/h. De Diependaalselaan heeft een zeer brede middenberm, waardoor het voorrangsplein ook erg breed is aangelegd. Ook heeft het voorrangsplein geen uitbuiging, waardoor het verkeer op de Diependaalselaan niet wordt afgeremd. Daarnaast zijn ook geen andere snelheidsremmende maatregelen getroffen. Doordat de Melis Stokelaan en de Van Ghentlaan in bajonetligging aansluiten op de Diependaalselaan zijn de keermogelijkheden ver van elkaar gelegen. Regelmatig is voorgekomen dat verkeer ging 'spookrijden' op het voorrangsplein (DHV, 2008). Getracht is dit te voorkomen door het aanpassen van de markering en het plaatsten van verkeersbord D4 (verplichte rijrichting rechtdoor). Fietzers en voetgangers kunnen de Diependaalselaan oversteken bij twee oversteekvoorzieningen. Hierbij mag het langzaam verkeer in twee richtingen oversteken. Het voorrangsplein op de Diependaalselaan is weergegeven in afbeelding 3.



afbeelding 3:  
voorrangsplein  
Diependaalselaan,  
Hilversum

## 2.2 Werkwijze

Doordat elke locatie andere kenmerken heeft, is per locatie anders gehandeld. Per voorrangsplein wordt toegelicht welke werkwijze is gehanteerd voor het meten van de snelheid en het maken van de camerabeelden. Vervolgens wordt ingegaan op de meetdagen en de tijdstippen. In de afbeeldingen geven de rode pijlen aan op welke positie en in welke richting gemeten is met de lasergun. De gele strepen geven aan waartussen de snelheid is gemeten. Het camerasymbool geeft de positie en richting van de camera weer.

### 2.2.1 Voorrangsplein 1: Johan de Wittlaan

De snelheidsmeting werd uitgevoerd op de noordelijke rijbaan van de Johan de Wittlaan. De precieze meetlocatie is weergegeven in afbeelding 4. Hierbij werd gebruik gemaakt van de abri van de halte 'Groen van Prinstererstraat'. Hierdoor is de lasergun zo veel mogelijk uit het zicht gehouden, om het verkeer zo min mogelijk te beïnvloeden. Vanachter de abri werd de snelheid op het wegvak voor het kruispunt en de snelheid op het kruispunt gemeten. De snelheid op het wegvak werd gemeten vanaf 200 meter voor het kruispunt tot het tangentpunt van de bushalte. De snelheidsmeting op het kruispunt werd gemeten tussen de tangentpunten van het voorrangsplein. De camera stond vlak voor het voorrangsplein. Die positie geeft een goed overzicht van het gehele kruispunt en het verkeer dat erop rijdt. In afbeelding 5 en afbeelding 6 is een overzicht van de diverse standpunten weergegeven.

afbeelding 4:  
standpunt camera en  
laserguns bij de Johan de  
Wittlaan



afbeelding 5:  
beeldstandpunt van de  
camera



afbeelding 6:  
posities laserguns, links de  
meting voor het wegvak  
en rechts de meting voor  
het kruispunt



## 2.2.2 Voorrangsplein 2: Kamerlingh Onnesweg

De snelheidsmeting werd uitgevoerd op de westelijke rijbaan (richting de A27) van de Kamerlingh Onnesweg. De meetlocatie is weergegeven op afbeelding 8. Voor de snelheidsmeting op het wegvak van de Kamerlingh Onnesweg is gebruik gemaakt van een hoge auto waarachter de lasergun werd gepositioneerd. De snelheid is gemeten tussen het voorgaande kruispunt en de geregelde oversteekplaats. De snelheidsmeting op het kruispunt is gemeten vanaf de positie naast een woning bij het voorrangsplein (Kamerlingh Onnesweg 69). Hier is de snelheid gemeten tussen het begin van het voorsorteervak tot de oversteekplaats voor langzaam verkeer aan de andere kant van het voorrangsplein. De camera stond op een verhoging bij de toegang van een appartementencomplex (Kamerlingh Onnesweg 72). Vanaf deze positie had de camera een goed overzicht over het voorrangsplein. In afbeelding 7 en afbeelding 9 is een overzicht van de diverse standpunten weergegeven.



afbeelding 8:  
standpunt camera en  
laserguns bij de  
Kamerlingh Onnesweg



afbeelding 7:  
beeldstandpunt van de  
camera

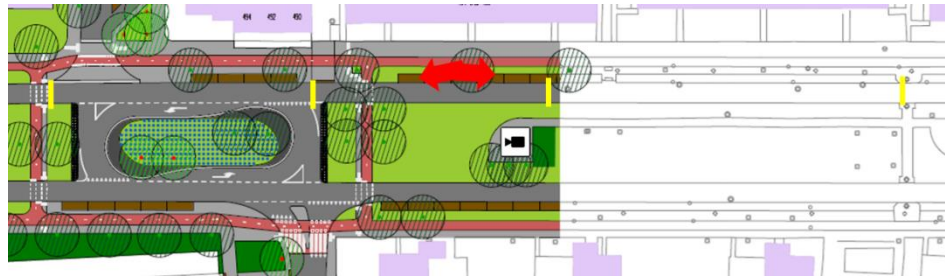


afbeelding 9:  
posities laserguns, links de  
meting voor het wegvak  
en rechts de meting voor  
het kruispunt

### 2.2.3 Voorrangsplein 3: Diependaalselaan

De snelheidsmeting is uitgevoerd op de noordelijke rijbaan (richting de N201) van de Diependaalselaan, zoals weergegeven in afbeelding 10. De snelheidsmeting op het wegvak is gedaan vanaf achter de afvalcontainer, die geplaatst is voor Diependaalselaan 466. De snelheidsmeting vond plaats vanaf de oversteek voor voetgangers op de Diependaalselaan tot het einde van de parkeerstrook. De snelheidsmeting op het kruispunt is gemeten vanachter een geparkeerde auto, die net voor de eerste oversteekplaats voor langzaam verkeer – gezien vanuit het oosten – stond geparkeerd. De snelheidsmeting heeft plaatsgevonden vanaf het begin van het voorsorteervak tot de oversteekplaats voor het langzaam verkeer na het kruispunt. De camera is geplaatst in de middenberm van de Diependaalselaan, ter hoogte van een aantal bankjes. In afbeelding 11 en afbeelding 12 is een overzicht van de diverse standpunten weergegeven.

afbeelding 10:  
standpunt camera en  
lasergun bij de  
Diependaalselaan



afbeelding 11:  
beeldstandpunt van de  
camera



afbeelding 12:  
posities lasergun, links de  
meting voor het wegvak  
en rechts de meting voor  
het kruispunt



## 2.2.4 Duur en tijdstip van de meting

De metingen zijn op alle kruispunten op hetzelfde tijdstip uitgevoerd. De gekozen tijdstippen zijn gebaseerd op de maatgevende onderzoekstijden uit het Handboek verkeersonderzoek (CROW, 2008):

|                                                                                                 |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  ochtendspits: | 8:00 uur – 9:00 uur;   |
|  dal 1:        | 10:00 uur – 11:00 uur; |
|  dal 2:        | 14:00 uur – 15:00 uur; |
|  avondspits:   | 16:30 uur – 17:30 uur. |

Per snelheidsmeting zijn de snelheden van 100 auto's op het wegvak voor het voorrangsplein en de snelheden van 100 auto's op het voorrangsplein gemeten. De planning staat weergegeven in tabel 2.

| Kruispunt           | Datum                   |
|---------------------|-------------------------|
| Johan de Wittlaan   | woensdag 1 april 2015   |
|                     | donderdag 2 april 2015  |
| Kamerlingh Onnesweg | woensdag 8 april 2015   |
|                     | donderdag 9 april 2015  |
| Diependaalselaan    | woensdag 15 april 2015  |
|                     | donderdag 16 april 2015 |
| Reservedag          | woensdag 22 april 2015  |
|                     | donderdag 23 april 2015 |

tabel 2:  
planning dagen  
praktijkonderzoek

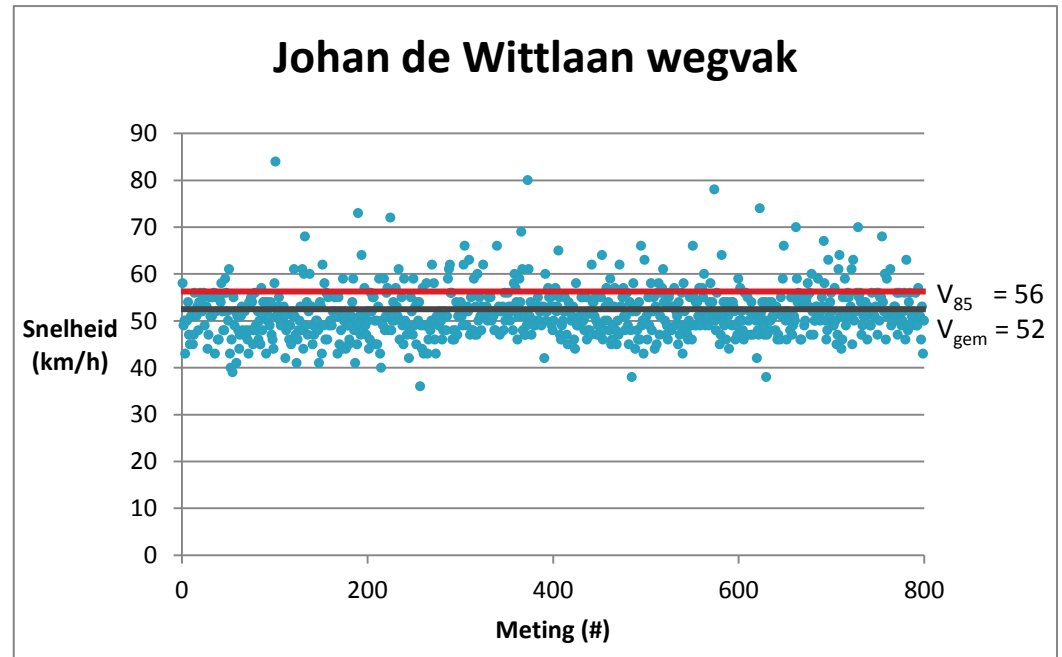
De metingen hebben plaatsgevonden op een woensdag en op een donderdag. De donderdag is een representatieve gemiddelde meetdag, en de woensdag niet. De keuze voor deze twee dagen is dat zij de snelheden over de week goed in beeld kunnen brengen en het gedrag dat hierbij hoort. Daarnaast viel de keuze op deze dagen omdat werd verwacht dat er voldoende fietsverkeer en kruisend verkeer aanwezig zou zijn.

## Bijlage 3: Snelheidsmeting

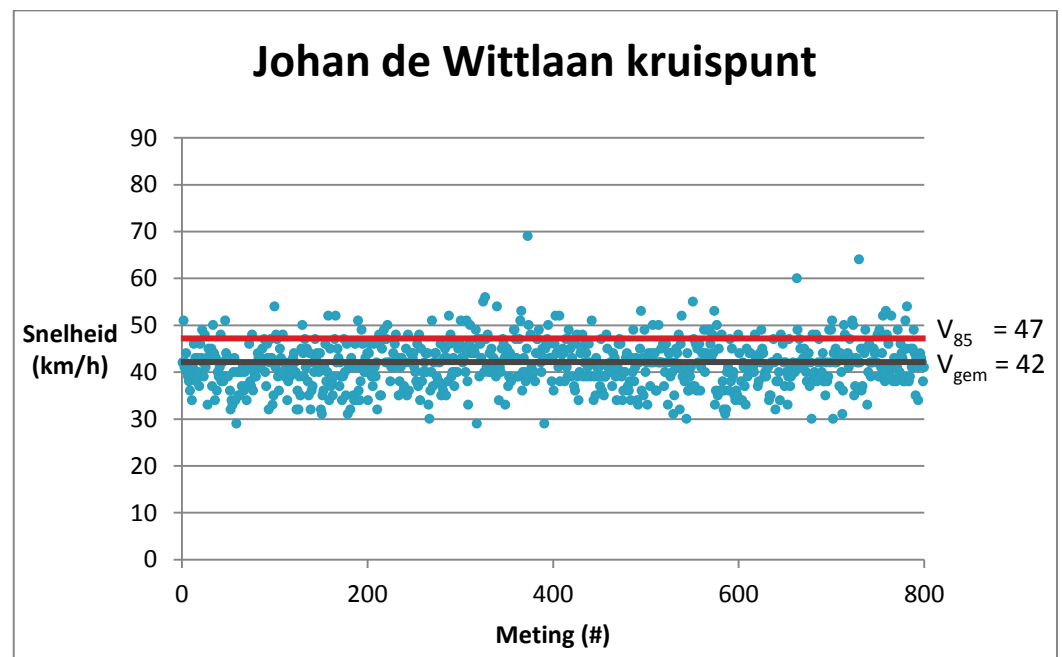
De resultaten van de snelheidsmeting zijn per voorrangsplein weergegeven. Als eerste worden grafieken weergegeven met alle snelheidsmetingen. Daarna een frequentieverdeling met de normaalverdeling. Vervolgens een aantal tabellen met de (cumulatief) frequentie. Afgesloten met een statistische analyse. Alle gegevens zijn onderverdeeld naar wegvak en kruispunt.

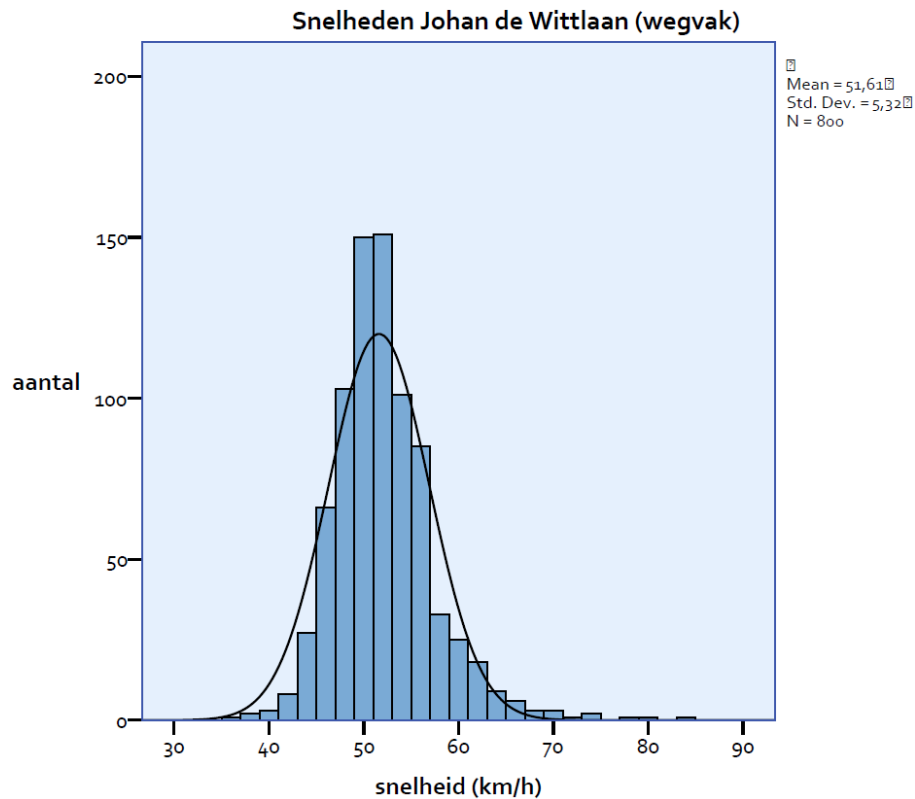
### 3.1 Johan de Wittlaan

grafiek 1:  
resultaten  
snelheidsmeting Johan de  
Wittlaan op het wegvak

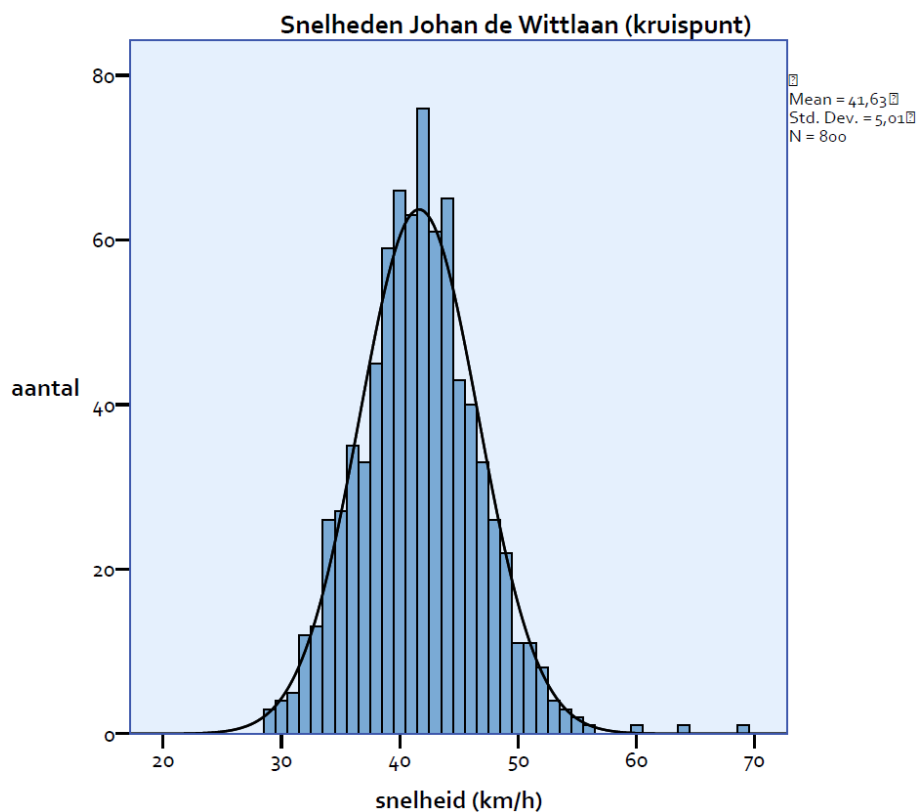


grafiek 2:  
resultaten snelheidsmeting  
Johan de Wittlaan op het  
kruispunt





grafiek 3:  
histogram met de  
normaalverdeling voor de  
snelheidsmeting op de  
Johan de Wittlaan  
(wegvak)



grafiek 4:  
histogram met de  
normaalverdeling voor de  
snelheidsmeting op de  
Johan de Wittlaan  
(kruispunt)

tabel 3:  
cumulatief percentage  
van de snelheidsmeting in  
de Johan de Wittlaan  
(wegvak)

| Snelheid (km/h) | Frequentie | Percentage (%) | Cumulatief percentage (%) |
|-----------------|------------|----------------|---------------------------|
| 36              | 1          | 0,1            | 0,1                       |
| 38              | 2          | 0,3            | 0,4                       |
| 39              | 1          | 0,1            | 0,5                       |
| 40              | 2          | 0,3            | 0,8                       |
| 41              | 4          | 0,5            | 1,3                       |
| 42              | 4          | 0,5            | 1,8                       |
| 43              | 14         | 1,8            | 3,5                       |
| 44              | 13         | 1,6            | 5,1                       |
| 45              | 22         | 2,8            | 7,9                       |
| 46              | 44         | 5,5            | 13,4                      |
| 47              | 48         | 6,0            | 19,4                      |
| 48              | 55         | 6,9            | 26,3                      |
| 49              | 74         | 9,3            | 35,5                      |
| 50              | 76         | 9,5            | 45,0                      |
| 51              | 72         | 9,0            | 54,0                      |
| 52              | 79         | 9,9            | 63,9                      |
| 53              | 53         | 6,6            | 70,5                      |
| 54              | 48         | 6,0            | 76,5                      |
| 55              | 50         | 6,3            | 82,8                      |
| 56              | 35         | 4,4            | 87,1                      |
| 57              | 18         | 2,3            | 89,4                      |
| 58              | 15         | 1,9            | 91,3                      |
| 59              | 17         | 2,1            | 93,4                      |
| 60              | 8          | 1,0            | 94,4                      |
| 61              | 11         | 1,4            | 95,8                      |
| 62              | 7          | 0,9            | 96,6                      |
| 63              | 5          | 0,6            | 97,3                      |
| 64              | 4          | 0,5            | 97,8                      |
| 65              | 1          | 0,1            | 97,9                      |
| 66              | 5          | 0,6            | 98,5                      |
| 67              | 1          | 0,1            | 98,6                      |
| 68              | 2          | 0,3            | 98,9                      |
| 69              | 1          | 0,1            | 99,0                      |
| 70              | 2          | 0,3            | 99,3                      |
| 72              | 1          | 0,1            | 99,4                      |
| 73              | 1          | 0,1            | 99,5                      |
| 74              | 1          | 0,1            | 99,6                      |
| 78              | 1          | 0,1            | 99,8                      |
| 80              | 1          | 0,1            | 99,9                      |
| 84              | 1          | 0,1            | 100,0                     |
| Totaal          | 800        | 100,0          |                           |

| Snelheid (km/h) | Frequentie | Percentage (%) | Cumulatief percentage (%) |
|-----------------|------------|----------------|---------------------------|
| 29              | 3          | 0,4            | 0,4                       |
| 30              | 4          | 0,5            | 0,9                       |
| 31              | 5          | 0,6            | 1,5                       |
| 32              | 12         | 1,5            | 3,0                       |
| 33              | 13         | 1,6            | 4,6                       |
| 34              | 26         | 3,3            | 7,9                       |
| 35              | 27         | 3,4            | 11,3                      |
| 36              | 35         | 4,4            | 15,6                      |
| 37              | 33         | 4,1            | 19,8                      |
| 38              | 45         | 5,6            | 25,4                      |
| 39              | 59         | 7,4            | 32,8                      |
| 40              | 66         | 8,3            | 41,0                      |
| 41              | 63         | 7,9            | 48,9                      |
| 42              | 76         | 9,5            | 58,4                      |
| 43              | 61         | 7,6            | 66,0                      |
| 44              | 65         | 8,1            | 74,1                      |
| 45              | 43         | 5,4            | 79,5                      |
| 46              | 40         | 5,0            | 84,5                      |
| 47              | 33         | 4,1            | 88,6                      |
| 48              | 26         | 3,3            | 91,9                      |
| 49              | 22         | 2,8            | 94,6                      |
| 50              | 11         | 1,4            | 96,0                      |
| 51              | 11         | 1,4            | 97,4                      |
| 52              | 8          | 1,0            | 98,4                      |
| 53              | 4          | 0,5            | 98,9                      |
| 54              | 3          | 0,4            | 99,3                      |
| 55              | 2          | 0,3            | 99,5                      |
| 56              | 1          | 0,1            | 99,6                      |
| 60              | 1          | 0,1            | 99,8                      |
| 64              | 1          | 0,1            | 99,9                      |
| 69              | 1          | 0,1            | 100,0                     |
| Totaal          | 800        | 100,0          |                           |

tabel 4:  
cumulatief percentage  
van de snelheidsmeting in  
de Johan de Wittlaan  
(kruispunt)

