

## Onderzoek verkeerseffecten Heliomare

Onderzoek naar de verkeerskundige effecten van Heliomare, locatie De Velst in Heemskerk



## **Keypoint Consultancy bv**

### **Vestiging Enschede**

Institutenweg 32  
7521 PK Enschede  
Tel. 053 482 57 00  
Fax 053 482 57 29

### **Vestiging Utrecht**

Pausdam 2  
3512 HN Utrecht  
tel. 030 - 677 87 13

[www.keypoint.eu](http://www.keypoint.eu)  
[info@keypoint.eu](mailto:info@keypoint.eu)

|                |                                      |
|----------------|--------------------------------------|
| Opdrachtgever: | Gemeente Heemskerk                   |
| Titel rapport: | Onderzoek verkeerseffecten Heliomare |
| Versie:        | 2.2                                  |
| Status:        | Eindrapport                          |
| Projectleider: | Willem Scheper                       |
| Datum:         | 10 april 2014                        |

Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt worden in enige vorm of op enige wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Keypoint Consultancy bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

## Inhoudsopgave

|     |                                                                      |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Inleiding .....                                                      | 2  |
| 1.1 | Aanleiding .....                                                     | 2  |
| 1.2 | Onderzoeksvragen .....                                               | 2  |
| 1.3 | Onderzoeksaanpak .....                                               | 2  |
| 2   | Uitgangspunten.....                                                  | 3  |
| 2.1 | Inleiding.....                                                       | 3  |
| 2.2 | Meetmethode en representativiteit .....                              | 3  |
| 2.3 | Uitgangspunten voor 2016.....                                        | 4  |
| 3   | Resultaten verkeersbewegingen huidig en voor 2016 .....              | 6  |
| 3.1 | Rotonde De Baandert – De Zevenhoeven – Jan van Kuikweg .....         | 6  |
| 3.2 | Kruispunt De Baandert - Tolweg – Communicatieweg .....               | 7  |
| 3.3 | Rotonde Communicatieweg.....                                         | 8  |
| 4   | Berekening doorstroming per kruispunt .....                          | 9  |
| 4.1 | Inleiding.....                                                       | 9  |
| 4.2 | Rotonde De Baandert – De Zevenhoeven – Jan van Kuikweg .....         | 9  |
| 4.3 | Kruispunt De Baandert - Tolweg – Communicatieweg .....               | 11 |
| 4.4 | Rotonde Communicatieweg.....                                         | 12 |
| 5   | Gevoeligheidsanalyse .....                                           | 14 |
| 5.1 | Inleiding.....                                                       | 14 |
| 5.2 | Gevoeligheden.....                                                   | 14 |
| 6   | Conclusies en aanbevelingen .....                                    | 15 |
| 6.1 | Inleiding.....                                                       | 15 |
| 6.2 | Conclusies .....                                                     | 15 |
| 6.3 | Aanbevelingen.....                                                   | 16 |
|     | Bijlage 1 Vergelijking metingen met tellusgegevens .....             | 18 |
|     | Bijlage 2 Correctiefactor wegafsluiting .....                        | 19 |
|     | Bijlage 3 Fietsverkeer .....                                         | 20 |
|     | Bijlage 5 Berekening huidige en toekomstige verkeersbewegingen ..... | 22 |
|     | Bijlage 6 Overzicht vri-berekening kruispunt Tolweg .....            | 32 |
|     | Bijlage 7 Resultaten doorrekening rotondes .....                     | 35 |

## **1 Inleiding**

### **1.1 Aanleiding**

De gemeente Heemskerk is in overleg met Heliomare over de geplande vestiging aan De Velst in Heemskerk. Graag willen de gemeente en Heliomare onderzoeken of de vestiging Heliomare aan de Velst in Heemskerk leidt tot bereikbaarheidsproblemen. Keypoint is gevraagd om dit onderzoek uit te voeren.

### **1.2 Onderzoeksvragen**

De gemeente vermoedt dat de vestiging van Heliomare leidt tot congestie op de locaties A (rotonde De Baandert), B (kruispunt Tolweg) en C (rotonde Communicatieweg). Specifiek gaat het om de ochtendspits tussen 8.00-9.00 uur. Er is dan zowel een groot verkeersaanbod van leerlingenvervoer als de personeelsaankomst. Als referentiejaar is 2016 aangehouden.

Uit een eerdere verkenning bleek dat er op de rotonde De Baandert – Maerelaan zich geen congestieproblemen gaan voordoen. Deze is daarom buiten het onderzoek gelaten.

De vragen die de gemeente heeft zijn:

1. Leidt de vestiging van Heliomare tot congestie in de ochtendspits op de locaties A, B en C binnen een kort tijdsbestek van 15 minuten?
2. Zo ja, hoelang duurt het voordat de betreffende congestie is opgelost?
3. Zo ja, ontstaat er een terugslag op de A9?

### **1.3 Onderzoeksaanpak**

Eerste stap is om van de drie locaties (A, B en C) alle verkeersbewegingen in beeld te krijgen van de ochtendspits (tussen 8:00-9:00 uur) in de huidige situatie. Om een betrouwbaar beeld te krijgen van de verkeersbewegingen op de drie kruispunten zijn camera's ingezet om de verkeersbewegingen te registreren.

De verkeersbewegingen voor 2016 zijn ingeschat op basis van de verkeersbewegingen die Heliomare gaat genereren.

Om de autonome groei in te kunnen schatten, is gebruik gemaakt van de gegevens uit het verkeersmodel en op basis van ervaringscijfers.

Op basis van de huidige en toekomstige (2016) verkeersbewegingen is op kruispuntniveau een doorrekening gemaakt van de doorstroming/congestie in het drukste uur in de ochtendspits.

De uitkomsten van de berekeningen zijn geanalyseerd. Op basis van de analyse zijn de onderzoeksvragen beantwoord.

## 2 Uitgangspunten

### 2.1 Inleiding

Om de huidige verkeersbewegingen in beeld te brengen, is een telling uitgevoerd op basis van camerabeelden. Paragraaf 2.2 geeft een toelichting op de methodiek, de representativiteit van de onderzoeksresultaten en de stappen hoe de huidige verkeersbewegingen zijn bepaald. In de daaropvolgende paragrafen zijn de resultaten per kruispunt weergegeven.

### 2.2 Meetmethode en representativiteit

#### 2.2.1 Bepalen huidige verkeersbewegingen

De verkeersbewegingen voor de huidige situatie zijn in beeld gebracht met behulp van camera's.<sup>1</sup> Er is op twee werkdagen gemeten (dinsdag 4 en donderdag 6 maart 2014). Voor het bepalen van de huidige verkeersbewegingen is het gemiddelde genomen van beide werkdagen. Om na te gaan of de tellingen representatief zijn, is een vergelijking gemaakt met gegevens uit de tellussen (uit 2011). Op basis van deze analyse is er voor gekozen om voor twee verkeersbewegingen de telgegevens op te hogen (zie 2.2.3). Verder is een beperkte correctiefactor toegepast als gevolg van de wegafsluiting in Beverwijk (zie 2.2.4).

De huidige verkeersbewegingen zijn ten behoeve van de berekeningen omgerekend van motorvoertuigen naar pae (personenautoeenheden). Dit is gedaan omdat zwaarder verkeer, zoals vrachtauto's, meer tijd nodig hebben om op te trekken. Er is rekening gehouden met 2% zwaar verkeer (met een pae waarde van 3,0) en 3% middelzwaar verkeer (met een pae waarde van 2,0).

Het resultaat zijn de huidige verkeersbewegingen die in paragraaf 2.3-2.5 worden gepresenteerd.

#### 2.2.2 Representativiteit metingen

De resultaten van de metingen op dinsdag 4 maart zijn vergeleken met de meting van 6 maart. De uitkomsten van de twee meetdagen liggen dicht bij elkaar. Belangrijk is dat de metingen een representatief beeld van de werkelijkheid geven. De metingen zijn uitgevoerd in de maand maart. Dit is een representatieve maand om te meten. De dinsdag en donderdag zijn de maatgevende werkdagen van de week. Ook de weersomstandigheden kunnen van invloed zijn op de representativiteit. De weersomstandigheden waren op de twee meetdagen als volgt:

- Op dinsdag 4 maart scheen geregeld de zon en was het droog. Dit bij een middagtemperatuur van ongeveer tussen de 11 en 13 graden.
- Op donderdag 6 maart scheen ook geregeld de zon en was het droog. Dit bij een middagtemperatuur van ongeveer tussen de 12 en 13 graden.

De weersomstandigheden waren gemiddeld voor de maand maart en hebben geen significante invloed gehad op de representativiteit.

---

<sup>1</sup> Op het kruispunt Tolweg was verkeersbeweging nummer 1 ten tijde van beide metingen afgesloten. Hiervoor is als uitgangspunt gehanteerd 20 verkeersbewegingen per uur. Ook in het verkeersmodel is het aantal bewegingen beperkt (2). Op dinsdag 4 maart is verkeersbeweging 7 niet geregistreerd op dit kruispunt. Daarom is de telling van donderdag 6 maart overgenomen.

De meting is daarmee representatief voor een gemiddelde werkdag in het jaar. Dit betekent dat het op piekmomenten drukker kan zijn. Op winterdagen met regen of sneeuw is er meer verkeer (circa 20 dagen).

#### *Vergelijking meting maart 2014 met gegevens uit tellussen (nov' en dec' 2011)*

De gegevens uit de meting zijn vergeleken met de gegevens uit de tellussen van november en december 2011 (zie bijlage 1). Hieruit blijkt dat de afwijkingen niet significant afwijken, behalve op het kruispunt Tolweg-De Baandert en dan specifiek voor het verkeer op de Tolweg. Er is geen duidelijke aanwijzing gevonden voor deze afwijking. Omdat de telling van 2014 lager is dan die van 2011 is besloten om de intensiteit op de doorgaande richtingen op de Tolweg op te hogen (worstcase benadering).

#### *Correctiefactor wegafsluiting Beverwijk*

In Beverwijk was er tijdens de uitvoering van de tellingen een wegafsluiting bij de Oostelijke doorverbinding. Dit heeft een beperkt effect gehad op de onderzoeksresultaten (zie bijlage 2). Op basis van het verkeersmodel van de regio IJmond is het effect van de omleidingsroute op de verkeersstromen bepaald. Op basis hiervan is een correctiefactor toegepast op de volgende verkeersbewegingen op de rotonde Communicatieweg:

- Vanaf de westelijke tak richting de zuidelijke tak: -5%
- Vanaf de westelijke tak richting de oostelijke tak: -5%
- Vanaf de zuidelijke tak richting de westelijke tak: +5%

#### **2.2.3 Fietsverkeer**

Op de rotonde is in beperkte mate fietsverkeer aanwezig (zie bijlage 3). Aangezien de oversteekbewegingen van het fietsverkeer beperkt zijn, zijn deze niet meegenomen in de berekeningen. Uit onderzoeken blijkt dat kleine hoeveelheden fietsverkeers slechts een beperkte invloed hebben op de doorstroming van een rotonde.

Ook op het kruispunt Tolweg is ook in beperkte mate fietsverkeer aanwezig (zie bijlage 3). Dit is wel meegenomen in de berekeningen voor dit kruispunt. Ook hier is de invloed van het fietsverkeer klein, omdat de autostromen maatgevend zijn.

### **2.3 Uitgangspunten voor 2016**

Om de verkeersbewegingen voor 2016 te bepalen, zijn de cijfers uit de tellingen opgehoogd met de verwachte verkeersbewegingen ten gevolge van de komst van Heliomare. Daar bovenop is een groeifactor toegepast die rekening houdt met de autonome groei van het verkeer. Er is geen rekening gehouden met ruimtelijke ontwikkeling in de periode 2014-2016, anders dan deze algemene groeifactor. Ruimtelijke ontwikkelingen op bedrijventerrein de Trompet en de eventuele ontwikkeling van Tolhek zijn buiten beschouwing gelaten. Ook de effecten van een mogelijke verbinding A8-A9 op de aansluiting Heemskerk zijn buiten beschouwing gelaten.

#### *Uitgangspunt busjes Heliomare*

Voor het bepalen van de verwachte verkeersbewegingen ten gevolge van de komst van Heliomare zijn de gegevens, zoals die per mail door gemeente zijn aangeleverd op 25-2-2014 (zie bijlage 4), als basis gebruikt. De aantallen zijn gebaseerd op de huidige situatie, waarbij uitgegaan is van de hoogste aantallen. Als uitgangspunt is gehanteerd dat de busjes de drie kruispunten in principe binnen een tijdsbestek van een kwartier passeren (uiteraard afhankelijk van de rijrichting waar de busjes en auto's vandaan komen / naar toe rijden). Voor de busjes is een omrekenfactor naar pae (personenautoeenheden) gehanteerd van 1,5. Dit is gedaan, omdat busjes doorgaans langzamer optrekken dan personenauto's en langer zijn.

