



# Verdubbeling Sloeweg (N62)

## RAPPORT

### **Microsimulatie Sloeweg - Bernhardweg-West - Westerscheldetunnelweg**

Onderzoek verkeersafwikkeling varianten

Klant: Provincie Zeeland

Verwijzing: R\_MO-EH20150068

Herziening: 01/Draft

Datum: 17 juni 2015

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Larixplein 1  
5616 VB Eindhoven  
Netherlands  
Infrastructure

Trade registration number: 56515154

+31 88 348 42 50 **T**  
+31 88 348 42 51 **F**  
info@rhdhv.com **E**  
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Microsimulatie Sloeweg - Bernhardweg-West - Westerscheldetunnelweg

Ondertitel:  
Verwijzing: R\_MO-EH20150068  
Herziening: 01/Draft  
Datum: 17 juni 2015  
Projectnaam: Simulatiestudie Sloeweg  
Projectnummer: BB3476-104-100  
Auteur(s): Anneke Merkx

Opgesteld door: Lucien de Baere en Anneke Merkx

Gecontroleerd door: William van Genugten

Datum/Initialen: 17 juni 2015

Goedgekeurd door: William van Genugten

Datum/Initialen: 17 juni 2015

Classificatie

Vertrouwelijk



## Disclaimer

*No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The quality management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001.*

## Inhoud

|          |                                                        |           |
|----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inleiding</b>                                       | <b>1</b>  |
| 1.1      | Aanleiding                                             | 1         |
| 1.2      | Doel                                                   | 1         |
| 1.3      | Werkwijze                                              | 1         |
| <b>2</b> | <b>Varianten</b>                                       | <b>2</b>  |
| 2.1      | Uitgangspunten verkeerscijfers                         | 2         |
| 2.2      | Variant 0+, Gelijkvloerse kruising met verkeerslichten | 3         |
| 2.3      | Variant 1, ongelijkvloerse aansluiting met fly-overs   | 5         |
| 2.4      | Variant 2, Joure variant                               | 6         |
| 2.5      | Variant 3, Trompet variant                             | 7         |
| 2.6      | Variant 4, Borsele variant                             | 8         |
| <b>3</b> | <b>Methodiek</b>                                       | <b>9</b>  |
| 3.1      | Doorstroming                                           | 9         |
| 3.2      | Verkeersveiligheid                                     | 10        |
| 3.3      | Plangrenzen                                            | 10        |
| <b>4</b> | <b>Beoordeling varianten</b>                           | <b>11</b> |
| 4.1      | Uitgangspunten                                         | 11        |
| 4.2      | Variant 0+, Gelijkvloerse kruising met verkeerslichten | 12        |
| 4.3      | Variant 1, ongelijkvloerse aansluiting met fly-overs   | 13        |
| 4.4      | Variant 2 Joure variant                                | 14        |
| 4.5      | Variant 3, Trompet variant                             | 15        |
| 4.6      | Variant 4 Borsele variant                              | 16        |
| <b>5</b> | <b>Vergelijking varianten</b>                          | <b>18</b> |
| 5.1      | Doorstroming                                           | 18        |
| 5.2      | Verkeersveiligheid                                     | 20        |
| 5.3      | Plangrenzen                                            | 20        |

## Bijlagen

- 1) Intensiteiten verkeersmodel
- 2) Gemiddelde vertraging per relatie per spitsperiode



## **1 Inleiding**

### **1.1 Aanleiding**

De Provincie Zeeland werkt sinds de zomer van 2014 aan de Sloeweg (N62), de verbinding tussen de A58 aansluiting Heinkenszand (nummer 36) en de N62 richting de Westerscheldetunnel. Het aantal verkeersbewegingen op de Sloeweg is na de opening van de Westerscheldetunnel flink gestegen met files op de Sloeweg tot gevolg. Daarom heeft de provincie Zeeland besloten de Sloeweg op te waarderen naar een weg met 2x2 rijstroken en een maximum snelheid van 100 km/h. Ook de aansluitingen op de Sloeweg worden aangepakt.

Op verzoek van de provincie Zeeland is het Task Force Team Sloeweg eind februari 2015 van start gegaan. Dit team heeft de stand van zaken van het project in kaart gebracht<sup>1</sup>. Hieruit kwam naar voren dat een grotere overschrijding van het projectbudget dreigt dan aanvankelijk gedacht werd. Om deze reden is het project op diverse delen stil gelegd en wordt gekeken waar mogelijk kosten gereduceerd kunnen worden.

Daarnaast heeft het Task Force Team Sloeweg een aantal verkeersonveilige situaties geconstateerd, zo ook bij de kruising Sloeweg – Bernhardweg-West – Westerscheldetunnelweg. In het ontwerp zijn situaties opgenomen waarbij verkeer links moet in- of uitvoegen. Door diverse belangengroepen wordt dit als ongewenst en verkeersonveilig gezien. Daarnaast vormen de tunnels in het knooppunt zichtbelemmerende elementen. De snelheid in het knooppunt moet daardoor voor enkele richtingen teruggebracht worden naar 60 km/h.

Om de kosten te reduceren en deels in te lopen op de planning worden door het Task Force Team een aantal voorstellen gedaan. Eén van deze voorstellen is het aanpassen van de vormgeving van het knooppunt Sloeweg – Bernhardweg-West – Westerscheldetunnelweg. Als mogelijke aanpassing wordt gedacht aan een ongelijkvloerse aansluiting (trompet-aansluiting) of een gelijkvloerse aansluiting met een verkeersplein (Joure-aansluiting).

Om een afgewogen keuze te maken voor een alternatief ontwerp voor het knooppunt Sloeweg – Bernhardweg-West – Westerscheldetunnelweg, wil de provincie Zeeland inzicht in de verkeerskundige effecten van de mogelijke oplossingen. Royal HaskoningDHV is gevraagd om de verkeerskundige effecten van een aantal alternatieve aansluitingen in beeld te brengen.

### **1.2 Doel**

Het doel van deze simulatiestudie is het beeld brengen van de verkeerskundige effecten van vijf varianten voor het knooppunt Sloeweg – Bernhardstraat en op basis van deze resultaten een verkeerskundige afweging tussen de varianten te kunnen maken.

### **1.3 Werkwijze**

In dit onderzoek zijn de volgende stappen genomen:

1. Schetsmatig uitwerken van de vijf varianten.
2. Simuleren van de vijf varianten met behulp van microsimulatie.
3. Verkeerskundige effecten per maatregel in beeld brengen.

<sup>1</sup> Bron: Eindrapportage Task Force Team Sloeweg, Definitief 18 april 2015, versie 1.1

## 2 Varianten

Het taskforce heeft voorgesteld om de vormgeving van het knooppunt Sloeweg – Bernhardweg-West – Westerscheldetunnelweg aan te passen om de kosten te drukken en tijd te winnen in de planning. Hierbij zijn een aantal oplossingsrichtingen beschreven. Op basis van deze oplossingsrichtingen zijn vijf varianten voor het knooppunt Sloeweg – Bernhardstraat-West – Westerscheldetunnelweg uitgewerkt die in de microsimulatiestudie nader bekeken worden.

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten voor de simulatiestudie en de vormgeving van de varianten nader toegelicht. Waar mogelijk zijn de varianten geoptimaliseerd. De simulatie is uitgevoerd op basis van schetsontwerpen. Na de keuze voor een variant is detailontwerp noodzakelijk.

### 2.1 Uitgangspunten verkeerscijfers

Om een beeld te krijgen van de verkeersafwikkeling van de verschillende varianten worden prognosecijfers ten aanzien van de verkeersintensiteiten gebruikt. Rijkswaterstaat genereert jaarlijks verkeerscijfers voor het Rijkswegennet over het afgelopen jaar. Daarnaast worden basisprognoses gemaakt voor de toekomstjaren 2020 en 2030. Hiervoor worden verschillende groeiscenario's gehanteerd, een minimaal (RC) en een maximaal (GE) groeiscenario. In de onderstaande tabel zijn de verkeersintensiteiten van de verschillende scenario's vergeleken. Tevens zijn de intensiteiten uit het verkeersmodel Zuid-Beveland toegevoegd aan de vergelijking.

Tabel 1 Groeipercents per jaar per scenario

|                                 | Groei per jaar |
|---------------------------------|----------------|
| NRM (GE) 2010-2030 <sup>2</sup> | 2,3%           |
| NRM (RC) 2010-2030              | 0,4%           |
| Zuid-Beveland 2012 2012-2030    | 2,3%           |

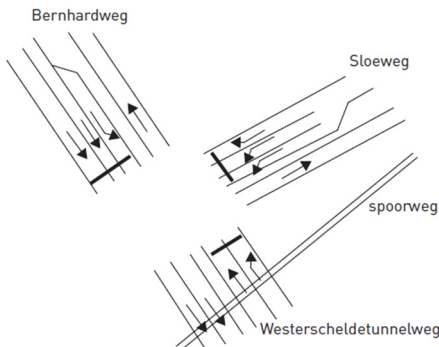
De varianten zijn ontworpen op toekomstige verkeersprognoses voor het jaar 2030. Hierbij is uitgegaan van de verkeerscijfers van het NRM groeiscenario GE. Gelet op het groeipercents per jaar betekent dit dat gerekend wordt met het worst case scenario. Het prognosejaar 2030 aangevuld met het maximale groeipercents zorgt voor een robuuste oplossing naar de toekomst toe.

<sup>2</sup> Bron: Verantwoordingsdocument verkeersintensiteiten HWN 2015, Delft, Juli 2013

## 2.2 Variant 0+, Gelijkvloerse kruising met verkeerslichten

In de huidige situatie is de kruising Sloeweg – Bernhardweg-West – Westerscheldetunnelweg uitgevoerd als een gelijkvloerse kruising voorzien van verkeerslichten. De ontwerpsnelheid ter hoogte van het verkeerslicht is 70 km/h. In Figuur 1 is de huidige configuratie weergegeven.

Figuur 1 Huidige configuratie kruispunt Sloeweg - Bernhardweg-West – Westerscheldetunnelweg

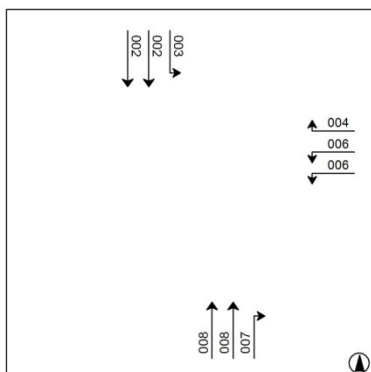


In 2005 heeft een simulatiestudie plaatsgevonden naar de afwikkeling van de kruising<sup>3</sup>. Hieruit kwam naar voren dat, er op basis van de toen bekende verkeersintensiteiten, op de kruising zich geen noemenswaardige problemen ten aanzien van de verkeersafwikkeling voordoen.