### Group Statistics

|          | Locatie                          | N   | Mean  | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|----------|----------------------------------|-----|-------|----------------|-----------------|
| Snelheid | Johan de Wittlaan wegvak         | 800 | 51,61 | 5,320          | 0,188           |
|          | Johan de Wittlaan voorrangsplein | 800 | 41,63 | 5,010          | 0,177           |

### Independent Samples Test

#### Levene's Test for Equality of Variances

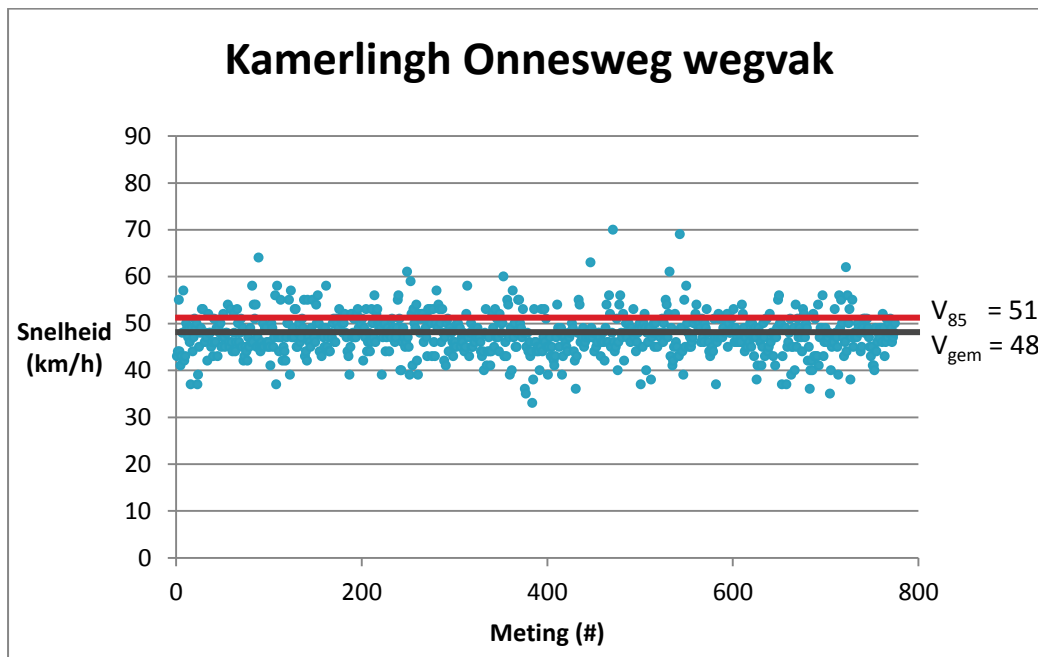
|          | F     | Sig.  |
|----------|-------|-------|
| Snelheid | 0,019 | 0,891 |

#### t-test for Equality of Means

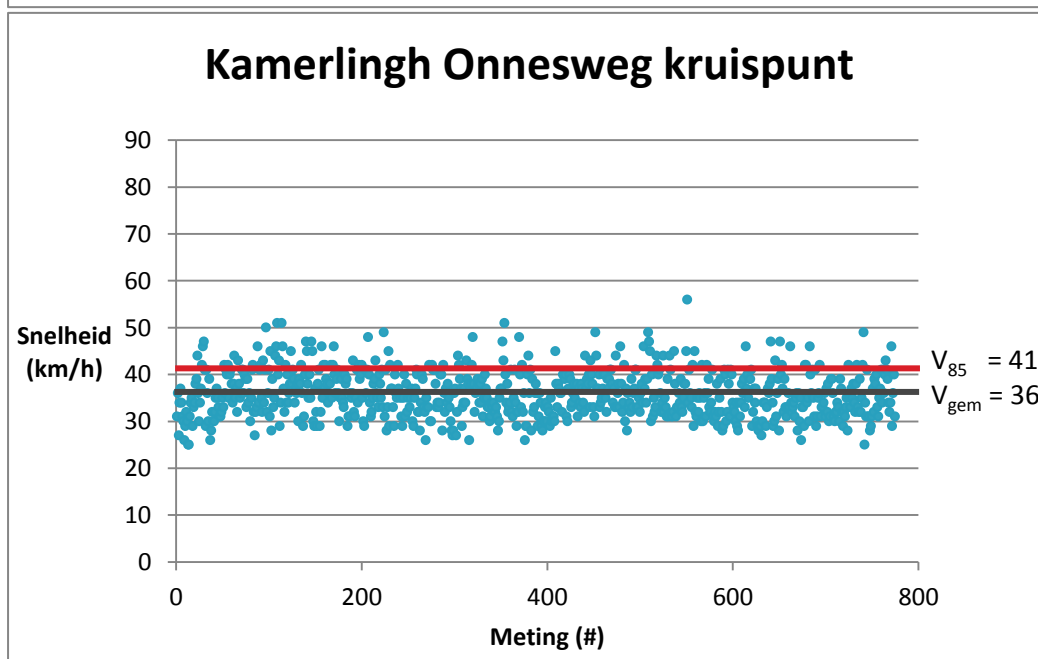
|          |                             | t      | df       | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference |
|----------|-----------------------------|--------|----------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| Snelheid | Equal variances assumed     | 38,616 | 1598     | 0,000           | 9,976           | 0,258                 |
|          | Equal variances not assumed | 38,616 | 1592,273 | 0,000           | 9,976           | 0,258                 |

tabel 5: t-test voor de snelheid op de Johan de Wittlaan

### 3.2 Kamerlingh Onnesweg

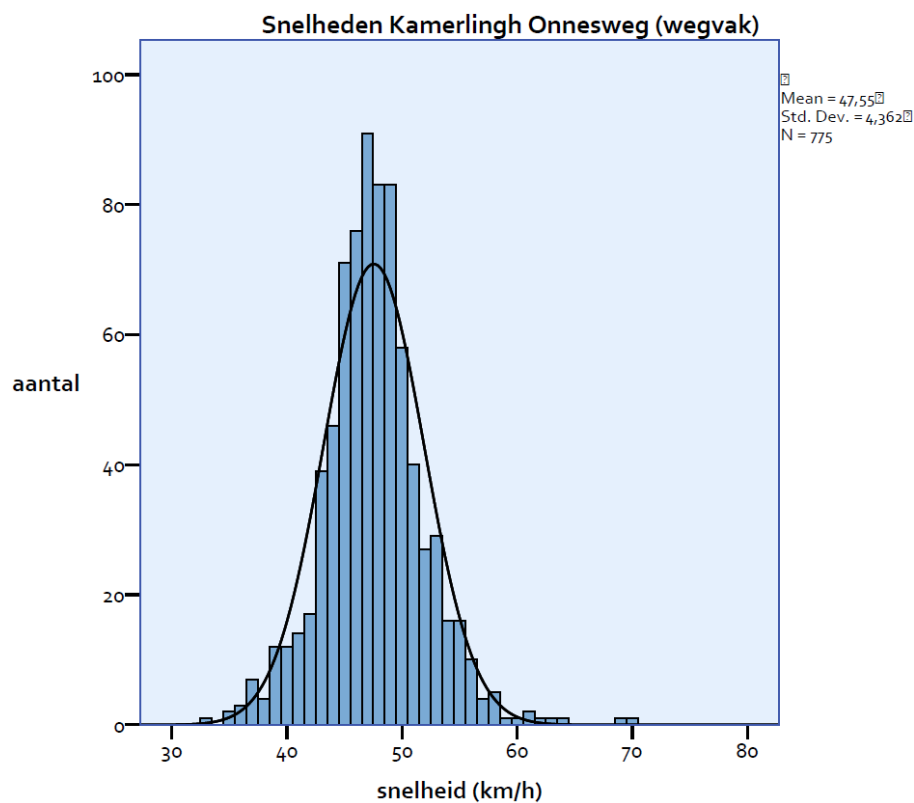


grafiek 6:  
resultaten  
snelheidsmeting  
Kamerlingh  
Onnesweg op het  
wegvak

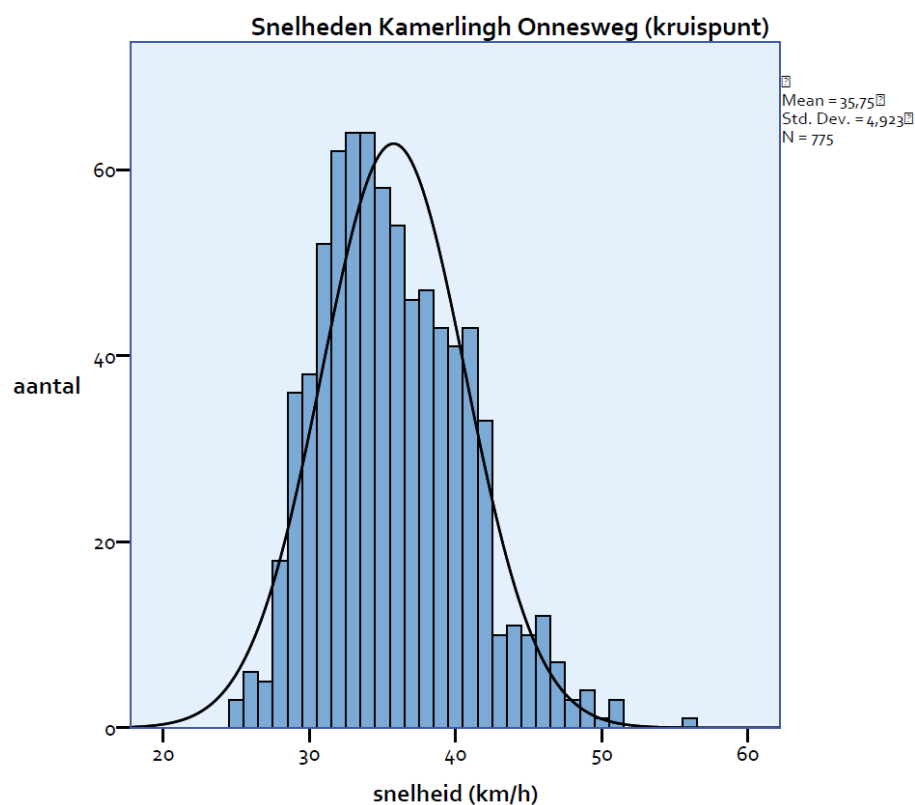


grafiek 5:  
resultaten  
snelheidsmeting  
Kamerlingh  
Onnesweg op het  
kruispunt

grafiek 7:  
histogram met de  
normaalverdeling voor de  
snelheidsmeting op de  
Kamerlingh Onnesweg  
(wegvak)



grafiek 8:  
histogram met de  
normaalverdeling voor de  
snelheidsmeting op de  
Kamerlingh Onnesweg  
(kruispunt)



| Snelheid (km/h) | Frequentie | Percentage (%) | Cumulatief percentage (%) |
|-----------------|------------|----------------|---------------------------|
| 33              | 1          | 0,1            | 0,1                       |
| 35              | 2          | 0,3            | 0,4                       |
| 36              | 3          | 0,4            | 0,8                       |
| 37              | 7          | 0,9            | 1,7                       |
| 38              | 4          | 0,5            | 2,2                       |
| 39              | 12         | 1,5            | 3,7                       |
| 40              | 12         | 1,5            | 5,3                       |
| 41              | 14         | 1,8            | 7,1                       |
| 42              | 17         | 2,2            | 9,3                       |
| 43              | 39         | 5,0            | 14,3                      |
| 44              | 46         | 5,9            | 20,3                      |
| 45              | 71         | 9,2            | 29,4                      |
| 46              | 76         | 9,8            | 39,2                      |
| 47              | 91         | 11,7           | 51,0                      |
| 48              | 83         | 10,7           | 61,7                      |
| 49              | 83         | 10,7           | 72,4                      |
| 50              | 58         | 7,5            | 79,9                      |
| 51              | 40         | 5,2            | 85,0                      |
| 52              | 27         | 3,5            | 88,5                      |
| 53              | 29         | 3,7            | 92,3                      |
| 54              | 16         | 2,1            | 94,3                      |
| 55              | 16         | 2,1            | 96,4                      |
| 56              | 10         | 1,3            | 97,7                      |
| 57              | 4          | 0,5            | 98,2                      |
| 58              | 5          | 0,6            | 98,8                      |
| 59              | 1          | 0,1            | 99,0                      |
| 60              | 1          | 0,1            | 99,1                      |
| 61              | 2          | 0,3            | 99,4                      |
| 62              | 1          | 0,1            | 99,5                      |
| 63              | 1          | 0,1            | 99,6                      |
| 64              | 1          | 0,1            | 99,7                      |
| 69              | 1          | 0,1            | 99,9                      |
| 70              | 1          | 0,1            | 100,0                     |
| Totaal          | 775        | 100,0          |                           |

tabel 6:  
cumulatief percentage  
van de snelheidsmeting in  
de Kamerlingh Onnesweg  
(wegvak)

tabel 7:  
cumulatief percentage  
van de snelheidsmeting in  
de Kamerlingh Onnesweg  
(kruispunt)

| Snelheid (km/h) | Frequentie | Percentage (%) | Cumulatief percentage (%) |
|-----------------|------------|----------------|---------------------------|
| 25              | 3          | 0,4            | 0,4                       |
| 26              | 6          | 0,8            | 1,2                       |
| 27              | 5          | 0,6            | 1,8                       |
| 28              | 18         | 2,3            | 4,1                       |
| 29              | 36         | 4,6            | 8,8                       |
| 30              | 38         | 4,9            | 13,7                      |
| 31              | 52         | 6,7            | 20,4                      |
| 32              | 62         | 8,0            | 28,4                      |
| 33              | 64         | 8,3            | 36,6                      |
| 34              | 64         | 8,3            | 44,9                      |
| 35              | 58         | 7,5            | 52,4                      |
| 36              | 54         | 7,0            | 59,4                      |
| 37              | 46         | 5,9            | 65,3                      |
| 38              | 47         | 6,1            | 71,4                      |
| 39              | 43         | 5,5            | 76,9                      |
| 40              | 41         | 5,3            | 82,2                      |
| 41              | 43         | 5,5            | 87,7                      |
| 42              | 33         | 4,3            | 92,0                      |
| 43              | 10         | 1,3            | 93,3                      |
| 44              | 11         | 1,4            | 94,7                      |
| 45              | 10         | 1,3            | 96,0                      |
| 46              | 12         | 1,5            | 97,5                      |
| 47              | 7          | 0,9            | 98,5                      |
| 48              | 3          | 0,4            | 98,8                      |
| 49              | 4          | 0,5            | 99,4                      |
| 50              | 1          | 0,1            | 99,5                      |
| 51              | 3          | 0,4            | 99,9                      |
| 56              | 1          | 0,1            | 100,0                     |
| Totaal          | 775        | 100,0          |                           |

### Group Statistics

|          | Locatie                            | N   | Mean  | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|----------|------------------------------------|-----|-------|----------------|-----------------|
| Snelheid | Kamerlingh Onnesweg wegvak         | 775 | 47,55 | 4,362          | 0,157           |
|          | Kamerlingh Onnesweg voorrangsplein | 775 | 35,75 | 4,923          | 0,177           |

### Independent Samples Test

#### Levene's Test for Equality of Variances

|          | F      | Sig.  |
|----------|--------|-------|
| Snelheid | 26,564 | 0,000 |

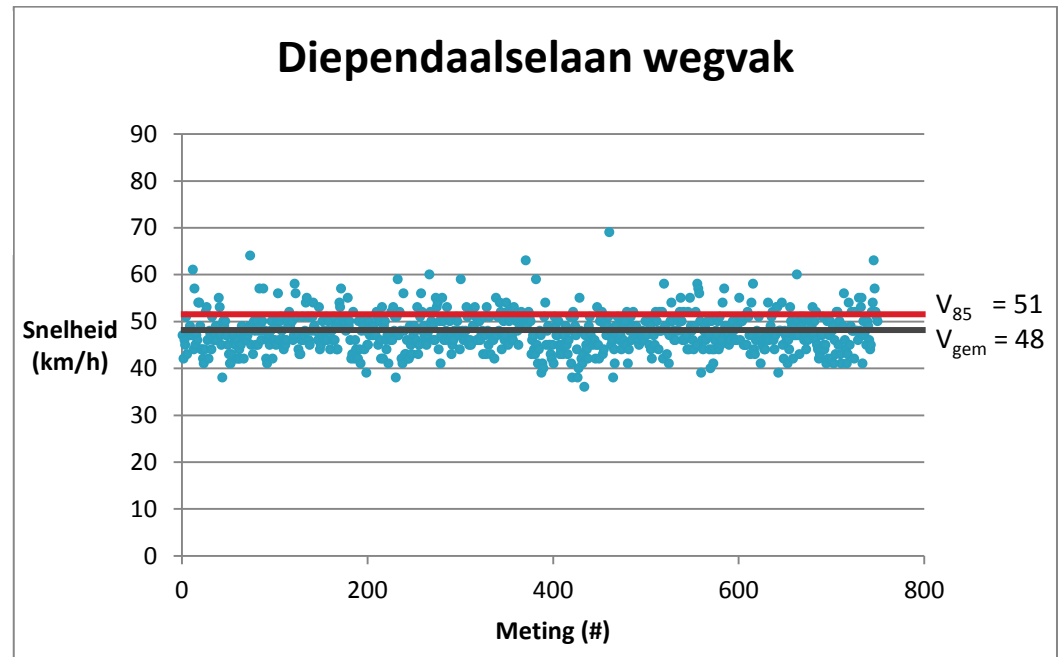
#### t-test for Equality of Means

|          |                             | t      | df       | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference |
|----------|-----------------------------|--------|----------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| Snelheid | Equal variances assumed     | 49,916 | 1548     | 0,000           | 11,794          | 0,236                 |
|          | Equal variances not assumed | 49,916 | 1525,904 | 0,000           | 11,794          | 0,236                 |

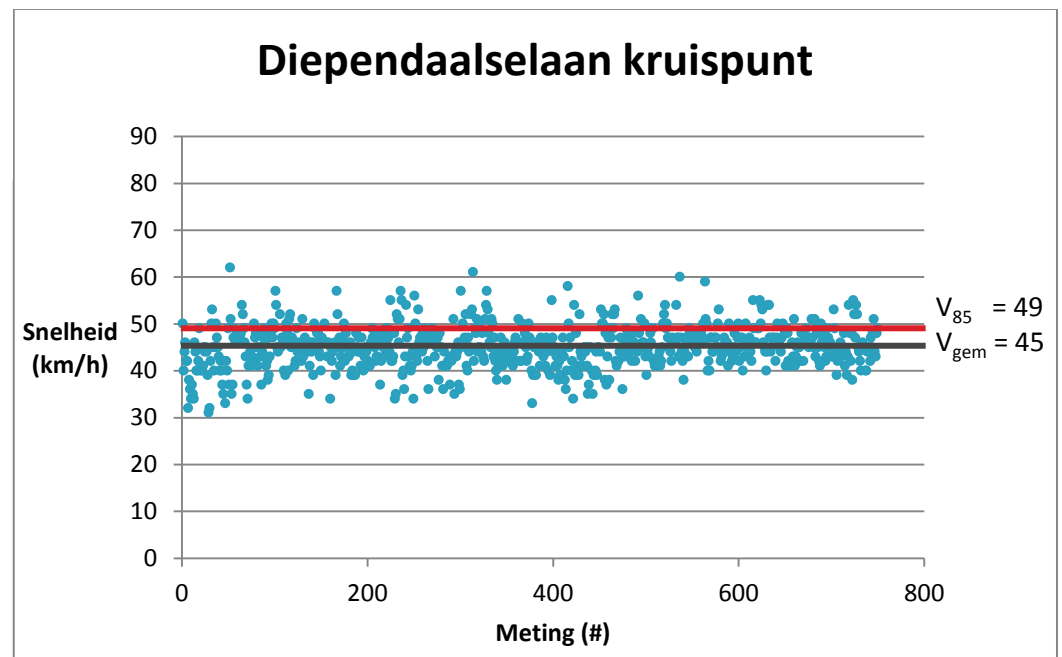
tabel 8: t-test voor de snelheid op de Kamerlingh Onnesweg