#### *Groefactor voor 2016*

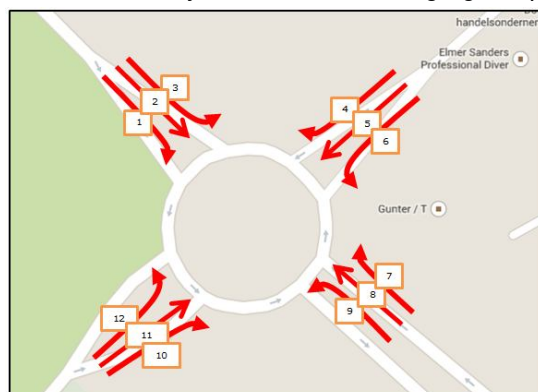
Om de groefactor voor 2016 te bepalen, zijn de intensiteiten uit het verkeersmodel 2011 vergeleken met de intensiteiten uit het verkeersmodel 2020. Hiervoor is een vergelijking op wegvakniveau gemaakt op het traject tussen de rotonde De Baandert en het kruispunt Tolweg (in beide richtingen) en op het wegvak tussen het kruispunt Tolweg en de rotonde Communicatieweg (in beide richtingen). De gemiddelde groei op beide wegvakken bedraagt 1% (tussen 2011 en 2020). De verwachte groei op basis van een vergelijking van het verkeersmodel is dus beperkt. Er is gerekend met een robuustheidsfactor van 2% voor de groei van het verkeer in de periode 2014-2016.

In bijlage 5 is een compleet overzicht opgenomen van de berekening van de huidige (2014) en toekomstige verkeersbewegingen (in 2016).

### 3 Resultaten verkeersbewegingen huidig en voor 2016

#### 3.1 Rotonde De Baandert – De Zevenhoeven – Jan van Kuikweg

Onderstaand zijn de verkeersbewegingen op het kruispunt weergegeven.



Figuur 3.1 Nummering verkeersbewegingen

Onderstaand zijn de huidige verkeersbewegingen weergegeven (gemiddelde van twee meetdagen).

| Tijdperiode | 1  | 2   | 3 | 4  | 5  | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11 | 12 |
|-------------|----|-----|---|----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|
| 8:00-8:15   | 6  | 97  | 2 | 1  | 17 | 51  | 14 | 66  | 68  | 97  | 9  | 3  |
| 8:15-8:30   | 8  | 117 | 2 | 4  | 17 | 36  | 10 | 71  | 57  | 81  | 16 | 10 |
| 8:30-8:45   | 13 | 95  | 3 | 2  | 25 | 39  | 11 | 79  | 60  | 85  | 9  | 5  |
| 8:45-9:00   | 10 | 109 | 1 | 4  | 20 | 25  | 13 | 96  | 57  | 72  | 11 | 11 |
| Totaal      | 37 | 418 | 7 | 11 | 78 | 151 | 48 | 311 | 242 | 335 | 44 | 28 |

Tabel 3.1 Huidige verkeersbewegingen (pae<sup>2</sup>)

Onderstaand is de situatie voor 2016 zonder Heliomare weergegeven (o.b.v. 2% groei tot 2016).

|        | 1  | 2   | 3 | 4  | 5  | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11 | 12 |
|--------|----|-----|---|----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|
| Totaal | 38 | 426 | 7 | 11 | 80 | 154 | 49 | 318 | 247 | 342 | 45 | 29 |

Tabel 3.2 Verkeersbewegingen 2016 zonder Heliomare (pae)

Onderstaand zijn de verkeersbewegingen voor 2016 met Heliomare weergegeven.

| Tijdperiode | 1  | 2   | 3 | 4  | 5  | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11 | 12 |
|-------------|----|-----|---|----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|
| 8:00-8:15   | 7  | 99  | 2 | 1  | 17 | 52  | 14 | 225 | 69  | 99  | 9  | 8  |
| 8:15-8:30   | 10 | 138 | 2 | 4  | 17 | 37  | 10 | 235 | 58  | 83  | 16 | 16 |
| 8:30-8:45   | 15 | 176 | 3 | 2  | 26 | 40  | 11 | 111 | 62  | 87  | 9  | 7  |
| 8:45-9:00   | 11 | 161 | 1 | 4  | 20 | 25  | 14 | 102 | 58  | 74  | 11 | 12 |
| Totaal      | 42 | 575 | 7 | 11 | 80 | 154 | 49 | 672 | 247 | 342 | 45 | 44 |

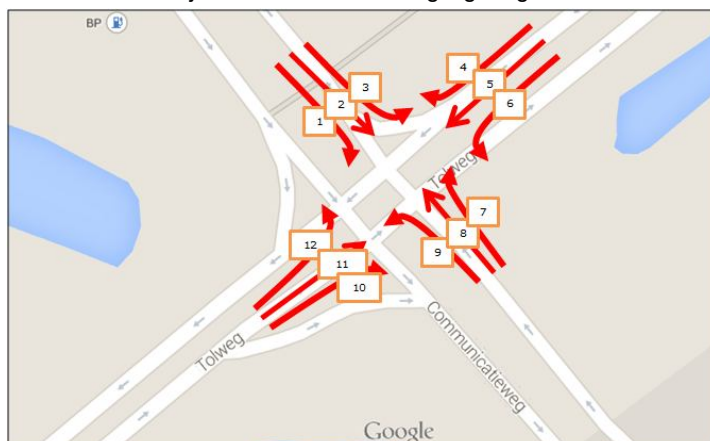
Tabel 3.3 Verkeersbewegingen 2016 met Heliomare (pae)

<sup>2</sup> De huidige verkeersbewegingen zijn ten behoeve van de berekeningen omgerekend van motorvoertuigen naar pae (personenautoeenheden).



### 3.2 Kruispunt De Baandert - Tolweg – Communicatieweg

Onderstaand zijn de verkeersbewegingen genummerd.



Figuur 3.2 Nummering verkeersbewegingen

Onderstaand zijn de huidige verkeersbewegingen weergegeven (het gemiddelde van de twee meetdagen).

| Tijdperiode | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11  | 12 |
|-------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 8:00-8:15   | 5  | 187 | 33  | 34  | 84  | 58  | 7  | 108 | 82  | 152 | 51  | 7  |
| 8:15-8:30   | 5  | 210 | 28  | 36  | 81  | 50  | 3  | 113 | 73  | 153 | 54  | 6  |
| 8:30-8:45   | 5  | 177 | 28  | 41  | 74  | 51  | 11 | 116 | 88  | 130 | 51  | 8  |
| 8:45-9:00   | 5  | 116 | 25  | 33  | 63  | 28  | 11 | 89  | 67  | 95  | 41  | 4  |
| Totaal      | 21 | 690 | 114 | 145 | 302 | 187 | 32 | 427 | 311 | 530 | 197 | 26 |

Tabel 3.4 Huidige verkeersbewegingen (pae)

Onderstaand is de situatie in 2016 zonder Heliomare weergegeven (o.b.v. 2% groei tot 2016).

|        | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11  | 12 |
|--------|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| Totaal | 22 | 703 | 116 | 148 | 308 | 190 | 33 | 435 | 317 | 540 | 201 | 26 |

Tabel 3.5 Verkeersbewegingen 2016 zonder Heliomare (pae)

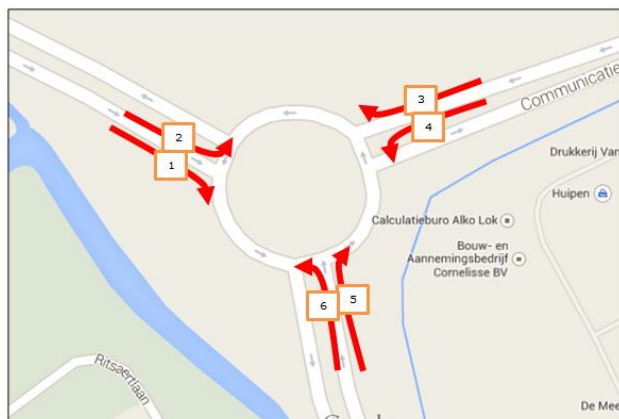
Onderstaand zijn de verkeersbewegingen voor 2016 met Heliomare weergegeven.

| Tijdperiode | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11  | 12 |
|-------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 8:00-8:15   | 5  | 191 | 34  | 50  | 86  | 59  | 8  | 237 | 84  | 155 | 52  | 23 |
| 8:15-8:30   | 7  | 230 | 30  | 45  | 82  | 51  | 3  | 264 | 75  | 156 | 55  | 12 |
| 8:30-8:45   | 7  | 257 | 30  | 46  | 76  | 52  | 11 | 143 | 89  | 133 | 52  | 11 |
| 8:45-9:00   | 7  | 164 | 27  | 35  | 64  | 28  | 11 | 93  | 69  | 97  | 42  | 5  |
| Totaal      | 26 | 843 | 121 | 176 | 308 | 190 | 33 | 736 | 317 | 540 | 201 | 51 |

Tabel 3.6 Verkeersbewegingen 2016 met Heliomare (pae)

### 3.3 Rotonde Communicatieweg

Onderstaand zijn de verkeersbewegingen genummerd.



Figuur 3.3 Nummering verkeersbewegingen

Onderstaand zijn de huidige verkeersbewegingen weergegeven (gemiddelde van de twee meetdagen).

| Tijdsperiode | 1   | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   |
|--------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 8:00-8:15    | 67  | 303  | 164 | 37  | 33  | 34  |
| 8:15-8:30    | 95  | 320  | 153 | 46  | 30  | 48  |
| 8:30-8:45    | 84  | 264  | 175 | 58  | 33  | 51  |
| 8:45-9:00    | 59  | 185  | 131 | 45  | 34  | 37  |
| Totaal       | 305 | 1072 | 623 | 186 | 131 | 170 |

Tabel 3.7 Huidige verkeersbewegingen (pae)

Onderstaand is de situatie in 2016 zonder Heliomare weergegeven (o.b.v. 2% groei tot 2016).

|        | 1   | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   |
|--------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Totaal | 311 | 1094 | 635 | 190 | 133 | 173 |

Tabel 3.8 Verkeersbewegingen 2016 zonder Heliomare (pae)

Onderstaand zijn de verkeersbewegingen voor 2016 met Heliomare weergegeven.

| Tijdsperiode | 1   | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   |
|--------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 8:00-8:15    | 68  | 309  | 292 | 38  | 34  | 36  |
| 8:15-8:30    | 98  | 342  | 301 | 47  | 31  | 52  |
| 8:30-8:45    | 88  | 345  | 202 | 59  | 34  | 53  |
| 8:45-9:00    | 62  | 234  | 135 | 46  | 35  | 38  |
| Totaal       | 316 | 1229 | 930 | 190 | 133 | 179 |

Tabel 3. Verkeersbewegingen 2016 met Heliomare (pae)

## 4 Berekening doorstroming per kruispunt

### 4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de resultaten van de doorrekening van de doorstroming per kruispunt voor de huidige en toekomstige situatie (2016). Voor de twee rotondes zijn de effecten op de doorstroming met behulp van Capacito<sup>3</sup> bepaald. Daarbij is de intensiteit/capaciteit (I/C) verhouding berekend en de gemiddelde wachttijd en wachtrijlengte.

#### *Beoordeling*

Een I/C verhouding van 0,8 geldt als een algemene maatstaf, om te bepalen of er congestie optreedt. Als de I/C verhouding onder deze waarde blijft, dan kan het verkeer ongehinderd wordt afgewikkeld. Een I/C-verhouding hoger dan 0,9 betekent feitelijk een oververzadiging die leidt tot te lange wachtrijen en wachttijd. Hierdoor kunnen onveilige situaties ontstaan, omdat mensen onacceptabele risico's nemen. Omdat uitgegaan is van een gemiddelde verkeersdruk en gemiddelde wachttijden, leidt dit tot de volgende beoordeling:

- I/C-verhouding 0,8 – 0,9: acceptabel, kan op piekdagen tijdelijk tot lange wachtrijen leiden
- I/C-verhouding >0,9: onacceptabel, leidt vaak tot lange wachtrijen en daarmee tot een onveilige situatie

Voor het kruispunt Tolweg is gebruik gemaakt van COCON om de effecten op de doorstroming te bepalen<sup>4</sup>.

### 4.2 Rtonde De Baandert – De Zevenhoeven – Jan van Kuikweg

Voor de rotonde De Baandert-De Zevenhoeven-Jan van Kuikweg is eerst de huidige situatie doorgerekend. Vervolgens is een doorrekening gemaakt voor 2016 zonder verkeer van Heliomare en 2016 met Heliomare.

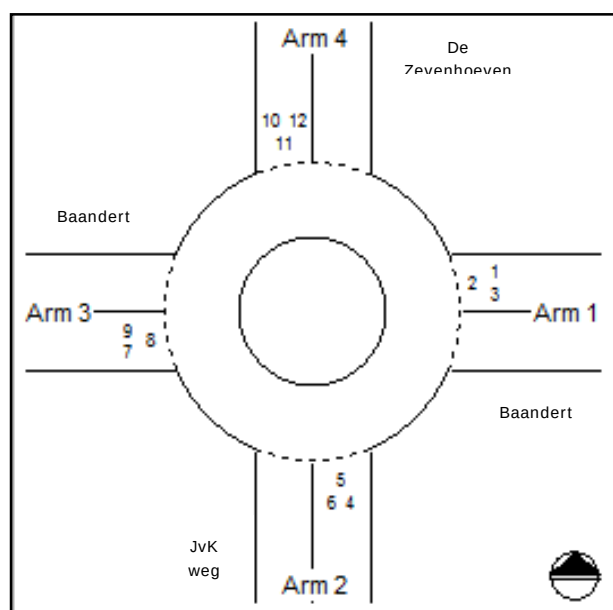
#### *Resultaten doorrekening*

Onderstaand zijn de resultaten weergegeven van de berekening van de doorstroming op de rotonde De Baandert.