Met behulp van het programma Cocon is nu berekend of de kruising de huidige intensiteiten kan verwerken en of de kruising in zijn bestaande vorm toekomstbestendig is. Hieruit komt naar voren dat de huidige configuratie de intensiteiten tot en met 2020 kan verwerken. In de periode tussen 2020 en 2025 nemen de intensiteiten verder toe. Vanaf 2025 zijn de intensiteiten in de avondspits zo hoog, dat de cyclustijd oploopt tot boven de 120 seconden. Bij een cyclustijd van meer dan 120 seconden moeten weggebruikers dusdanig lang wachten dat roodlichtnegatie van de weggebruiker toeneemt, met verkeersonveilige situaties tot gevolg. Aanpassingen aan de configuratie zijn dan ook noodzakelijk om de kruising robuust te maken voor de toekomst.

### Optimalisatieslag

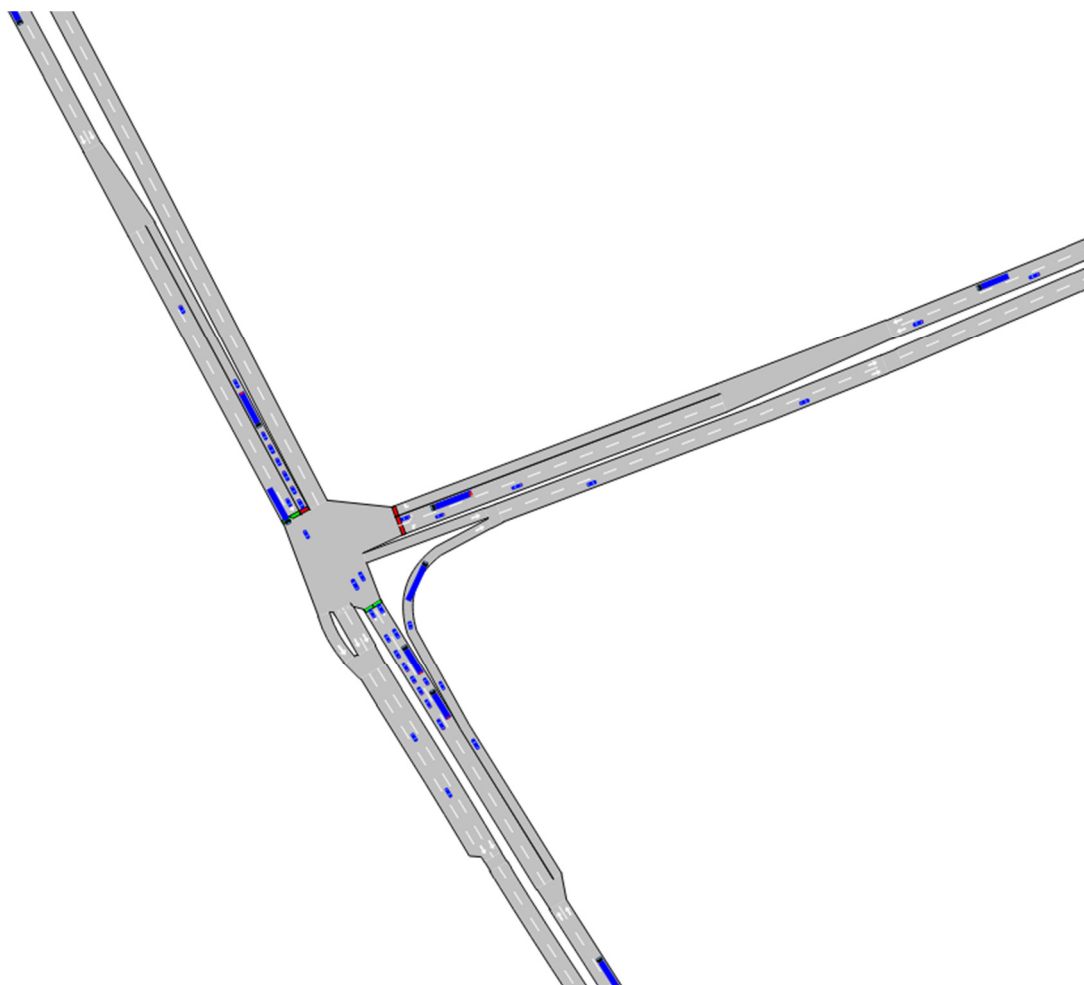
Om de verkeerslichtenregeling en de kruising robuuster te maken voor de toekomst en te voorkomen dat de cyclustijd boven de 120 seconden uit komt kan de kruising (beperkt) aangepast worden. Hierbij wordt richting 8, relatie Westerscheldetunnelweg – Bernhardweg-West, uitgevoerd met twee rijstroken (figuur 2). In 2030 kunnen de intensiteiten verwerkt worden, wel is er weinig restcapaciteit over. De ochtendspits heeft met deze optimalisatieslag een cyclustijd van 72 seconden en de avondspits van 100 seconden.



Figuur 2 Toekomstige configuratie kruispunt Sloeweg – Bernhardweg

<sup>3</sup> Bron: MER Sloeweg N62, hoofddrapport, Provincie Zeeland, november 2007

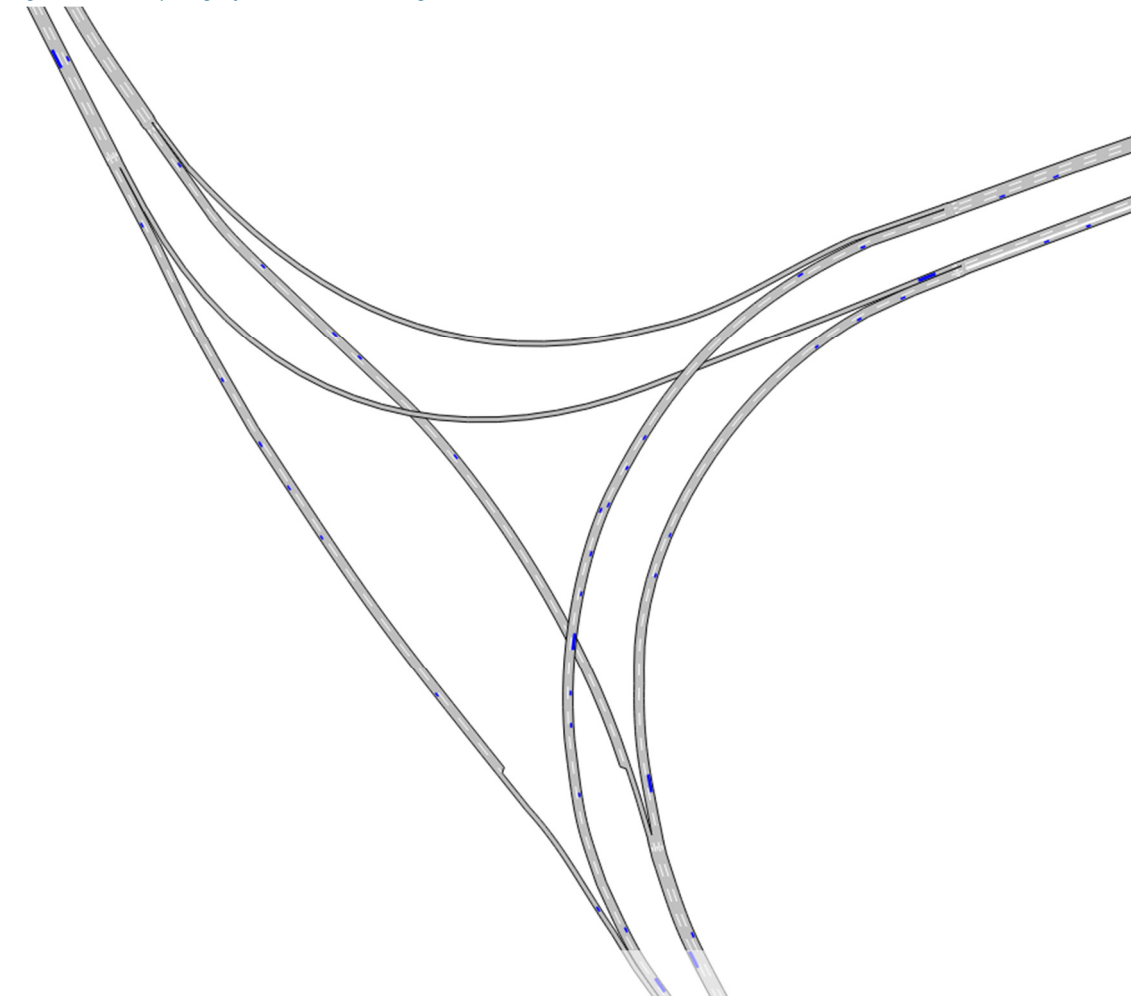
*Figuur 3 Ontwerp kruispunt met verkeerslichtenregeling*



## 2.3 Variant 1, ongelijkvloerse aansluiting met fly-overs

Om het effect van de varianten te kunnen vergelijken, is tevens de oplossing met fly-overs gesimuleerd zoals deze in de huidige uitvoeringsplannen is opgenomen. Het betreft een volledig ongelijkvloerse aansluiting, zoals in de onderstaande figuur is opgenomen.