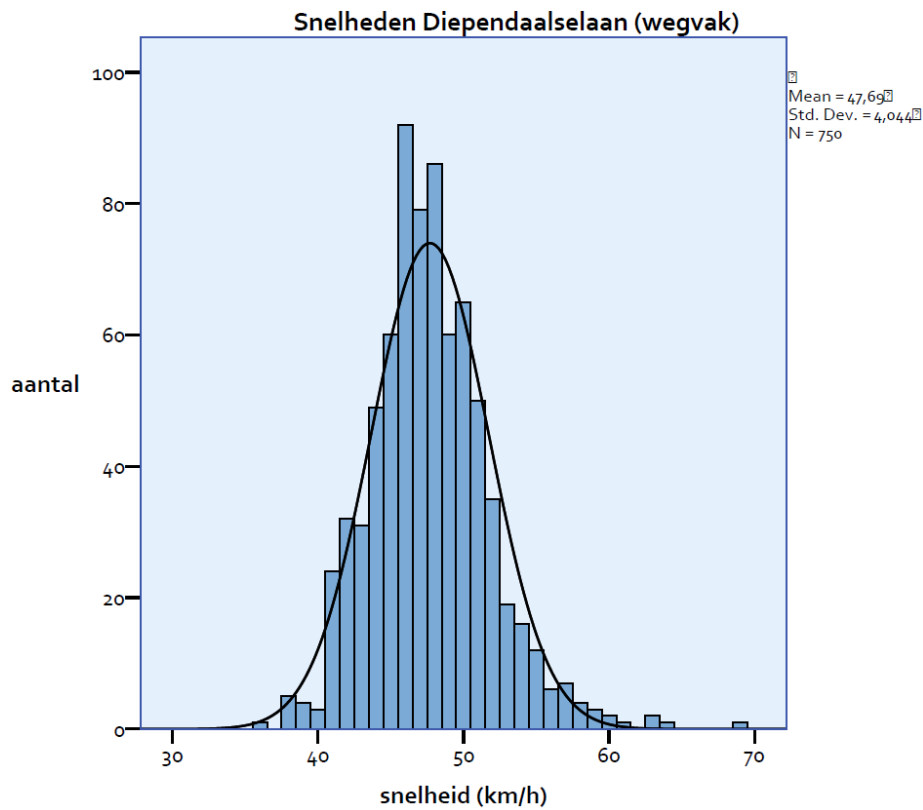
### 3.3 Diependaalselaan

grafiek 10:  
resultaten snelheidsmeting  
Diependaalselaan op het  
wegvak

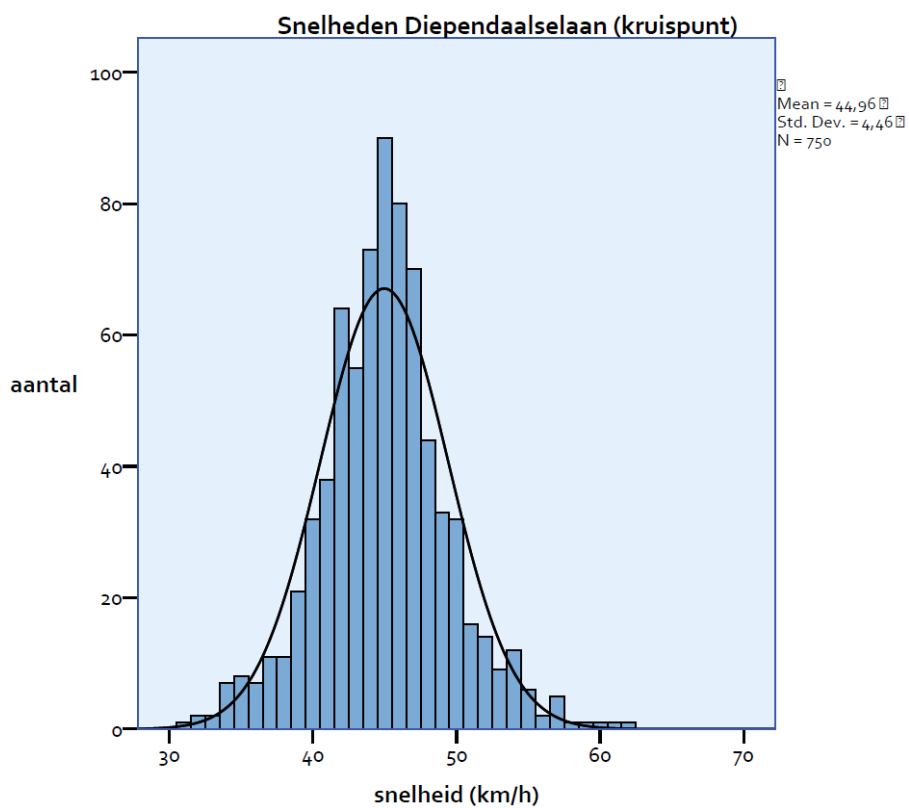


grafiek 9:  
resultaten snelheidsmeting  
Diependaalselaan op het  
kruispunt





grafiek 12:  
histogram met de  
normaalverdeling voor de  
snelheidsmeting op de  
Diependaalselaan  
(wegvak)



grafiek 11:  
histogram met de  
normaalverdeling voor de  
snelheidsmeting op de  
Diependaalselaan  
(kruispunt)

tabel 9:  
cumulatief percentage  
van de snelheidsmeting in  
de Diependaalselaan  
(wegvak)

| Snelheid (km/h) | Frequentie | Percentage (%) | Cumulatief percentage (%) |
|-----------------|------------|----------------|---------------------------|
| 36              | 1          | 0,1            | 0,1                       |
| 38              | 5          | 0,7            | 0,8                       |
| 39              | 4          | 0,5            | 1,3                       |
| 40              | 3          | 0,4            | 1,7                       |
| 41              | 24         | 3,2            | 4,9                       |
| 42              | 32         | 4,3            | 9,2                       |
| 43              | 31         | 4,1            | 13,3                      |
| 44              | 49         | 6,5            | 19,9                      |
| 45              | 60         | 8,0            | 27,9                      |
| 46              | 92         | 12,3           | 40,1                      |
| 47              | 79         | 10,5           | 50,7                      |
| 48              | 86         | 11,5           | 62,1                      |
| 49              | 60         | 8,0            | 70,1                      |
| 50              | 65         | 8,7            | 78,8                      |
| 51              | 50         | 6,7            | 85,5                      |
| 52              | 35         | 4,7            | 90,1                      |
| 53              | 19         | 2,5            | 92,7                      |
| 54              | 16         | 2,1            | 94,8                      |
| 55              | 12         | 1,6            | 96,4                      |
| 56              | 6          | 0,8            | 97,2                      |
| 57              | 7          | 0,9            | 98,1                      |
| 58              | 4          | 0,5            | 98,7                      |
| 59              | 3          | 0,4            | 99,1                      |
| 60              | 2          | 0,3            | 99,3                      |
| 61              | 1          | 0,1            | 99,5                      |
| 63              | 2          | 0,3            | 99,7                      |
| 64              | 1          | 0,1            | 99,9                      |
| 69              | 1          | 0,1            | 100,0                     |
| Totaal          | 750        | 100,0          |                           |

| Snelheid (km/h) | Frequentie | Percentage (%) | Cumulatief percentage (%) |
|-----------------|------------|----------------|---------------------------|
| 31              | 1          | 0,1            | 0,1                       |
| 32              | 2          | 0,3            | 0,4                       |
| 33              | 2          | 0,3            | 0,7                       |
| 34              | 7          | 0,9            | 1,6                       |
| 35              | 8          | 1,1            | 2,7                       |
| 36              | 7          | 0,9            | 3,6                       |
| 37              | 11         | 1,5            | 5,1                       |
| 38              | 11         | 1,5            | 6,5                       |
| 39              | 21         | 2,8            | 9,3                       |
| 40              | 32         | 4,3            | 13,6                      |
| 41              | 38         | 5,1            | 18,7                      |
| 42              | 64         | 8,5            | 27,2                      |
| 43              | 55         | 7,3            | 34,5                      |
| 44              | 73         | 9,7            | 44,3                      |
| 45              | 90         | 12,0           | 56,3                      |
| 46              | 80         | 10,7           | 66,9                      |
| 47              | 70         | 9,3            | 76,3                      |
| 48              | 44         | 5,9            | 82,1                      |
| 49              | 33         | 4,4            | 86,5                      |
| 50              | 32         | 4,3            | 90,8                      |
| 51              | 16         | 2,1            | 92,9                      |
| 52              | 14         | 1,9            | 94,8                      |
| 53              | 9          | 1,2            | 96,0                      |
| 54              | 12         | 1,6            | 97,6                      |
| 55              | 6          | 0,8            | 98,4                      |
| 56              | 2          | 0,3            | 98,7                      |
| 57              | 5          | 0,7            | 99,3                      |
| 58              | 1          | 0,1            | 99,5                      |
| 59              | 1          | 0,1            | 99,6                      |
| 60              | 1          | 0,1            | 99,7                      |
| 61              | 1          | 0,1            | 99,9                      |
| 62              | 1          | 0,1            | 100,0                     |
| Total           | 750        | 100,0          |                           |

tabel 10:  
cumulatief percentage  
van de snelheidsmeting in  
de Diependaalselaan  
(kruispunt)

### Group Statistics

|          | Locatie                         | N   | Mean  | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|----------|---------------------------------|-----|-------|----------------|-----------------|
| Snelheid | Diependaalselaan wegvak         | 750 | 47,69 | 4,044          | 0,148           |
|          | Diependaalselaan voorrangsplein | 750 | 44,96 | 4,460          | 0,163           |

### Independent Samples Test

#### Levene's Test for Equality of Variances

|          | F     | Sig.  |
|----------|-------|-------|
| Snelheid | 2,905 | 0,089 |

#### t-test for Equality of Means

|          |                             | t      | df       | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference |
|----------|-----------------------------|--------|----------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| Snelheid | Equal variances assumed     | 12,397 | 1498     | 0,000           | 2,725           | 0,220                 |
|          | Equal variances not assumed | 12,397 | 1483,828 | 0,000           | 2,725           | 0,220                 |

tabel 11: t-test voor de snelheid op de Diependaalselaan

## Bijlage 4: Cameraobservatie

De resultaten van de cameraobservatie zijn verdeeld naar kruispunt, respectievelijk de Johan de Wittlaan, de Kamerlingh Onnesweg en de Diependaalselaan. Deze resultaten zijn vervolgens verdeeld naar meetdag (woensdag en donderdag). In de tabellen wordt onderscheidt gemaakt naar meetmoment (ochtendspits, dal 1, dal 2 en avondspits) en naar automobilisten en fietsers. Wanneer er conflicten hebben plaatsgevonden zijn deze ook vermeld.

### 4.1 Johan de Wittlaan

#### 4.1.1 Woensdag

##### Automobilisten

|                                  | Ochtendspits | Dal 1 | Dal 2 | Avondspits |
|----------------------------------|--------------|-------|-------|------------|
| Naast elkaar opstellen           | 0            | 0     | 0     | 0          |
| Spookrijden                      | 0            | 1     | 1     | 2          |
| Geen voorrang verlenen           | 1            | 1     | 1     | 4          |
| Ongewenst voorrang verlenen      | 6            | 0     | 0     | 4          |
| Blokkade door grote voertuigen   | 1            | 0     | 1     | 0          |
| Opstelvak is vol                 | 0            | 0     | 0     | 0          |
| Terugslag van andere kruispunten | 0            | 0     | 1     | 0          |

tabel 12:  
resultaten  
camerameting Johan  
de Wittlaan op  
woensdag voor de  
automobilisten

##### Fietsers

|                                   | Ochtendspits | Dal 1 | Dal 2 | Avondspits |
|-----------------------------------|--------------|-------|-------|------------|
| Spookrijden                       | 0            | 0     | 1     | 2          |
| Geen voorrang verlenen            | 0            | 1     | 0     | 0          |
| Geen gebruik maken van fietspaden | 4            | 7     | 6     | 9          |

tabel 13:  
resultaten  
camerameting  
Johan de Wittlaan  
op woensdag voor  
de fietsers

|                          | Ochtendspits | Dal 1 | Dal 2 | Avondspits |
|--------------------------|--------------|-------|-------|------------|
| Extra auto-fietsconflict | 12           | 4     | 2     | 6          |

tabel 14:  
aantal malen dat  
het conflict plaats  
vond tussen een  
auto en een fiets.  
Het gaat hier om  
het conflict dat  
ontstaat doordat  
het fietspad over  
het middeneiland  
ligt

##### Conflicten

- ☐ Zes keer een conflict tussen een voetganger en een auto. Voetganger verleende geen voorrang bij het oversteken. Oversteekplaats ter hoogte van de supermarkt (vier keer in de ochtendspits en twee keer in de avondspits).
- ☐ Eén keer een conflict tussen een auto en een auto. Auto verleende geen voorrang bij het oversteken van de Johan de Wittlaan. Auto kwam vanaf het middeneiland en reed in de richting van de Groen van Prinstererstraat (dal 1).

## 4.1.2 Donderdag

### Automobilisten

tabel 15:  
resultaten camerameting  
Johan de Wittlaan op  
donderdag voor de  
automobilisten  
(b) = brommer  
(s) = scootmobiel

|                                  | Ochtendspits | Dal 1 | Dal 2 | Avondspits   |
|----------------------------------|--------------|-------|-------|--------------|
| Naast elkaar opstellen           | 0            | 0     | 0     | 1 (b), 1 (s) |
| Spookrijden                      | 0            | 0     | 0     | 0            |
| Geen voorrang verlenen           | 2            | 0     | 0     | 0            |
| Ongewenst voorrang verlenen      | 4            | 4     | 1     | 0            |
| Blokkade door grote voertuigen   | 0            | 0     | 0     | 0            |
| Opstelvak is vol                 | 2            | 0     | 0     | 0            |
| Terugslag van andere Kruispunten | 1            | 0     | 3     | 0            |

### Fietsers

tabel 16:  
resultaten camerameting  
Johan de Wittlaan op  
donderdag voor de  
fietsers

|                                   | Ochtendspits | Dal 1 | Dal 2 | Avondspits |
|-----------------------------------|--------------|-------|-------|------------|
| Spookrijden                       | 0            | 2     | 0     | 0          |
| Geen voorrang verlenen            | 0            | 0     | 0     | 1          |
| Geen gebruik maken van fietspaden | 7            | 6     | 16    | 10         |

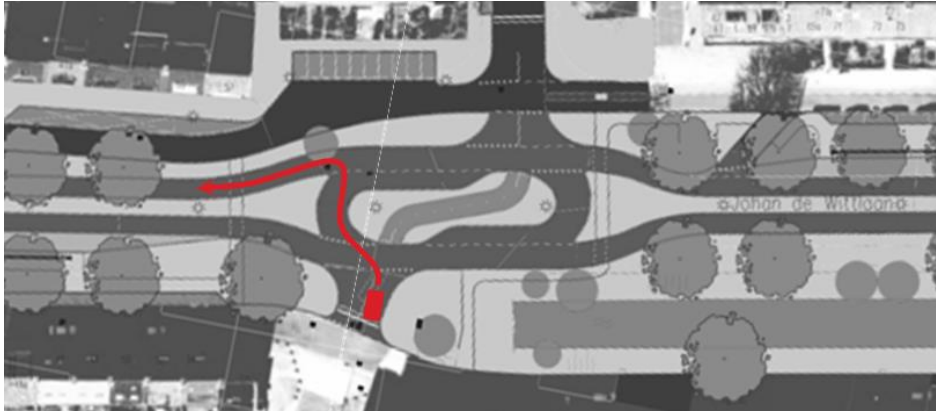
tabel 17:  
aantal malen dat het  
conflict plaats vond tussen  
een auto en een fiets. Het  
gaat hier om het conflict  
dat ontstaat doordat het  
fietspad over het  
middeneiland ligt

|                          | Ochtendspits | Dal 1 | Dal 2 | Avondspits |
|--------------------------|--------------|-------|-------|------------|
| Extra auto-fietsconflict | 7            | 5     | 5     | 8          |

## 4.1.3 Analyse

Uit de observatie blijkt dat over het algemeen het verkeer op het voorrangsplein het gewenste gedrag vertoont. De weggebruikers lijken het voorrangsplein te begrijpen. Een klein aantal automobilisten vertoonde duidelijk twijfelend gedrag. Zij reden langzaam over het voorrangsplein en waren duidelijk op zoek naar de plaats waar links afgeslagen dient te worden (<1%). Dit aantal staat echter in schril contrast met het aantal automobilisten dat wel het gewenste gedrag vertoon.

Ook zijn een aantal gevallen van spookrijden waargenomen. Dit is weergegeven in afbeelding 13. Van de vier gevallen van spookrijden leken hiervan drie bewust te zijn uitgevoerd: deze automobilisten wilden niet helemaal om het middeneiland heen rijden en sneden zo een klein stukje af. Verondersteld wordt dat één automobilist het voorrangsplein niet leek te begrijpen en dacht dat hij de correcte route had gekozen.



afbeelding 13:  
spookrijden op de Johan de Wittlaan

Ook een aantal fietsers sneed via dezelfde route de weg af. Daarnaast werd veelvuldig gebruikgemaakt van het trottoir aan de buitenkant van het voorrangsplein. Deze routes zijn weergegeven in afbeelding 14 (vanaf hier: groen = gewenste route, oranje = ongewenste route). Deze routes zijn niet gewenst omdat deze over het trottoir en over de weg gaan. Dit kan leiden tot conflicten tussen de verschillende verkeersdeelnemers.

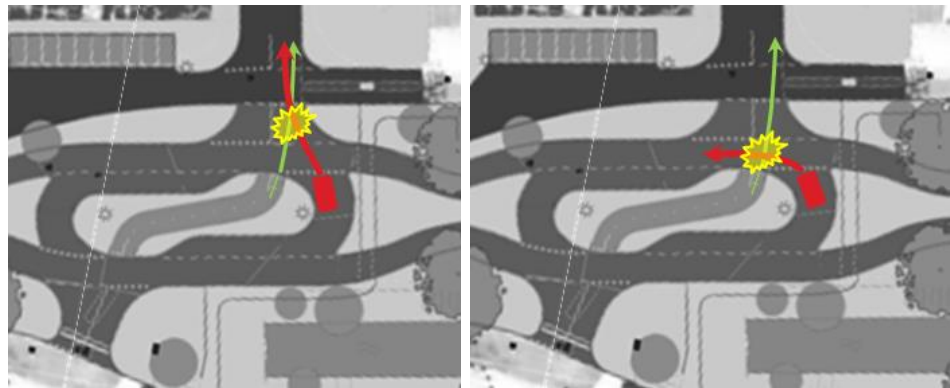


afbeelding 14:  
weggedrag van fietsers op de Johan de Wittlaan

(groen = gewenste route,  
oranje = ongewenste route)

De fietsers hebben bij het gebruik van de alternatieve routes geen last van een extra conflict, dat wordt veroorzaakt doordat het fietspad over het middeneiland loopt. Dit conflict is weergegeven in afbeelding 15. Deze ontmoeting tussen een automobilist en een fietser heeft tijdens de observaties 49 keer plaatsgevonden. Wanneer dit gebeurde was het voor de fietser en de automobilist onduidelijk wie voorrang had. Het gebeurde regelmatig dat de fietser langer moest wachten, omdat de auto's voorrang namen of voorrang kregen. Dit is mogelijk ook een oorzaak dat de fietsers gebruik maken van het trottoir, omdat zij zich onveilig voelen bij het oversteken via het middeneiland.

afbeelding 15:  
conflict die ontstaat bij  
het leggen van het  
fietspad over het  
middeneiland



## 4.2 Kamerlingh Onnesweg

### 4.2.1 Woensdag

#### Automobilisten

|                                  | Ochtendspits | Dal 1 | Dal 2   | Avondspits |
|----------------------------------|--------------|-------|---------|------------|
| Naast elkaar opstellen           | 35           | 7     | 25      | 38         |
| Spookrijden                      | 0            | 0     | 0       | 0          |
| Geen voorrang verlenen           | 6            | 9     | 6       | 8          |
| Ongewenst voorrang verlenen      | 8            | 7     | 5       | 8          |
| Blokkade door grote voertuigen   | 3            | 5     | 4, 1(a) | 2, 1(a)    |
| Opstelvak is vol                 | 1            | 1     | 1       | 3          |
| Terugslag van andere kruispunten | 15           | 0     | 2       | 17         |

tabel 18:  
resultaten  
camerameting  
Kamerlingh  
Onnesweg op  
woensdag voor de  
automobilisten  
(a) = blokkade  
door meerdere  
achter elkaar  
opgestelde auto's

#### Fietsers

|                                   | Ochtendspits | Dal 1 | Dal 2 | Avondspits |
|-----------------------------------|--------------|-------|-------|------------|
| Spookrijden                       | 20           | 5     | 10    | 12         |
| Geen voorrang verlenen            | 1(v)         | 0     | 1     | 1          |
| Geen gebruik maken van fietspaden | 2            | 2     | 7     | 12         |

tabel 19:  
resultaten  
camerameting  
Kamerlingh  
Onnesweg op  
woensdag voor  
de fietsers  
(v) = voetganger

#### Conflicten

- Drie keer een conflict tussen een auto en een auto. Auto verleende geen voorrang bij het opdraaien/oversteken van de Kamerlingh Onnesweg. Auto kwam vanaf het middeneiland en reed in de richting van de Minckelersstraat (drie keer in dal 2 en één keer in de avondspits).
- Eén keer een conflict tussen een auto en een fiets. De fietser was een wielrenner die geen enkele keer gebruik maakte van een fietspad. Daarna verleende de wielrenner geen voorrang aan een automobilist die reed op de Kamerlingh Onnesweg (avondspits).

## 4.2.2 Donderdag

### Automobilisten

tabel 20:  
resultaten camerameting  
Kamerlingh Onnesweg op  
donderdag voor de  
automobilisten  
(a) = blokkade door  
meerdere achter elkaar  
opgestelde auto's

|                                  | Ochtendspits | Dal 1 | Dal 2   | Avondspits |
|----------------------------------|--------------|-------|---------|------------|
| Naast elkaar opstellen           | 30           | 7     | 21      | 50         |
| Spookrijden                      | 0            | 0     | 0       | 0          |
| Geen voorrang verlenen           | 3            | 5     | 8       | 9          |
| Ongewenst voorrang verlenen      | 7            | 3     | 8       | 8          |
| Blokkade door grote voertuigen   | 2, 1(a)      | 7     | 2, 3(a) | 1, 4(a)    |
| Opstelvak is vol                 | 1            | 0     | 1       | 5          |
| Terugslag van andere kruispunten | 9            | 1     | 6       | 10         |

### Fietsers

tabel 21:  
resultaten camerameting  
Kamerlingh Onnesweg op  
donderdag voor de fietsers

|                                   | Ochtendspits | Dal 1 | Dal 2 | Avondspits |
|-----------------------------------|--------------|-------|-------|------------|
| Spookrijden                       | 10           | 6     | 14    | 15         |
| Geen voorrang verlenen            | 0            | 2     | 5     | 4          |
| Geen gebruik maken van fietspaden | 2            | 2     | 1     | 1          |

### Conflicten

-  Twee keer een conflict tussen een auto en een auto. Het naast elkaar opstellen leidde bij het afrijden van het middeneiland tot voordringen. Hierdoor kreeg een auto geen ruimte om de Kamerlingh Onnesweg op te draaien (één keer in dal 1 en één keer in de avondspits).
-  Zes keer een conflict tussen een auto en een auto. Auto verleende geen voorrang bij het opdraaien/oversteken van de Kamerlingh Onnesweg. Auto kwam vanaf het middeneiland en reed in de richting van de Minckelersstraat (twee keer in dal 2 en vier keer in de avondspits).

### 4.2.3 Analyse

Wat ten eerste opvalt aan de uitkomsten van de Kamerlingh Onnesweg is dat deze vele malen hoger zijn dan bij de Johan de Wittlaan. Een deel kan verklaard worden doordat op de Kamerlingh Onnesweg de intensiteiten hoger liggen dan op de Johan de Wittlaan. Daarnaast zijn de intensiteitsverhoudingen tussen de zij- en hoofdrichting op de Kamerlingh Onnesweg anders; op de zijrichting zijn de intensiteiten groter dan op de zijrichting van de Johan de Wittlaan. Een ander deel kan verklaard worden door de vormgeving van het voorrangsplein, en dan voornamelijk de locatie van de uitbuiging.