---

<sup>3</sup> Capacito is een rekenprogramma voor het bepalen van de capaciteit van rotondes.

<sup>4</sup> De verkeerslichtenberekening is uitgevoerd door VRTHuijskes.



Figuur 4.1 Overzicht rotonde De Baandert

|                   | Huidige situatie |               |                | 2016 (o.b.v. 2 % groei)<br>(zonder Heliomare) |               |                | 2016 (o.b.v. 2 % groei)<br>(met Heliomare) |               |                |
|-------------------|------------------|---------------|----------------|-----------------------------------------------|---------------|----------------|--------------------------------------------|---------------|----------------|
|                   | I/C-verh.        | Gem. wachtrij | Gem. wachttijd | I/C-verh.                                     | Gem. wachtrij | Gem. wachttijd | I/C-verh.                                  | Gem. wachtrij | Gem. wachttijd |
| Arm 1<br>Baandert | 0,59             | 1 pae         | 5 sec.         | 0,60                                          | 1 pae         | 5 sec.         | 0,95                                       | 12 pae        | 45 sec.        |
| Arm 2<br>JvK-weg  | 0,57             | 1 pae         | 7 sec.         | 0,59                                          | 1 pae         | 7 sec.         | 0,68                                       | 1 pae         | 12 sec.        |
| Arm 3<br>Baandert | 0,60             | 1 pae         | 7 sec.         | 0,62                                          | 1 pae         | 8 sec.         | 0,82                                       | 3 pae         | 20 sec.        |
| Arm 4<br>De Zh    | 0,34             | 0 pae         | 3 sec.         | 0,35                                          | 0 pae         | 3 sec.         | 0,46                                       | 0 pae         | 6 sec.         |

Tabel 4.1 Berekening doorstroming rotonde De Baandert

#### Huidige situatie

Uit tabel 4.1 blijkt dat de capaciteit in de huidige situatie ruim voldoende is. De I/C verhouding op de oostelijke tak van De Baandert bedraagt 0,60 en de gemiddelde wachttijd op de drukste toerit is 7 seconden. Daarmee functioneert deze rotonde in de huidige situatie goed en heeft nog restcapaciteit. De camerabeelden die gemaakt zijn tijdens de metingen bevestigen dat beeld.

#### 2016 (zonder Heliomare)

Ook de capaciteit in 2016 (zonder Heliomare) is voldoende. De I/C verhouding op de oostelijke tak van De Baandert bedraagt 0,60 en op de westelijke tak van De Baandert 0,62. De gemiddelde wachttijd op de drukste toerit is 8 seconden. Daarmee functioneert deze rotonde in 2016 goed.

#### 2016 (met Heliomare)

In 2016 (met Heliomare) bedraagt de I/C-verhouding op de oostelijke tak van De Baandert 0,95 en de gemiddelde wachttijd 45 seconden (gemiddelde wachtrij van 12 auto's). Daarmee is de rotonde overbelast en is de kans op terugslag van de wachtrij op het kruispunt Tolweg groot.

#### Conclusie rotonde De Baandert

Door het extra verkeersaanbod van Heliomare raakt de rotonde de Baandert op het piekmoment overbelast. Het verkeer vanaf het kruispunt Tolweg richting de rotonde kan niet meer worden verwerkt. In hoofdstuk 5 is door middel van een gevoeligheidsanalyse de robuustheid van de berekening getoetst.

### 4.3 Kruispunt De Baandert - Tolweg – Communicatieweg

Voor het kruispunt is eerst de huidige situatie doorerekend. Vervolgens is een doorrekening gemaakt van 2016 zonder verkeer van Heliomare en als 2016 met Heliomare.

Voor de berekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De ontruimingstijden zijn overgenomen vanuit de huidige regelapplicatie;
- De afrijcapaciteiten zijn ingeschat op 1800 pae/h per rijstrook. Voor het verkeer op de rechtdoorgaande bewegingen is 1900 pae/u aangehouden;
- De door de gemeente aangeleverde intensiteitsgegevens;
- De signaalgroepnummering komt overeen met die van de installatie;
- Het aantal voetgangers laag is.
- Het aantal fietsers blijkt uit de verkeersgegevens ook laag te liggen. De aantallen zijn dusdanig laag, dat de impact beperkt is op de verkeerslichtenregeling.

#### Resultaten doorrekening

Onderstaand zijn de resultaten weergegeven van de doorrekening.

|                   | Huidige situatie | 2016 (o.b.v. 2 % groei)<br>(zonder Heliomare) | 2016 (o.b.v. 2 % groei)<br>(met Heliomare) |
|-------------------|------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Cyclustijd        | 63 sec.          | 65 sec.                                       | 100 sec.                                   |
| Max. wachtrij     | 11 auto's        | 11 auto's                                     | 20 auto's                                  |
| Conflictbelasting | 0,330            | 0,520                                         | 0,682                                      |
| Restcapaciteit    | 35%              | 30%                                           | 10%                                        |

Tabel 4.2 Resultaten doorrekening kruispunt Tolweg

#### Huidige situatie

Met het verkeersaanbod voor 2014 is het kruispunt binnen een cyclustijd van ongeveer 63 seconden te regelen. De maximale wachtrij is 11 auto's op de rechtdoorgaande beweging vanaf De Baandert. Er zijn geen knelpunten. De conflictbelasting bedraagt 0,330. De groeirimte ten opzichte van 2014 is 35%.

#### 2016 (zonder Heliomare)

Met het verkeersaanbod voor 2016 (zonder Heliomare) is het kruispunt binnen een cyclustijd van ongeveer 65 seconden te regelen. De maximale wachtrij is 11 auto's op de rechtdoorgaande

beweging vanaf De Baandert. Er zijn geen knelpunten. De conflictbelasting bedraagt 0,520. De groeiruumte ten opzichte van 2016 (zonder Heliomare) is 30%.

#### 2016 (met Heliomare)

Met het verkeersaanbod voor 2016 (met Heliomare) is het kruispunt binnen een cyclustijd van ongeveer 100 seconden te regelen. De maximale wachtrij is 20 auto's op de rechtdoorgaande beweging vanaf De Baandert. Er zijn geen knelpunten. De conflictbelasting bedraagt 0,682.

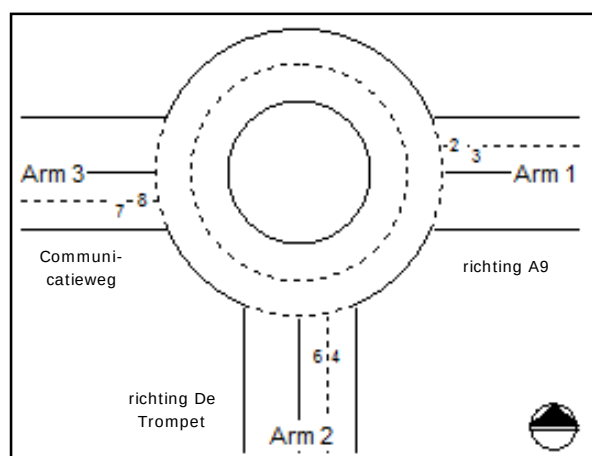
De groeiruumte ten opzichte van 2016 (met Heliomare) is 10%.

#### Conclusie kruispunt Tolweg

De capaciteit van het geregelde kruispunt Tolweg is voldoende om het verkeer in 2016 (met Heliomare) af te kunnen wikkelen. Wel neemt de cyclustijd toe van circa 63 seconden naar 100 seconden. Dit is een aanvaardbare cyclustijd voor binnenstedelijk gebied. Aangezien er bij de rotonde De Baanter geconcludeerd is dat er terugslag plaatsvindt richting het kruispunt Tolweg, dient op trajectniveau nog naar het functioneren van het kruispunt te worden gekeken. In hoofdstuk 6 wordt daar nader op ingegaan.

#### 4.4 Rtonde Communicatieweg

Voor de rotonde Communicatieweg is eerst de huidige situatie doorgerekend. Vervolgens is een doorrekening gemaakt van 2016 zonder verkeer van Heliomare en 2016 met Heliomare.



Figuur 4.2 Overzicht rotonde Communicatieweg

|                    | Huidige situatie |               |                | 2016 (o.b.v. 2 % groei)<br>(zonder Heliomare) |               |                | 2016 (o.b.v. 2 % groei)<br>(met Heliomare) |               |                |
|--------------------|------------------|---------------|----------------|-----------------------------------------------|---------------|----------------|--------------------------------------------|---------------|----------------|
|                    | I/C-verh.        | Gem. wachtrij | Gem. wachttijd | I/C-verh.                                     | Gem. wachtrij | Gem. wachttijd | I/C-verh.                                  | Gem. wachtrij | Gem. wachttijd |
| 1 vanuit A9        | 0,58             | 1 pae         | 4 sec.         | 0,60                                          | 1 pae         | 4 sec.         | 0,81                                       | 3 pae         | 11 sec.        |
| 2 vanuit Trompet   | 0,40             | 0 pae         | 3 sec.         | 0,41                                          | 0 pae         | 3 sec.         | 0,46                                       | 0 pae         | 4 sec.         |
| 3 vanuit Heemskerk | 1,00             | 26 pae        | 69 sec.        | 1,03                                          | 40 pae        | 102 sec.       | 1,13                                       | 109 pae       | 255 sec.       |

*Tabel 4.3 Resultaten doorrekening rotonde Communicatieweg*

#### *Huidige situatie*

In de huidige situatie heeft de intensiteit op de westelijke tak van de Communicatieweg de maximale capaciteit bereikt. De I/C verhouding bedraagt 1,00 en de gemiddelde wachttijd is 69 seconden (dit betekent een gemiddelde wachtrij van 40 auto's). De maximale verzadigingsgraad (I/C verhouding) ligt boven de 0,8. De camerabeelden laten een minder grote wachtrijvorming zien. Dit heeft naar verwachting te maken met de bijzondere vorm van een meerstrooksrotonde (twee rijstroken op de rotonde) en de grootte van de rotonde (grote diameter). De resultaten vanuit het rekenmodel zijn daardoor aan de hoge kant. Wel is duidelijk dat de rotonde qua intensiteit wel dicht tegen de capaciteit aan zit. Dit betekent dat enkele procenten groei van het verkeer betekenen dat er lange wachttijd en wachtrijen ontstaan. Op drukke (regenachtige) dagen ontstaan af en toe al langere wachtrijen.

#### *2016 (zonder Heliomare)*

Op basis van de berekening bedraagt de I/C verhouding op de westelijke tak van de Communicatieweg in 2016 (zonder Heliomare) 1,03 en een gemiddelde wachtrij van 40 auto's. Op basis van de berekening lijkt het erop dat met de circa 2% groei ten opzichte van de huidige situatie de rotonde de maximale capaciteit heeft bereikt. In de ochtendspits ontstaan lange wachtrijen. Dit leidt niet tot (structurele) terugslag van verkeer op het kruispunt bij de Tolweg.

#### *2016 (met Heliomare)*

Het extra verkeer ten gevolge van de nieuwe vestiging van Heliomare laat zien dat de rotonde onvoldoende (rest)capaciteit heeft om het verkeer adequaat te verwerken. Vanuit de berekening bedraagt de I/C verhouding 1,13 en zal de wachtrij groeien tot meer dan 100 auto's. Daarmee zal zonder verdere maatregelen het verkeer structureel terugslaan op het kruispunt bij de Tolweg.

#### *Conclusie rotonde Communicatieweg*

Op de rotonde Communicatieweg doet zich in alle scenario's congestie voor op de westelijke tak van de Communicatieweg (komend vanuit Heemskerk). In de huidige situatie treedt er matige congestie op. In 2016 zonder Heliomare worden de wachtrijen langer, maar is nog geen sprake van een structurele kans van terugslag op het kruispunt bij de Tolweg. Het extra verkeer ten gevolge van Heliomare leidt er toe dat de rotonde het verkeer niet meer kan verwerken en de wachtrij terug slaat op het kruispunt bij de Tolweg.

## 5 Gevoeligheidsanalyse

### 5.1 Inleiding

De kruispunten zijn doorgerekend op basis van een aantal uitgangspunten die als basis zijn genomen. Er is een aantal gevoeligheden die van invloed zijn op de uitkomsten. Deze zijn in dit hoofdstuk beschreven.

### 5.2 Gevoeligheden

#### 5.2.4 Sterke piek aankomende busjes Heliomare

De busjes arriveren in een kort tijdbestek bij Heliomare. Dit veroorzaakt een sterke kortstondige piek in de verkeersbewegingen. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een ochtendspitsuur, waardoor het effect van een kortstondige piek wordt uitgespreid over een heel uur. In een kort tijdsbestek van een kwartier kan de maximale wachtrij daarom groter zijn dan de gepresenteerde cijfers voor de gemiddelde wachtrij. Uit de uitgevoerde berekeningen op uurbasis blijkt dat er in de overige kwartieren weinig tot geen restcapaciteit is om de piekdruk te opvangen.