*Figuur 4 Ontwerp ongelijkvloerse aansluiting*



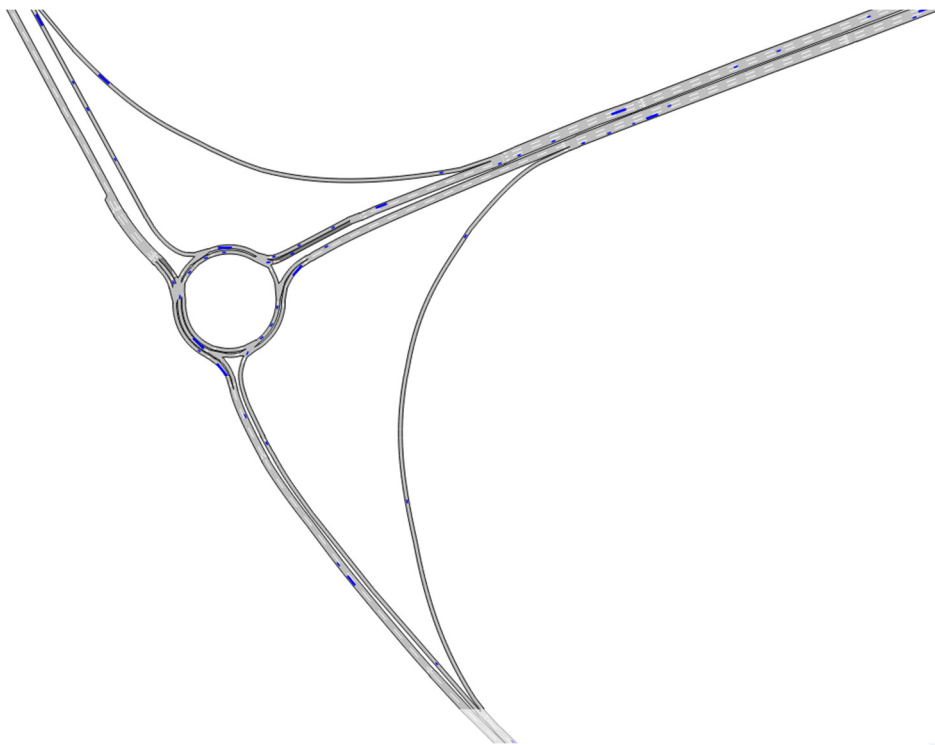
## 2.4 Variant 2, Joure variant

Een mogelijke gelijkvloerse oplossing is de realisatie van een verkeersplein conform de aansluiting tussen de A6 en de A7 in Joure. Om een eerste indicatie te krijgen van de verkeersafwikkeling van de het verkeersplein is gebruik gemaakt van de rotondeverkenner en de methode Harders. Gezien de diameter van het verkeersplein (binnenstraal van 100 meter), is het namelijk niet mogelijk om de keuze van de vorm geheel te baseren op de rotondeverkenner. De aansluitingen liggen dermate ver uit elkaar, dat ook de afzonderlijke afwikkeling bekeken moet worden.

Uit de analyse met de rotondeverkenner komt naar voren dat de intensiteiten enkel afgewikkeld kunnen worden met een zogenaamde sterrotonde. Deze rotonde voorziet alle linksaf bewegingen van twee rijstroken en de rechtsaf/rechtdoor bewegingen van een bypass.

In de ochtendspits heeft deze sterrotonde een verzadigingsgraad van 0,42 en in de avondspits van 0,52. De rotonde beschikt dan over voldoende restcapaciteit.

De microsimulatie van het verkeersplein zal dan moeten uitwijzen of het verkeersplein het verkeer voldoende kan afwikkelen.



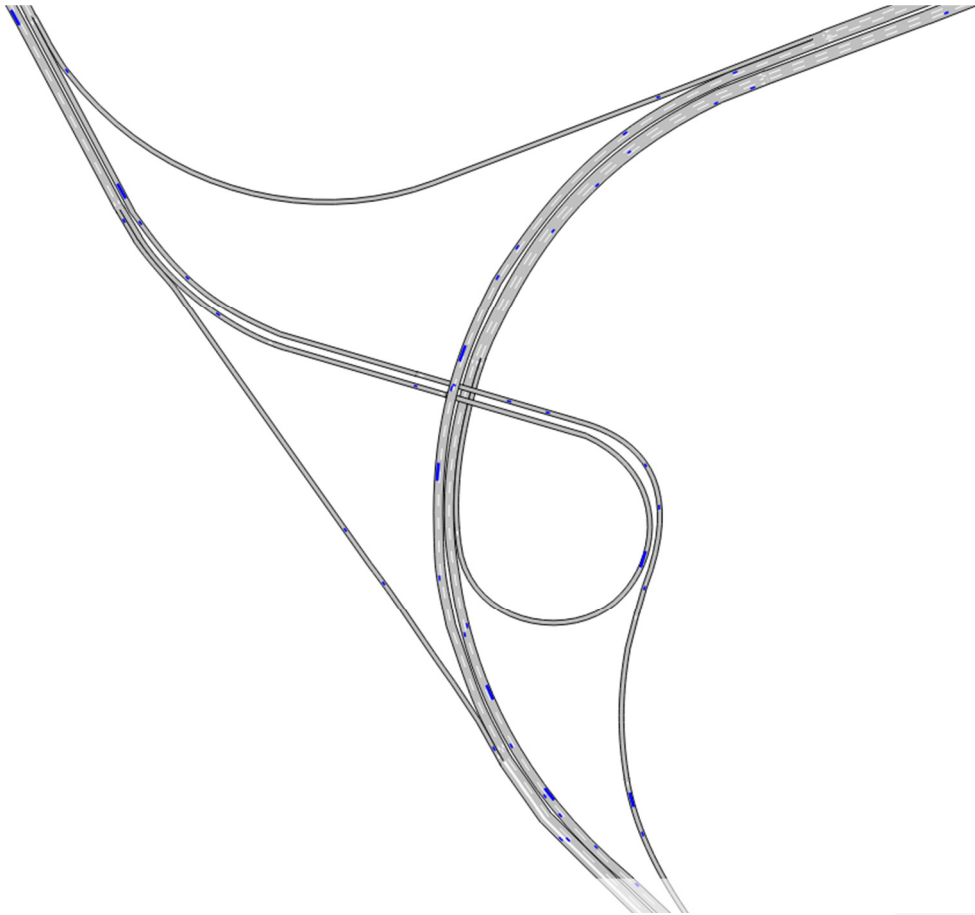
*Figuur 5: Ontwerp Joure Variant*

Zoals weergegeven op figuur 5 bestaat de Joure variant uit een verkeersplein. De rechtsaf bewegingen zijn losgekoppeld van de rotonde en voorzien van een bypass. De ligging van de bypasses is op de reeds aangelegde zandbedden. De noordelijke en oostelijke toeleidende wegen bestaan uit twee rijstroken, de zuidelijke uit één rijstrook. De rotonde heeft een binnenstraal van 100 meter en de ontwerpsnelheid is 50 km/h. Dit ontwerp is het uitgangspunt voor de microsimulatie.

Een mogelijke optimalisatie van deze variant is een bypass aan te leggen voor de relatie Bernhardweg-West – Westerscheldetunnelweg (noord-zuid). Wanneer deze optimalisatie opgenomen wordt, heeft dit een positief effect op de afwikkeling van deze variant ten opzichte van de micorsimulatie.

## 2.5 Variant 3, Trompet variant

Bij de trompet variant worden alle verkeersstromen ongelijkvloers afgewikkeld, zie Figuur 6. Dit komt overeen met de geplande variant met fly-overs. Echter, door de andere vormgeving is bij een trompetvariant slechts één kunstwerk benodigd. Uitgangspunt bij de trompetvariant is dat de N62 de doorgaande route vormt (Oost-Zuid en vice versa). De ontwerpsnelheid in de bogen van de trompet tussen Oost-zuid en Oost-Noord bedraagt 80 km/h en de ontwerpsnelheid in de overige bogen bedraagt 50km/h.



Figuur 6 Trompet variant

## 2.6 Variant 4, Borsele variant

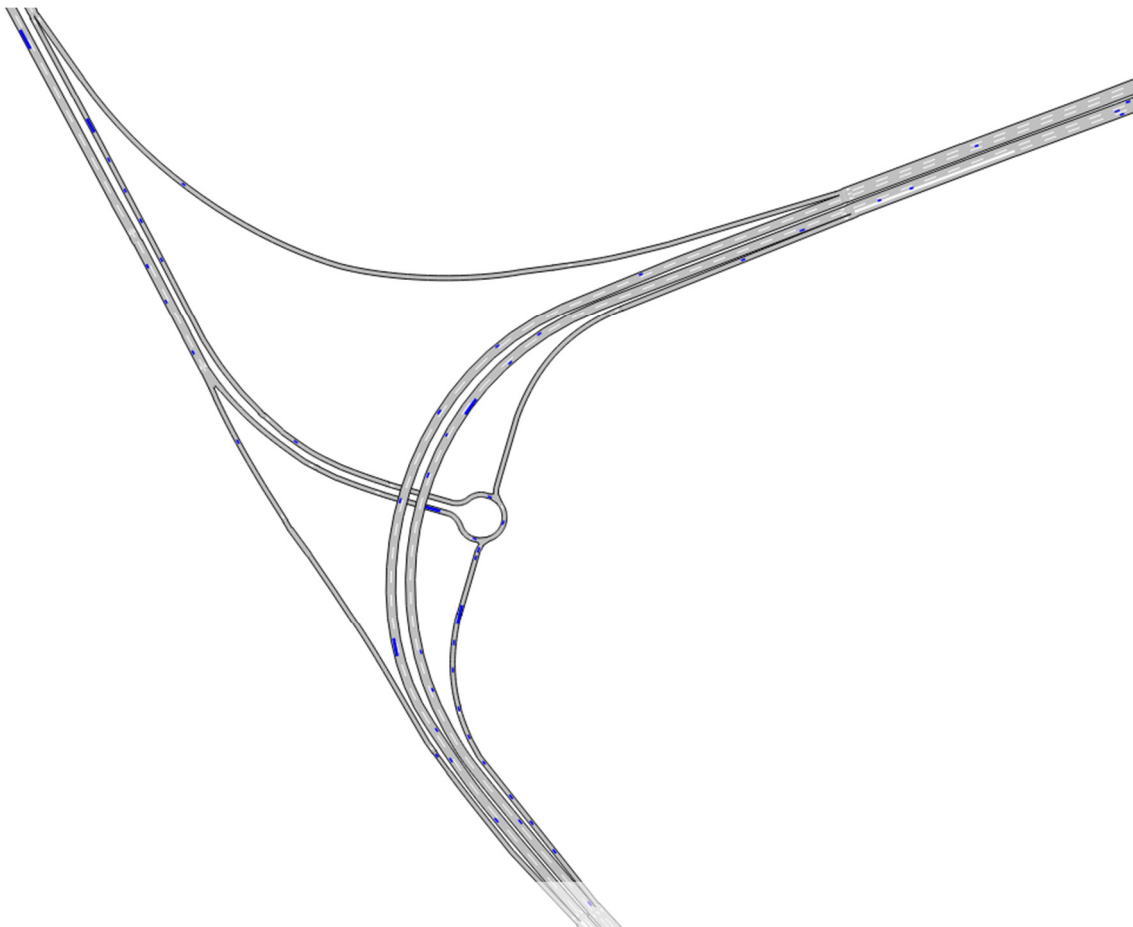
Als laatste is een variant bedacht waarbij verkeer deels ongelijkvloers wordt afgewikkeld en deels door middel van een gelijkvloerse kruising op het onderliggende wegennet. De Borsele variant bestaat uit een ongelijkvloerse verbinding tussen de Sloeweg en de Westerscheldetunnelweg, zie Figuur 7. Het aangeleverde schetsontwerp van de Borsele variant is in overleg met dhr. H. Feij verkeerskundig geoptimaliseerd. Hierbij is de rotonde niet westelijk, maar oostelijk van de N62 komen te liggen. Dit zorgt voor een doorgaande verbinding tussen de A58 en de Westerscheldetunnel. De ontwerpsnelheid van de verbidingsboog is 80 km/h.