Tijdens de observaties werd 213 keer naast elkaar opgesteld. Het gevolg is dat beide voertuigen vervolgens tegelijk willen optrekken. Hierdoor ontstaat er een conflict tussen beide voertuigen. Sporadisch ontstond hierdoor een conflict, omdat een van de voertuigen voordrong. Een voorbeeld van dit soort conflict wordt in afbeelding 16 weergegeven.

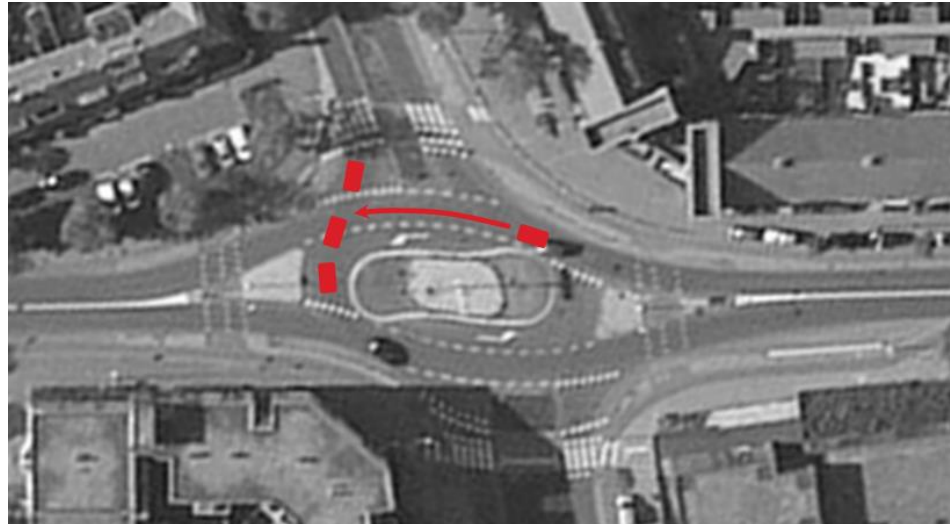


afbeelding 16:  
afrijdconflict die ontstaat  
door het naast elkaar  
opstellen

Het naast elkaar opstellen gebeurde in veel gevallen door onvoldoende ruimte op het middengedeelte – vooral de ruimte tussen de rijbanen. Daarnaast is het opstelvak op het middengedeelte breed genoeg om twee auto's naast elkaar op te stellen.

In de praktijk gebeurde het dikwijls dat een automobilist vanuit de Minckelersstraat naar links kijkt om te zien of hij veilig naar het middengedeelte kan oversteken. Na het oprijden komt hij erachter dat het middengedeelte al vol staat. Hij stelt zijn voertuig daarom naast een ander voertuig op, om de Kamerlingh Onnesweg niet te blokkeren. In tien gevallen blokkeerde de automobilisten de hoofdrichting, zoals weergegeven in afbeelding 17. De hoofdrichting liep toen vast of de automobilist op de hoofdrichting probeerde via de rammelstrook om het blokkerende voertuig te omzeilen.

afbeelding 17:  
blokkade van de  
hoofdrichting door achter  
elkaar opgestelde auto's



Op het voorrangsplein kwam het geregeld voor dat voertuigen geen voorrang verleenden aan het gemotoriseerde verkeer op de hoofdrichting. Doordat de intensiteiten op de Kamerlingh Onnesweg en de Minckelersstraat beiden hoog zijn, lopen de wachttijden hoog op. Hierdoor gaan automobilisten meer risico nemen bij het oversteken van de Kamerlingh Onnesweg. Dit heeft in tien gevallen tot een conflict geleid. Dit type conflict staat weergegeven in afbeelding 18.

afbeelding 18:  
afrijdconflict door geen  
voorrang verlenen



Op dit voorrangsplein was ook sprake van ongewenst voorrang verlenen. Een groot deel hiervan werd bewust gedaan; in een aantal gevallen werd uit oogpunt van sociaal gedrag een aantal auto's voorgelaten. Daarentegen verleenden ongeveer een derde deel van de automobilisten op de hoofdrichting onbewust ongewenst voorrang. Het ging hier om automobilisten die dachten dat het verkeer van de zijrichting voorrang had en deze voor liet gaan. Deze automobilisten begrepen de werking van het voorrangsplein niet goed. Dat is terug te zien in het rijgedrag van de automobilisten. Zij vertonen twijfelachtig en zoekend rijgedrag. Het gevolg is dat zij dan ongewenst voorrang verleenden. In afbeelding 19 staat een voorbeeld van dit principe weergegeven.



afbeelding 19:  
voorbeeld van ongewenst  
voorrang verlenen

Op de Kamerlingh Onnesweg, dicht bij het voorrangsplein, zijn twee geregelde oversteekplaatsen (GOP) geïnstalleerd. Tijdens de spitsuren zorgde deze GOP's voor lange wachtrijen, die terugvloegen tot op het voorrangsplein. Hierdoor stond het verkeer aan een zijde van het voorrangsplein stil. Desalniettemin kon het verkeer vanuit de Minckelersstraat doorstromen, omdat ruimte werd opengelaten door het verkeer op de Kamerlingh Onnesweg. Strikt genomen werd hier dus ongewenst voorrang verleend. Deze gevallen zijn niet genoteerd, omdat er sprake was van congestie. Een voorbeeld van deze verkeerssituaties is weergegeven in afbeelding 20.

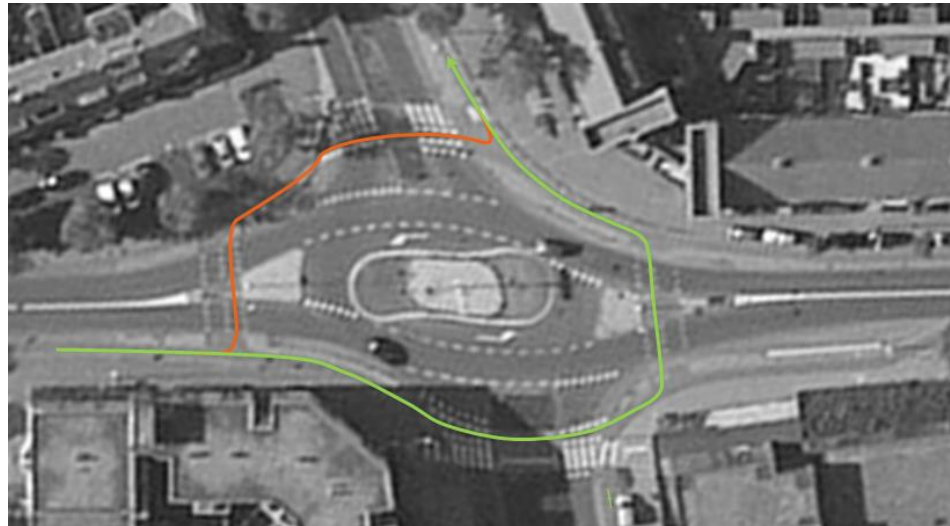


afbeelding 20:  
terugslag door wachtrij  
van de GOP

Tijdens de observatie viel op dat regelmatig werd spookgereden door het fietsverkeer. Het ging dan om een links afslaan beweging, weergegeven in afbeelding 21. Echter, het gemotoriseerde verkeer reageerde niet anders op een fietser vanuit de verkeerde richting. De fietser kreeg op de hoofdrichting – zoals het hoort – geen voorrang en op de zijrichting juist wel. Toch bestaat de kans dat de fietser over het hoofd wordt gezien, omdat de automobilist de fietser uit die richting niet verwacht. Dit is tijdens de observatie alleen niet waargenomen.

afbeelding 21:  
spookrijden van de  
fietsers op de Kamerlingh  
Onnesweg

(groen = gewenste route,  
oranje = ongewenste  
route)



Een aantal fietsers maakte geen gebruik van de fietspaden. Deze gevallen zijn weergegeven in afbeelding 22. Hierbij was sprake dat 29 fietsers gebruik maakte van een stuk rammelstrook om zo af te snijden. In een aantal gevallen stond de fietser op een ongewenst locatie stil; hij stond hierbij een rechts afslaan automobilist in de weg.

afbeelding 22:  
afsnijdroute van de fietser  
op de Kamerlingh  
Onnesweg

(groen = gewenste route,  
oranje = ongewenste  
route)



## 4.3 Diependaalselaan

### 4.3.1 Woensdag

#### Automobilisten

|                                  | Ochtendspits | Dal 1 | Dal 2 | Avondspits |
|----------------------------------|--------------|-------|-------|------------|
| Naast elkaar opstellen           | 6            | 3     | 4     | 10         |
| Spookrijden                      | 0            | 4     | 0     | 0          |
| Geen voorrang verlenen           | 5            | 3     | 7     | 10         |
| Ongewenst voorrang verlenen      | 9            | 2     | 11    | 10         |
| Blokkade door grote voertuigen   | 0            | 0     | 1     | 1          |
| Opstelvak is vol                 | 0            | 0     | 0     | 0          |
| Terugslag van andere kruispunten | 19           | 0     | 2     | 14         |

tabel 22:  
resultaten  
camerameting  
Diependaalselaan  
op woensdag  
voor de  
automobilisten

#### Fietsers

|                                   | Ochtendspits | Dal 1 | Dal 2 | Avondspits |
|-----------------------------------|--------------|-------|-------|------------|
| Spookrijden                       | 0            | 0     | 0     | 0          |
| Geen voorrang verlenen            | 5            | 2     | 1     | 1          |
| Geen gebruik maken van fietspaden | 15           | 12    | 6     | 8          |

tabel 23:  
resultaten  
camerameting  
Diependaalselaan  
op woensdag  
voor de fietsers

#### Conflicten

-  Twee keer een conflict tussen een auto en een auto. Auto op de hoofdrichting wilde links afslaan en reed hierbij het voorsorteervak op. Vervolgens kreeg deze auto geen voorrang van een auto uit de zijrichting, komend vanaf de Van Ghentlaan (één keer in de ochtendspits en één keer in de avondspits).
-  Eén keer een conflict tussen een auto en een fiets. Fietser verleende geen voorrang bij het oversteken van de Diependaalselaan (dal 1).
-  Twee keer een conflict tussen een auto en een auto. Auto verleende geen voorrang bij het oprijden van de Diependaalselaan. Auto kwam vanaf het middeneiland (één keer in dal 1 en één keer in dal 2).

### 4.3.2 Donderdag

#### Automobilisten

tabel 24:  
resultaten camerameting  
Diependaalselaan op  
donderdag voor de  
automobilisten  
(b) = brommer

|                                  | Ochtendspits | Dal 1 | Dal 2 | Avondspits |
|----------------------------------|--------------|-------|-------|------------|
| Naast elkaar opstellen           | 12           | 1 (b) | 5     | 8          |
| Spookrijden                      | 0            | 1     | 0     | 2          |
| Geen voorrang verlenen           | 7            | 7     | 10    | 16         |
| Ongewenst voorrang verlenen      | 3            | 1     | 7     | 13         |
| Blokkade door grote voertuigen   | 0            | 0     | 0     | 0          |
| Opstelvak is vol                 | 0            | 0     | 0     | 0          |
| Terugslag van andere kruispunten | 21           | 1     | 5     | 16         |

#### Fietsers

tabel 25:  
resultaten camerameting  
Diependaalselaan op  
donderdag voor de  
fietsers

|                                   | Ochtendspits | Dal 1 | Dal 2 | Avondspits |
|-----------------------------------|--------------|-------|-------|------------|
| Spookrijden                       | 0            | 0     | 0     | 0          |
| Geen voorrang verlenen            | 1            | 1     | 3     | 3          |
| Geen gebruik maken van fietspaden | 3            | 8     | 6     | 6          |

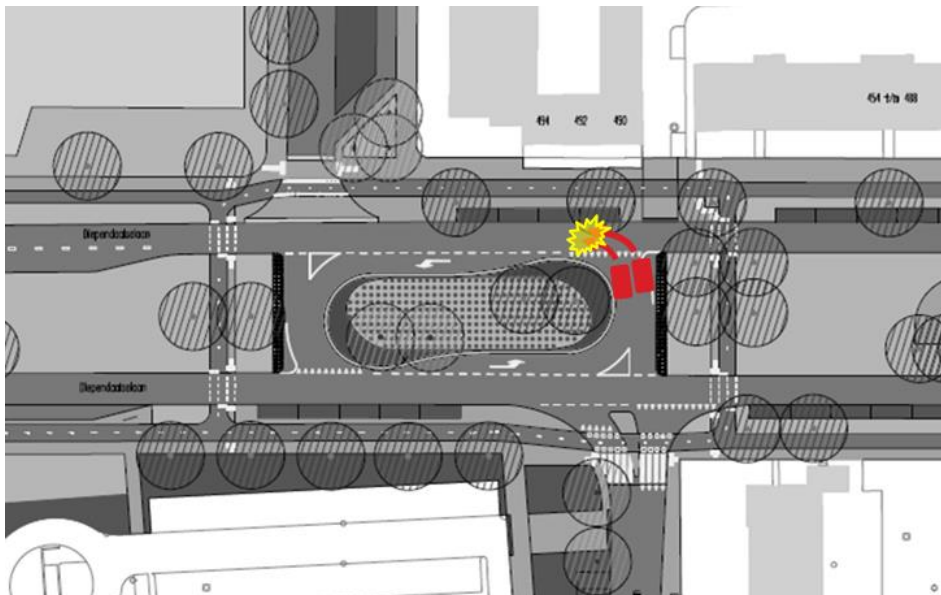
#### Conflicten

-  Vijf keer een conflict tussen een auto en een auto. Auto op de hoofdrichting wilde links afslaan en reed hierbij het voorsorteervak op. Vervolgens kreeg deze auto geen voorrang van een auto uit de zijrichting, komend vanaf de Van Ghentlaan (één keer in de ochtendspits, één keer in dal 2 en drie keer in de avondspits).
-  Eén keer een conflict tussen een auto en een fiets. Fietser verleende geen voorrang bij het oversteken van de Diependaalselaan (dal 2).
-  Eén keer een conflict tussen een auto en een auto. Auto verleende geen voorrang bij het oprijden van de Diependaalselaan. Auto kwam vanaf het middeneiland (avondspits).

#### 4.3.3 Analyse

Op de Diependaalselaan zijn de uitkomsten hoger dan op de Johan de Wittlaan. De verklaring hiervoor is dat op de Diependaalselaan de intensiteiten op de hoofdrichting hoger liggen. Daarnaast zijn de uitkomsten van de observatie op de Diependaalselaan lager dan op de Kamerlingh Onnesweg. Dit heeft te maken met de iets hogere intensiteiten op de hoofdrichting van de Diependaalselaan ten opzichte van de Kamerlingh Onnesweg in combinatie met lagere intensiteiten op de zijrichting.

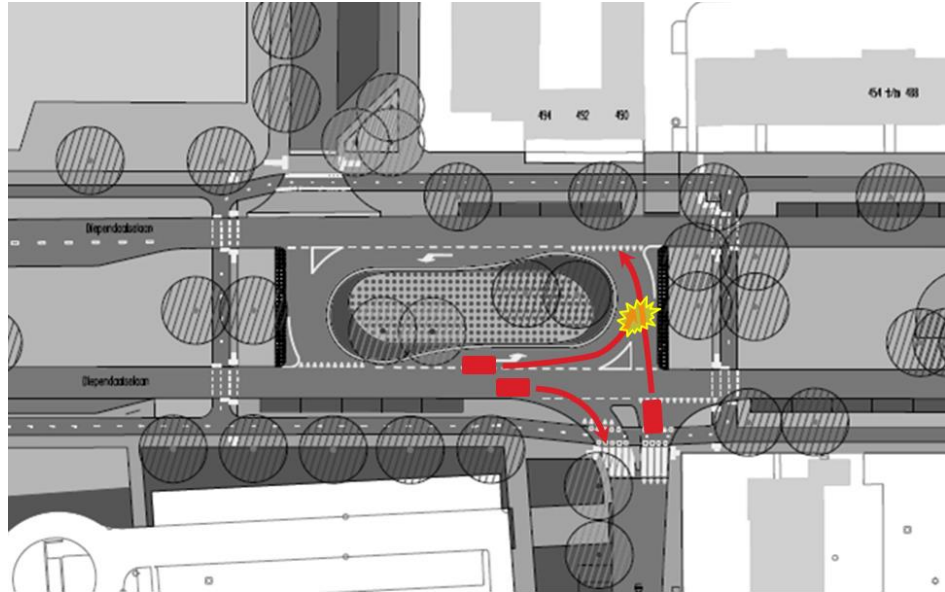
Op de Diependaalselaan werd net als op de Kamerlingh Onnesweg naast elkaar opgesteld. De oorzaak hiervoor is tevens een te breed opstelvak op het middengedeelte. Net als bij de Kamerlingh Onnesweg leidde bij het naast elkaar opstellen het afrijden van het voorrangsp plein tot een aantal conflicten. Een voorbeeld hiervan staat in afbeelding 23.



afbeelding 23:  
afrijdconflict die ontstaat  
door het naast elkaar  
opstellen

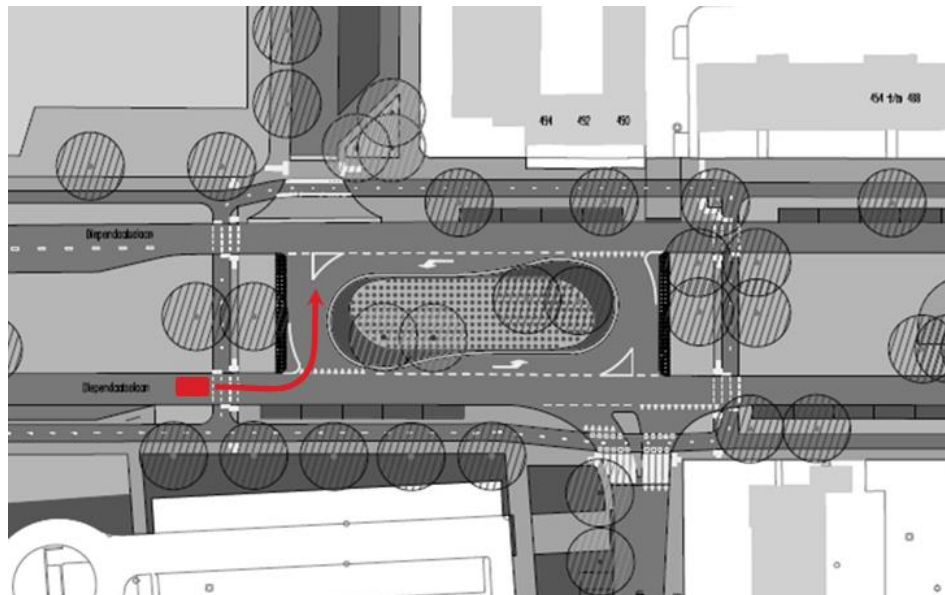
Op de Diependaalselaan werd het naast elkaar opstellen vaak vooraf gegaan door het conflict dat is weergegeven in afbeelding 24. Hierbij wilde een automobilist vanuit de Van Gheslaan recht door het voorrangsp plein oprijden. Uit de Diependaalselaan komen twee auto's. De voorste gaat rechtsaf en de achterste linksaf. Hierdoor ontstaat een afdekconflict, omdat de voorste auto het zicht op de auto die links af gaat wegneemt. Gevolg is dat de auto uit de Van Gheslaan de weg overstak en in conflict kwam met de auto die linksaf ging. Dit leidde zes keer tot een conflict. Dit type conflict is specifiek voor een voorrangsp plein waarbij de zijrichtingen als een bajonet links-rechts zijn aangesloten.

afbeelding 24:  
afdekconflict die alleen  
voorkomt op de  
Diependaalselaan

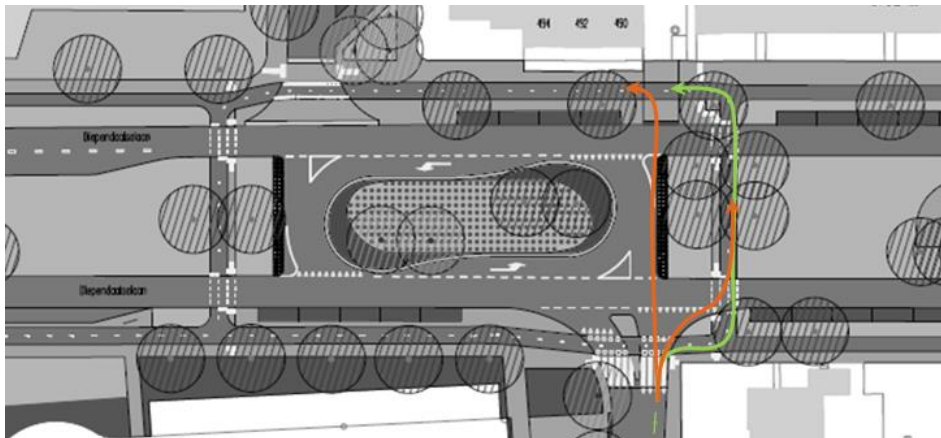


Op de Diependaalselaan zijn zeven gevallen van spookrijdend gemotoriseerd verkeer geobserveerd. Het ging hier om verkeer dat ogenschijnlijk bewust aan het spookrijden was. Dit werd vaak gedaan om een stukje af te snijden of de wachtrij op de Diependaalselaan te ontwijken. In één geval was duidelijk sprake van onbekendheid van de situatie. Hier reed de automobilist zeer twijfelend tegen het verkeer in. In afbeelding 25 staat een voorbeeld hiervan weergegeven.

afbeelding 25:  
spookrijden door  
automobilisten op de  
Diependaalselaan

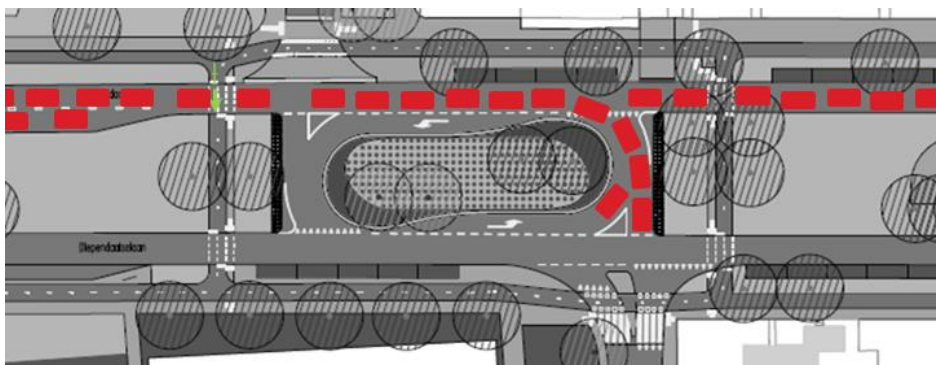


Ter hoogte van de Van Ghentlaan werd 64 keer geen gebruik gemaakt van het fietspad. Een voorbeeld hiervan staat in afbeelding 26. Fietzers hebben hierdoor een kortere route en hoeven hierbij veel minder stuurbewegingen te maken. Hierdoor kan de fietser met een hogere snelheid het voorrangsplein naderen en hoeft hij minder af te remmen voor een aantal bochten. Een oorzaak voor deze manoeuvre kan ook zijn dat in de oude verkeerssituaties werd geacht dat het fietsverkeer deze beweging maakte. Het kwam dikwijls voor dat een fietser een rechts afslaande automobilist in de weg reed.



afbeelding 26:  
afsnijdroutes van de  
fietzers op de  
Dijpendaalselaan

De Dijpendaalselaan kent de hoogste intensiteiten van de drie onderzochte voorrangsplassen. De intensiteiten liggen hier hoog door de lokale en regionale ontsluitingsfunctie die de Dijpendaalselaan heeft. Het gevolg is dat de hiaten in de verkeersstromen klein zijn. Hierdoor liggen de cijfers van het geen voorrang verlenen en verkeerd voorrang verlenen hoog. Automobilisten ritsten zich tussen de voertuigen, waarbij zij soms voorrang kregen en soms voorrang namen. Het ongewenst voorrang verlenen gaat in deze situatie om bewust sociaal gedrag. Daarnaast was sprake van veel congestie op de Dijpendaalselaan. Hierdoor liep het verkeer regelmatig vast tot over het voorrangsplein. Net zoals op de Kamerlingh Onnesweg zijn deze gevallen niet genoteerd, omdat sprake was van congestie. Een voorbeeld hiervan staat in afbeelding 27.



afbeelding 27:  
terugslag van andere  
kruispunten in de  
Dijpendaalselaan

## Bijlage 5: Simulaties

De resultaten van de simulaties zijn onverdeeld naar vertragingstijden, geforceerde invoegbewegingen en oversteekbaarheid. Deze simulatieresultaten zijn vervolgens onderverdeeld naar standaard inrichtingsvorm, verschillende maatvoeringen, toepassen van voorsorteervakken en toepassen van een hiaatvergroter.