#### 5.2.5 Rechtsafslaand verkeer/peletonvorming

Op de rotonde De Baandert is er veel verkeer dat komend vanaf de Jan van Kuikweg richting de A9 rijdt. Dit verkeer conflicteert niet met de rechtdoorgaande verkeersstroom (De Baandert) die de rotonde oprijdt. In relatie tot de groei van de rechtdoorgaande beweging op De Baandert kunnen beide stromen conflictvrij van elkaar functioneren, wat mogelijk een positief effect heeft op de afwikkeling. Anderzijds komt het verkeer vanaf het kruispunt Tolweg aan in groepen (peletonvorming), dit betekent dat de wachtrijen dan snel aangroeien en het een tijd duurt voordat de wachtrij is weggewerkt. Voor de capaciteit werkt dat nadelig. Veronderstelt is dat het effect van het rechtsafslaand verkeer en de peletonvorming elkaar ongeveer opheffen.

#### 5.2.6 Alternatieve routes

Door de verkeersdruk op de rotonde De Baandert zal er een effect optreden, waarbij verkeer alternatieve routes in de ochtendspits gaat zoeken, om de rotonde te vermijden. Er wordt een nieuwe evenwicht gezocht in de verkeersdruk. Voor verkeer vanaf de A9 richting het centrum van Heemskerk vormt de Tolweg – Gerrit van Assendelftstraat – Maerelaan een alternatief. Per saldo leidt dat tot minder verkeer op de rotonde De Baandert. Vraag is echter of het gewenst is dat automobilisten deze alternatieve route nemen.



## 6 Conclusies en aanbevelingen

### 6.1 Inleiding

In dit onderzoeksrapport zijn de verkeerseffecten onderzocht van de komst van Heliomare op de rotonde De Baandert, het kruispunt Tolweg en de rotonde Communicatieweg. Uit een eerdere verkenning bleek dat er op de rotonde De Baandert – Maerelaan zich geen congestieproblemen gaan voordoen. Deze is daarom buiten het onderzoek gelaten.

### 6.2 Conclusies

De huidige en toekomstige verkeersbewegingen (in 2016) zijn gebaseerd op tellingen die begin maart 2014 zijn uitgevoerd met behulp van camera's. De tellingen zijn getoetst op representativiteit. Conclusie is dat de metingen een representatief beeld van de huidige situatie geven.

- **Rotonde De Baandert**

Het extra verkeersaanbod van Heliomare betekent op de drukste richting een verdubbeling van de verkeersbelasting. Hierdoor raakt de rotonde de Baandert op het piekmoment overbelast. Aanvullend is in een gevoeligheidsanalyse rekening gehouden met de specifieke verkeersstromen op de rotonde. Daaruit kan worden geconcludeerd dat het extra verkeersaanbod op het drukste uur in de ochtendspits niet adequaat kan worden verwerkt.

- **Kruispunt Tolweg**

Het kruispunt Tolweg kan het verkeer in alle scenario's afwikkelen. In 2016 met Heliomare is er nog een restcapaciteit van circa 10% beschikbaar.

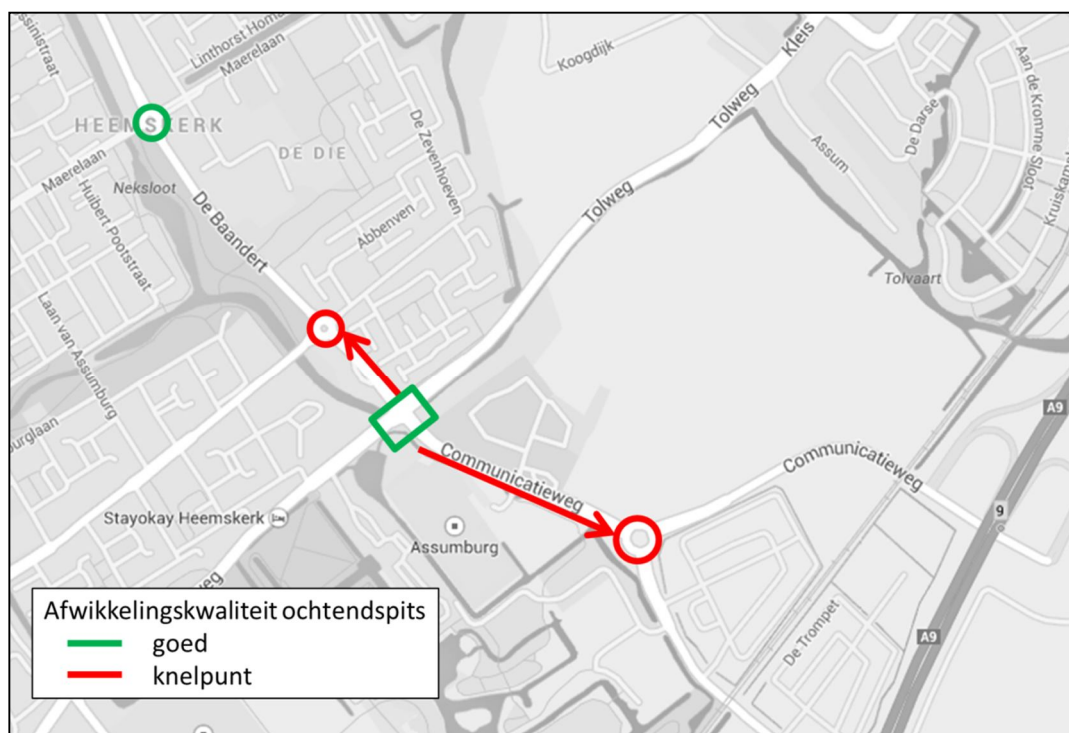
- **Rotonde Communicatieweg**

Op de rotonde Communicatieweg doet zich in alle scenario's congestie voor op de westelijke tak van de Communicatieweg. In de huidige situatie treedt er matige congestie op. In 2016 zonder Heliomare worden de wachtrijen langer. In 2016 met Heliomare neemt de congestie verder toe en is er sprake van overbelasting van het kruispunt.

#### *Conclusies op trajectniveau*

De congestie op de westelijke tak van de rotonde Communicatieweg gaat in de situatie 2016 met Heliomare naar verwachting terugslaan op het kruispunt Tolweg. De wachtrij is dan dermate lang dat de congestie oploopt tot aan het kruispunt Tolweg (zie ook figuur 6.1). Daardoor zal ook voor het kruispunt bij de Tolweg een wachtrij gaan ontstaan. De verwachting is echter dat deze wachtrij niet doorgroeit tot aan de rotonde Communicatieweg.

In 2016 met Heliomare slaat de congestie op de oostelijke tak van de rotonde De Baandert mogelijk terug op het kruispunt Tolweg, waardoor ook hier congestie gaat optreden. De afstand tussen beide kruispunten is beperkt (minder dan 200 meter).



Figuur 6.1: gesignaleerde knelpunten

Op de oostelijke tak van de rotonde Communicatieweg is de verzadigingsgraad in 2016 met Heliomare bijna bereikt. Er zal naar verwachting geen terugslag plaatsvinden naar de A9. Ook op de camerabeelden in de huidige situatie zijn slechts beperkte wachtrijen geconstateerd. Op de rotonde Communicatieweg zijn maatregelen noodzakelijk om de congestie aan te pakken. De extra verkeersstroom van Heliomare zorgt ervoor dat er versneld maatregelen vereist zijn. Ook op de rotonde De Baandert treedt er alleen congestie op in 2016 met Heliomare, met name op de oostelijke tak van de rotonde.

Op het kruispunt Tolweg is er ook in 2016 met Heliomare voldoende restcapaciteit aanwezig.

### 6.3 Aanbevelingen

De extra verkeersstroom van Heliomare leidt er in de ochtendspits toe dat de rotondes bij de Communicatieweg en de Baandert het verkeer niet meer adequaat kunnen verwerken. Vanuit de verkeersanalyse zijn er meerdere oplossingsrichtingen denkbaar die een bijdrage leveren aan een betere bereikbaarheid van Heemskerk. Deze oplossingsrichtingen zijn:

1. Spitsverbreding, het verdelen van verkeer over een langere periode. Dit kan bijvoorbeeld door de aanvangstijd vanuit Heliomare later te maken, tot bijvoorbeeld 9.00 uur. Het piekmoment in de reguliere ochtendspits en de piek van het aankomende verkeer bij Heliomare vallen dan niet meer samen.
2. Sturen van de verkeersstromen, het verkeer verdelen over meerdere routes. Omdat de verkeerslichten bij de Tolweg nog wat restcapaciteit hebben, kan worden gekeken in hoeverre de verkeersstroom richting rotonde de Baandert kan worden gedoseerd, wat een positief effect heeft op de doorstroming op trajectniveau. Tevens kan het verkeer richting

het centrum van Heemskerk meer worden gestuurd via de route Tolweg – Gerrit van Assendelftstraat.

3. Aanpassen infrastructuur. Dit speelt met name bij de rotonde Communicatieweg. Hier ontstaan nu op drukke momenten al lange wachtrijen. Het extra verkeer van Heliomare maakt dat versneld aanpassingen noodzakelijk zijn. Naar verwachting kan de rotonde relatief eenvoudig worden aangepast tot een bijzondere meerstrooksrotonde (turborotonde). Berekeningen laten zien dat het verkeer dan weer adequaat kan worden verwerkt. Belangrijk is wel dat bij de aangepaste vormgeving ook de ontwikkelingen van Tolhek en de Trompet worden betrokken. Dit geldt ook voor de mogelijke aansluiting van de A8/A9. Een aansluiting van de A8/A9 zal ook van invloed zijn op de toekomstige intensiteiten op de rotonde.

Aanbevolen wordt om de bovenstaande oplossingsrichtingen nader te verkennen met de betrokken partijen.

## Bijlage 1 Vergelijking metingen met tellusgegevens

| Rotonde Communicatieweg (westtak) |                     |         |           |                |          |
|-----------------------------------|---------------------|---------|-----------|----------------|----------|
|                                   | datum telling       | naar kp | verschil* | naar A9        | verschil |
| Telling                           | 4-3-2014            | 698     |           | 1279           |          |
| Telling                           | 6-3-2014            | 741     |           | 1349           |          |
| <i>gemiddeld</i>                  |                     | 720     |           | 1314           |          |
| Tellus                            | 13-12 en 29-11-2011 | 722     | 0%        | 1277           | -3%      |
| Tellus                            | 15-12 en 13-12-2011 | 732     | 2%        | 1208           | -8%      |
| Kruispunt Tolweg (zuidtak)        |                     |         |           |                |          |
|                                   | datum telling       | naar kp | verschil  | naar Beverwijk | verschil |
| Telling                           | 4-3-2014            | 661     |           | 493            |          |
| Telling                           | 6-3-2014            | 650     |           | 493            |          |
| <i>gemiddeld</i>                  |                     | 656     |           | 493            |          |
| Tellus                            | 29-11-2011          | 663     | 1%        | 641            | 30%      |
| Tellus                            | 8-12-2011           | 674     | 3%        | 695            | 41%      |
| Kruispunt Tolweg (noordtak)       |                     |         |           |                |          |
|                                   | datum telling       | naar kp | verschil  | naar Uitgeest  | verschil |
| Telling                           | 4-3-2014            | 489     |           | 273            |          |
| Telling                           | 6-3-2014            | 496     |           | 273            |          |
| <i>gemiddeld</i>                  |                     | 493     |           | 273            |          |
| Tellus                            | 29-11-2011          | 564     | 15%       | 323            | 18%      |
| Tellus                            | 8-12-2011           | 556     | 13%       | 343            | 26%      |
| Kruispunt De Baandert (oosttak)   |                     |         |           |                |          |
|                                   | datum telling       | naar kp | verschil  | naar Heemskerk | verschil |
| Telling                           | 4-3-2014            | 745     |           | 548            |          |
| Telling                           | 6-3-2014            | 797     |           | 569            |          |
| <i>gemiddeld</i>                  |                     | 771     |           | 559            |          |
| Tellus                            | 29-11-2011          | 750     | -3%       | 516            | -8%      |
| Tellus                            | 8-12-2011           | 767     | -1%       | 541            | -3%      |

\* verschil t.o.v het gemiddelde van de twee visuele tellingen uit 2014

## Bijlage 2 Correctiefactor wegafsluiting

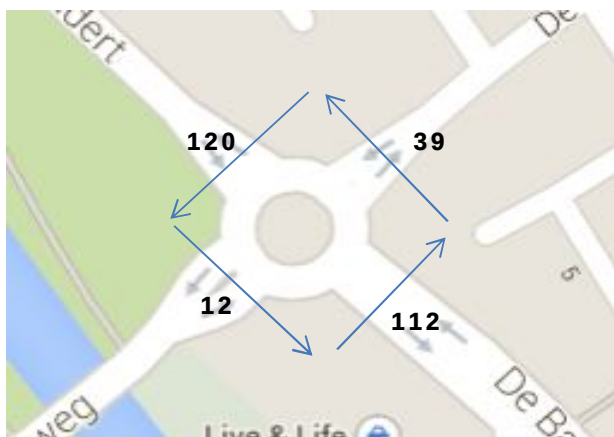
Onderstaande gegevens zijn gebaseerd op berekeningen met het verkeersmodel van de regio IJmond (RVMK), zoals aangeleverd door de Milieudienst IJmond. De berekeningen zijn uitgevoerd voor het basisjaar van het model 2011.