Daarnaast worden bypasses aangelegd voor de volgende verkeersrelaties:

- Sloeweg – Bernhardweg-West
- Bernhardweg-West – Westerscheldetunnelweg

Deze bypasses hebben een ontwerpsnelheid van 80 km/h.

De relaties Westerscheldetunnelweg – Bernhardweg-West en Bernhardweg-West – Sloeweg worden afgewikkeld middels een enkelstrooksrotonde. Met behulp van de rotondeverkenner is de robuustheid van de enkelstrooksrotonde berekend. In de ochtendspits heeft de rotonde een verzadigingsgraad van 0,39 en in de avondspits van 0,60. De rotonde beschikt over voldoende restcapaciteit.



Figuur 7 Borsele variant

### 3 Methodiek

Vanuit het project zijn drie (verkeerskundige) subdoelen aan te wijzen waarop de varianten beoordeeld kunnen worden. Deze drie doelen zijn:

- Een verbetering van de bereikbaarheid en doorstroming;
- Een verbetering van de verkeersveiligheid;
- Inpassing binnen de huidige plangrenzen.

In welke mate deze doelen behaald worden komt tot uiting na de analyse van bijbehorende criteria.

#### 3.1 Doorstroming

De bereikbaarheid van een gebied is afhankelijk van het wegennet, de capaciteit daarvan en de hoeveelheid verkeer wat er gebruik van wil maken. De capaciteit van een weg bepaalt hoeveel verkeer een weg kan verwerken. Verkeerskundig uit zich dit in de Intensiteit/Capaciteit verhouding van een wegvak of een kruispunt. De capaciteit van een wegvak is een vastgestelde waarde op basis van het aantal beschikbare rijstroken. De intensiteit van de wegvakken in het gebied worden bepaald aan de hand van cijfers van het NRM (GE) scenario.

De berekening van de I/C waarde van een kruispunt gebeurt middels verschillende berekenmethoden. De berekenmethode is afhankelijk van de vormgeving van de kruising, bijvoorbeeld een met verkeerslichten geregeld kruispunt of een rotonde. De varianten leiden tot verschuiving van de intensiteiten op het wegennet en dus ook op kruispunten. Enkele varianten zijn voorzien van kruispuntmaatregelen. Deze kruispuntmaatregelen zijn individueel opgenomen en beoordeeld.

| IC – verhouding | Beoordeling |
|-----------------|-------------|
| 0,0 – 0,7       | Positief    |
| > 0,7 - < 0,9   | Neutraal    |
| > 0,9           | Negatief    |

Deze grenswaarden zijn in de verkeerskunde landelijk geaccepteerde grenswaarden die reeds langere tijd in de bestaande vorm gebruikt worden. Een waarde van 0,7 kan gezien worden als een conservatieve grenswaarde.

Naast de IC-verhouding op de wegvakken is ook de voertuigverliestijd een indicator voor de doorstroming. Hiermee wordt de vertraging van de voertuigen in beeld gebracht. Hoe lager de voertuigverliestijd, hoe minder oponthoud het verkeer heeft op de route. Bij het in kaart brengen van de voertuigverliestijden wordt vergeleken met een situatie zonder verkeer op de desbetreffende variant (free-flow situatie). De vergelijking is dan ook vooral gericht op het in kaart brengen van de verkeersafwikkeling van de afzonderlijke varianten. Bij de beoordeling van de varianten is tevens gekeken naar de robuustheid van de verkeersafwikkeling (op basis van de IC-verhouding).

Voor deze studie is de voertuigverliestijd in kaart gebracht voor het drukste uur in de spitsperiode. Hierbij is onderscheid gemaakt naar de zes verkeersrelaties afzonderlijk en voor het totale netwerk.

De voertuigverliestijden zijn afhankelijk van het ontwerp van de kruising. Wanneer alle verkeersstromen ongelijkvloers afgewikkeld worden, zijn de voertuigverliestijden laag. Wanneer verkeer gebruik moet maken van een met verkeerslichten geregeld kruispunt of een rotonde zijn de voertuigverliestijden hoger. Daarnaast zijn wachtrijlengtes bepaald om de varianten onderling te kunnen vergelijken.

### 3.2 Verkeersveiligheid

De verkeersveiligheid van de varianten is kwalitatief beoordeeld. Bij het beoordelen zijn de conflictpunten beschreven tussen verschillende verkeersstromen en de relatie van deze punten ten aanzien van verkeersveiligheid. Aanvullend op deze beoordeling is een verkeersveiligheidsaudit uitgevoerd. Punten uit deze audit zijn opgenomen bij de desbetreffende varianten. Voor de volledige audit, zie losse bijlage.

### 3.3 Plangrenzen

De provincie Zeeland heeft het oorspronkelijke ontwerp van de kruising Bernhardweg West – Sloeweg – Westerscheldetunnel opgenomen in de planprocedures. Deze procedures zijn doorlopen en de nodige gronden zijn hiervoor reeds aangekocht. Wanneer de nieuwe vormgeving van de kruising buiten deze plangrenzen valt, zullen nieuwe procedures doorlopen moeten worden wat extra tijd en geld vraagt.

| Plangrenzen |                                 |
|-------------|---------------------------------|
| +           | Valt binnen huidige plangrenzen |
| -           | Valt buiten huidige plangrenzen |

## 4 Beoordeling varianten

De varianten zoals beschreven in hoofdstuk 2 worden getoetst met behulp van het microsimulatiemodel Aimsun. Na de beschrijving van de uitgangspunten die gehanteerd zijn in de simulaties, worden de resultaten van de simulatie inclusief de beoordeling op de verschillende criteria beschreven in dit hoofdstuk.

### 4.1 Uitgangspunten

Ten aanzien van de microsimulatiestudie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De microsimulatie software die gebruikt is, is Aimsun versie 8.0 (129148).
- Het studiegebied betreft de aansluiting Sloeweg – Bernhardweg-West – Westerscheldetunnelweg met de toeleidende wegen, zie Figuur 8. De aansluitende in- en uitvoegers zijn meegenomen, echter maken de kruispunten bovenop de aansluitingen geen deel uit van de microsimulatie. Uitgangspunt is dat het verkeer op deze kruisingen ongehinderd en vrij kan afwikkelen.
- Verkeersintensiteiten conform NRM (GE) prognosejaar 2030 (zie bijlage 1).
- De ochtendspits (7.00-9.00 uur) en avondspits (16.00-18.00 uur) zijn gesimuleerd.
- De vijf varianten zoals beschreven in hoofdstuk 2.
- Voor de analyses is gebruik gemaakt van het drukste ochtend- en avondspitsuur, 07:30 – 08:30uur respectievelijk 16:30-17:30uur.

Figuur 8 Studiegebied microsimulatie



## 4.2 Variant 0+, Gelijkvloerse kruising met verkeerslichten

In de simulatie is de geoptimaliseerde variant bekeken. Dat wil zeggen een uitbreiding van de capaciteit voor richting 8, de relatie Westerscheldetunnelweg – Bernhardweg-West.

### Doorstroming

De IC-verhoudingen zijn per verkeersrelatie in beeld gebracht. De capaciteit ter hoogte van een verkeerslicht wordt bepaald door de groentijden per richting. De groentijden bepalen het aantal voertuigen per uur dat de stopstreep kan passeren.

In Tabel 2 is zichtbaar dat de waarden voor een drietal momenten negatief ( $>0,90$ ) zijn. Dat wil zeggen dat er meer voertuigen gebruik willen maken van deze richtingen dan het verkeerslicht kan verwerken. De tijdsperiodes die neutraal ( $> 0,7 - < 0,9$ ) scoren beschikken over beperkte restcapaciteit.

De verkeerslichtenregeling in zijn totaliteit heeft nog een beperkte restcapaciteit. In de ochtendspits kan de regeling een groei van de gehanteerde intensiteiten aan van 35% en in de avondspits van 10%.

| Spitsperiode | Richting   |            |            |           |            |           |
|--------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
|              | Noord-Oost | Noord-Zuid | Oost-Noord | Oost-Zuid | Zuid-Noord | Zuid-Oost |
| Ochtendspits | 0,75       | 0,63       | 0,43       | 0,78      | 0,90       | 0,52      |
| Avondspits   | 0,97       | 0,29       | 0,15       | 0,87      | 0,97       | 0,67      |

Tabel 2: IC-verhoudingen verkeerslicht

### Legenda

Noord = Bernhardweg-West

Oost = Sloeweg

Zuid = Westerscheldetunnelweg

Tevens is de gemiddelde verliestijd per voertuig in beeld gebracht voor het drukste uur tijdens de ochtend- en avondspits. De richtingen met een hoge IC-verhouding, hebben te maken met de hoogste verliestijden per voertuig. De gemiddelde verliestijd per voertuig over het totale netwerk is 29,7 seconden tijdens de ochtendspits en 29,8 seconden tijdens de avondspits.

| Spitsperiode | Richting   |            |            |           |            |           |
|--------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
|              | Noord-Oost | Noord-Zuid | Oost-Noord | Oost-Zuid | Zuid-Noord | Zuid-Oost |
| Ochtendspits | 68,4       | 21,0       | 15,0       | 41,7      | 34,6       | 7,1       |
| Avondspits   | 59,5       | 15,2       | 14,8       | 41,7      | 49,2       | 11,5      |