### 5.1 Vertragingstijden

#### 5.1.1 Standaard inrichtingsvorm

| intensiteiten hoofdrichting<br>intensiteiten zijrichting | 200   | 400      | 600  | 800  | 1000              | 1200 | 1400              | 1600              | 1800              |
|----------------------------------------------------------|-------|----------|------|------|-------------------|------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 50                                                       | 1,6   | 2,3      | 2,9  | 4,9  | 7,4               | 9,1  | 15,1              | 16,5              | 17,4              |
| 100                                                      | 1,7   | 2,4      | 3,9  | 4,8  | 9,2               | 11,5 | 18,5              | 23,4<br>(hv:17,8) | 30,0<br>(hv:22,0) |
| 150                                                      | 1,7   | 2,5      | 4,7  | 6,5  | 9,6               | 15,2 | 23,6<br>(hv:22,4) | Gridlock          | Gridlock          |
| 200                                                      | 1,8   | 3,7      | 4,5  | 7,8  | 10,1              | 19,6 | Gridlock          |                   |                   |
| 250                                                      | 1,7   | 3,3      | 5,2  | 8,6  | 17,3              | 18,2 |                   |                   |                   |
| 300                                                      | 1,9   | 2,9      | 5,6  | 11,7 | 20,8<br>(hv:14,7) |      |                   |                   |                   |
| 350                                                      | 2,3   | 3,6      | 8,1  | 12,0 | 18,7              |      |                   |                   |                   |
| 400                                                      | 2,2   | 4,3      | 6,1  | 14,6 | 25,3              |      |                   |                   |                   |
| 450                                                      | 2,4   | 4,5      | 10,6 | 14,8 |                   |      |                   |                   |                   |
| 500                                                      | 3,0   | 5,6      | 14,4 |      |                   |      |                   |                   |                   |
| 550                                                      | 3,8   | 6,9      | 15,3 |      |                   |      |                   |                   |                   |
| 600                                                      | 3,2   | 8,0      |      |      |                   |      |                   |                   |                   |
| 650                                                      | 3,7   | 9,2      |      |      |                   |      |                   |                   |                   |
| 700                                                      | 3,5   | 14,8     |      |      |                   |      |                   |                   |                   |
| 750                                                      | 5,7   | 18,8     |      |      |                   |      |                   |                   |                   |
| 800                                                      | 5,2   | 34,2     |      |      |                   |      |                   |                   |                   |
| 850                                                      | 7,4   | Gridlock |      |      |                   |      |                   |                   |                   |
| 900                                                      | 10,7  |          |      |      |                   |      |                   |                   |                   |
| 950                                                      | 12,4  |          |      |      |                   |      |                   |                   |                   |
| 1000                                                     | 13,6  |          |      |      |                   |      |                   |                   |                   |
| 1050                                                     | 23,5  |          |      |      |                   |      |                   |                   |                   |
| 1100                                                     | 30,9  |          |      |      |                   |      |                   |                   |                   |
| 1150                                                     | 117,1 |          |      |      |                   |      |                   |                   |                   |
| 1200                                                     |       |          |      |      |                   |      |                   |                   |                   |

#### Legenda

|  |                                                                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | acceptabele vertragingstijd (zonder voorsorteervak)                                                                  |
|  | acceptabele vertragingstijd                                                                                          |
|  | acceptabele vertragingstijd (bij deze intensiteitsverhouding richtingen bij voorkeur omdraaien)                      |
|  | vertragingstijden groter dan 20 seconde                                                                              |
|  | vertragingstijden groter dan 20 seconde (bij deze intensiteitsverhouding richtingen bij voorkeur omdraaien)          |
|  | vertragingstijden groter dan 60 seconde/gridlock                                                                     |
|  | vertragingstijden groter dan 60 seconde/gridlock (bij deze intensiteitsverhouding richtingen bij voorkeur omdraaien) |
|  | acceptabele vertragingstijden (alleen bij toepassen hiaatvergroter)                                                  |
|  | vertragingstijden groter dan 20 seconde (alleen bij toepassen hiaatvergroter)                                        |

tabel 26: vertragingstijden bij een standaard inrichtingsvorm

### 5.1.2 Verschillende maatvoeringen

| intensiteitsverhouding | 600/450 | 800/300 | 1000/250 | 1200/150 | 1400/100 |
|------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| kort-smal              | 14,5    | 13,7    | 18,8     | 17,1     | 25,0     |
| middellang-smal        | 10,6    | 11,7    | 17,3     | 15,2     | 18,5     |
| lang-smal              | 10,2    | 7,8     | 11,3     | 13,6     | 20,9     |
| middellang-smal        | 10,6    | 11,7    | 17,3     | 15,2     | 18,5     |
| middellang-middelbreed | 8,7     | 8,3     | 12,3     | 14,4     | 16,2     |
| middellang-breed       | 9,5     | 7,7     | 10,7     | 14,0     | 16,5     |
| 30                     | 13,6    | 15,9    | 24,5     | 22,8     | 34,3     |
| 35                     | 10,6    | 11,7    | 17,3     | 15,2     | 18,5     |
| 40                     | 8,6     | 7,1     | 10,6     | 10,8     | 15,9     |
| kort-smal              | 14,5    | 13,7    | 18,8     | 17,1     | 25,0     |
| kort-middelbreed       | 8,2     | 10,7    | 16,5     | 16,0     | 20,2     |
| kort-breed             | 9,3     | 10,3    | 13,2     | 14,6     | 21,9     |
| lang-smal              | 10,2    | 7,8     | 11,3     | 13,6     | 20,9     |
| lang-middelbreed       | 8,6     | 6,7     | 12,7     | 14,4     | 18,0     |
| lang-breed             | 7,1     | 7,3     | 13,0     | 15,7     | 19,9     |
| kort-middelbreed       | 8,2     | 10,7    | 16,5     | 16,0     | 20,2     |
| middellang-middelbreed | 8,7     | 8,3     | 12,3     | 14,4     | 16,2     |
| lang-middelbreed       | 8,6     | 6,7     | 12,7     | 14,4     | 18,0     |
| kort-breed             | 9,3     | 10,3    | 13,2     | 14,6     | 21,9     |
| middellang-breed       | 9,5     | 7,7     | 10,7     | 14,0     | 16,5     |
| lang-breed             | 7,1     | 7,3     | 13,0     | 15,7     | 19,9     |

tabel 27:  
vertragingstijden bij  
verschillende  
maatvoeringen  
(waarden boven  
praktische  
capaciteitsgrens  
aangegeven met  
oranje)

### 5.1.3 Toepassen voorsorteervak

|                     | 600/250 | 800/200 | 1000/100 | 1200/100 | 1400/50 |
|---------------------|---------|---------|----------|----------|---------|
| voorsorteervak      | 5,2     | 7,8     | 9,2      | 11,5     | 15,1    |
| geen voorsorteervak | 5,8     | 9,5     | 10,0     | 17,8     | 17,0    |

tabel 28:  
vertragingstijden bij  
wel of niet toepassen  
van een  
voorsorteervak

### 5.1.4 Toepassen hiaatvergroter

|                       | 600/550 | 800/450 | 1000/300 | 1200/250 | 1400/150 |
|-----------------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| zonder hiaatvergroter | -       | -       | 20,8     | -        | 23,6     |
| met hiaatvergroter    | 15,3    | 14,8    | 14,7     | 18,2     | 22,4     |

tabel 29:  
vertragingstijden bij  
wel of geen  
hiaatvergroter  
(waarden boven  
praktische  
capaciteitsgrens  
aangegeven met  
oranje en  
donkerblauw; rood  
geeft een gridlock  
aan)

## 5.2 Geforceerde invoegbewegingen

### 5.2.1 Standaard inrichtingsvorm

| intensiteiten hoofdrichting<br>intensiteiten zijrichting | 200 | 400 | 600 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 | 1800 |
|----------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 50                                                       | 0   | 1   | 1   | 1   | 7    | 11   | 29   | 33   | 33   |
| 100                                                      | 0   | 0   | 3   | 0   | 15   | 31   | 74   | 99   | 131  |
| 150                                                      | 1   | 0   | 2   | 5   | 17   | 57   | 115  |      |      |
| 200                                                      | 0   | 4   | 2   | 8   | 21   | 60   |      |      |      |
| 250                                                      | 0   | 0   | 1   | 15  | 52   | 74   |      |      |      |
| 300                                                      | 0   | 0   | 3   | 32  | 66   |      |      |      |      |
| 350                                                      | 0   | 0   | 9   | 22  | 29   |      |      |      |      |
| 400                                                      | 0   | 1   | 2   | 20  | 46   |      |      |      |      |
| 450                                                      | 0   | 0   | 10  | 22  |      |      |      |      |      |
| 500                                                      | 0   | 3   | 9   |     |      |      |      |      |      |
| 550                                                      | 0   | 0   | 15  |     |      |      |      |      |      |
| 600                                                      | 0   | 0   |     |     |      |      |      |      |      |
| 650                                                      | 0   | 0   |     |     |      |      |      |      |      |
| 700                                                      | 0   | 4   |     |     |      |      |      |      |      |
| 750                                                      | 0   | 12  |     |     |      |      |      |      |      |
| 800                                                      | 0   | 18  |     |     |      |      |      |      |      |
| 850                                                      | 0   |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 900                                                      | 3   |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 950                                                      | 0   |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 1000                                                     | 0   |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 1050                                                     | 3   |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 1100                                                     | 1   |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 1150                                                     | 0   |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 1200                                                     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |

tabel 30: geforceerde invoegbewegingen bij een standaard inrichtingsvorm

### 5.2.2 Verschillende maatvoeringen

|                        | 600/450 | 800/300 | 1000/250 | 1200/150 | 1400/100 |
|------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| kort-smal              | 11      | 34      | 57       | 61       | 84       |
| middellang-smal        | 10      | 32      | 52       | 57       | 74       |
| lang-smal              | 5       | 12      | 25       | 49       | 65       |
| middenlang-smal        | 10      | 32      | 52       | 57       | 74       |
| middellang-middelbreed | 8       | 25      | 25       | 54       | 52       |
| middellang-breed       | 6       | 11      | 21       | 54       | 61       |
| 30                     | 14      | 31      | 74       | 104      | 117      |
| 35                     | 10      | 32      | 52       | 57       | 74       |
| 40                     | 10      | 11      | 21       | 32       | 35       |
| kort-smal              | 11      | 34      | 57       | 61       | 84       |
| kort-middelbreed       | 4       | 16      | 47       | 62       | 62       |
| kort-breed             | 10      | 16      | 34       | 48       | 67       |
| lang-smal              | 5       | 12      | 25       | 49       | 65       |
| lang-middelbreed       | 11      | 10      | 34       | 55       | 65       |
| lang-breed             | 6       | 12      | 29       | 58       | 64       |
| kort-middelbreed       | 4       | 16      | 47       | 62       | 62       |
| middellang-middelbreed | 8       | 25      | 25       | 54       | 52       |
| lang-middelbreed       | 11      | 10      | 34       | 55       | 65       |
| kort-breed             | 10      | 16      | 34       | 48       | 67       |
| middellang-breed       | 6       | 11      | 21       | 54       | 61       |
| lang-breed             | 6       | 12      | 29       | 58       | 64       |

tabel 31:  
geforceerde  
invoegbewegingen  
bij verschillende  
maatvoeringen

### 5.2.3 Toepassen voorsorteervak

|                     | 600/250 | 800/200 | 1000/100 | 1200/100 | 1400/50 |
|---------------------|---------|---------|----------|----------|---------|
| voorsorteervak      | 1       | 8       | 15       | 31       | 29      |
| geen voorsorteervak | 10      | 22      | 18       | 56       | 39      |

tabel 32:  
geforceerde  
invoegbewegingen bij  
wel of niet toepassen  
van een  
voorsorteervak

### 5.2.4 Toepassen hiaatvergroter

|                       | 600/550 | 800/450 | 1000/300 | 1200/250 | 1400/150 |
|-----------------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| zonder hiaatvergroter | -       | -       | 66       | -        | 115      |
| met hiaatvergroter    | 15      | 22      | 40       | 74       | 110      |

tabel 33:  
geforceerde  
invoegbewegingen bij  
wel of niet toepassen  
van een hiaatvergroter

## 5.3 Oversteekbaarheid

### 5.3.1 Standaard inrichtingsvorm

tabel 34:  
het aantal hiaten  
per minuut van  
groter dan 4  
seconde bij een  
standaard  
inrichtingsvorm

| Hiaten per minuut (>4 s) | 200  | 400  | 600  | 800  | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 | 1800 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 50                       | 14,3 | 13,5 | 12,0 | 10,5 | 8,8  | 7,0  | 5,2  | 4,0  | 4,2  |
| 100                      | 14,6 | 13,5 | 11,9 | 10,4 | 8,2  | 6,9  | 5,0  | 3,6  | 3,6  |
| 150                      | 14,5 | 13,5 | 12,2 | 10,5 | 8,2  | 5,8  | 4,5  |      |      |
| 200                      | 14,5 | 13,6 | 12,1 | 9,9  | 8,1  | 6,3  |      |      |      |
| 250                      | 14,5 | 13,5 | 11,8 | 9,9  | 8,1  | 6,2  |      |      |      |
| 300                      | 14,5 | 13,5 | 12,1 | 10,4 | 8,4  |      |      |      |      |
| 350                      | 14,6 | 13,4 | 11,8 | 10,3 | 8,3  |      |      |      |      |
| 400                      | 14,5 | 13,5 | 12,0 | 10,1 | 8,4  |      |      |      |      |
| 450                      | 14,5 | 13,6 | 12,0 | 0,5  |      |      |      |      |      |
| 500                      | 14,5 | 13,4 | 12,1 |      |      |      |      |      |      |
| 550                      | 14,7 | 13,4 | 12,0 |      |      |      |      |      |      |
| 600                      | 14,6 | 13,5 |      |      |      |      |      |      |      |
| 650                      | 14,5 | 13,5 |      |      |      |      |      |      |      |
| 700                      | 14,6 | 13,5 |      |      |      |      |      |      |      |
| 750                      | 14,6 | 13,1 |      |      |      |      |      |      |      |
| 800                      | 14,6 | 13,6 |      |      |      |      |      |      |      |
| 850                      | 14,5 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 900                      | 14,5 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 950                      | 14,6 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1000                     | 14,6 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1050                     | 14,6 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1100                     | 14,5 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1150                     | 14,6 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1200                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

| Hiaten per minuut (> 9 s) | 200 | 400 | 600 | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 | 1800 |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 50                        | 5,8 | 4,9 | 3,5 | 2,7 | 1,9  | 1,4  | 0,7  | 0,4  | 0,5  |
| 100                       | 6,0 | 4,8 | 3,4 | 2,6 | 1,6  | 1,0  | 0,5  | 0,4  | 0,5  |
| 150                       | 6,1 | 4,9 | 3,3 | 2,4 | 1,5  | 0,9  | 0,6  |      |      |
| 200                       | 6,0 | 4,8 | 3,4 | 2,2 | 1,4  | 0,7  |      |      |      |
| 250                       | 6,0 | 4,7 | 3,4 | 2,1 | 1,2  | 1,4  |      |      |      |
| 300                       | 6,1 | 4,7 | 3,0 | 2,3 | 1,4  |      |      |      |      |
| 350                       | 6,1 | 4,8 | 3,1 | 2,1 | 1,5  |      |      |      |      |
| 400                       | 6,1 | 4,6 | 3,2 | 2,0 | 1,5  |      |      |      |      |
| 450                       | 5,9 | 4,6 | 3,2 | 2,2 |      |      |      |      |      |
| 500                       | 6,0 | 4,8 | 3,0 |     |      |      |      |      |      |
| 550                       | 6,0 | 4,5 | 3,2 |     |      |      |      |      |      |
| 600                       | 5,9 | 4,8 |     |     |      |      |      |      |      |
| 650                       | 5,8 | 4,7 |     |     |      |      |      |      |      |
| 700                       | 5,9 | 4,9 |     |     |      |      |      |      |      |
| 750                       | 6,1 | 4,4 |     |     |      |      |      |      |      |
| 800                       | 5,9 | 4,8 |     |     |      |      |      |      |      |
| 850                       | 5,8 |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 900                       | 5,9 |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 950                       | 5,9 |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 1000                      | 6,0 |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 1050                      | 6,0 |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 1100                      | 6,0 |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 1150                      | 6,0 |     |     |     |      |      |      |      |      |
| 1200                      |     |     |     |     |      |      |      |      |      |

tabel 35:  
het aantal hiaten per  
minuut van groter  
dan 9 seconde bij  
een standaard  
inrichtingsvorm

### 5.3.2 Verschillende inrichtingvormen

tabel 36:  
het aantal hiaten per  
minuut van groter  
dan 4 seconde bij  
verschillende  
inrichtingsvormen

| Hiaten per minuut (> 4 s) | 600/450     | 800/300     | 1000/250   | 1200/150   | 1400/100   |
|---------------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|
| kort-smal                 | 12,0        | 10,1        | 8,8        | 6,8        | 5,1        |
| middellang-smal           | 12,0        | 10,4        | 8,1        | 5,8        | 5,0        |
| lang-smal                 | 11,9        | 10,0        | 8,7        | 6,5        | 4,7        |
| middenlang-smal           | 12,0        | 10,4        | 8,1        | 5,8        | 5,0        |
| middellang-middelbreed    | 12,0        | 10,1        | 8,7        | 6,6        | 4,9        |
| middellang-breed          | 11,8        | 10,2        | 8,8        | 6,6        | 4,9        |
| 30                        | 11,7        | 9,9         | 8,2        | 6,3        | 4,3        |
| 35                        | 12,0        | 10,4        | 8,1        | 5,8        | 5,0        |
| 40                        | 12,2        | 10,2        | 8,4        | 7,1        | 5,7        |
| kort-smal                 | 12,0        | 10,1        | 8,8        | 6,8        | 5,1        |
| kort-middelbreed          | 12,2        | 10,3        | 8,7        | 6,8        | 5,2        |
| kort-breed                | 12,1        | 10,3        | 8,8        | 6,6        | 5,1        |
| lang-smal                 | 11,9        | 10,0        | 8,7        | 6,5        | 4,7        |
| lang-middelbreed          | 12,1        | 10,2        | 8,6        | 6,4        | 4,8        |
| lang-breed                | 12,0        | 10,1        | 8,6        | 6,5        | 4,7        |
| kort-middelbreed          | 12,2        | 10,3        | 8,7        | 6,8        | 5,2        |
| middellang-middelbreed    | 12,0        | 10,1        | 8,7        | 6,6        | 4,9        |
| lang-middelbreed          | 12,1        | 10,2        | 8,6        | 6,4        | 4,8        |
| kort-breed                | 12,1        | 10,3        | 8,8        | 6,6        | 5,1        |
| middellang-breed          | 11,8        | 10,2        | 8,8        | 6,6        | 4,9        |
| lang-breed                | 12,0        | 10,1        | 8,6        | 6,5        | 4,7        |
| <b>gemiddelde</b>         | <b>12,0</b> | <b>10,2</b> | <b>8,6</b> | <b>6,5</b> | <b>4,9</b> |

| Hiaten per minuut (> 9 s) | 600/450 | 800/300 | 1000/250 | 1200/150 | 1400/100 |
|---------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| kort-smal                 | 3,2     | 2,1     | 1,6      | 1,0      | 0,8      |
| middellang-smal           | 3,2     | 2,3     | 1,2      | 0,9      | 0,5      |
| lang-smal                 | 3,1     | 2,3     | 1,5      | 0,9      | 0,6      |
| middenlang-smal           | 3,2     | 2,3     | 1,2      | 0,9      | 0,5      |
| middellang-middelbreed    | 3,1     | 2,3     | 1,6      | 1,0      | 0,7      |
| middellang-breed          | 3,2     | 2,2     | 1,6      | 1,0      | 0,6      |
| 30                        | 3,2     | 2,0     | 1,5      | 0,9      | 0,5      |
| 35                        | 3,2     | 2,3     | 1,2      | 0,9      | 0,5      |
| 40                        | 2,9     | 2,3     | 1,4      | 1,0      | 0,8      |
| kort-smal                 | 3,2     | 2,1     | 1,6      | 1,0      | 0,8      |
| kort-middelbreed          | 3,3     | 2,0     | 1,7      | 0,9      | 0,7      |
| kort-breed                | 3,3     | 2,0     | 1,5      | 0,8      | 0,6      |
| lang-smal                 | 3,1     | 2,3     | 1,5      | 0,9      | 0,6      |
| lang-middelbreed          | 3,3     | 2,2     | 1,4      | 0,9      | 0,6      |
| lang-breed                | 3,3     | 2,3     | 1,5      | 0,8      | 0,6      |
| kort-middelbreed          | 3,3     | 2,0     | 1,7      | 0,9      | 0,7      |
| middellang-middelbreed    | 3,1     | 2,3     | 1,6      | 1,0      | 0,7      |
| lang-middelbreed          | 3,3     | 2,2     | 1,4      | 0,9      | 0,6      |
| kort-breed                | 3,3     | 2,0     | 1,5      | 0,8      | 0,6      |
| middellang-breed          | 3,2     | 2,2     | 1,6      | 1,0      | 0,6      |
| lang-breed                | 3,3     | 2,3     | 1,5      | 0,8      | 0,6      |
| gemiddelde                | 3,2     | 2,2     | 1,5      | 0,9      | 0,6      |

tabel 37:  
het aantal hiaten per  
minuut van groter  
dan 9 seconde bij  
verschillende  
inrichtingsvormen