|                                       | Zonder afsluiting   |                  | Met afsluiting      |                  | Verschil            |                  |
|---------------------------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|------------------|
| Oostelijke tak<br>rotonde             |                     |                  |                     |                  |                     |                  |
| Communicatieweg                       | richting A9         | Vanaf A9         | richting A9         | Vanaf A9         | richting A9         | Vanaf A9         |
|                                       | 2393                | 1334             | 2570                | 1352             | 7 %                 | 1 %              |
| Zuidelijke tak<br>rotonde             |                     |                  |                     |                  |                     |                  |
| Communicatieweg                       | Richting Assendelft | Vanaf Assendelft | Richting Assendelft | Vanaf Assendelft | Richting Assendelft | Vanaf Assendelft |
|                                       | 602                 | 418              | 675                 | 391              | 12 %                | -6 %             |
| Noordelijke tak<br>kruispunt Tolweg   | Richting Uitgeest   | Vanaf Uitgeest   | Richting Uitgeest   | Vanaf Uitgeest   | Richting Uitgeest   | Vanaf Uitgeest   |
|                                       | 542                 |                  | 535                 |                  | -1 %                |                  |
| Zuidelijke tak<br>kruispunt Tolweg    | Richting Heemskerk  | Vanaf Heemskerk  | Richting Heemskerk  | Vanaf Heemskerk  | Richting Heemskerk  | Vanaf Heemskerk  |
|                                       | 1081                | 1235             | 1084                | 1456             | 0 %                 | 18 %             |
| Westelijke tak<br>rotonde De Baandert | Richting westen     | Richting oosten  | Richting westen     | Richting oosten  | Richting westen     | Richting oosten  |
|                                       | 478                 | 767              | 472                 | 792              | -1 %                | 3 %              |

## Bijlage 3 Fietsverkeer

### Rotonde De Baandert – Zevenhoeven – Jan van Kuikweg

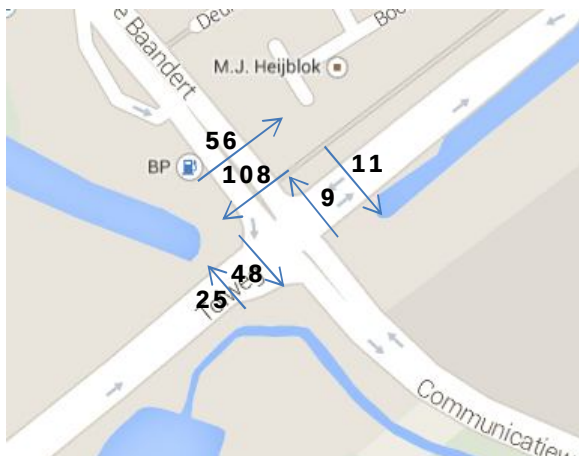
In onderstaand overzicht zijn de oversteekbewegingen van het fietsverkeer weergegeven voor de ochtendspits (tussen 8:00-9:00 uur). De metingen zijn verricht op kwartierbasis en omgerekend naar een uurbasis. Tijdens de metingen vonden er werkzaamheden plaats aan het fietspad tussen de Baandert en het kruispunt met de Tolweg. Hierdoor waren er extra oversteekbewegingen op de zuidoostelijke tak van De Baandert.



Figuur b.1 Oversteekbewegingen fietsverkeer (ochtendspits tussen 8:00-9:00 uur)

### Kruispunt Tolweg

In onderstaand overzicht zijn de oversteekbewegingen van het fietsverkeer weergegeven voor de ochtendspits (tussen 8:00-9:00 uur). De metingen zijn verricht op uurbasis.



Figuur b.2 Oversteekbewegingen fietsverkeer (ochtendspits tussen 8:00-9:00 uur)

## Bijlage 4 Verkeer Heliomare

Gegevens aangeleverd op 25-2-2014 per mail.

| input t.b.v. onderzoek naar consequenties verkeersbewegingen Heliomare op infrastructuur Heemskerk |            |             |              |             |             |          |         |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|--------------|-------------|-------------|----------|---------|--|
| BUSJES                                                                                             |            |             | tijdsvakken: |             |             |          |         |  |
| aankomstrichtingen                                                                                 | voor 08.00 | 08.00-08.15 | 08.15-08.30  | 08.30-08.45 | 08.45-09.00 | na 09.00 | totaal: |  |
| vanaf A9                                                                                           |            | 30          | 60           | 10          |             |          | 100     |  |
| vanaf Assendelft                                                                                   |            | 1           | 2            | 1           |             |          | 4       |  |
| vanaf Uitgeest (Tolweg)                                                                            |            | 1           | 2            | 1           |             |          | 4       |  |
| vanaf Beverwijk (Tolweg)                                                                           |            | 1           | 2            | 1           |             |          | 4       |  |
| vanaf Heemskerk (Jan van Kuikweg)                                                                  |            | 1           | 2            | 1           |             |          | 4       |  |
| vanaf noorden (Baandert)                                                                           |            | 1           | 2            | 1           |             |          | 4       |  |
| totaal:                                                                                            |            | 35          | 70           | 15          |             |          | 120     |  |
| BUSJES                                                                                             |            |             | tijdsvakken: |             |             |          |         |  |
| vertrekrichtingen                                                                                  | voor 08.00 | 08.00-08.15 | 08.15-08.30  | 08.30-08.45 | 08.45-09.00 | na 09.00 | totaal: |  |
| vanaf A9                                                                                           |            |             | 10           | 50          | 30          | 10       | 100     |  |
| vanaf Assendelft                                                                                   |            |             | 1            | 1           | 1           | 1        | 4       |  |
| vanaf Uitgeest (Tolweg)                                                                            |            |             | 1            | 1           | 1           | 1        | 4       |  |
| vanaf Beverwijk (Tolweg)                                                                           |            |             | 1            | 1           | 1           | 1        | 4       |  |
| vanaf Heemskerk (Jan van Kuikweg)                                                                  |            |             | 1            | 1           | 1           | 1        | 4       |  |
| vanaf noorden (Baandert)                                                                           |            |             | 1            | 1           | 1           | 1        | 4       |  |
| totaal:                                                                                            |            | 0           | 15           | 55          | 35          | 15       | 120     |  |
| PERSONEN AUTO'S                                                                                    |            |             | tijdsvakken: |             |             |          |         |  |
| aankomstrichtingen                                                                                 | voor 08.00 | 08.00-08.15 | 08.15-08.30  | 08.30-08.45 | 08.45-09.00 |          | totaal: |  |
| vanaf A9                                                                                           | 2          | 80          | 55           | 8           | 2           |          | 147     |  |
| vanaf Assendelft                                                                                   |            |             |              |             |             |          | 0       |  |
| vanaf Uitgeest (Tolweg)                                                                            | 1          | 14          | 5            | 2           | 1           |          | 23      |  |
| vanaf Beverwijk (Tolweg)                                                                           | 1          | 14          | 3            | 1           | 1           |          | 20      |  |
| vanaf Heemskerk (Jan van Kuikweg)                                                                  | 1          | 4           | 3            | 1           | 1           |          | 10      |  |
| vanaf noorden (Baandert)                                                                           | 1          | 14          | 3            | 1           | 1           |          | 20      |  |
| totaal:                                                                                            | 6          | 126         | 69           | 13          | 6           |          | 220     |  |

## Bijlage 5 Berekening huidige en toekomstige verkeersbewegingen

### Rotonde De Baandert

Dinsdag 4 maart

| Tijdperiode | 1  | 2   | 3 | 4  | 5  | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11 | 12 |
|-------------|----|-----|---|----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|
| 8:00-8:15   | 9  | 96  | 1 | 0  | 14 | 51  | 12 | 66  | 64  | 95  | 8  | 2  |
| 8:15-8:30   | 7  | 128 | 2 | 5  | 17 | 43  | 10 | 79  | 57  | 76  | 13 | 12 |
| 8:30-8:45   | 18 | 90  | 4 | 3  | 29 | 31  | 8  | 67  | 53  | 87  | 10 | 4  |
| 8:45-9:00   | 5  | 103 | 0 | 2  | 15 | 23  | 13 | 80  | 49  | 59  | 7  | 9  |
| Totaal      | 39 | 417 | 7 | 10 | 75 | 148 | 43 | 292 | 223 | 317 | 38 | 27 |

Donderdag 6 maart

| Tijdperiode | 1  | 2   | 3 | 4  | 5  | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11 | 12 |
|-------------|----|-----|---|----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|
| 8:00-8:15   | 3  | 86  | 2 | 1  | 17 | 45  | 14 | 57  | 63  | 86  | 9  | 3  |
| 8:15-8:30   | 8  | 90  | 1 | 2  | 14 | 25  | 9  | 54  | 49  | 76  | 16 | 6  |
| 8:30-8:45   | 6  | 87  | 1 | 1  | 18 | 42  | 12 | 80  | 60  | 72  | 6  | 5  |
| 8:45-9:00   | 13 | 101 | 2 | 6  | 22 | 23  | 12 | 99  | 58  | 76  | 14 | 12 |
| Totaal      | 30 | 364 | 6 | 10 | 71 | 135 | 47 | 290 | 230 | 310 | 45 | 26 |

Gemiddelde

| Tijdperiode | 1  | 2   | 3 | 4  | 5  | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11 | 12 |
|-------------|----|-----|---|----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|
| 8:00-8:15   | 6  | 91  | 2 | 1  | 16 | 48  | 13 | 62  | 64  | 91  | 9  | 3  |
| 8:15-8:30   | 8  | 109 | 2 | 4  | 16 | 34  | 10 | 67  | 53  | 76  | 15 | 9  |
| 8:30-8:45   | 12 | 89  | 3 | 2  | 24 | 37  | 10 | 74  | 57  | 80  | 8  | 5  |
| 8:45-9:00   | 9  | 102 | 1 | 4  | 19 | 23  | 13 | 90  | 54  | 68  | 11 | 11 |
| Totaal      | 35 | 391 | 7 | 10 | 73 | 142 | 45 | 291 | 227 | 314 | 42 | 27 |



Huidige situatie in pae (2 procent zwaar is 3 pae en 3 procent middelzwaar is 2 pae)

| Tijdsperiode | 1  | 2   | 3 | 4  | 5  | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11 | 12 |
|--------------|----|-----|---|----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|
| 8:00-8:15    | 6  | 97  | 2 | 1  | 17 | 51  | 14 | 66  | 68  | 97  | 9  | 3  |
| 8:15-8:30    | 8  | 117 | 2 | 4  | 17 | 36  | 10 | 71  | 57  | 81  | 16 | 10 |
| 8:30-8:45    | 13 | 95  | 3 | 2  | 25 | 39  | 11 | 79  | 60  | 85  | 9  | 5  |
| 8:45-9:00    | 10 | 109 | 1 | 4  | 20 | 25  | 13 | 96  | 57  | 72  | 11 | 11 |
| Totaal       | 37 | 418 | 7 | 11 | 78 | 151 | 48 | 311 | 242 | 335 | 44 | 28 |

correctiefactor afsluiting Beverwijk

| Tijdsperiode | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 8:00-8:15    | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 8:15-8:30    | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 8:30-8:45    | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 8:45-9:00    | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Totaal       | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Huidige situatie in pae

| Tijdsperiode | 1  | 2   | 3 | 4  | 5  | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11 | 12 |
|--------------|----|-----|---|----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|
| 8:00-8:15    | 6  | 97  | 2 | 1  | 17 | 51  | 14 | 66  | 68  | 97  | 9  | 3  |
| 8:15-8:30    | 8  | 117 | 2 | 4  | 17 | 36  | 10 | 71  | 57  | 81  | 16 | 10 |
| 8:30-8:45    | 13 | 95  | 3 | 2  | 25 | 39  | 11 | 79  | 60  | 85  | 9  | 5  |
| 8:45-9:00    | 10 | 109 | 1 | 4  | 20 | 25  | 13 | 96  | 57  | 72  | 11 | 11 |
| Totaal       | 37 | 418 | 7 | 11 | 78 | 151 | 48 | 311 | 242 | 335 | 44 | 28 |

Groefactor 2% tot 2016

| Tijdsperiode | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 8:00-8:15    | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| 8:15-8:30    | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| 8:30-8:45    | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| 8:45-9:00    | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| Totaal       | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |

## 2016 zonder Heliomare

| Tijdperiode | 1  | 2   | 3 | 4  | 5  | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11 | 12 |
|-------------|----|-----|---|----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|
| 8:00-8:15   | 7  | 99  | 2 | 1  | 17 | 52  | 14 | 67  | 69  | 99  | 9  | 3  |
| 8:15-8:30   | 8  | 119 | 2 | 4  | 17 | 37  | 10 | 73  | 58  | 83  | 16 | 10 |
| 8:30-8:45   | 13 | 97  | 3 | 2  | 26 | 40  | 11 | 80  | 62  | 87  | 9  | 5  |
| 8:45-9:00   | 10 | 111 | 1 | 4  | 20 | 25  | 14 | 98  | 58  | 74  | 11 | 11 |
| Totaal      | 38 | 426 | 7 | 11 | 80 | 154 | 49 | 318 | 247 | 342 | 45 | 29 |