Tabel 3: Gemiddelde verliestijd per voertuig in seconden

Naast de verliestijd is ook de wachtrij een indicator voor de doorstroming bij een met verkeerslichten geregeld kruispunt. Voor de doorstroming is het van belang dat de wachtrij per cyclus af kan rijden. De richting zuid-oost heeft niet te maken met een wachtrij omdat deze voorzien is van een bypass. Uit de simulatie blijkt dat deze bypass altijd te bereiken is. De wachtrij voor het verkeer in de richting zuid-noord blokkeert deze toegang niet.

| Spitsperiode | Richting   |            |            |           |            |           |
|--------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
|              | Noord-Oost | Noord-Zuid | Oost-Noord | Oost-Zuid | Zuid-Noord | Zuid-Oost |
| Ochtendspits | 5,8        | 12,2       | 5,2        | 14,9      | 13,5       | n.v.t.    |
| Avondspits   | 13,3       | 8,8        | 2,7        | 20,5      | 21,5       | n.v.t.    |

Tabel 4: Maximale wachtrij in voertuigen

### Verkeersveiligheid

Een verkeerslicht wordt doorgaans toegepast bij het kruisen van gebiedsontsluitingswegen binnen of buiten de bebouwde kom. De wegen binnen het studiegebied zijn stroomwegen welke doorgaans conflictvrij afgewikkeld worden. Gezien de wens van de provincie om de Sloeweg op te waarderen en in te zetten als verbinding tussen de A58 en de Westerscheldetunnel is het toepassen van een conflictvrije afwikkeling op deze locatie gepaster dan een met verkeerslichten geregeld kruispunt. Daarnaast is de kans op een ongeval bij een met verkeerslichten geregelde kruising aanzienlijk groter dan bij kruising die ongelijkvloers wordt uitgevoerd. De ernst van de ongevallen bij kruising met verkeerslichten is vaak groot. Verder zijn de IC-verhoudingen op de kruising hoog, wat leidt tot hogere verliestijden. De kans op roodlichtnegatie is hierdoor groter.

### Plangrenzen

Een met verkeerslichten geregeld kruispunt is qua ruimtegebruik een compacte oplossing en is toepasbaar binnen de huidige plangrenzen.

## 4.3 Variant 1, ongelijkvloerse aansluiting met fly-overs

### Doorstroming

De IC-verhoudingen zijn per verkeersrelatie in beeld gebracht. In Tabel 5 is zichtbaar dat de I/C verhouding voor alle richtingen positief is. Deze variant kan de hoeveelheid verkeer goed verwerken en gezien de IC-verhoudingen is deze variant robuust en kan een eventuele groei van het verkeer ook verwerken.

| Spitsperiode | Richting   |            |            |           |            |           |
|--------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
|              | Noord-Oost | Noord-Zuid | Oost-Noord | Oost-Zuid | Zuid-Noord | Zuid-Oost |
| Ochtendspits | 0,09       | 0,49       | 0,25       | 0,30      | 0,41       | 0,23      |
| Avondspits   | 0,24       | 0,31       | 0,09       | 0,24      | 0,48       | 0,30      |

Tabel 5: IC-verhoudingen verkeerslicht

### Legenda

Noord = Bernhardweg-West

Oost = Sloeweg

Zuid = Westerscheldetunnelweg

Tevens is de gemiddelde verliestijd per voertuig in beeld gebracht voor het drukste uur tijdens de ochtend- en avondspits. De gemiddelde verliestijd per voertuig over het totale netwerk is 2,3 seconden tijdens de ochtendspits en 2,0 seconden tijdens de avondspits.

Gezien de lage IC-verhoudingen, is ook de verliestijd per voertuig laag. Deze lage verliestijden zijn het gevolg van de volledig conflictvrije afwikkeling van alle verkeerstromen.

| Spitsperiode | Richting   |            |            |           |            |           |
|--------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
|              | Noord-Oost | Noord-Zuid | Oost-Noord | Oost-Zuid | Zuid-Noord | Zuid-Oost |
| Ochtendspits | 3,1        | 4,1        | 2,0        | 2,6       | 1,7        | 1,2       |
| Avondspits   | 3,5        | 2,9        | 1,3        | 1,6       | 1,9        | 1,5       |

Tabel 6: Gemiddelde verliestijd per voertuig in seconden

Bij deze variant worden alle verkeersstromen conflictvrij afgewikkeld wat betekent dat er geen wachtrijen ontstaan.

#### Verkeersveiligheid

Deze variant kent geen conflictpunten wat ten goede komt aan de verkeersveiligheid. Wel krijgt verkeer op een tweetal relaties te maken met een uitvoeger en/of invoeger aan de linkse zijde van de rijbaan. Dit komt voor op de relatie noord-oost (links uitvoegen en links invoegen) en zuid-noord (links uitvoegen). Een dergelijke in- en uitvoeger past niet bij de verwachting van de weggebruiker. Daarnaast dient vrachtverkeer twee rijstroken op te schuiven om in of uit te kunnen voegen wat een negatieve invloed heeft op de doorstroming ter hoogte van het splitsingspunt.

#### Plangrenzen

De plangrenzen zijn bepaald op basis van deze variant, wat maakt dat ze binnen de huidige plangrenzen valt.

## 4.4 Variant 2 Joure variant

#### Doorstroming

De IC-verhoudingen zijn per verkeersrelatie in beeld gebracht. Het gaat hierbij om de IC-verhouding op de toeleidende wegen en op de bypasses.

| Spitsperiode | Richting              |                      |                      |                     |                    |
|--------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
|              | Toeleidende weg noord | Toeleidende weg oost | Toeleidende weg zuid | Bypass Oost - Noord | Bypass zuid / oost |
| Ochtendspits | 0,32                  | 0,34                 | 0,45                 | 0,27                | 0,52               |
| Avondspits   | 0,31                  | 0,27                 | 0,53                 | 0,10                | 0,67               |

Tabel 7: IC-verhoudingen Joure variant

#### Legenda

Noord = Bernhardweg-West

Oost = Sloeweg

Zuid = Westerscheldetunnelweg

Tevens is de gemiddelde verliestijd per voertuig in beeld gebracht voor het drukste uur tijdens de ochtend- en avondspits. Zichtbaar is dat de richtingen die voorzien zijn van een bypass (oost-noord en zuid-oost) een lage verliestijd kennen.

De gemiddelde verliestijd per voertuig over het totale netwerk is 10,0 seconden tijdens de ochtendspits en 8,9 seconden tijdens de avondspits.

| Spitsperiode | Richting   |            |            |           |            |           |
|--------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
|              | Noord-Oost | Noord-Zuid | Oost-Noord | Oost-Zuid | Zuid-Noord | Zuid-Oost |
| Ochtendspits | 14,6       | 15,0       | 3,3        | 21,9      | 8,3        | 5,7       |
| Avondspits   | 11,1       | 8,6        | 2,3        | 18,6      | 12,6       | 6,6       |

Tabel 8: Gemiddelde verliestijd per voertuig in seconden

Naast de verliestijd is ook de wachtrij een indicator voor de doorstroming bij een rotonde. Voor de doorstroming is het van belang dat de wachtrij niet te lang wordt waardoor het verkeer dat de bypass wil nemen wordt gehinderd. In deze variant zijn een tweetal richtingen van een bypass voorzien, namelijk oost-noord en zuid-oost. Uit de simulatie blijkt dat deze bypass altijd te bereiken is. Verder is waarneembaar in de simulatie dat de wachtrijen die ontstaan voor de rotonde ook weer oplossen binnen afzienbare tijd.

| Spitsperiode | Richting              |                      |                      |
|--------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|              | Toeleidende weg noord | Toeleidende weg oost | Toeleidende weg zuid |
| Ochtendspits | 11,3                  | 14,2                 | 2,4                  |
| Avondspits   | 8,0                   | 12,4                 | 6,5                  |

Tabel 9: Maximale wachtrij in voertuigen

#### Verkeersveiligheid

De conflictpunten bij de Joure variant liggen op de rotonde. De noordelijke tak heeft drie toeleidende rijstroken en de zuidelijke en oostelijke tak twee. Dit betekent dat het zicht van de weggebruikers die opstellen op de rechterrijstroken afgedekt kan worden door de voertuigen op de andere rijstroken. Afdekongevallen kunnen hiervan het gevolg zijn.

Wanneer gekozen wordt voor de optimalisatie, het toevoegen van een bypass voor de relatie Bernhardweg-West – Westerscheldetunnelweg, zijn geen drie opstelstroken nodig op de noordelijke tak. Dit heeft een gunstig effect op de verkeersveiligheid.

#### Plangrenzen

De Joure variant betreft een compacte variant en is toepasbaar binnen de huidige plangrenzen. In de simulatie zijn de bypasses op dezelfde locatie gelegd als de bypasses van het huidige ontwerp.

## 4.5 Variant 3, Trompet variant

#### Doorstroming

De IC-verhoudingen zijn per verkeersrelatie in beeld gebracht. De capaciteit is bepaald op basis van het aantal rijstroken per relatie. In Tabel 2 is zichtbaar dat alle I/C-verhoudingen laag zijn en de waarden dus positief. Deze variant kan de verwachte verkeersintensiteiten van 2030 prima verwerken. Daarnaast heeft deze variant nog voldoende restcapaciteit om een eventuele verdere groei van het verkeer te verwerken.

| Spitsperiode | Richting   |            |            |           |            |           |
|--------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
|              | Noord-Oost | Noord-Zuid | Oost-Noord | Oost-Zuid | Zuid-Noord | Zuid-Oost |
| Ochtendspits | 0,10       | 0,49       | 0,25       | 0,30      | 0,45       | 0,23      |
| Avondspits   | 0,27       | 0,31       | 0,09       | 0,24      | 0,53       | 0,30      |

Tabel 10: IC-verhoudingen Trompet variant

**Legenda**

Noord = Bernhardweg-West

Oost = Sloeweg

Zuid = Westerscheldetunnelweg

Tevens is de gemiddelde verliestijd per voertuig in beeld gebracht voor het drukste uur tijdens de ochtend- en avondspits. Gezien de conflictvrije afwikkeling in deze variant, zijn de verliestijden per voertuig laag. De gemiddelde verliestijd per voertuig over het totale netwerk is 3,3 seconden tijdens de ochtendspits en 3,2 seconden tijdens de avondspits.

| Spitsperiode | Richting   |            |            |           |            |           |
|--------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
|              | Noord-Oost | Noord-Zuid | Oost-Noord | Oost-Zuid | Zuid-Noord | Zuid-Oost |
| Ochtendspits | 7,7        | 3,6        | 2,0        | 1,75      | 4,5        | 1,1       |
| Avondspits   | 9,0        | 2,9        | 1,2        | 1,1       | 4,9        | 1,6       |

Tabel 11: Gemiddelde verliestijd per voertuig in seconden

**Verkeersveiligheid**

Deze variant kent geen conflictpunten tussen de verkeersstromen wat de verkeersveiligheid uiteraard ten goede komt. Daarnaast zijn er in het ontwerp geen uitvoegers aan de linkerkant van de rijbaan opgenomen wat de logische routing ten goede komt. Ook dit draagt bij aan een goede verkeersveiligheid.