### 5.3.3 Toepassen voorsorteervak

| Hiaten per minuut (> 4 s) | 600/250 | 800/200 | 1000/100 | 1200/100 | 1400/50 |
|---------------------------|---------|---------|----------|----------|---------|
| voorsorteervak            | 11,8    | 9,9     | 8,2      | 6,9      | 5,2     |
| geen voorsorteervak       | 12,1    | 10,6    | 8,7      | 7,3      | 5,4     |

tabel 38: het aantal  
hiaten per minuut van  
groter dan 4 seconde  
bij het wel of niet  
toepassen van een  
voorsorteervak

| Hiaten per minuut (> 9 s) | 600/250 | 800/200 | 1000/100 | 1200/100 | 1400/50 |
|---------------------------|---------|---------|----------|----------|---------|
| voorsorteervak            | 3,4     | 2,2     | 1,6      | 1,0      | 0,7     |
| geen voorsorteervak       | 3,0     | 2,6     | 1,8      | 1,3      | 0,8     |

tabel 39:  
het aantal hiaten per  
minuut van groter dan  
9 seconde bij het wel  
of niet toepassen van  
een voorsorteervak

### 5.3.4 Toepassen hiaatvergroter

tabel 40:  
het aantal hiaten per  
minuut van groter dan 4  
seconde bij wel of geen  
hiaatvergroter

| Hiaten per minuut (> 4 s) | 600/550 | 800/450 | 1000/300 | 1200/250 | 1400/150 |
|---------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| zonder hiaatvergroter     | -       | -       | 8,4      | -        | 4,5      |
| met hiaatvergroter        | 12,0    | 0,5     | 8,3      | 6,2      | 4,7      |

tabel 41:  
het aantal hiaten per  
minuut van groter dan 9  
seconde bij wel of geen  
hiaatvergroter

| Hiaten per minuut (> 9 s) | 600/550 | 800/450 | 1000/300 | 1200/250 | 1400/150 |
|---------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|
| zonder hiaatvergroter     | -       | -       | 1,4      | -        | 0,6      |
| met hiaatvergroter        | 3,2     | 2,2     | 1,5      | 1,4      | 1,1      |

## Bijlage 6: Interviews

De resultaten van de interviews zijn samengevat. Elk interview wordt afgesloten met de belangrijkste resultaten. De interviews zijn in deze volgorde opgesteld:

-  Atze Dijkstra (SWOV);
-  Jeroen Hendriks (BonoTraffics);
-  Henk Tromp (Move Mobility);
-  Maartje de Goede (TNO);
-  gemeente Haarlemmermeer (Hoofddorp);
-  gemeente Heerhugowaard;
-  gemeente Arnhem.

### 6.1 Verslag interview Atze Dijkstra (SWOV)

Atze Dijkstra is onderzoeker op gebied van verkeersveiligheid bij de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV). Daarnaast heeft Dijkstra ervaring met verkeersveiligheid op kruispunten en heeft hij meegewerkt aan diverse publicaties over verkeersveiligheid op kruispunten. Tevens heeft Dijkstra ervaring met Langzaam-sneller doordat hij betrokken is geweest bij het opzetten van het Langzaam-sneller-principe.

#### 6.1.1 Algemene indruk

Dijkstra is gematigd positief over het voorrangsplein. Zijn algemene indruk van het voorrangsplein is dat het guntiger is dan een voorrangskruispunt, maar niet alle voordelen heeft van een rotonde. Dit betekent per definitie niet dat het voorrangsplein onveiliger is dan een ander kruispunttype. Een groot voordeel van het voorrangsplein is de gescheiden linksaffers door middel van een middeneiland. Hierdoor wordt het aantal conflictpunten verminderd.

#### 6.1.2 Uniformiteit

Het is noodzakelijk uniformiteit te creëren tussen de verschillende voorrangspleinen. Daarbij is het van belang dat het ontwerp wordt getoetst. Zo kan onderzocht worden welke punten van het ontwerp goed zijn om toe te passen en welke niet.

Aangegeven wordt dat de linksaffer essentieel is voor een verkeersveilige oplossing. Daarnaast werken voorrangspleinen beter in een Langzaam-sneller-inrichting dan als een losstaand kruispunt.

### 6.1.3 Verkeersveiligheid

Als wetenschappelijke onderzoeker doet Dijkstra geen uitspraak over de verkeersveiligheid op het voorrangsplein. Wel geeft hij een aantal punten aan die positief of negatief bijdrage aan de verkeersveiligheid op het voorrangsplein.

-  Uitbuiging ter hoogte van het kruispunt. De uitbuiging moet voldoende zijn. Hierdoor wordt de snelheid op het voorrangsplein lager, wat een positieve invloed heeft op de verkeersveiligheid. De rijstrookbreedte heeft ook invloed op de doorrijdsnelheid. Daarnaast moet de snelheid het laagst zijn ter hoogte van de oversteekvoorzieningen voor langzaam verkeer. De reden hierachter is dat bij een eventuele botsing de ernst van het ongeval zo laag mogelijk blijft;
-  Voorsorteerstrook linksaf. Al eerder is duidelijk gemaakt dat dit een groot voordeel van het voorrangsplein is en de verkeersveiligheid kan bevorderen: zo min mogelijk stilstaan voertuigen op de doorgaande rijbaan. Hierdoor worden kopstaartbotsingen zoveel mogelijk vermeden;
-  De fietser. Deze verkeersdeelnemer heeft minder voordelen bij een voorrangsplein dan bij een rotonde. Ten eerste de oversteekvoorzieningen. In de huidige situatie zijn de oversteekvoorzieningen niet goed geaccentueerd. Ook het uit de voorrang halen van het langzaam verkeer kan een heikel punt zijn voor de verkeersveiligheid in verband met de zichtbaarheid van langzaam verkeer. Daarom moet goed worden gekeken naar de accentuering van de oversteekplaats. Wel is uit onderzoek gebleken dat de verkeersveiligheid van langzaam verkeer bij oversteekvoorzieningen uit de voorrang groter is dan in de voorrang. Op verschillende locaties waar voorrangspelden liggen moet de fietser bij het oversteken van de weg omkijken of hij veilig kan oversteken. Voor de beginnende fietser (jonge kinderen) en de gevorderden fietser (ouderen) is het lastig om het hoofd te draaien en ook nog veilig op de fiets te blijven zitten. Dit kan worden opgelost door het fietspad verder van de weg af te leggen. Dit moet echter wel inpasbaar zijn in de ruimte. De plaats van de fietser op het voorrangsplein staat daarbij ook nog niet vast: er omheen of over het middeneiland.

#### **6.1.4 Conclusie**

Dijkstra is gematigd positief over het kruispunttype. Een uitspraak over de verkeersveiligheid van het voorrangsplein kan Dijkstra niet doen. Wel vindt hij dat een rotonde een veiligere oplossing is dan het voorrangsplein. Ook over een 'definitieve' vorm vindt Dijkstra dat het verder onderzocht en getoetst moet worden. Hierbij moet worden gekeken naar of alle facetten van een voorrangsplein begrijpelijk en bevorderlijk zijn voor de verkeersveiligheid op een kruispunt. Zo is het van belang om goed te kijken naar de plaats van de fietser. Moet de fietser apart over het voorrangsplein en zo ja, waar komt de fietser dan te rijden over het middeneiland of om het voorrangsplein heen. Daarnaast is het ook van belang de verschillende vormgevingen tussen de diverse voorrangspleinen te bekijken in verband met de doorrijdsnelheden.

### **6.2 Verslag interview Jeroen Hendriks (BonoTraffics)**

Jeroen Hendriks is bij BonoTraffics werkzaam als verkeerskundig ontwerper. Voor BonoTraffics heeft hij voor gemeente Hilversum meegewerkt aan het intergraal bereikbaarheidsplan. Een onderdeel hiervan zijn de vele voorrangspleinen die zijn gerealiseerd in de ring van Hilversum. Een aantal van de voorrangspleinen komen van de hand van Hendriks of één van zijn collega's.

#### **6.2.1 Algemene indruk**

Hendriks is positief over het voorrangsplein, gezien het feit dat een voorrangsplein op veel locaties inpasbaar is; het is een kneedbaar kruispunttype. Daarnaast biedt het voorrangsplein een goede accentuering van de hoofdrichting. Hierdoor wordt het minder aantrekkelijk om af te slaan. Wel geeft Hendriks aan dat deze afslaande beweging veel invloed heeft op de uiteindelijke capaciteit van het voorrangsplein. Wanneer de hoofdrichting dominant is, heeft het verkeer op de zijrichting minder kans om de weg op te kunnen draaien. Daarnaast bestaat het risico dat het afslaande verkeer op het voorrangsplein de hoofdrichting gaat blokkeren. Hendriks meldt dat de uiteindelijke vorm van het voorrangsplein bepaalt wat de snelheid is op het voorrangsplein. Een lichte uitbuiging betekend een hogere snelheid, wat indirect een gevolg heeft op de verkeersveiligheid.

### 6.2.2 Uniformiteit

Hendriks vindt het belangrijk dat er meer uniformiteit moet komen in de uiterlijke kenmerken van het voorrangsplein. Desalniettemin moet niet een standaard ontwerp worden gemaakt van het voorrangsplein. Het grote voordeel van een voorrangsplein – volgens Hendriks – is dat deze in veel situaties inpasbaar is door met het ontwerp aan de slag te gaan. Om meer uniformiteit te krijgen moeten bepaalde elementen hetzelfde zijn, zoals de rammelstroken en de acht kenmerken van het voorrangsplein (zie §4.5.1 van de rapportage). Hendriks zegt dat de ontwerper over twee punten moet nadenken als het gaat om het ontwerpen van een voorrangsplein. Ten eerste: kan het voorrangsplein het verkeer efficiënt verwerken? Ten tweede: moet een opstelvak worden aangelegd voor links afslaand verkeer? Zo ja, hoeveel verkeer moet zich kunnen opstellen op het middeneiland? De rest van het ontwerp van het voorrangsplein is afhankelijk van de locatie. Naast de capaciteit is ook de snelheid op het voorrangsplein van belang. Het voordeel van een voorrangsplein is dat de snelheid lager ligt dan bij een voorrangskruispunt. Deze lagere snelheid moet worden gecreëerd door te zorgen voor een goede vormgeving. Door het asfalt niet te breed te maken (bijvoorbeeld 3 meter) en de rest op te vullen met rammelstroken, zorgt ervoor dat de snelheid niet te hoog komt te liggen.

### 6.2.3 Verkeersveiligheid en begrijpelijkheid

Door het ontbreken van kenmerken is het voor de weggebruiker op een aantal locaties nog te onduidelijk wat met het voorrangsplein wordt bedoeld, aldus Hendriks. Er moeten dus herkenbaarheidskenmerken komen die zorgen voor de begrijpelijkheid van het voorrangsplein. Hendriks denkt dat het opstellen van deze kenmerken helpen om de begrijpelijkheid en de verkeersveiligheid te vergroten. Hierbij is te denken aan een nieuw verkeersbord of andere elementen wat zorgt voor die herkenbaarheid.

Een goede herkenbaarheid draagt bij aan een verkeersveiliger omgeving, aldus Hendriks. Zo moet niet worden doorgeslagen met het toevoegen van elementen om de herkenbaarheid te vergroten. Hendriks: "Alles wat de aandacht afleidt, denk aan sturen en conflictvlakken, maakt de fietsoversteek minder herkenbaar en onveilig". Waar Hendriks hierop doelt, is de plek van de fietser op het voorrangsplein (refererend naar de voorrangspelden in Arnhem). Zo moet het midden voor de auto's zijn en de randen voor de fiets, iets dat nu al het geval is bij vele kruispunten en rotondes. Hierdoor wordt aangesloten op het verwachtingspatroon van de automobilist waar de fietser zich bevindt. Ook de plaats van de uitbuiging draagt bij aan de herkenbaarheid van de fietser. Wanneer een automobilist bezig is met sturen, heeft hij minder aandacht voor de fiets. Een groot voordeel blijft dat de fietser en de voetganger de oversteek in etappes kan maken.

## 6.2.4 Conclusie

Hendriks is positief over de voorrangspleinen. Wel zou hij graag meer uniformiteit zien in de verschillende voorrangspleinen. Met de uniformiteit bedoelt Hendriks kenmerken waaraan een weggebruiker kan zien dat hij zich op een voorrangsplein begeeft. Wat Hendriks niet wil is een standaard vorm zoals een rotonde: de kneedbaarheid van het kruispunt moet in stand worden gehouden. Ook geeft Hendriks aan dat het voor de weggebruiker hier en daar onbegrijpelijk kan zijn hoe het voorrangsplein werkt. Het is dus belangrijk om naar de oorzaak te zoeken van deze onbegrijpelijkheid.

Voor de capaciteit van het voorrangsplein moet te allen tijde gekeken worden of een voorrangsplein het verkeer wel kan verwerken. Indien dat mogelijk is geeft Hendriks aan dat vervolgens moet worden bepaald hoe groot de opstelruimte in het midden van het voorrangsplein moet zijn, omdat deze invloed heeft op de uiteindelijke vormgeving van het kruispunt.

## 6.3 Verslag interview Fietzersbond

Vanuit de Fietzersbond waren Jaap Kamminga en Jan van der Horst betrokken bij het interview. Centraal stond de plaats van de fietser op het voorrangsplein en hoe de fietser zich over het voorrangsplein verplaatst. Beide heren waren nog onbekend met het voorrangsplein en wisten daar niet veel van af.

### 6.3.1 Algemene indruk

Over het voorrangsplein zijn Kamminga en Van der Horst niet positief. Zo vinden zij dat het onduidelijk is voor de fietser, omdat deze uit de voorrang is. Daarnaast bevordert een voorrangsplein niet een hoofdfietsroute, wanneer dwars over het voorrangsplein loopt. Aansluitend is het voor de verkeerskundige belangrijk om ook naar de intensiteit fietsverkeer te kijken en niet alleen naar het autoverkeer. Ook werd duidelijk gemaakt dat het voorrangsplein voor de kinderen en ouderen lastig te begrijpen is. Het gaat hierbij om de kijkbewegingen en de plaats van de fietser op het kruispunt. De omkijkbewegingen staan hierin centraal, omdat het tijdens deze beweging lastig is om koers te houden. Tevens is voor ouderen die kijkbeweging lastig te maken, omdat het lichaam niet meer zo soepel is dan voorheen. Als laatste punt geven Kamminga en Van der Horst aan dat twee richting fietspaden niet wenselijk zijn, omdat de automobilist niet alle richtingen in de gaten kan houden en van sommige richtingen geen fietser verwacht.

### 6.3.2 Fiets en voorrangsplein

Zoals eerder aangegeven, moet er – volgens Kamminga en Van der Horst – gelet worden op de fiets op het voorrangsplein. Hierbij zijn fietsintensiteiten en de kijkbewegingen van belang. Ook wordt duidelijk gemaakt dat een voorrangsplein een barrière kan opwerpen, omdat de fiets geen voorrang heeft. Hierdoor wordt het voor fietsers minder aantrekkelijk om de weg over te steken. Tevens moet de fiets voldoende opstelruimte krijgen in de lengte en in de breedte, zodat de fietser voldoende ruimte heeft om op te kunnen stellen bij de oversteekplaatsen. Een ander punt waarbij het oversteken van belang is, is de voorrangssituatie. Bij rotondes hebben de fietsers in de bebouwde kom voorrang (uitzonderingen daargelaten). Bij voorrangspleinen heeft de fietser geen voorrang bij het oversteken van de hoofdrichting. Hierdoor kan het zijn dat een fietser moet remmen voor het autoverkeer en vervolgens weer optrekken. Dit kost extra energie.

### 6.3.3 Uniformiteit

De uniforme kenmerken die zijn opgesteld voor dit interview, zijn volgens Kamminga en Van der Horst te gericht op de auto. Zo komt de fiets op de achtergrond te staan, wat niet de intentie is van Langzaam-sneller en het voorrangsplein. Ook kijkend naar de punten in de vorige paragraaf, gaat voor de fietsersbond de voorkeur uit naar een rotonde met fiets in de voorrang. Alleen wanneer een rotonde niet kan wil de Fietzersbond overstag gaan met een voorrangsplein. Daarnaast moet maatwerk mogelijk blijven. Voor de eenheid in voorrangspleinen is het wel handig om kenmerken op te stellen.

### 6.3.4 Conclusie

Voor de Kamminga en Van der Horst is het voorrangsplein niet een voorkeursoplossing. Het gaat dan om het verliezen van de voorrang voor de fietsers en de begrijpelijkheid voor jonge en oudere fietsers. Daarnaast zijn sommige kijkrichtingen voor oudere fietsers lastig te maken. Tevens adviseert Kamminga en Van der Horst om voldoende opstelruimte te maken voor de fiets, wanneer gekozen wordt voor het voorrangsplein. Wel geven Kamminga en Van der Horst aan dat een stukje uniformiteit in het voorrangsplein zorgt voor een begrijpelijker wegbeeld voor alle weggebruikers in heel Nederland.

## 6.4 Verslag interview Henk Tromp (Move Mobility)

Henk Tromp wordt gezien als een van de grondleggers van Langzaam-sneller en de bedenker van het voorrangsplein. Hierdoor wordt Henk Tromp gezien als dé expert op het gebied van Langzaam-sneller en het voorrangsplein. Vanaf het begin is Tromp betrokken bij Langzaam-sneller en heeft daardoor veel ervaring met Langzaam-sneller en het voorrangsplein

### 6.4.1 Algemene indruk

Volgens Tromp vinden de meeste mensen het niets bijzonders. “Wanneer je er overheen gereden bent, kom je pas achter dat je er al voorbij bent”, aldus Tromp. Het verkeersbeeld vindt Tromp relaxt. Het verkeer verplaatst zich rustig over het plein en maakt geen chaotische indruk. Een voordeel is dat de weggebruikers in etappes kan oversteken en dat de oversteeklengtes kort zijn. Daarnaast zijn – volgens Tromp – geen schijnconflicten aanwezig op het voorrangsplein, doordat de weggebruikers om elkaar heen rijden en daarbij de hoofdrichting voorrang heeft. Tromp: “Veel VRI’s zijn onnodig en kunnen vervangen worden door voorrangspleinen. Hierdoor blijft het verkeer rustig doorrijden zonder dat men hoeft te stoppen.”

### 6.4.2 Uniformiteit

Tromp is heel duidelijk over het toepassen van uniformiteit, niet doen. Het voorrangsplein moet kneedbaar blijven en toepasbaar zijn in krappe stedelijke gebieden. Wel zegt Tromp dat een lijst van ‘eisen’ of ‘kenmerken’ waar een voorrangsplein aan moet voldoen gewenst is. Tromp: “Zo’n lijst is eerder om te voorkomen dat een wildgroei van kruispuntoplossingen ontstaat, die niet vergelijkbaar zijn met een voorrangsplein. Tevens geeft een lijst van ‘eisen’ een houvast voor de stedenbouwkundige of landschapper.” Waar Tromp hierop doelt, is dat een stedenbouwkundige of landschapper altijd betrokken is bij het ontwerpen van het wegvak en de kruispunten. De lijst van ‘eisen’ is om te voorkomen dat een stedenbouwkundige iets verkeers ontwerpt, wat niet voldoet aan de verkeerskundige eisen. Wel moet de stedenbouwkundige de ruimte krijgen om ook het gebied om de weg goed in te richten.

Tromp ziet voor voorrangspleinen twee varianten voor zich. Deze twee varianten zijn gebaseerd op twee scenario’s, namelijk:

-  Eerst sturen, dan fietsconflictvlak;
-  Eerst fietsconflictvlak, dan sturen.

Tromp geeft hiermee aan waar de uitbuiging van het voorrangsplein moet liggen. Het is voor de verkeersveiligheid belangrijk dat een fietser goed gezien wordt door de automobilist. Wanneer de automobilist bezig is met andere rijvaardigheidstaken, zoals sturen, heeft hij geen aandacht voor de fietser. De twee varianten gaat over een minimale vorm en een ideale vorm. De minimale vorm wordt alleen gedimensioneerd door een middeneiland waar het verkeer om elkaar heen draait. Deze variant heeft geen opstelstroken voor linksaf en ook de fietsvoorzieningen ontbreken, zoals fietspaden. Hierdoor wordt het voorrangsplein zo klein mogelijk en op meerdere plaatsen inpasbaar. Wanneer de intensiteiten erom vragen kan het voorrangsplein worden uitgebreid met fietsvoorzieningen en opstelstroken voor linksaf. De vorm van deze ideale variant is afhankelijk van welke scenario gekozen is.

Als 'eis' geeft Tromp aan zo min mogelijk asfalt, want meer asfalt zorgt voor een hogere snelheid. Wanneer ruimte nodig is voor vrachtverkeer moet dit worden opgelost door middel van rammelstroken.

Over de capaciteit van een voorrangsplein heeft Tromp een duidelijke mening. Tromp: "Beter een voorrangsplein met weinig opstelcapaciteit en een hiaatvergroter, dan een voorrangsplein met veel opstelcapaciteit zonder hiaatvergroter." Tromp wil hiermee zeggen dat de snelheid zo laag mogelijk moet blijven om de verkeersveiligheid te waarborgen. Daarnaast moet het voorrangsplein ruimtelijk inpasbaar blijven en de stedenbouwkundig moet ermee overweg kunnen.