## Aantal busjes Heliomare

| Tijdperiode | 1 | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8   | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------|---|----|---|---|---|---|---|-----|---|----|----|----|
| 8:00-8:15   |   |    |   |   |   |   |   | 33  |   |    |    | 1  |
| 8:15-8:30   | 1 | 13 |   |   |   |   |   | 66  |   |    |    | 2  |
| 8:30-8:45   | 1 | 53 |   |   |   |   |   | 13  |   |    |    | 1  |
| 8:45-9:00   | 1 | 33 |   |   |   |   |   |     |   |    |    |    |
| Totaal      | 3 | 99 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 112 | 0 | 0  | 0  | 4  |

## Aantal auto's Heliomare

| Tijdperiode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8   | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|----|----|----|
| 8:00-8:15   |   |   |   |   |   |   |   | 108 |   |    |    | 4  |
| 8:15-8:30   |   |   |   |   |   |   |   | 63  |   |    |    | 3  |
| 8:30-8:45   |   |   |   |   |   |   |   | 11  |   |    |    | 1  |
| 8:45-9:00   |   |   |   |   |   |   |   | 4   |   |    |    | 1  |
| Totaal      | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 186 | 0 | 0  | 0  | 9  |

## Totaal Heliomare in pae

| Tijdperiode | 1 | 2   | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8   | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------|---|-----|---|---|---|---|---|-----|---|----|----|----|
| 8:00-8:15   | 0 | 0   | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 158 | 0 | 0  | 0  | 6  |
| 8:15-8:30   | 2 | 20  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 162 | 0 | 0  | 0  | 6  |
| 8:30-8:45   | 2 | 80  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31  | 0 | 0  | 0  | 3  |
| 8:45-9:00   | 2 | 50  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4   | 0 | 0  | 0  | 1  |
| Totaal      | 5 | 149 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 354 | 0 | 0  | 0  | 15 |

2016 met Heliomare

| Tijdsperiode | 1  | 2   | 3 | 4  | 5  | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11 | 12 |
|--------------|----|-----|---|----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|----|
| 8:00-8:15    | 7  | 99  | 2 | 1  | 17 | 52  | 14 | 225 | 69  | 99  | 9  | 8  |
| 8:15-8:30    | 10 | 138 | 2 | 4  | 17 | 37  | 10 | 235 | 58  | 83  | 16 | 16 |
| 8:30-8:45    | 15 | 176 | 3 | 2  | 26 | 40  | 11 | 111 | 62  | 87  | 9  | 7  |
| 8:45-9:00    | 11 | 161 | 1 | 4  | 20 | 25  | 14 | 102 | 58  | 74  | 11 | 12 |
| Totaal       | 42 | 575 | 7 | 11 | 80 | 154 | 49 | 672 | 247 | 342 | 45 | 44 |

### Kruispunt Tolweg

Dinsdag 4 maart

plus 100

plus 50

| Tijdsperiode | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11  | 12 |
|--------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 8:00-8:15    | 5  | 184 | 36  | 39  | 87  | 60  | 7  | 105 | 73  | 134 | 46  | 3  |
| 8:15-8:30    | 5  | 195 | 22  | 40  | 77  | 29  | 3  | 97  | 73  | 143 | 54  | 6  |
| 8:30-8:45    | 5  | 134 | 27  | 37  | 67  | 46  | 10 | 108 | 85  | 142 | 48  | 8  |
| 8:45-9:00    | 5  | 105 | 22  | 34  | 49  | 24  | 10 | 65  | 62  | 83  | 36  | 6  |
| Totaal       | 20 | 618 | 107 | 150 | 280 | 159 | 30 | 375 | 293 | 502 | 184 | 23 |

Donderdag 6 maart

plus 100

plus 50

| Tijdsperiode | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11  | 12 |
|--------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 8:00-8:15    | 5  | 166 | 26  | 25  | 70  | 48  | 7  | 97  | 81  | 150 | 49  | 11 |
| 8:15-8:30    | 5  | 197 | 30  | 28  | 74  | 65  | 3  | 115 | 64  | 143 | 47  | 5  |
| 8:30-8:45    | 5  | 197 | 26  | 40  | 72  | 49  | 10 | 109 | 79  | 101 | 48  | 7  |
| 8:45-9:00    | 5  | 111 | 24  | 28  | 69  | 28  | 10 | 102 | 64  | 94  | 41  | 2  |
| Totaal       | 20 | 671 | 106 | 121 | 285 | 190 | 30 | 423 | 288 | 488 | 185 | 25 |

Gemiddelde

| Tijdsperiode | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11  | 12 |
|--------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 8:00-8:15    | 5  | 175 | 31  | 32  | 79  | 54  | 7  | 101 | 77  | 142 | 48  | 7  |
| 8:15-8:30    | 5  | 196 | 26  | 34  | 76  | 47  | 3  | 106 | 69  | 143 | 51  | 6  |
| 8:30-8:45    | 5  | 166 | 27  | 39  | 70  | 48  | 10 | 109 | 82  | 122 | 48  | 8  |
| 8:45-9:00    | 5  | 108 | 23  | 31  | 59  | 26  | 10 | 84  | 63  | 89  | 39  | 4  |
| Totaal       | 20 | 645 | 107 | 136 | 283 | 175 | 30 | 399 | 291 | 495 | 185 | 24 |

Huidige situatie in pae (2 procent zwaar is 3 pae en 3 procent middelzwaar is 2 pae)

| Tijdsperiode | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11  | 12 |
|--------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 8:00-8:15    | 5  | 187 | 33  | 34  | 84  | 58  | 7  | 108 | 82  | 152 | 51  | 7  |
| 8:15-8:30    | 5  | 210 | 28  | 36  | 81  | 50  | 3  | 113 | 73  | 153 | 54  | 6  |
| 8:30-8:45    | 5  | 177 | 28  | 41  | 74  | 51  | 11 | 116 | 88  | 130 | 51  | 8  |
| 8:45-9:00    | 5  | 116 | 25  | 33  | 63  | 28  | 11 | 89  | 67  | 95  | 41  | 4  |
| Totaal       | 21 | 690 | 114 | 145 | 302 | 187 | 32 | 427 | 311 | 530 | 197 | 26 |

correctiefactor afsluiting Beverwijk

| Tijdsperiode | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 8:00-8:15    | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 8:15-8:30    | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 8:30-8:45    | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 8:45-9:00    | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Totaal       | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

Huidige situatie in pae

| Tijdsperiode | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11  | 12 |
|--------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 8:00-8:15    | 5  | 187 | 33  | 34  | 84  | 58  | 7  | 108 | 82  | 152 | 51  | 7  |
| 8:15-8:30    | 5  | 210 | 28  | 36  | 81  | 50  | 3  | 113 | 73  | 153 | 54  | 6  |
| 8:30-8:45    | 5  | 177 | 28  | 41  | 74  | 51  | 11 | 116 | 88  | 130 | 51  | 8  |
| 8:45-9:00    | 5  | 116 | 25  | 33  | 63  | 28  | 11 | 89  | 67  | 95  | 41  | 4  |
| Totaal       | 21 | 690 | 114 | 145 | 302 | 187 | 32 | 427 | 311 | 530 | 197 | 26 |

Groeifactor

| Tijdsperiode | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 8:00-8:15    | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| 8:15-8:30    | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| 8:30-8:45    | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| 8:45-9:00    | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| Totaal       | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |

## 2016 zonder Heliomare

| Tijdperiode | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11  | 12 |
|-------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 8:00-8:15   | 5  | 191 | 34  | 35  | 86  | 59  | 8  | 110 | 84  | 155 | 52  | 8  |
| 8:15-8:30   | 5  | 214 | 28  | 37  | 82  | 51  | 3  | 116 | 75  | 156 | 55  | 6  |
| 8:30-8:45   | 5  | 181 | 29  | 42  | 76  | 52  | 11 | 118 | 89  | 133 | 52  | 8  |
| 8:45-9:00   | 5  | 118 | 25  | 34  | 64  | 28  | 11 | 91  | 69  | 97  | 42  | 4  |
| Totaal      | 22 | 703 | 116 | 148 | 308 | 190 | 33 | 435 | 317 | 540 | 201 | 26 |

## Aantal busjes Heliomare

| Tijdperiode | 1 | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8   | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------|---|----|---|---|---|---|---|-----|---|----|----|----|
| 8:00-8:15   |   |    |   | 1 |   |   |   | 31  |   |    |    | 1  |
| 8:15-8:30   | 1 | 11 | 1 | 2 |   |   |   | 62  |   |    |    | 2  |
| 8:30-8:45   | 1 | 51 | 1 | 1 |   |   |   | 11  |   |    |    | 1  |
| 8:45-9:00   | 1 | 31 | 1 |   |   |   |   |     |   |    |    |    |
| Totaal      | 3 | 93 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 104 | 0 | 0  | 0  | 4  |

## Aantal auto's Heliomare

| Tijdperiode | 1 | 2 | 3 | 4  | 5 | 6 | 7 | 8   | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------|---|---|---|----|---|---|---|-----|---|----|----|----|
| 8:00-8:15   |   |   |   | 14 |   |   |   | 80  |   |    |    | 14 |
| 8:15-8:30   |   |   |   | 5  |   |   |   | 55  |   |    |    | 3  |
| 8:30-8:45   |   |   |   | 2  |   |   |   | 8   |   |    |    | 1  |
| 8:45-9:00   |   |   |   | 1  |   |   |   | 2   |   |    |    | 1  |
| Totaal      | 0 | 0 | 0 | 22 | 0 | 0 | 0 | 145 | 0 | 0  | 0  | 19 |

## Totaal Heliomare in pae

| Tijdperiode | 1 | 2   | 3 | 4  | 5 | 6 | 7 | 8   | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------|---|-----|---|----|---|---|---|-----|---|----|----|----|
| 8:00-8:15   | 0 | 0   | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 127 | 0 | 0  | 0  | 16 |
| 8:15-8:30   | 2 | 17  | 2 | 8  | 0 | 0 | 0 | 148 | 0 | 0  | 0  | 6  |
| 8:30-8:45   | 2 | 77  | 2 | 4  | 0 | 0 | 0 | 25  | 0 | 0  | 0  | 3  |
| 8:45-9:00   | 2 | 47  | 2 | 1  | 0 | 0 | 0 | 2   | 0 | 0  | 0  | 1  |
| Totaal      | 5 | 140 | 5 | 28 | 0 | 0 | 0 | 301 | 0 | 0  | 0  | 25 |

2016 met Heliomare

| Tijdsperiode | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7  | 8   | 9   | 10  | 11  | 12 |
|--------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|
| 8:00-8:15    | 5  | 191 | 34  | 50  | 86  | 59  | 8  | 237 | 84  | 155 | 52  | 23 |
| 8:15-8:30    | 7  | 230 | 30  | 45  | 82  | 51  | 3  | 264 | 75  | 156 | 55  | 12 |
| 8:30-8:45    | 7  | 257 | 30  | 46  | 76  | 52  | 11 | 143 | 89  | 133 | 52  | 11 |
| 8:45-9:00    | 7  | 164 | 27  | 35  | 64  | 28  | 11 | 93  | 69  | 97  | 42  | 5  |
| Totaal       | 26 | 843 | 121 | 176 | 308 | 190 | 33 | 736 | 317 | 540 | 201 | 51 |

### Rotonde Communicatieweg

Dinsdag 4 maart

| Tijdsperiode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------|---|---|---|---|---|---|
| 8:00-8:15    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:15-8:30    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:30-8:45    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8:45-9:00    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totaal       | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Donderdag 6 maart

| Tijdsperiode | 1   | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   |
|--------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 8:00-8:15    | 66  | 298  | 153 | 35  | 31  | 30  |
| 8:15-8:30    | 93  | 315  | 143 | 43  | 28  | 43  |
| 8:30-8:45    | 83  | 260  | 164 | 54  | 31  | 45  |
| 8:45-9:00    | 58  | 182  | 122 | 42  | 32  | 33  |
| Totaal       | 300 | 1055 | 582 | 174 | 122 | 151 |

Gemiddelde

| Tijdsperiode | 1   | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   |
|--------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 8:00-8:15    | 66  | 298  | 153 | 35  | 31  | 30  |
| 8:15-8:30    | 93  | 315  | 143 | 43  | 28  | 43  |
| 8:30-8:45    | 83  | 260  | 164 | 54  | 31  | 45  |
| 8:45-9:00    | 58  | 182  | 122 | 42  | 32  | 33  |
| Totaal       | 300 | 1055 | 582 | 174 | 122 | 151 |

Huidige situatie in pae (2 procent zwaar is  
3 pae en 3 procent middelzwaar is 2 pae)

| Tijdperiode | 1   | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   |
|-------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 8:00-8:15   | 71  | 319  | 164 | 37  | 33  | 32  |
| 8:15-8:30   | 100 | 337  | 153 | 46  | 30  | 46  |
| 8:30-8:45   | 89  | 278  | 175 | 58  | 33  | 48  |
| 8:45-9:00   | 62  | 195  | 131 | 45  | 34  | 35  |
| Totaal      | 321 | 1129 | 623 | 186 | 131 | 162 |

correctiefactor afsluiting Beverwijk

| Tijdperiode | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
|-------------|------|------|------|------|------|------|
| 8:00-8:15   | 0,95 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 |
| 8:15-8:30   | 0,95 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 |
| 8:30-8:45   | 0,95 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 |
| 8:45-9:00   | 0,95 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 |
| Totaal      | 0,95 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,05 |