De verbindingbogen van de relaties noord-oost en zuid-noord hebben een kleine boogstraal waardoor de boog veilig kan worden doorreden met een snelheid van 50 km/h. Weggebruikers komen van een rechtstand en dienen geïnformeerd te worden over deze snelheid. Daarnaast is bebakening noodzakelijk voor de geleiding.

Het verkeer van de relatie noord-oost moet invoegen in de hoofdstroom in een bocht. Hierdoor is het onderlinge zicht beperkter en kunnen voertuigen in de dode hoek terecht komen. Invoegen in een rechtstand is verkeersveiliger.

**Plangrenzen**

De trompet variant heeft een aanzienlijk ruimtebeslag. De verbindingbogen noord-oost en zuid-noord vallen deels buiten de beschikbare plangrenzen. Wat de realisatie op korte termijn mogelijk negatief kan beïnvloeden.

## 4.6 Variant 4 Borsele variant

**Doorstroming**

De IC-verhoudingen zijn per verkeersrelatie in beeld gebracht. De capaciteit is bepaald op basis van het aantal rijstroken per relatie

In Tabel 2 is zichtbaar dat de waarden allen positief zijn. Deze variant kan de intensiteiten van 2030 prima verwerken.

| Spitsperiode | Richting   |            |            |           |            |           |
|--------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
|              | Noord-Oost | Noord-Zuid | Oost-Noord | Oost-Zuid | Zuid-Noord | Zuid-Oost |
| Ochtendspits | 0,39       | 0,42       | 0,27       | 0,26      | 0,19       | 0,22      |
| Avondspits   | 0,60       | 0,28       | 0,08       | 0,22      | 0,54       | 0,27      |

Tabel 12: IC-verhoudingen Borsele variant

**Legenda**

Noord = Bernhardweg-West

Oost = Sloeweg

Zuid = Westerscheldetunnelweg

Tevens is de gemiddelde verliestijd per voertuig in beeld gebracht voor het drukste uur tijdens de ochtend- en avondspits. De gemiddelde verliestijd per voertuig over het totale netwerk is 4,5 seconden tijdens de ochtendspits en 5,5 seconden tijdens de avondspits.

| Spitsperiode | Richting   |            |            |           |            |           |
|--------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
|              | Noord-Oost | Noord-Zuid | Oost-Noord | Oost-Zuid | Zuid-Noord | Zuid-Oost |
| Ochtendspits | 9,4        | 4,3        | 2,0        | 2,2       | 9,1        | 1,5       |
| Avondspits   | 10,2       | 3,5        | 1,1        | 1,4       | 19,4       | 1,9       |

Tabel 13: Gemiddelde verliestijd per voertuig in seconden

Naast de verliestijd is ook de wachtrij een indicator voor de doorstroming bij een rotonde. Er is één tak die te maken heeft met wachtrijvorming en dat is de relatie zuid-noord. De rotonde kent namelijk twee stromen met één conflictpunt.

| Spitsperiode | Richting   |
|--------------|------------|
|              | Zuid-noord |
| Ochtendspits | 3,2        |
| Avondspits   | 12,2       |

Tabel 14: Maximale wachtrij in voertuigen

**Verkeersveiligheid**

Deze variant bestaat grotendeels uit conflictvrij verknoppingen wat de verkeersveiligheid positief beïnvloed. Slechts twee stromen ontmoeten elkaar in het knooppunt op de rotonde. Waarbij de stroom noord-oost ongehinderd de rotonde op kan rijden. Enkel de stroom zuid-noord dient voorrang te verlenen. De snelheid ter hoogte van de rotonde bedraagt circa 50 km/h, wat ten goede komt aan de verkeersveiligheid. Een aandachtspunt is de afbouw van de snelheid. Verkeer komt aanrijden met 80 km/h en moet dit afbouwen naar 30 km/h om de rotonde op te kunnen rijden. In het definitieve ontwerp dient hiermee rekening gehouden te worden.

**Plangrenzen**

Deze variant is realiseerbaar binnen de huidige plangrenzen. Daarnaast biedt deze variant de mogelijkheid om de toekomstige ontwikkeling Sloepoort (direct) aan te sluiten op de rotonde. Toekomstig zou de enkelstrooks rotonde omgebouwd kunnen worden tot turborotonde om de ontsluiting van de Sloepoort te voorzien. Wel dient er met de aanleg in ruimtebeslag rekening gehouden te worden met deze mogelijkheid, zoals bijvoorbeeld in de breedte van de doorgang onder het kunstwerk.

## 5 Vergelijking varianten

Per variant zijn een aantal aspecten bekeken, namelijk:

- Doorstroming.
- Vekeersveiligheid.
- Plangrenzen.

In dit hoofdstuk is weergegeven hoe de varianten zich onderling tot elkaar verhouding op basis van deze drie onderwerpen. Hierbij is de ochtend- en avondspits apart van elkaar bekeken.

### 5.1 Doorstroming

De IC-verhoudingen zijn per verkeersrelatie in beeld gebracht. De capaciteit is bepaald op basis van het aantal rijstroken per relatie.

| Ochtendspits             | Richting          |                   |            |           |            |           |
|--------------------------|-------------------|-------------------|------------|-----------|------------|-----------|
|                          | Noord-Oost        | Noord-Zuid        | Oost-Noord | Oost-Zuid | Zuid-Noord | Zuid-Oost |
| Variant 0+ VRI           | 0,75              | 0,63              | 0,43       | 0,78      | 0,90       | 0,52      |
| Variant 1 Ongelijkvloers | 0,09              | 0,49              | 0,25       | 0,30      | 0,41       | 0,23      |
| Variant 2 Joure          | 0,32 <sup>4</sup> | 0,32 <sup>4</sup> | 0,27       | 0,48      | 0,54       | 0,52      |
| Variant 3 Trompet        | 0,10              | 0,49              | 0,25       | 0,30      | 0,45       | 0,23      |
| Variant 4 Borsele        | 0,39              | 0,42              | 0,27       | 0,26      | 0,19       | 0,22      |

Tabel 15: IC-verhoudingen ochtendspits

#### Legenda

Noord = Bernhardweg-West

Oost = Sloeweg

Zuid = Westerscheldetunnelweg

Op basis van de IC-verhoudingen in de ochtendspits is zichtbaar dat de variant met verkeerslichten (variant 0+) onvoldoende capaciteit heeft op de richting zuid-noord. Ook op twee andere verkeersrelaties zijn hoge IC-verhoudingen zichtbaar. Dit betekent dat deze variant in 2030 tegen haar maximale capaciteit zit en in verhouding tot de andere varianten onvoldoende robuustheid laat zien. De overige varianten bieden allen voldoende capaciteit om de verwachte verkeersintensiteiten in 2030 te verwerken en hebben ook nog ruim voldoende restcapaciteit.

<sup>4</sup> Het betreft de IC-verhouding op de toeleidende weg. De relaties noord-oost en noord-zuid maken gebruik van dezelfde toeleidende weg.

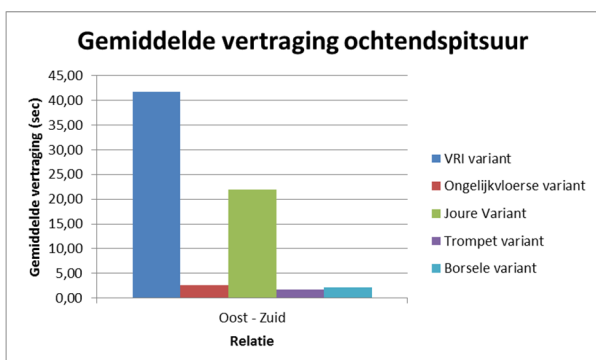
| Avondspits               | Richting          |                   |            |           |            |           |
|--------------------------|-------------------|-------------------|------------|-----------|------------|-----------|
|                          | Noord-Oost        | Noord-Zuid        | Oost-Noord | Oost-Zuid | Zuid-Noord | Zuid-Oost |
| Variant 0+ VRI           | 0,97              | 0,29              | 0,15       | 0,87      | 0,97       | 0,67      |
| Variant 1 Ongelijkvloers | 0,24              | 0,31              | 0,09       | 0,24      | 0,48       | 0,30      |
| Variant 2 Joure          | 0,31 <sup>4</sup> | 0,31 <sup>4</sup> | 0,10       | 0,38      | 0,63       | 0,67      |
| Variant 3 Trompet        | 0,27              | 0,31              | 0,09       | 0,24      | 0,53       | 0,30      |
| Variant 4 Borsele        | 0,60              | 0,28              | 0,08       | 0,22      | 0,54       | 0,27      |

Tabel 16: IC-verhoudingen avondspits

Op basis van de IC-verhoudingen in de avondspits is zichtbaar dat de variant met verkeerslichten (variant 0+) onvoldoende capaciteit heeft op de richtingen noord-oost en zuid-noord. Ook op de verkeersrelatie oost-zuid is een hoge IC-verhouding zichtbaar. Dit betekent dat deze variant in 2030 tegen haar maximale capaciteit zit en in verhouding tot de andere varianten onvoldoende robuustheid laat zien. De overige varianten bieden allen voldoende capaciteit om de verwachte verkeersintensiteiten in 2030 te verwerken en hebben ook nog voldoende (variant 2) tot ruim voldoende (overige varianten) restcapaciteit.

Naast de I/C-verhoudingen is tevens de gemiddelde verliestijd per voertuig in beeld gebracht voor het drukste uur tijdens de ochtend- en avondspits. De onderlinge vergelijking laat zien dat de VRI variant (variant 0+) en de Joure variant (variant 2) relatief de hoogste verliestijden opleveren. Zowel voor de hoofdrichtingen oost-zuid en vice versa als voor de overige richtingen. De reden hiervoor zijn de conflictpunten tussen de stromen bij het verkeerslicht en het verkeersplein. Dit beeld is zowel in de ochtend- als avondspits zichtbaar.