Als laatste geeft Tromp aan dat zo min mogelijk verkeerstekens moet worden toegepast. Tromp: "Op het voorrangsplein zijn bijna geen verkeerstekens nodig. Een deel van de haaientanden zou weggehaald kunnen worden, omdat de regel 'rechts gaat voor' geldt. Ook het doortrekken van rammelstroken of andere kleur verharding vermindert het aantal verkeerstekens, waardoor het voorrangsplein meer op kan gaan in de stedelijke omgeving."

### 6.4.3 Conclusie

Tromp geeft aan dat het belangrijk is dat het voorrangsplein niet in een vast stramien valt. Het meest opvallende is dat een stedenbouwkundige het voorrangsplein moet ontwerpen en de verkeerskundige moet controleren op verkeersveiligheid en doorstroming. Om toch houvast te hebben ziet Tromp wel een aantal eisen voor het voorrangsplein. Zo moet de grootte van het voorrangsplein altijd afhankelijk zijn van de capaciteit die nodig is. Aan de hand van de intensiteiten moet dus bepaald worden of een opstelvak voor linksaf nodig is. Daarnaast moet een voorrangsplein zo klein mogelijk worden uitgevoerd met vaste uiterlijke kenmerken, eventueel aangevuld met een hiaatvergroter. Zo wordt de stedelijke inpasbaarheid vergroot.

## 6.5 Verslag interview Maartje de Goede (TNO)

Maartje de Goede is werkzaam bij TNO als gedragswetenschapper. Zij heeft zich gespecialiseerd in het onderzoeken van verkeersgedrag. Zo heeft zij meegewerkt aan een onderzoek naar de begrijpelijkheid van GRIP's (Grafische Route-InformatiePanelen). Zij heeft geen ervaringen met het voorrangsplein als kruispunttype.

### 6.5.1 Algemene indruk

Volgens De Goede zal de weggebruiker het voorrangsplein meer zien als een soort rotonde dan een apart kruispunttype. Wanneer de weggebruiker het voorrangsplein moet zien als een apart kruispunttype is het belangrijk dat het uiterlijk afwijkt van een rotonde. "Het verhoogde middeneiland lijkt veel op een middeneiland van een rotonde", aldus De Goede (refererend aan het voorrangsplein in Hilversum (red.)). Een weggebruiker weet hoe hij moet handelen bij een rotonde en een voorrangskruispunt. Zo weet de weggebruiker dat het verkeer op een rotonde voorrang heeft. Voor een voorrangsplein moet het dus duidelijk zijn dit bij dit kruispunttype niet het geval is. Het is dus belangrijk om het zo simpel mogelijk te houden. Volgens De Goede is het de vraag of het voorrangsplein voor de weggebruiker gezien moet worden als een apart kruispunttype. De Goede: "Wanneer je de weg zo inricht dat de weggebruiker weet hoe hij moet handelen, is het niet nodig om kenmerken toe te voegen die alleen maar afleiden. Wanneer de weggebruiker het voorrangsplein gebruikt zoals het bedoeld is, is het doel al bereikt. Het maakt dan niet uit of de weggebruiker het een rotonde, eitje, enzovoort noemt."

Een meest ingewikkelde deel van het voorrangsplein volgens De Goede is het links afslaan. De weggebruiker moet begrijpen dat hij om het middeneiland heen moet rijden om links af te slaan. "Een risico is dat de weggebruiker – zeker de onbekende – te vroeg links afslaat waardoor hij of zij gaat spookrijden", aldus De Goede.

### 6.5.2 Herkenbaarheid

Zoals De Goede al aangaf is het belangrijk dat de weggebruiker herkent welk gedrag van hem of haar wordt verwacht. Dit kan bereikt worden door de weg zo in te richten dat de weggebruiker weet wat hij of zij moet doen. "Een linksafpijl en geleidende stroken maken een onderscheid tussen een rotonde en een voorrangsplein duidelijk. Daarnaast helpen zij bij het herkennen waar de weggebruiker linksaf moet slaan. Zo kan spookrijden worden verminderd", aldus De Goede. Ook de vorm van het voorrangsplein zelf heeft invloed op de herkenbaarheid van het voorrangsplein. Zo kan op een rechthoekige vorm (Arnhem (red.)) ander gedrag worden vertoond dan op een ovale vorm (Kamerlingh Onnesweg, Hilversum (red.)). Een harde uitspraak durft De Goede niet te doen, maar zij denkt wel dat een rechthoekige vorm beter herkenbaar is voor de weggebruiker.

De Goede: "Is het haalbaar om voor de weggebruiker het voorrangsplein zo herkenbaar te maken dat een weggebruiker weet: dit is een voorrangsplein? Daarnaast: is dat wel nodig? Een overdaad van verkeerstekens kan alleen maar afleiden van het autorijden."

Wel moet meer uniformiteit tussen de verschillende voorrangspleinen komen. Alle huidige voorrangspleinen aanpassen aan een uniform ontwerp ziet De Goede niet snel gebeuren. Voor toekomstige voorrangspleinen is het van belang om meer uniformiteit in te brengen. Zo wordt de herkenbaarheid van het voorrangsplein vergroot.

### **6.5.3 Conclusie**

De Goede is positief over het voorrangsplein. Wanneer goed wordt nagedacht over de herkenbaarheid van het voorrangsplein, verwacht zij dat het voorrangsplein goed zou kunnen werken. Als het voorrangsplein simpel wordt gehouden, wordt de begrijpelijkheid van het kruispunttype vergroot. Volgens De Goede is het niet wezenlijk nodig dat de weggebruiker het voorrangsplein ziet als apart kruispunttype. Wanneer de inrichting duidelijk maakt welk gedrag verwacht wordt, is al veel bereikt in de herkenbaarheid van het voorrangsplein. Als nadeel ziet De Goede het links afslaan. Doordat het links afslaan gebeurt door om het middeleiland heen te rijden, kan het voorrangsplein niet worden begrepen. Ook kunnen weggebruikers onbewust gaan spookrijden doordat hij of zij te vroeg afslaat. Een linksafpijl en geleidende stroken kunnen de begrijpelijkheid van het voorrangsplein vergroten. Daarnaast zorgen zij er ook voor dat het voorrangsplein minder wordt gezien als een rotonde. De Goede geeft aan dat het voor de weggebruiker er anders uit kan zien als een rotonde.

## **6.6 Verslag interview gemeente Haarlemmermeer (Hoofddorp)**

Vanuit de gemeente Haarlemmermeer was Ramon Boerlijst en Joost Koldewee betrokken. In gemeente Haarlemmermeer – waar Hoofddorp onder valt – liggen zestal voorrangspleinen op de weg 'Leenderbos'. Al deze voorrangspleinen zijn drietaks en hebben aan één zijde van het kruispunt een opstelvak voor links afslaand verkeer. De fietsvoorzieningen liggen in de meeste gevallen alleen in de hoofdrichting, waardoor het fietsverkeer de hoofdrichting niet kruist. Op twee van de voorrangspleinen kruisen de fietsvoorzieningen de hoofdrichting wel.

Leenderbos is van oudsher een randweg van een wijk in Hoofddorp. Hierdoor was de omgeving van de weg ruim ingericht en lag de snelheid hoog. Vanaf de jaren '90 is een nieuwe woonwijk gebouwd aan de overzijde van de Leenderbos. Hierdoor werd de Leenderbos niet meer een randweg maar een gebiedsontsluitingsweg tussen twee woonwijken in. Zo veranderde de functie van de weg, maar de inrichting niet. Vanuit bewoners kwamen klachten over te hoge snelheden op de Leenderbos. Daarnaast viel in de nieuwe woonwijken het autobezit hoger uit dan van tevoren was berekend. Voor de gemeente genoeg redenen om de Leenderbos te herinrichten.

### 6.6.1 Ervaringen

Vanaf 2012 zijn de voorrangspoleinen aangelegd, gelijktijdig met een grote reconstructie van de Leenderbos. Deze reconstructie heeft plaatsgevonden door middel van participatie. De bewoners konden meedenken over het definitieve ontwerp van de Leenderbos. Uit de participatie is naar voren gekomen dat de voorkeur uitging naar voorrangspoleinen. Dit is opmerkelijk omdat het toen nog een onbekend kruispunttype was. Door de 'kneedbaarheid' van het kruispunttype was het voor de bewoners een eenvoudige keuze om voor het voorrangsplein te kiezen. Zo konden de bewoners spelen met het middeneiland, door zijn bijzondere vorm: Als vorm voor het middeneiland is gekozen voor een 'eitje'.

In vergelijking met andere gemeente met voorrangspoleinen heeft gemeente Haarlemmermeer geëxperimenteerd met het verhogen van het groen op het middeneiland. Zo werd de herkenbaarheid van het voorrangsplein vergroot. Wel bleek een nadeel dat op twee van de voorrangspoleinen fietsers niet over het groen op het middeneiland heen konden kijken. Vooral de naar-schoolgaande kinderen hadden hierbij moeite om het gemotoriseerde verkeer waar te nemen.

### 6.6.2 Begrijpelijkheid

Toen de voorrangspoleinen net waren aangelegd hadden weggebruikers moeite met het begrijpen van het voorrangsplein. In het bijzonder de beweging die een automobilist moeten maken om de zijweg in te slaan: eerst de zijweg voorbij rijden, vervolgens omkeren en de zijstraat inslaan. Naar een korte gewenningsperiode van ongeveer drie maanden was het voor de bestuurders helder welk gedrag op het voorrangsplein werd verlangd. Daarnaast heeft de participatie ook geholpen bij de begrijpelijkheid van het kruispunt. Aangezien een aantal bewoners al wisten hoe het eruit kwam te zien, wisten zij ook hoe zij zich moesten gedragen op het voorrangsplein. Zo konden zij een goed voorbeeld zijn voor de rest van de weggebruikers en aan andere bewoners doorgeven hoe het kruispunttype werkt.

### 6.6.3 Verkeersveiligheid en doorstroming

Eerder is vermeld dat de snelheid een indicator voor verkeersveiligheid is. In de nieuwe situatie ligt de snelheid lager dan in de oude situatie, waarmee vanuit wordt gegaan dat de verkeersveiligheid is verbeterd. Daarnaast wordt door de vormgeving van de voorrangspleinen het aantal conflicten verminderd. Over de gehele Leenderbos wordt langzamer gereden, waardoor de overlast voor de bewoners verminderd wordt. Ook de weggebruiker heeft het gevoel dat het verkeersveiliger is (subjectieve verkeersveiligheid). De lagere snelheid die wordt gereden heeft tot nu toe geen merkbare invloed gehad op de doorstroming op de Leenderbos.

Voor de verhoging in het midden van het voorrangsplein, om de zichtlijnen te onderbreken, moet wel gelet worden of fietsers aanwezig zijn. Bij aanwezigheid van fietsverkeer is het verstandig om het middeneiland niet extra te verhogen met groen, in verband met het doorzicht voor de fietser. Gemeente Haarlemmermeer heeft hierom op een deel van de voorrangspleinen de begroeiing op het middeneiland aangepast, zodat de fietser goed zicht heeft over het voorrangsplein en het verkeer daarop.

### 6.6.4 Kenmerken van het voorrangsplein

Voor gemeente Haarlemmermeer is het voorrangsplein zeker een kruispunttype om vaker toe te passen. Daarnaast zou de gemeente ze aanbevelen, maar niet in alle gevallen; het hangt af van de locatie in combinatie met de functies van de aansluitende wegen. De gemeente geeft wel aan dat het belangrijk is om uniformiteit aan te brengen in het voorrangsplein. Zo wordt het voor de gebruiker helder wat van hem wordt verwacht. Hierbij hebben de geïnterviewde medewerkers duidelijk gemaakt dat de reeds opgestelde vormgeving past bij hun perceptie van het voorrangsplein. Daarnaast gaven ze aan dat de zes criteria van het voorrangsplein goed kunnen helpen bij de uniformiteit: deze zijn logisch en volledig.

### 6.6.5 Conclusie

Gemeente Haarlemmermeer is zeer tevreden met de voorrangspleinen. Ze werken naar behoren en er wordt niet ingeleverd op doorstroming en verkeersveiligheid. In het begin was het voor de weggebruikers even wennen, vooral de links afslaan beweging is voor de weggebruiker lastig te begrijpen. Desalniettemin heeft een goede participatie en een gewenningsperiode geholpen bij de begrijpelijkheid van het voorrangsplein. Gemeente Haarlemmermeer zou het voorrangsplein van harte aanbevelen, maar niet in elke situatie.

## 6.7 Verslag interview gemeente Heerhugowaard

Vanuit gemeente Heerhugowaard waren Jan Albert de Leur en Martien Ippel betrokken bij het interview. Beide heren zijn beleidsadviseur verkeer en vervoer bij gemeente Heerhugowaard.

Vanaf 2006 is gemeente Heerhugowaard begonnen met een studie naar de verbetering van de doorstroming op de Oost- en Westtangent, in het kader van vervoersprestatie op locatie. Ongeveer gelijktijdig met Hilversum heeft de gemeente Heerhugowaard de voorrangspoleinen aangelegd, eerst op de Westtangent en daarna op de Oosttangent. De reden voor het aanpakken van beide wegen was het verbeteren van de doorstroming en de verkeersveiligheid. Op de Westtangent gebeurden veel ongevallen door de hoge snelheden en de inrichting van de voorrangskruispunten, die hier in de oude situatie lagen. De Oosttangent werd verlengd waardoor de mogelijkheid ontstond om vanaf het begin voorrangspoleinen aan te leggen.

Door de positieve ervaringen zijn kort geleden op en een andere locatie in Heerhugowaard (Kamerlingh Onnesweg) nog twee voorrangspoleinen aangelegd.

### 6.7.1 Ervaringen

Gemeente Heerhugowaard is positief over de voorrangspoleinen. Het verkeer vindt zijn weg goed, de snelheid ligt lager dan in de oude situatie en de verkeersveiligheid is verbeterd. In het bijzonder op het vlak van de verkeersveiligheid heeft het voorrangspolein goed geholpen. In de oude situatie was het een voorrangskruispunt met een brede middenberm. Door de middenberm kon het verkeer eenvoudig in etappes oversteken. Maar door de toegenomen verkeersintensiteiten raakte deze opstelruimte vol met auto's die kriskras door elkaar heen stonden. Door de hoge snelheden die op de Westtangent werd gereden gebeurden er veel ongevallen, waardoor de kruispunten hoog op het blackspotlijstje stonden, aldus De Leur en Ippel. De voorrangspoleinen haalden de verschillende stromen uit elkaar. De Leur en Ippel meldden dat dit de voornaamste reden is dat de verkeersveiligheid aanzienlijk verbeterd is. Daarnaast draagt de uitbuiging bij aan de verlaging van de snelheid en de verbetering van de verkeersveiligheid.

Vanuit weggebruikers kwamen geluiden dat ze het teveel op een rotonde vinden lijken. In de beginfase was het wennen voor de weggebruikers dat zij niet altijd meer voorrang hebben of juist wel voorrang hebben. Voornamelijk voor het langzaam verkeer dat geen voorrang heeft over de hoofdrichting waren de omwonenden niet gelukkig mee. De voorrangspoleinen in Heerhugowaard heeft aangelegd zijn ruim opgezet. Hierdoor is het mogelijk om het fietspad in de middenberm uit te buigen, waardoor de kijkrichting van de fiets richting het tegemoetkomende autoverkeer komt. Het grote voordeel is dat fietsers sneller en makkelijker autoverkeer zien aankomen, ook voor de oudere fietser.

### 6.7.2 Uniformiteit

De Leur en Ippel geven aan dat voor voorrangspelden geen harde eisen moeten komen, maar aanbevelingen; het kruispunttype moet aan te passen zijn aan de lokale situatie. Wel vinden De Leur en Ippel dat het middenberm/-eiland voldoende breed is om ruimte te creëren voor de fiets. Daarnaast moet de 'slinger' van voldoende grote zijn om het autoverkeer goed af te remmen, zodat deze niet met hoge snelheden over het voorrangsplein kan rijden. De Leur en Ippel geven aan dat een voorrangsplein moet worden toegepast bij een duidelijke hoofdrichting. Tevens zullen De Leur en Ippel het voorrangsplein ook aanbevelen bij andere wegbeheerders, mits deze wel goed onderzocht is.

### 6.7.3 Conclusie

Gemeente Heerhugowaard is tevreden over het voorrangsplein. Het is een goede verbetering van de verkeersveiligheid en de doorstroming heeft er niet onder te leiden. Wel moet gelet worden dat men in het begin moet wennen aan een voorrangsplein. Door de veranderingen van voorangsregels en dat het voorrangsplein soms teveel lijkt op een rotonde. Dit laatste kan leiden tot verwarring bij de weggebruikers. De Leur en Ippel bevelen aan om voor voldoende opstelruimte te zorgen. Zo moet de fiets voldoende ruimte hebben op zich veilig te kunnen opstellen. Daarnaast helpt het om het fietspad licht uit te buigen, waardoor de kijkrichting van de fiets naar de auto's wordt gericht.

De Leur en Ippel zeggen dat voor het voorrangsplein geen harde eisen moeten worden opgesteld. Alleen aanbevelingen of uiterlijke kenmerken zouden moeten worden opgesteld; het voorrangsplein moet zich wel kunnen aanpassen aan de lokale situatie.

## 6.8 Verslag interview gemeente Arnhem

Vanuit gemeente Arnhem was Guido Coumans aanwezig bij dit interview. Daarnaast is Sylvie Polman ook betrokken geweest bij het voortraject, maar hij kon door ziekte niet aanwezig zijn bij het interview.

Gemeente Arnhem is tien jaar geleden begonnen met het plan om de Johan de Wittlaan te herinrichten. Uit de cijfers bleek dat in de toekomst het verkeer moeilijker over de Johan de Wittlaan kon doorstromen, tevens waren de VRI's aan vervanging toe. Langzaam-sneller met de voorangspleinen was hierbij niet direct bij iedereen de meest favoriete variant, omdat het nog een onbekend fenomeen was. Echter, Langzaam-sneller bleek wel een van de beste opties om toe te passen op de Johan de Wittlaan, door de combinatie van hoge intensiteiten op de hoofdweg met lage intensiteiten op de zijwegen.

### 6.8.1 Ervaringen

Gemeente Arnhem is tevreden met de voorrangspoleinen: ze werken naar behoren. Daarnaast zijn alleen niet noemenswaardige ongevallen gebeurd en zijn weinig signalen binnengekomen over dat het onveilig is. Voordat de Johan de Wittlaan was aangepakt hadden diverse groepen koudwatervrees. Zo waren de buschauffeurs bang dat zij niet meer door konden rijden: in de oude situatie hadden de bussen een eigen strook en een VRI met KAR voor de bussen. Ook de transporteurs hadden hun twijfels over de te nemen draaicirkels: zijn die wel mogelijk met een vrachtwagen? Daarnaast waren bewoners bang dat de straat vol zou lopen met verkeer en dan zij niet meer veilig konden oversteken door het ontbreken van een VRI. Als laatste waren de stedenbouwkundige niet gelukkig met de inrichting. In plaats van het extra groen dat zij bij Langzaam-sneller krijgen, zien zij liever een kaarsrechte weg met 2x2 rijstroken. Uiteindelijk was iedereen – na een korte gewenningsperiode – tevreden over het eindresultaat. Alleen de vrachtwagens hadden problemen met afslaan op het voorrangsplein. De oorzaak hiervan was dat de stedenbouwkundige geen rammelstroken wilden. “Omdat deze ‘lelijk’ zijn”, aldus Coumans. Het gevolg is dat het vrachtverkeer de bermen en de trottoirbanden stuk rijden. Binnenkort wordt dit wellicht aangepast door een rammelstrook aan te leggen.

Ook het verkeer stroomt goed door. Coumans: “Het lijkt net of er minder verkeer rijdt, maar als ik het ga tellen is het hetzelfde als in de oude situatie”. Zo zorgt de Langzaam-sneller inrichting voor een rustig verkeersbeeld. Qua verliestijden is de nieuwe situatie veel beter geworden dan in de oude situatie met VRI’s. Ook de verkeersveiligheid is verbeterd ten opzichte van de oude situatie, kop-staartbotsingen komen niet meer voor. Door de voorrangspoleinen kunnen alle verkeersstromen veilig over het voorrangsplein verplaatsen. Voornamelijk het punt dat fiets- en voetgangers in etappes kunnen oversteken helpt bij het vergroten van de verkeersveiligheid.

### 6.8.2 Afweging

Bij de afweging van de nieuwe inrichting is veel komen kijken. Meerdere partijen hadden verschillende belangen, die allemaal meespeelden in het uiteindelijke ontwerp. Coumans geeft aan dat moet worden afgewogen tussen een VRI of een voorrangsplein en niet tussen een rotonde en een voorrangsplein, want in het laatste geval heeft een rotonde vaak de voorkeur. In deze situatie zou een rotonde ook niet passend zijn. Voor andere wegbeheerders zal Coumans zeker de voorrangspoleinen aanbevelen. Wel zegt Coumans dat het voorrangsplein een mogelijke variant is, het is niet dé oplossing. Een gedegen onderzoek naar diverse varianten geeft inzicht in de best mogelijke oplossing.

### 6.8.3 Uniformiteit

Voor de uniformiteit geeft Coumans aan dat dit cruciaal is voor de herkenbaarheid van het kruispunttype, anders komt er een wildgroei van verschillende voorrangspelden met verschillende vormen. Wat de vervolgens de verkeersveiligheid niet bevordert. Coumans zegt ook dat het mogelijk moet blijven om het voorrangspeld aan te passen aan de locatie waar deze wordt toegepast. Het gaat dus niet om een standaard vorm, maar om kenmerken die voor de weggebruiker begrijpelijk zijn en de verkeersveiligheid bevorderen.

Tevens zegt Coumans dat een linksafvak alleen aangelegd moet worden als de intensiteiten daarom vragen, anders moet een linksafvak niet worden toegepast.

### 6.8.4 Conclusie

In Arnhem werken de voorrangspelden naar behoren. De gemeenten en de bewoners zijn tevreden met het resultaat en sommige zijn ook blij verrast. Zo geeft de nieuwe inrichting met de voorrangspelden een rustiger verkeersbeeld, in vergelijking met de oude situatie. Waar Coumans tegen aanliep was de afweging. Verschillende partijen hadden andere belangen en dat moest allemaal meegenomen worden. Daarnaast is het bij de afweging van belang dat een voorrangspeld wordt afgewogen met een VRI of een voorrangskruispunt. Wanneer met een rotonde wordt afgewogen heeft deze meer de voorkeur dan een voorrangspeld. Desalniettemin zal de gemeente Arnhem het voorrangspeld van harte aanbevelen.