Huidige situatie in pae

| Tijdperiode | 1   | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   |
|-------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 8:00-8:15   | 67  | 303  | 164 | 37  | 33  | 34  |
| 8:15-8:30   | 95  | 320  | 153 | 46  | 30  | 48  |
| 8:30-8:45   | 84  | 264  | 175 | 58  | 33  | 51  |
| 8:45-9:00   | 59  | 185  | 131 | 45  | 34  | 37  |
| Totaal      | 305 | 1072 | 623 | 186 | 131 | 170 |

Groefactor

| Tijdperiode | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
|-------------|------|------|------|------|------|------|
| 8:00-8:15   | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| 8:15-8:30   | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| 8:30-8:45   | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| 8:45-9:00   | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |
| Totaal      | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 |

## 2016 zonder Heliomare

| Tijdperiode | 1   | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   |
|-------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 8:00-8:15   | 68  | 309  | 167 | 38  | 34  | 34  |
| 8:15-8:30   | 96  | 327  | 156 | 47  | 31  | 49  |
| 8:30-8:45   | 86  | 270  | 179 | 59  | 34  | 52  |
| 8:45-9:00   | 60  | 189  | 133 | 46  | 35  | 38  |
| Totaal      | 311 | 1094 | 635 | 190 | 133 | 173 |

## Aantal busjes Heliomare

| Tijdperiode | 1 | 2  | 3   | 4 | 5 | 6 |
|-------------|---|----|-----|---|---|---|
| 8:00-8:15   |   |    | 30  |   |   | 1 |
| 8:15-8:30   | 1 | 10 | 60  |   |   | 2 |
| 8:30-8:45   | 1 | 50 | 10  |   |   | 1 |
| 8:45-9:00   | 1 | 30 |     |   |   |   |
| Totaal      | 3 | 90 | 100 | 0 | 0 | 4 |

## Aantal auto's Heliomare

| Tijdperiode | 1 | 2 | 3   | 4 | 5 | 6 |
|-------------|---|---|-----|---|---|---|
| 8:00-8:15   |   |   | 80  |   |   |   |
| 8:15-8:30   |   |   | 55  |   |   |   |
| 8:30-8:45   |   |   | 8   |   |   |   |
| 8:45-9:00   |   |   | 2   |   |   |   |
| Totaal      | 0 | 0 | 145 | 0 | 0 | 0 |

## Totaal Heliomare in pae

| Tijdperiode | 1 | 2   | 3   | 4 | 5 | 6 |
|-------------|---|-----|-----|---|---|---|
| 8:00-8:15   | 0 | 0   | 125 | 0 | 0 | 2 |
| 8:15-8:30   | 2 | 15  | 145 | 0 | 0 | 3 |
| 8:30-8:45   | 2 | 75  | 23  | 0 | 0 | 2 |
| 8:45-9:00   | 2 | 45  | 2   | 0 | 0 | 0 |
| Totaal      | 5 | 135 | 295 | 0 | 0 | 6 |



Totaal toekomstige situatie  
met busjes en pa Heliomare

| Tijdperiode | 1   | 2    | 3   | 4   | 5   | 6   |
|-------------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 8:00-8:15   | 68  | 309  | 292 | 38  | 34  | 36  |
| 8:15-8:30   | 98  | 342  | 301 | 47  | 31  | 52  |
| 8:30-8:45   | 88  | 345  | 202 | 59  | 34  | 53  |
| 8:45-9:00   | 62  | 234  | 135 | 46  | 35  | 38  |
| Totaal      | 316 | 1229 | 930 | 190 | 133 | 179 |

## Bijlage 6 Overzicht vri-berekening kruispunt Tolweg

### Huidige situatie

#### Evaluatie gegevens

| Richting | Nr. Int. vri | Cap.    | Eff. groen | Verz. graad | Gem. verl.tijd | Delay | Gem. stops | Gem.max. wachtrij | Overf. queue | Opstel cap. | Verw. overschr. | Benod. opst.cap. P=5[ % ] | Benod. opst.cap. P=10[ % ] |
|----------|--------------|---------|------------|-------------|----------------|-------|------------|-------------------|--------------|-------------|-----------------|---------------------------|----------------------------|
|          |              | [pae/u] | [pae/u]    | [sec]       | [ % ]          | [sec] | [pae.u/u]  | [pae/sec]         | [pae]        | [pae]       | [m]             | [ /u]                     | [m]                        |
| 4        | 001 145      | 1800    | 8          | 62          | 25,6           | 1,0   | 0,03       | 2,1               | 0,0          | 999         | 0               | 36                        | 30                         |
| 5        | 002 302      | 1900    | 11         | 90          | 53,8           | 4,5   | 0,11       | 7,1               | 2,7          | 999         | 0               | 72                        | 66                         |
| 6        | 003 187      | 1800    | 8          | 80          | 41,0           | 2,1   | 0,06       | 3,7               | 0,9          | 999         | 0               | 48                        | 42                         |
| 7        | 004 32       | 1800    | 3          | 37          | 28,6           | 0,3   | 0,01       | 0,5               | 0,0          | 999         | 0               | 18                        | 12                         |
| 8        | 005 427      | 1900    | 16         | 87          | 37,0           | 4,4   | 0,13       | 7,8               | 2,0          | 999         | 0               | 78                        | 72                         |
| 9        | 006 311      | 3600    | 7          | 76          | 31,4           | 2,7   | 0,08       | 5,1               | 0,5          | 999         | 0               | 60                        | 54                         |
| 10       | 007 530      | 1800    | 21         | 87          | 31,0           | 4,6   | 0,15       | 8,5               | 2,0          | 999         | 0               | 84                        | 78                         |
| 11       | 008 197      | 1900    | 8          | 80          | 39,9           | 2,2   | 0,06       | 3,8               | 0,9          | 999         | 0               | 48                        | 42                         |
| 12       | 009 26       | 1800    | 3          | 30          | 28,5           | 0,2   | 0,01       | 0,4               | 0,0          | 999         | 0               | 18                        | 12                         |
| 1        | 010 21       | 1800    | 3          | 24          | 28,4           | 0,2   | 0,01       | 0,3               | 0,0          | 999         | 0               | 12                        | 12                         |
| 2        | 011 690      | 3800    | 13         | 87          | 32,1           | 6,2   | 0,19       | 11,3              | 1,9          | 999         | 0               | 108                       | 96                         |
| 3        | 012 114      | 1800    | 5          | 78          | 46,4           | 1,5   | 0,04       | 2,5               | 0,7          | 999         | 0               | 36                        | 30                         |
|          | 021 60       | 5000    | 4          | 19          | 27,5           | 0,5   | 0,01       | -                 | 0,0          | 999         | -               | -                         | -                          |
|          | 025 60       | 5000    | 4          | 19          | 27,5           | 0,5   | 0,01       | -                 | 0,0          | 999         | -               | -                         | -                          |
|          | 027 60       | 5000    | 3          | 25          | 28,4           | 0,5   | 0,01       | -                 | 0,0          | 999         | -               | -                         | -                          |
|          | 031 100      | 9999    | 4          | 16          | 27,4           | 0,8   | 0,02       | -                 | 0,0          | 999         | -               | -                         | -                          |
|          | 035 100      | 9999    | 3          | 21          | 28,4           | 0,8   | 0,02       | -                 | 0,0          | 999         | -               | -                         | -                          |
|          | 037 100      | 9999    | 3          | 21          | 28,4           | 0,8   | 0,02       | -                 | 0,0          | 999         | -               | -                         | -                          |
|          | 091 100      | 9999    | 4          | 16          | 27,4           | 0,8   | 0,02       | -                 | 0,0          | 999         | -               | -                         | -                          |
|          | 095 100      | 9999    | 3          | 21          | 28,4           | 0,8   | 0,02       | -                 | 0,0          | 999         | -               | -                         | -                          |
|          | 097 100      | 9999    | 3          | 21          | 28,4           | 0,8   | 0,02       | -                 | 0,0          | 999         | -               | -                         | -                          |
|          | 021 60       | 5000    | 4          | 19          | 27,5           | 0,5   | 0,01       | -                 | 0,0          | 999         | -               | -                         | -                          |

## 2016 (zonder Heliomare)

### Evaluatie gegevens

| Richting | Nr. | Int. | Cap.    | Eff.    | Verz. | Gem.      | Delay | Gem.      | Gem.max.  | Overf. | Opstel | Verw.     | Benod.    | Benod.    |     |
|----------|-----|------|---------|---------|-------|-----------|-------|-----------|-----------|--------|--------|-----------|-----------|-----------|-----|
|          |     | VRI  |         | groen   | graad | verl.tijd |       | stops     | wachtrij  | queue  | cap.   | overschr. | opst.cap. | opst.cap. |     |
|          |     |      |         |         |       |           |       |           |           |        |        |           | P=5 [%]   | P=10 [%]  |     |
|          |     |      | [pae/u] | [pae/u] | [sec] | [%]       | [sec] | [pae.u/u] | [pae/sec] | [pae]  | [pae]  | [m]       | [/u]      | [m]       | [m] |
| 4        | 001 | 148  | 1800    | 7       | 77    | 39,0      | 1,6   | 0,05      | 2,9       | 0,6    | 999    | 0         | 42        | 36        |     |
| 5        | 002 | 308  | 1900    | 12      | 88    | 47,7      | 4,1   | 0,11      | 6,9       | 2,2    | 999    | 0         | 66        | 60        |     |
| 6        | 003 | 190  | 1800    | 8       | 87    | 59,3      | 3,2   | 0,08      | 5,0       | 2,0    | 999    | 0         | 54        | 48        |     |
| 7        | 004 | 33   | 1800    | 3       | 47    | 29,7      | 0,3   | 0,01      | 0,6       | 0,0    | 999    | 0         | 18        | 18        |     |
| 8        | 005 | 435  | 1900    | 17      | 88    | 38,3      | 4,7   | 0,14      | 8,4       | 2,2    | 999    | 0         | 78        | 72        |     |
| 9        | 006 | 317  | 3600    | 9       | 64    | 26,0      | 2,4   | 0,08      | 4,7       | 0,0    | 999    | 0         | 60        | 54        |     |
| 10       | 007 | 540  | 1800    | 23      | 85    | 27,6      | 4,2   | 0,15      | 8,3       | 1,6    | 999    | 0         | 84        | 78        |     |
| 11       | 008 | 201  | 1900    | 8       | 89    | 65,7      | 3,9   | 0,09      | 5,8       | 2,5    | 999    | 0         | 66        | 60        |     |
| 12       | 009 | 26   | 1800    | 3       | 45    | 29,7      | 0,3   | 0,01      | 0,6       | 0,0    | 999    | 0         | 18        | 18        |     |
| 1        | 010 | 22   | 1800    | 3       | 27    | 29,4      | 0,2   | 0,01      | 0,4       | 0,0    | 999    | 0         | 18        | 12        |     |
| 2        | 011 | 703  | 3800    | 14      | 85    | 30,4      | 6,0   | 0,19      | 11,3      | 1,5    | 999    | 0         | 102       | 96        |     |
| 3        | 012 | 116  | 1800    | 5       | 85    | 66,9      | 2,2   | 0,05      | 3,4       | 1,5    | 999    | 0         | 36        | 36        |     |
|          | 021 | 60   | 5000    | 3       | 26    | 29,4      | 0,5   | 0,01      | -         | 0,0    | 999    | -         | -         | -         |     |
|          | 025 | 60   | 5000    | 3       | 26    | 29,4      | 0,5   | 0,01      | -         | 0,0    | 999    | -         | -         | -         |     |
|          | 027 | 60   | 5000    | 3       | 26    | 29,4      | 0,5   | 0,01      | -         | 0,0    | 999    | -         | -         | -         |     |
|          | 031 | 100  | 9999    | 3       | 21    | 29,4      | 0,8   | 0,02      | -         | 0,0    | 999    | -         | -         | -         |     |
|          | 035 | 100  | 9999    | 3       | 21    | 29,4      | 0,8   | 0,02      | -         | 0,0    | 999    | -         | -         | -         |     |
|          | 037 | 100  | 9999    | 1       | 64    | 31,3      | 0,9   | 0,03      | -         | 0,0    | 999    | -         | -         | -         |     |
|          | 091 | 100  | 9999    | 3       | 21    | 29,4      | 0,8   | 0,02      | -         | 0,0    | 999    | -         | -         | -         |     |
|          | 095 | 100  | 9999    | 3       | 21    | 29,4      | 0,8   | 0,02      | -         | 0,0    | 999    | -         | -         | -         |     |
|          | 097 | 100  | 9999    | 1       | 64    | 31,3      | 0,9   | 0,03      | -         | 0,0    | 999    | -         | -         | -         |     |