Als voorbeeld is in Figuur 9 de gemiddelde vertraging in de ochtendspits op de verbinding Sloeweg – Westerscheldetunnelweg.



Figuur 9: Voorbeeld gemiddelde vertraging ochtendspitsuur relatie oost-zuid

Het complete overzicht van de verliestijden per richting per spitsperiode is te vinden in bijlage 2.

Op basis van de verliestijden is daarnaast zichtbaar dat de relatie zuid-noord bij de Borsele variant vertraging ondervindt. In deze variant kent één conflictpunt en deze relatie dient op dit punt voorrang te verlenen op de rotonde.

## 5.2 Verkeersveiligheid

De verkeersveiligheid per variant is kwalitatief beoordeeld. Alle varianten hebben te maken met weefvakken richting de toe- en afritten aan de rand van het netwerk. Het uitgangspunt is dat de kruispunten bovenaan deze toe- en afritten goed functioneren en geen verkeersveiligheidsproblemen opleveren.

| Variant             | Verkeersveiligheid                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0+<br>VRI           | <ul style="list-style-type: none"> <li>VRI kruispunt ongewenst bij het kruisen van twee stroomwegen</li> <li>Ongevallenkans hoger dan bij een conflictvrije afwikkeling in verband met conflictpunten</li> <li>Hoge IC-verhoudingen kan leiden tot roodlichtnegatie en zeer ernstige ongevallen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                  |
| 1<br>Ongelijkvloers | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conflictvrije afwikkeling</li> <li>In- en uitvoeger aan de linker zijde van de rijbaan, dat past niet bij de verwachting van de weggebruiker. Vrachtverkeer dient twee rijstroken op te schuiven om uit te voegen wat een negatieve invloed heeft op de doorstroming</li> <li>Zichtsituatie voor, in en na de tunnel mogelijk problematisch vanwege opgaande wanden kort naast de rijbaan.</li> <li>Gebogen weg door de rechte tunnel vraagt om geleiding van het verkeer</li> </ul> |
| 2<br>Joure          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Afdekongevallen in verband met meerstrooks toeritten rotonde</li> <li>Foutieve inschatting hiaten door ongeregelde kruisingen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3<br>Trompet        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conflictvrije afwikkeling</li> <li>Snelheid verbindingbogen laag (50 km/h) waardoor vrachtverkeer met lage snelheid invoegt op hoofdrijbaan. Een aandachtspunt is de acceleratielengte op de invoeger.</li> <li>Invoegen in een boog is ongewenst</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         |
| 4<br>Borsele        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grotendeels conflictvrije afwikkeling</li> <li>Twee stromen conflicteren op rotonde, maar gezien de lage snelheid geen verkeersveiligheidsproblemen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Gelet op de verkeersveiligheid gaat de voorkeur uit naar een volledig conflictvrije afwikkeling. De variant met flyovers (variant 1) en de trompetvariant passen het beste bij dit beeld. Daarnaast passen beide aansluitingen ook het beste bij de wens om van de N62 een stroomweg te maken. Op basis van verkeersveiligheid hebben de variant 0+ (VRI) en variant 2 (Joure variant) niet de voorkeur. Zoals uit de verkeersveiligheidsaudit naar voren komt hangt de te behalen verkeersveiligheid in het ontwerp af van de details in het verticale alignement van de rijbanen. Bij de uitwerking van de schetsontwerpen dient hiermee rekening gehouden te worden.

## 5.3 Plangrenzen

De provincie Zeeland heeft ruimte gereserveerd en grond aangekocht voor de realisatie van een nieuwe aansluiting. Hiervoor zijn de nodige procedures doorlopen. Om extra vertraging en kosten te voorkomen, dient de variant binnen de huidige plangrenzen gerealiseerd te kunnen worden.

De gesimuleerde varianten passen met uitzondering van variant 3, de trompet variant binnen de gestelde plangrenzen.

## 5.4 Samenvattend

De vijf varianten zijn op verschillende punten bekeken en onderling vergeleken. In onderstaande tabel is een samenvatting gegeven van deze vergelijking.

| Onderwerp                     | 0+ VRI | 1 Ongelijkvloers | 2 Joure                   | 3 Trompet | 4 Borsele                         |
|-------------------------------|--------|------------------|---------------------------|-----------|-----------------------------------|
| Passend bij wegcategorisering | X      | ✓                | X                         | ✓         | ✓                                 |
| Doorstroming                  | X      | ✓                | 0<br>(hoge verliestijden) | ✓         | ✓                                 |
| Verkeersveiligheid            | X      | ✓                | ✓                         | ✓         | ✓                                 |
| Plangrenzen                   | ✓      | ✓                | ✓                         | X         | 0<br>(Verbindingsboog 70-80 km/h) |

Uit bovenstaande tabel is af te leiden dat variant 1 ongelijkvloerse aansluiting het beste scoort, gevolgd door variant 5 de Borsele variant. De Joure oplossing past niet bij de wens om beide wegen op te waarderen naar regionale stroomwegen. Daarnaast is de verliestijd voor de hoofdstroom (Sloeweg – Westerscheldetunnelweg v.v.) door de gelijkvloerse aansluiting hoog. De trompetvariant scoort goed op basis van doorstroming en verkeersveiligheid, maar past niet binnen de plangrenzen zoals nu vastgesteld. Bij alle varianten zijn nog optimalisatie mogelijkheden, voornamelijk op verkeersveiligheidsvlak. Dit heeft geen invloed op de onderlinge verhouding van de verschillende varianten.

## Bijlage 1: Intensiteiten verkeersmodel

Matrix autoverkeer 2030 ochtendspits

|                                 | Bernhardweg West (afrit) | Bernhardweg West (HRB) | Sloeweg (HRB) | Sloeweg (afrit) | Westerscheldetunnelweg (HRB) | Westerscheldetunnelweg (afrit) |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Westerscheldetunnelweg (HRB)    | 42,71                    | 449,83                 | 538,66        | 52,24           |                              |                                |
| Westerscheldetunnelweg (toerit) | 5,57                     | 21,89                  | 55,61         | 3,49            |                              |                                |
| Sloeweg (HRB)                   | 157,40                   | 68,75                  |               |                 | 365,24                       | 237,76                         |
| Sloeweg (toerit)                | 29,76                    | 84,09                  |               |                 | 95,70                        | 41,30                          |
| Bernhardweg West (HRB)          |                          |                        | 16,64         | 37,26           | 482,78                       | 152,46                         |
| Bernhardweg West (toerit)       |                          |                        | 42,28         | 3,83            | 44,76                        | 0,00                           |

Matrix vrachtverkeer 2030 ochtendspits

|                                 | Bernhardweg West (afrit) | Bernhardweg West (HRB) | Sloeweg (HRB) | Sloeweg (afrit) | Westerscheldetunnelweg (HRB) | Westerscheldetunnelweg (afrit) |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Westerscheldetunnelweg (HRB)    | 15,40                    | 36,01                  | 73,91         | 4,11            |                              |                                |
| Westerscheldetunnelweg (toerit) | 0,60                     | 17,99                  | 30,06         | 1,92            |                              |                                |
| Sloeweg (HRB)                   | 38,94                    | 12,17                  |               |                 | 112,77                       | 37,88                          |
| Sloeweg (toerit)                | 4,47                     | 4,42                   |               |                 | 6,32                         | 3,03                           |
| Bernhardweg West (HRB)          |                          |                        | 11,33         | 5,21            | 67,02                        | 1,79                           |
| Bernhardweg West (toerit)       |                          |                        | 30,94         | 2,52            | 1,20                         | 0,00                           |

Matrix autoverkeer 2030 avondspits

|                                 | Bernhardweg West (afrit) | Bernhardweg West (HRB) | Sloeweg (HRB) | Sloeweg (afrit) | Westerscheldetunnelweg (HRB) | Westerscheldetunnelweg (afrit) |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Westerscheldetunnelweg (HRB)    | 37,52                    | 507,70                 | 480,49        | 95,12           |                              |                                |
| Westerscheldetunnelweg (toerit) | 10,57                    | 114,21                 | 248,55        | 35,83           |                              |                                |
| Sloeweg (HRB)                   | 30,99                    | 14,86                  |               |                 | 540,71                       | 56,36                          |
| Sloeweg (toerit)                | 4,91                     | 49,24                  |               |                 | 76,82                        | 6,11                           |
| Bernhardweg West (HRB)          |                          |                        | 75,78         | 79,07           | 405,87                       | 22,30                          |
| Bernhardweg West (toerit)       |                          |                        | 145,46        | 19,69           | 31,83                        | 0,00                           |

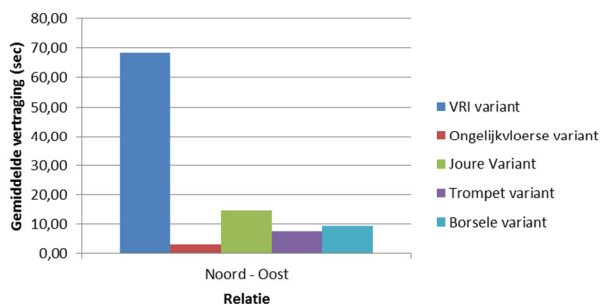
Matrix vrachtverkeer 2030 avondspits

|                                 | Bernhardweg West (afrit) | Bernhardweg West (HRB) | Sloeweg (HRB) | Sloeweg (afrit) | Westerscheldetunnelweg (HRB) | Westerscheldetunnelweg (afrit) |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Westerscheldetunnelweg (HRB)    | 8,00                     | 44,14                  | 88,18         | 4,98            |                              |                                |
| Westerscheldetunnelweg (toerit) | 0,47                     | 17,38                  | 25,11         | 1,74            |                              |                                |
| Sloeweg (HRB)                   | 22,62                    | 8,96                   |               |                 | 65,86                        | 18,33                          |
| Sloeweg (toerit)                | 2,18                     | 6,23                   |               |                 | 4,23                         | 1,58                           |
| Bernhardweg West (HRB)          |                          |                        | 14,17         | 6,79            | 48,23                        | 1,21                           |
| Bernhardweg West (toerit)       |                          |                        | 36,18         | 2,86            | 0,56                         | 0,00                           |