Voor de herkenbaarheid van het voorrangspeld is het belangrijk dat er meer uniformiteit wordt toegepast. Wel moet de mogelijkheid blijven om het voorrangspeld aan te passen aan de locatie. Hiermee wordt bedoeld om herkenbaarheidskenmerken en niet een standaard vorm.

## Bijlage 7: Kenmerken voorrangsplein

In dit deel van de bijlage volgt de aanvulling op de herkenbaarheidskenmerken. Hierbij wordt een methode gehanteerd die wordt gebruikt in de CROW-publicatie 315a: 'Basiskkenmerken kruispunten en rotondes'. In deze methode wordt onderscheidt gemaakt tussen basiseis, basiskkenmerk en basiselement. Aan de hand van deze punten kan worden bepaald waar een kruispunttype aan moet voldoen.

### 7.1 Basiseis

De basiseis is gebaseerd op de vijf principes van Duurzaam Veilig. De vijf principes van Duurzaam Veilig zijn weergegeven in tabel 42. Een basiseis dient als uitgangspunt voor een veilig wegennet.

| De vijf Duurzaam Veilig-principes                                                                                         | Toelichting                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Functionaliteit</i> van wegen.                                                                                         | Monofunctionaliteit van wegen: 'stroomweg', 'gebiedsontsluitingsweg' of 'erftoegangsweg' in een hiërarchisch opgebouwd wegennetwerk'.                |
| <i>Homogeniteit</i> van massa's en/of snelheden en richting.                                                              | Gelijkwaardigheid in snelheid, richting en massa bij matige en hoge snelheden.                                                                       |
| <i>Herkenbaarheid</i> van de vormgeving van de weg en de voorspelbaarheid van wegverloop en van gedrag van weggebruikers. | Omgeving en gedrag van andere weggebruikers die de verwachtingen van weggebruikers ondersteunen via consistentie en continuïteit van het wegontwerp. |
| <i>Vergevingsgezindheid</i> van de omgeving en van weggebruikers onderling.                                               | Letselbeperking door een vergevingsgezinde omgeving en anticipatie van weggebruikers op gedrag van anderen.                                          |
| <i>Statusonderkenning</i> door de verkeersdeelnemer.                                                                      | Vermogen om taakbekwaamheid te kunnen inschatten.                                                                                                    |

tabel 42:  
de vijf Duurzaam veilig-  
principes (SWOV, 2012)

De vijf principes van Duurzaam Veilig komen twaalf basis voor de basiseisen. Van deze twaalf zijn de eerste vier relevant voor wegvakken, de overige basiseisen zijn van toepassing op kruispunten. Deze basiseisen luiden als volgt (CROW, 2012):

Functionaliteit, voorspelbaarheid en homogeniteit:

1. Realisatie van zo groot mogelijk aangesloten verblijfsgebieden.

Functionaliteit van het wegnnet:

2. Minimaal deel van de rit over relatief onveilige wegen;
3. Ritten zo kort mogelijk maken;
4. Kortste en veiligste route samen laten vallen.

Voorspelbaar verkeersgedrag:

5. Zoekgedrag vermijden;
6. Wegcategorieën herkenbaar maken;
7. Aantal verkeersoplossingen beperken en uniformeren.

Homogeniteit:

8. Conflicten vermijden met tegemoetkomend verkeer;
9. Conflicten vermijden met kruisend en overstekend verkeer;
10. Scheiden van voertuigsoorten;
11. Snelheid reduceren op potentiële conflictpunten;
12. Vermijden van obstakels langs de rijbaan.

Deze basiseisen zijn van groot belang voor het veilig afwikkelen van het verkeer. De basiseisen worden door middel van basiskennmerken vertaald naar basiselementen. Als niet aan de basiseis wordt voldaan levert men in op de verkeersveiligheid van het kruispunt (SWOV, 2012).

## 7.2 Basiskennmerken en basiselementen

Uit de basiseisen komen basiskennmerken en basiselementen voort. Deze twee termen zorgen voor een herkenbare en functionele weg. Basiskennmerken zorgen dat voldaan wordt aan de basiseis van kruispunten. Het zijn ontwerpelementen die altijd of nooit bij een kruispunttype moet voorkomen. Het inleveren van een basiskennmerk heeft zijn invloed op de basiseis, met zijn effect op de verkeersveiligheid. Basiselementen zijn onderdelen van de basiskennmerken: de voorzieningen die op straat zichtbaar zijn. Een voorbeeld hiervan is: de basiseis 'scheidn van voertuigsoorten' heeft als basiskennmerk 'fietsvoorzieningen', met als basiselement 'vrijliggend fietspad'.

Voor alle basiseisen en basiskennmerken kan een lijst worden gemaakt, welke is vermeld in tabel 43.

| Basiselement |                                   | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A            | Onderscheid in verharding         | Open of gesloten verharding, kleur en textuur maken voor de weggebruiker uit welk gedrag wordt getoond. Zo rijden automobilisten op asfalt sneller dan op klinkerverharding. Daarnaast kan verschil in verharding tussen twee wegen een voorrangssituatie schetsen.<br><br>Basiselementen: asfalt, klinkers                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| B            | Rijrichtingscheiding              | Voor de herkenbaarheid van een type weg kan door middel van rijbaanscheiding inzichtelijk worden gemaakt. Een ETW heeft geen rijrichtingscheiding en een GOW wel.<br><br>Basiselementen: verhoogde rijbaanscheiding, asmarkering, verkeersdruppel, middengeleider                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| C            | Lengtemarkering of trottoirbanden | Lengtemarkering en/of trottoirbanden geven de randen van een rijstrook aan. Hierdoor wordt het voor de weggebruiker herkenbaar hoe de weg verloopt.<br><br>Basiselementen: kantmarkering (doorgetrokken, 1-3-streep), trottoirbanden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| D            | (Openbare) verlichting            | Binnen de bebouwde kom is openbare verlichting verplicht. (Openbare) verlichting zorgt voor een verbetering van de sociale en verkeersveiligheid.<br><br>Basiselementen: lichtmaten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| F            | Voetgangersoversteekplaats        | Voor het veilig oversteken van voetgangers kunnen voorzieningen getroffen worden om veilig oversteken te faciliteren. Bij een ETW zijn deze voorzieningen niet nodig. De intensiteiten op een ETW liggen laag en de bestemmingen verspreid door het gebied. Een voetganger kan op een ETW overal zonder voorzieningen oversteken. Voor een GOW kan het van belang zijn op voorzieningen te treffen, om het veilig oversteken mogelijk te maken. Daarnaast helpen voorzieningen minder valide, jonge kinderen en ouderen bij het veilig oversteken.<br><br>Basiselementen: VRI, VOP (kanalisatiestrepen, zebra) |
| I            | Fietsvoorzieningen                | Bij een GOW zijn fietsvoorzieningen te allen tijde aanwezig, door middel van vrijliggende fietspaden. Hierdoor worden fiets en gemotoriseerd verkeer van elkaar gescheiden.<br><br>Basiselementen: fietspad (één- of tweerichtingen), fietsstroken, rode verharding, OFOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| T            | Voorzieningen openbaar vervoer    | Voor bussen kunnen bij kruispunten specifieke maatregelen worden toegepast zodat de bus snel en veilig over een kruispunt kan verplaatsen.<br><br>Basiselementen: busbaan, busstrook, negenoog, KAR/VETAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| U            | Voorangsregeling                  | Voorangsregeling vorm voor veel kruispunttype de basis. Zo wordt bepaald wie voorrang heeft om een veilig afwikkeling van het kruispunt mogelijk te maken.<br><br>Basiselementen: RVV-borden, driehoekmarkering, stopstrepen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Basiselement                 | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>V Voorzieningen VRI</b>   | De VRI bestaat uit verschillende onderdelen die het verkeer regelen en zo goed mogelijk afwikkelen.<br><br>Basiselementen: masten, lantaarns, drukknoppen, lussen, rateltickers                                                             |
| <b>W Richtingskeuze</b>      | Indien intensiteiten voor een bepaalde richting groter worden, is het mogelijk om een opstelstrook voor die richting aan te leggen; om zo het verkeer goed te kunnen afwikkelen.<br><br>Basiselementen: opstelstrook, pijlmarkering         |
| <b>X Snelheidsbeheersing</b> | Op sommige kruispunten is snelheidsbeheersing van toepassing om de verkeersveiligheid op dat kruispunt te vergroten. De elementen kunnen voor of op het kruispunt voorkomen.<br><br>Basiselementen: plateau, drempel, snelheidscamera       |
| <b>Y Bewegwijzering</b>      | Bewegwijzering voorkomt onnodig zoekverkeer en zorgt voor een betere waarneembaarheid van een kruispunt.<br><br>Basiselementen: hand-, voor-, portaal-, beslissings- en fietswegwijzers                                                     |
| <b>Z Doorzicht kruispunt</b> | Voor bepaald kruispunttype is het van belang dat het verkeer goed overzicht heeft op het conflictvlak. Voor rotondes is een breking van de zichtlijn noodzakelijk om de snelheid te verlagen.<br><br>Basiselementen: bosschage, kunstobject |

tabel 43: toelichting op de basissenmerken en de basiselementen

Voor de verschillende kruispunttypen zijn niet alle basissenmerken van toepassing. Per kruispunttype moet worden bepaald welk basissenmerk bij het kruispunttype hoort en welke niet. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een classificatie (CROW, 2015). Deze classificatie bestaat uit vier onderdelen: 'altijd', 'bij voorkeur wel', 'in principe niet' en 'nooit'. In tabel 44 zijn de classificaties verder toegelicht.

tabel 44:  
classificatie voor de  
toepasbaarheid van de  
basissenmerken

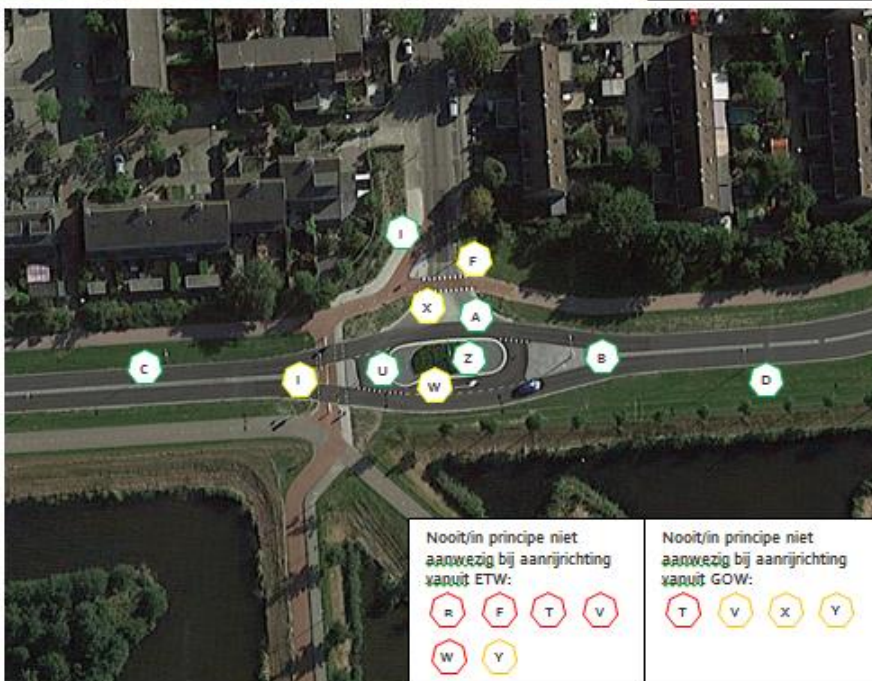
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Altijd</b>           | Dit basissenmerk moet altijd worden toegepast. Indien het basissenmerk niet wordt toegepast, betekent dit dat wordt ingeleverd op herkenbaarheid en verkeersveiligheid.                                                                                                                                      |
| <b>Bij voorkeur wel</b> | Dit basissenmerk wordt bij voorkeur toegepast. Het toepassen van dit basissenmerk heeft zijn positieve invloed op de herkenbaarheid en de verkeersveiligheid. Wanneer het basissenmerk niet wordt toegepast is het van belang om compenserende maatregelen te treffen.                                       |
| <b>In principe niet</b> | Dit basissenmerk wordt in principe niet toegepast. Het niet toepassen van dit basissenmerk heeft zijn positieve invloed op de herkenbaarheid en de verkeersveiligheid. Wanneer het basissenmerk door compenserende maatregelen wordt toegepast, moet hier wel met enig terughoudendheid worden mee omgegaan. |
| <b>Nooit</b>            | Dit basissenmerk moet nooit worden toegepast. Indien het basissenmerk toch wordt toegepast, betekent dit dat wordt ingeleverd op herkenbaarheid en verkeersveiligheid.                                                                                                                                       |

### 7.3 Basissenmerken voorrangspelden binnen de bebouwde kom

In deze paragraaf zijn de basissenmerken van het voorrangspeld van het voorrangspeld weergegeven. In afbeelding 28 staan de basissenmerken van een voorrangspeld tussen twee gebiedsontsluitingswegen binnen de bebouwde kom weergegeven. afbeelding 29 geeft de basissenmerken van een voorrangspeld tussen een gebiedsontsluitingsweg en een erftoegangsweg binnen de bebouwde kom weer. Vervolgens staat in tabel 45 de classificatie per basissenmerk.



afbeelding 28:  
voorrangspeld binnen de bebouwde kom tussen twee gebiedsontsluitingswegen



afbeelding 29:  
voorrangspeld binnen de bebouwde kom tussen gebiedsontsluitingsweg en erftoegangsweg

tabel 45:  
basiskensmerken  
voorrangspelden binnen  
de bebouwde kom

| Basiskensmerk                            | 3-taks of 4-taks voorrangspeld binnen de bebouwde kom |                               |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|
|                                          | Aanrijrichting:<br>vanuit ETW                         | Aanrijrichting:<br>vanuit GOW |
| A onderscheid in verharding              | altijd                                                | altijd <sup>1</sup>           |
| B rijrichtingscheiding                   | nooit                                                 | altijd                        |
| C lengtemarkering of trottoirbanden      | altijd                                                | altijd                        |
| D (openbare) verlichting                 | altijd                                                | altijd                        |
| F voetgangersoversteekplaats (VOP/zebra) | nooit <sup>2</sup>                                    | bij voorkeur wel              |
| I fietsvoorzieningen                     | bij voorkeur wel                                      | altijd                        |
| T voorzieningen openbaar vervoer         | nooit                                                 | nooit                         |
| U voorrangsregeling                      | altijd                                                | altijd                        |
| V voorzieningen VRI                      | nooit                                                 | in principe niet              |
| W richtingskeuze                         | nooit                                                 | bij voorkeur wel              |
| X snelheidsbeheersing                    | bij voorkeur wel                                      | in principe niet              |
| Y bewegwijzering                         | in principe niet                                      | in principe niet              |
| Z doorzicht kruispunt                    | altijd                                                | altijd                        |

#### Toelichting op basiskensmerken voorrangspelden binnen de bebouwde kom

- Bij een voorrangspeld tussen twee wegen met verschillende categorieën – ETW en GOW – moeten de wegen altijd in ander type verharding worden uitgevoerd, om de herkenbaarheid te vergroten. Bij voorrangspelden tussen twee GOW's moet de verharding hetzelfde worden uitgevoerd.
- Voor de duidelijkheid voor de weggebruiker wordt op een ETW nooit een rijrichtingscheiding toegepast; op een GOW daarentegen altijd. Dit laatste is bij een voorrangspeld essentieel in verband met het middeneiland en de voorsortermogelijkheden op het kruispunt. De uitbuiging die ontstaat, zorgt voor accentuering van het kruispunt en snelheidsvermindering ter hoogte van het kruispunt. De middenberm moet breed genoeg zijn, zodat langzaam verkeer genoeg opstelruimte heeft en in twee fasen kan oversteken. Het in twee fasen oversteken maakt de oversteekbaarheid voor langzaam verkeer beter, omdat de oversteekafstand kleiner is. Hierdoor hebben zij minder grote hiaten nodig (Tromp, 2014).
- Ten behoeve van het geleiden van het verkeer zijn lengtemarkeringen en trottoirbanden op het voorrangspeld belangrijk. Naast de trottoirbanden zorgen rammelstroken rondom het middeneiland ook voor de geleiding van het verkeer.

<sup>1</sup> ETW-GOW: altijd; GOW-GOW: nooit

<sup>2</sup> Kanalisatiestrepen worden toegepast in plaats van zebrastrepen

- D. In verband met de sociale veiligheid en verkeersveiligheid wordt openbare verlichting altijd toegepast op het voorrangsplein en zijn takken.
- F. Voetgangersoversteekplaatsen worden alleen toegepast als langs een toeleidende weg ook voetgangersvoorzieningen aanwezig zijn. Een voetgangersoversteekplaats met zebramarkering wordt in de richting van de ETW niet toegepast, omdat dit ertoe kan leiden dat het verkeer op de GOW plotseling moet remmen. Voor de verkeersveiligheid is dit niet acceptabel, in verband met kop-staartongevallen. Kanalisatiestrepen zijn wel gewenst, om zo de oversteek te accentueren. In de richting van de GOW wordt de voorrang – net als bij een voorrangskruispunt – wel geregeld. Dit kan gedaan worden middels een VOP met zebramarkering of een inritconstructie. Het toepassen van een VOP op een inritconstructie wordt afgeraden in verband met de herkenbaarheid voor de weggebruiker: de voorrang is immers al geregeld.
- I. Bij fietsvoorzieningen op de toeleidende wegen worden deze op het voorrangsplein doorgetrokken. Hierbij geldt dat de voorrangsregeling hetzelfde is voor het fietsverkeer als voor het overige verkeer: hoofdrichting (GOW) in de voorrang, zijrichting (ETW/GOW) uit de voorrang. De fietsvoorzieningen worden afgestemd op de vormgeving van de voetgangersoversteekplaatsen: kanalisatiestrepen óf blokmarkeringen.
- T. Op voorrangspleinen – en binnen het principe van ‘Langzaam-snel’ – worden vrije bus-/trambanen niet toegepast. Mochten in verband met bijvoorbeeld een HOV-lijn<sup>3</sup> toch busbanen gebruikt worden, dan moeten deze voor het voorrangsplein terug worden geleid op de rijbaan voor het overige gemotoriseerde verkeer.
- U. De voorrang wordt op een voorrangsplein geregeld door middel van RVV-voorrangsregelingen. Hierbij kan bij een ETW als zijtak ervoor gekozen worden om in plaats van haaiantanden en RVV-borden een inritconstructie te hanteren.
- V. Voorrangspleinen worden in principe niet voorzien van een verkeersregelinstructie. Mocht in verband met te kleine hiaten het verkeer op het voorrangsplein de wachttijden te hoog worden, dan kan gekozen worden voor een ‘hiaatvergroter’. Dit is een VRI waarbij alleen op de hoofdrichting een tweekleurig verkeerslicht (rood/geel) wordt geplaatst. Dit verkeerslicht treedt alleen in werking bij té lange wachttijden (15-30 seconden (CROW, 2012)), waarbij hij opzoek gaat naar een hiaat die kan worden opgerekt (Tromp, 2014). De wachttijden en hiaten worden hierbij met lussen/radar gemeten. Het verkeerslicht gaat hierbij voor enkele seconden op rood, waardoor het hiaat wordt vergroot en het verkeer op het pleintje kan afwikkelen. Daarnaast kan deze

---

<sup>3</sup> HOV-lijn: Hoofdwaardig Openbaar Vervoer-lijn, een OV-lijn met hoge frequentie en/of aantal bus-/tramlijnen

voorzieningen worden toegepast om de oversteekbaarheid voor langzaam verkeer te vergroten. De oversteekbaarheid komt in gevaar bij intensiteiten van circa 1400 motorvoertuigen per uur (Zeegers, 2006).

- W. Voorsorteervakken worden bij een voorrangsplein nooit op een zijweg toegepast. Het al dan niet toepassen van voorsorteervakken op de hoofdrichting heeft te maken met een aantal factoren: de configuratie van het kruispunt (3-taks/4-taks), intensiteiten links afslaand verkeer en de verwachte grootte van de hiaten in de hoofdrichting. Bij 3-taks en 4-taks voorrangspijnen worden bij voorkeur aan beide kanten van het pleintje voorsorteervakken toegepast. Bij 3-taks voorrangsplein wordt aangeraden om aan de kant van de zijtak – net als bij een turbotonde – de oorsprong van het voorsorteervak vorm te geven met een rechte hoek. Hierdoor wordt duidelijk gemaakt dat deze voor het oprijden vanaf de zijtak is bedoeld. Als de verwachting is dat weinig afslaand verkeer gebruik maakt van het middengedeelte, dan kan gekozen worden om de één of beide voorsorteervakken weg te laten. Echter, daarbij geldt dat de hiaten in de hoofdstroom groot genoeg moeten zijn, zodat het verkeer op het middengedeelte vlot weg kan rijden. Bij hoge intensiteiten op de hoofdstroom kan in verband met de hiaten – ondanks weinig afslaand verkeer – een voorsorteervak toch noodzakelijk zijn.
- X. Zowel op de hoofdrichting als de zijrichting is geen snelheid beheersende voorzieningen nodig. Door de vorm van het voorrangsplein wordt de snelheid op het kruispunt teruggebracht naar circa 35 km/u op de hoofdrichting (Kraay, et al., 1986). Indien de snelheidsverlaging niet afdoende blijkt te zijn is het mogelijk om de oversteekvoorzieningen van het langzame verkeer te accentueren met een plateau. Voor de zijrichting ligt de snelheid lager, in verband met voorrang verlenen. Bij voorkeur wordt deze als een uitritconstructie vormgegeven.
- Y. Voor de herkenbaarheid van het voorrangsplein wordt bewegwijzering op een kruispunt uitsluitend geplaatst als het kruispunt op de route ligt naar bijzondere/belangrijke bestemmingen. Daarnaast kan op belangrijke fietsroutes bewegwijzering worden toegepast, om zoekgedrag te verminderen.
- Z. In verband met het anticiperen op de verkeerssituatie moet het doorzicht altijd aanwezig zijn. Hierdoor kunnen hiaten beter benut worden. Daarnaast is bij het voorrangsplein kans op het 'tegen de richting in rijden' nihil.