## 2016 (met Heliomare)

### Evaluatie gegevens

| Richting | Nr. Int.<br>vri | Cap.     | Eff.<br>groen | Verz.<br>graad | Gem.<br>verl.tijd | Delay | Gem.<br>stops | Gem.max.<br>wachtrij | Overf.<br>queue | Opstel<br>cap. | Verw.<br>overschr. | Benod.<br>opst.cap.<br>P=5 [%] | Benod.<br>opst.cap.<br>P=10 [%] |     |
|----------|-----------------|----------|---------------|----------------|-------------------|-------|---------------|----------------------|-----------------|----------------|--------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----|
|          |                 | [pae /u] | [pae /u]      | [sec]          | [%]               | [sec] | [pae.u/u]     | [pae/sec]            | [pae]           | [pae]          | [m]                | [ /u]                          | [m]                             | [m] |
| 4        | 001 176         | 1800     | 11            | 90             | 90,7              | 4,5   | 0,07          | 7,1                  | 2,6             | 999            | 0                  | 72                             | 66                              |     |
| 5        | 002 308         | 1900     | 19            | 86             | 55,5              | 4,8   | 0,09          | 9,0                  | 1,7             | 999            | 0                  | 90                             | 84                              |     |
| 6        | 003 190         | 1800     | 12            | 90             | 85,9              | 4,7   | 0,07          | 7,5                  | 2,6             | 999            | 0                  | 78                             | 72                              |     |
| 7        | 004 33          | 1800     | 8             | 28             | 42,8              | 0,5   | 0,01          | 1,0                  | 0,0             | 999            | 0                  | 24                             | 18                              |     |
| 8        | 005 736         | 1900     | 43            | 90             | 38,1              | 7,9   | 0,20          | 16,5                 | 2,8             | 999            | 0                  | 144                            | 138                             |     |
| 9        | 006 317         | 3600     | 11            | 82             | 52,0              | 4,7   | 0,09          | 8,9                  | 1,0             | 999            | 0                  | 90                             | 84                              |     |
| 10       | 007 540         | 1800     | 34            | 89             | 44,9              | 6,9   | 0,15          | 13,7                 | 2,4             | 999            | 0                  | 120                            | 114                             |     |
| 11       | 008 201         | 1900     | 13            | 85             | 64,4              | 3,8   | 0,07          | 6,7                  | 1,6             | 999            | 0                  | 72                             | 66                              |     |
| 12       | 009 51          | 1800     | 6             | 58             | 45,3              | 0,8   | 0,02          | 1,6                  | 0,0             | 999            | 0                  | 30                             | 24                              |     |
| 1        | 010 26          | 1800     | 10            | 15             | 40,6              | 0,3   | 0,01          | 0,6                  | 0,0             | 999            | 0                  | 18                             | 18                              |     |
| 2        | 011 843         | 3800     | 25            | 88             | 43,1              | 10,1  | 0,22          | 20,5                 | 2,0             | 999            | 0                  | 174                            | 162                             |     |
| 3        | 012 121         | 1800     | 8             | 85             | 83,6              | 2,9   | 0,05          | 4,7                  | 1,6             | 999            | 0                  | 54                             | 48                              |     |
|          | 021 60          | 5000     | 4             | 30             | 46,1              | 0,8   | 0,02          | -                    | 0,0             | 999            | -                  | -                              | -                               |     |
|          | 025 60          | 5000     | 4             | 30             | 46,1              | 0,8   | 0,02          | -                    | 0,0             | 999            | -                  | -                              | -                               |     |
|          | 027 60          | 5000     | 3             | 40             | 47,1              | 0,8   | 0,02          | -                    | 0,0             | 999            | -                  | -                              | -                               |     |
|          | 031 100         | 9999     | 4             | 25             | 46,0              | 1,3   | 0,02          | -                    | 0,0             | 999            | -                  | -                              | -                               |     |
|          | 035 100         | 9999     | 4             | 25             | 46,0              | 1,3   | 0,02          | -                    | 0,0             | 999            | -                  | -                              | -                               |     |
|          | 037 100         | 9999     | 3             | 33             | 47,0              | 1,3   | 0,02          | -                    | 0,0             | 999            | -                  | -                              | -                               |     |
|          | 091 100         | 9999     | 4             | 25             | 46,0              | 1,3   | 0,02          | -                    | 0,0             | 999            | -                  | -                              | -                               |     |
|          | 095 100         | 9999     | 4             | 25             | 46,0              | 1,3   | 0,02          | -                    | 0,0             | 999            | -                  | -                              | -                               |     |
|          | 097 100         | 9999     | 3             | 33             | 47,0              | 1,3   | 0,02          | -                    | 0,0             | 999            | -                  | -                              | -                               |     |

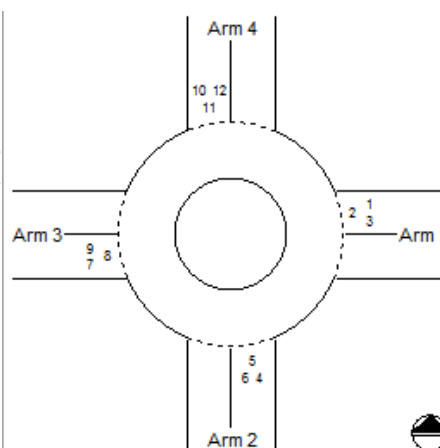
## Bijlage 7 Resultaten doorrekening rotondes

### Resultaten rotonde De Baandert: huidige situatie

| Arm   | Inten-<br>siteit<br>rotonde | Inten-<br>siteit<br>toerit | Capa-<br>citeit<br>toerit | I/C-<br>verhou-<br>ding | Gem.<br>wacht-<br>rij | Gem.<br>wacht-<br>tijd |
|-------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| Arm 1 | 79                          | 601                        | 1027                      | 0,59                    | 1 pae                 | 5 sec.                 |
| Arm 2 | 576                         | 407                        | 710                       | 0,57                    | 1 pae                 | 7 sec.                 |
| Arm 3 | 471                         | 462                        | 768                       | 0,60                    | 1 pae                 | 7 sec.                 |
| Arm 4 | 581                         | 240                        | 708                       | 0,34                    | 0 pae                 | 3 sec.                 |

Grenswaarden:

| Grootte van de<br>wachttijd | Gemiddelde wacht-<br>tijd (kenwaarde) | Acceptabel |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------|
| Overbelasting               | >50 sec.                              | nee        |
| Erg lange wachttijd         | 40 sec.                               |            |
| Lange wachttijd             | 30 sec.                               |            |
| Matige wachttijd            | 20 sec.                               |            |
| Kleine wachttijd            | 15 sec.                               | ja         |
| Bijna geen wachttijd        | 10 sec.                               |            |
| Geen wachttijd              | 0 sec.                                |            |



### Resultaten rotonde De Baandert: 2016 zonder Heliomare

| Arm   | Inten-<br>siteit<br>rotonde | Inten-<br>siteit<br>toerit | Capa-<br>citeit<br>toerit | I/C-<br>verhou-<br>ding | Gem.<br>wacht-<br>rij | Gem.<br>wacht-<br>tijd |
|-------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| Arm 1 | 81                          | 614                        | 1025                      | 0,60                    | 1 pae                 | 5 sec.                 |
| Arm 2 | 587                         | 416                        | 704                       | 0,59                    | 1 pae                 | 7 sec.                 |
| Arm 3 | 481                         | 471                        | 762                       | 0,62                    | 1 pae                 | 8 sec.                 |
| Arm 4 | 594                         | 245                        | 701                       | 0,35                    | 0 pae                 | 3 sec.                 |

Grenswaarden:

| Grootte van de<br>wachttijd | Gemiddelde wacht-<br>tijd (kenwaarde) | Acceptabel |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------|
| Overbelasting               | >50 sec.                              | nee        |
| Erg lange wachttijd         | 40 sec.                               |            |
| Lange wachttijd             | 30 sec.                               |            |
| Matige wachttijd            | 20 sec.                               |            |
| Kleine wachttijd            | 15 sec.                               | ja         |
| Bijna geen wachttijd        | 10 sec.                               |            |
| Geen wachttijd              | 0 sec.                                |            |

### Resultaten rotonde De Baandert: 2016 met Heliomare

| Arm   | Inten-<br>siteit<br>rotonde | Inten-<br>siteit<br>toerit | Capa-<br>citeit<br>toerit | I/C-<br>verhou-<br>ding | Gem.<br>wacht-<br>rij | Gem.<br>wacht-<br>tijd |
|-------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| Arm 1 | 96                          | 968                        | 1014                      | 0,95                    | 12 pae                | 45 sec.                |
| Arm 2 | 736                         | 431                        | 631                       | 0,68                    | 1 pae                 | 12 sec.                |
| Arm 3 | 481                         | 624                        | 762                       | 0,82                    | 3 pae                 | 20 sec.                |
| Arm 4 | 963                         | 245                        | 533                       | 0,46                    | 0 pae                 | 6 sec.                 |

Grenswaarden:

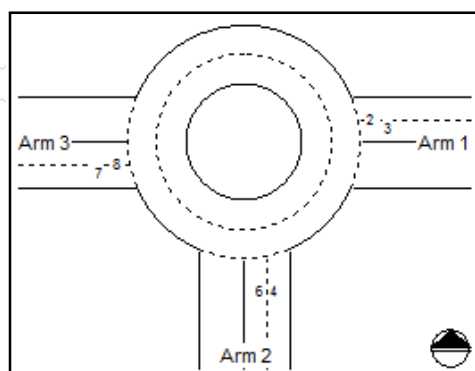
| Grootte van de<br>wachtijd | Gemiddelde wacht-<br>tijd (kenwaarde) | Acceptabel |
|----------------------------|---------------------------------------|------------|
| Overbelasting              | >50 sec.                              | nee        |
| Erg lange wachtijd         | 40 sec.                               |            |
| Lange wachtijd             | 30 sec.                               |            |
| Matige wachtijd            | 20 sec.                               |            |
| Kleine wachtijd            | 15 sec.                               | ja         |
| Bijna geen wachtijd        | 10 sec.                               |            |
| Geen wachtijd              | 0 sec.                                |            |

### Resultaten rotonde Communicatieweg: huidige situatie

| Arm   | Inten-<br>siteit<br>rotonde | Inten-<br>siteit<br>toerit | Capa-<br>citeit<br>toerit | I/C-<br>verhou-<br>ding | Gem.<br>wacht-<br>rij | Gem.<br>wacht-<br>tijd |
|-------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| Arm 1 | 170                         | 809                        | 1386                      | 0,58                    | 1 pae                 | 4 sec.                 |
| Arm 2 | 1072                        | 301                        | 758                       | 0,40                    | 0 pae                 | 3 sec.                 |
| Arm 3 | 186                         | 1377                       | 1371                      | 1,00                    | 26 pae                | 69 sec.                |

Grenswaarden:

| Grootte van de<br>wachtijd | Gemiddelde wacht-<br>tijd (kenwaarde) | Acceptabel |
|----------------------------|---------------------------------------|------------|
| Overbelasting              | >50 sec.                              | nee        |
| Erg lange wachtijd         | 40 sec.                               |            |
| Lange wachtijd             | 30 sec.                               |            |
| Matige wachtijd            | 20 sec.                               |            |
| Kleine wachtijd            | 15 sec.                               | ja         |
| Bijna geen wachtijd        | 10 sec.                               |            |
| Geen wachtijd              | 0 sec.                                |            |



### Resultaten rotonde Communicatieweg: 2016 zonder Heliomare

| Arm   | Inten-<br>siteit<br>rotonde | Inten-<br>siteit<br>toerit | Capa-<br>citeit<br>toerit | I/C-<br>verhou-<br>ding | Gem.<br>wacht-<br>rij | Gem.<br>wacht-<br>tijd |
|-------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| Arm 1 | 173                         | 825                        | 1383                      | 0,60                    | 1 pae                 | 4 sec.                 |
| Arm 2 | 1094                        | 306                        | 747                       | 0,41                    | 0 pae                 | 3 sec.                 |
| Arm 3 | 190                         | 1405                       | 1368                      | 1,03                    | 40 pae                | 102 sec.               |

Grenswaarden:

| Grootte van de<br>wachttijd | Gemiddelde wacht-<br>tijd (kenwaarde) | Acceptabel |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------|
| Overbelasting               | >50 sec.                              | nee        |
| Erg lange wachttijd         | 40 sec.                               |            |
| Lange wachttijd             | 30 sec.                               |            |
| Matige wachttijd            | 20 sec.                               |            |
| Kleine wachttijd            | 15 sec.                               | ja         |
| Bijna geen wachttijd        | 10 sec.                               |            |
| Geen wachttijd              | 0 sec.                                |            |

### Resultaten rotonde Communicatieweg: 2016 met Heliomare

| Arm   | Inten-<br>siteit<br>rotonde | Inten-<br>siteit<br>toerit | Capa-<br>citeit<br>toerit | I/C-<br>verhou-<br>ding | Gem.<br>wacht-<br>rij | Gem.<br>wacht-<br>tijd |
|-------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| Arm 1 | 179                         | 1120                       | 1378                      | 0,81                    | 3 pae                 | 11 sec.                |
| Arm 2 | 1229                        | 312                        | 682                       | 0,46                    | 0 pae                 | 4 sec.                 |
| Arm 3 | 190                         | 1545                       | 1368                      | 1,13                    | 109 pae               | 255 sec.               |

Grenswaarden:

| Grootte van de<br>wachttijd | Gemiddelde wacht-<br>tijd (kenwaarde) | Acceptabel |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------|
| Overbelasting               | >50 sec.                              | nee        |
| Erg lange wachttijd         | 40 sec.                               |            |
| Lange wachttijd             | 30 sec.                               |            |
| Matige wachttijd            | 20 sec.                               |            |
| Kleine wachttijd            | 15 sec.                               | ja         |
| Bijna geen wachttijd        | 10 sec.                               |            |
| Geen wachttijd              | 0 sec.                                |            |