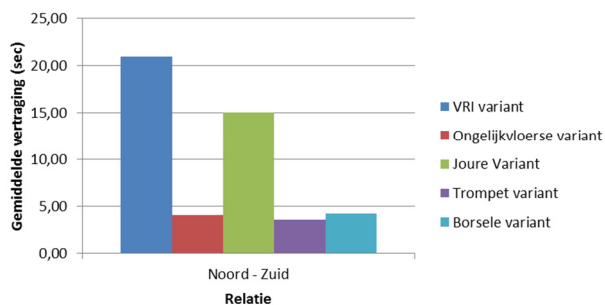


## **Bijlage 2: Gemiddelde vertraging per relatie per spitsperiode**

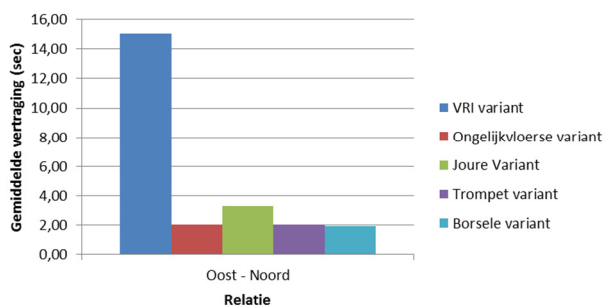
**Gemiddelde vertraging ochtendspitsuur**



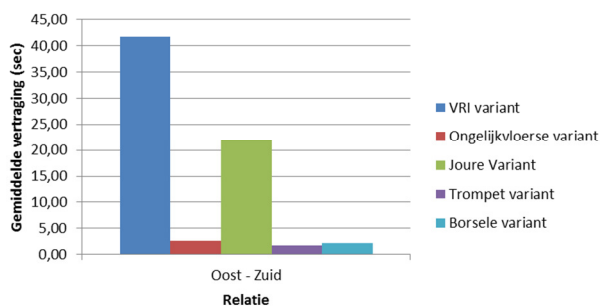
**Gemiddelde vertraging ochtendspitsuur**



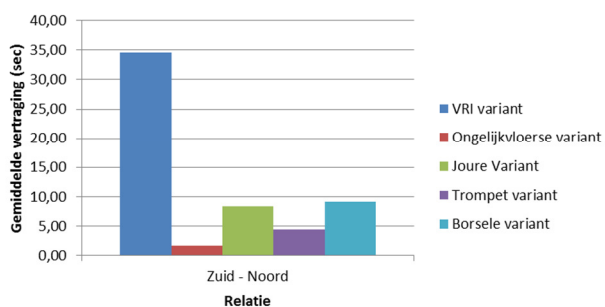
**Gemiddelde vertraging ochtendspitsuur**



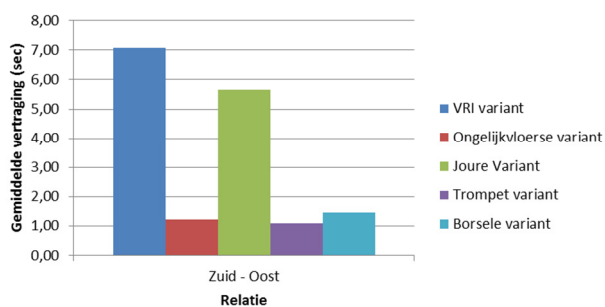
**Gemiddelde vertraging ochtendspitsuur**



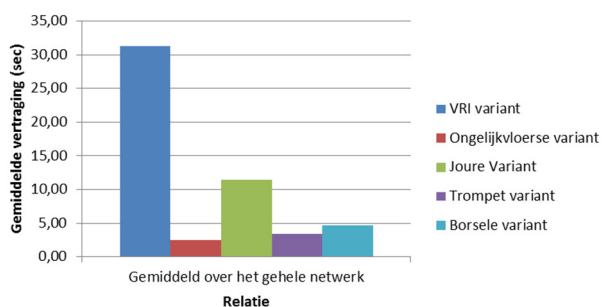
**Gemiddelde vertraging ochtendspitsuur**



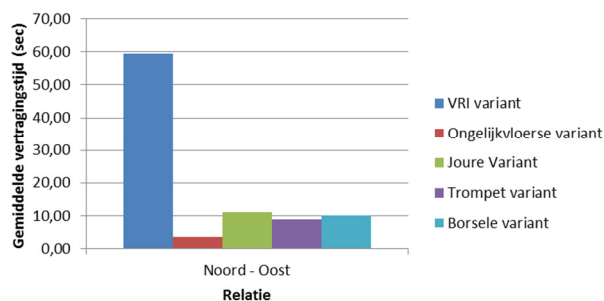
**Gemiddelde vertraging ochtendspitsuur**



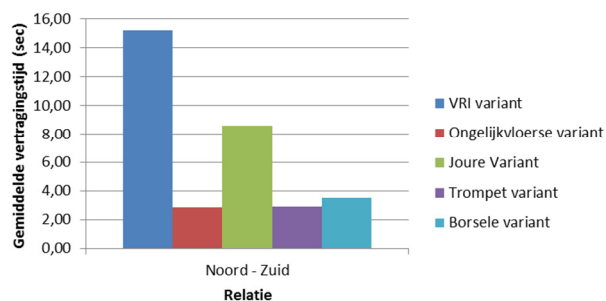
**Gemiddelde vertraging ochtendspitsuur**



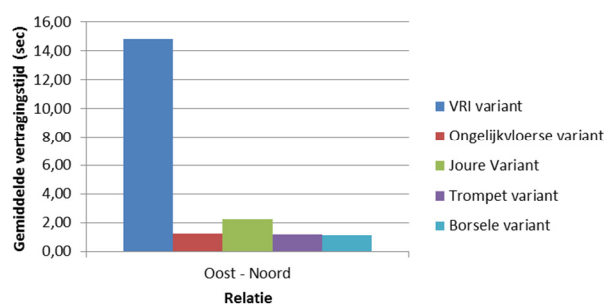
**Gemiddelde vertraging avondspitsuur**



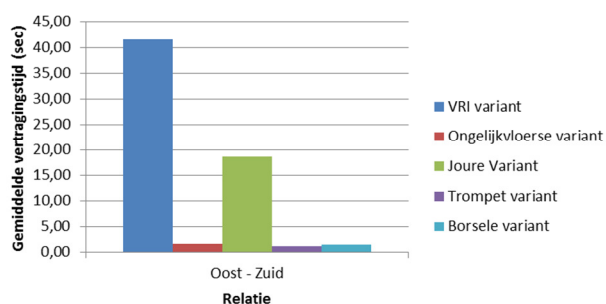
**Gemiddelde vertraging avondspitsuur**



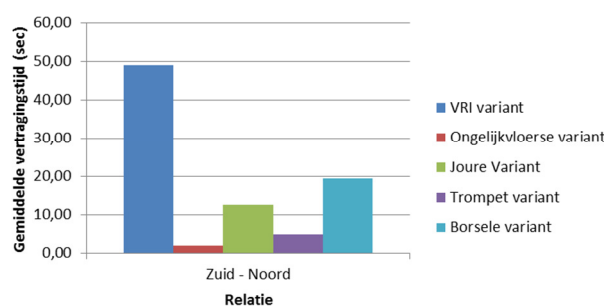
**Gemiddelde vertraging avondspitsuur**



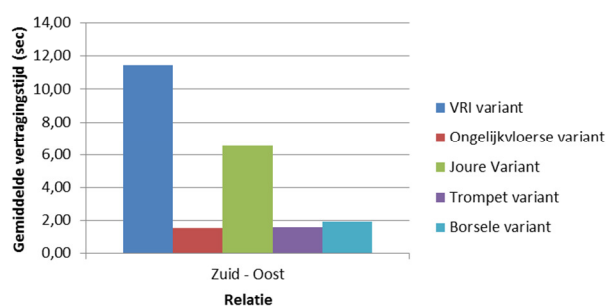
**Gemiddelde vertraging avondspitsuur**



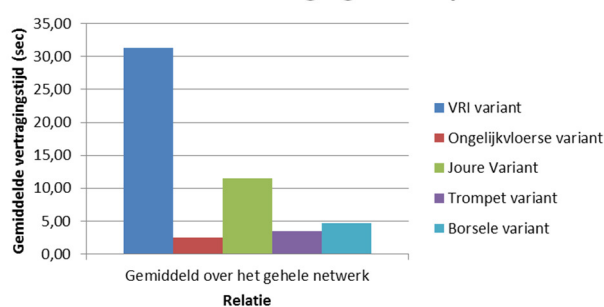
**Gemiddelde vertraging avondspitsuur**



**Gemiddelde vertraging avondspitsuur**



**Gemiddelde vertraging avondspitsuur**





## Notitie

**HaskoningDHV Nederland B.V.  
Infrastructure**

Aan: Fred Lindenberg (Provincie Zeeland), Hans Feij (gemeente Borsele)  
Van: Dirk de Baan  
Datum: 15 juni 2015  
Kopie: William van Genugten, Anneke Merckx  
Ons kenmerk: INFRABB3476-104N001D01  
Classificatie: Open

**Onderwerp: Verkeersveiligheidstoets varianten knooppunt N61 - N254 (CONCEPT)**

---

## Vraagstelling

In het kader van de simulatiestudie naar het knooppunt tussen de N62 en N254 worden vijf varianten onderzocht op verkeersafwikkeling. Bij de integrale afweging zijn ook andere criteria van belang waaronder de te verwachten mate van verkeersveiligheid. In de simulatiestudie worden vijf varianten onderzocht die in deze notitie op verkeersveiligheid worden beoordeeld:

1. De huidige situatie (VRI);
2. De geplande oplossing (volwaardig knooppunt);
3. De Joure oplossing;
4. De trompetvariant;
5. Het Borsels alternatief.

Hoewel de informatie in deze fase van onderzoek ten aanzien van het wegontwerp nog beperkt is, wordt in deze notitie ingegaan op de consequenties van de ontwerpen van de varianten voor de verkeersveiligheid.

## Uitgangspunten

De ontvangen informatie per variant is:

1. Geen nadere informatie ontvangen
2. Overzichtstekening Sloeweg met knooppunt N62 – N254
3. BB3476-104-SO-001 A0 Joure 1C
4. BB3476-104-SO-001 A0 Trompet 1F
5. BB3476-104-SO-001 A0 Borsele

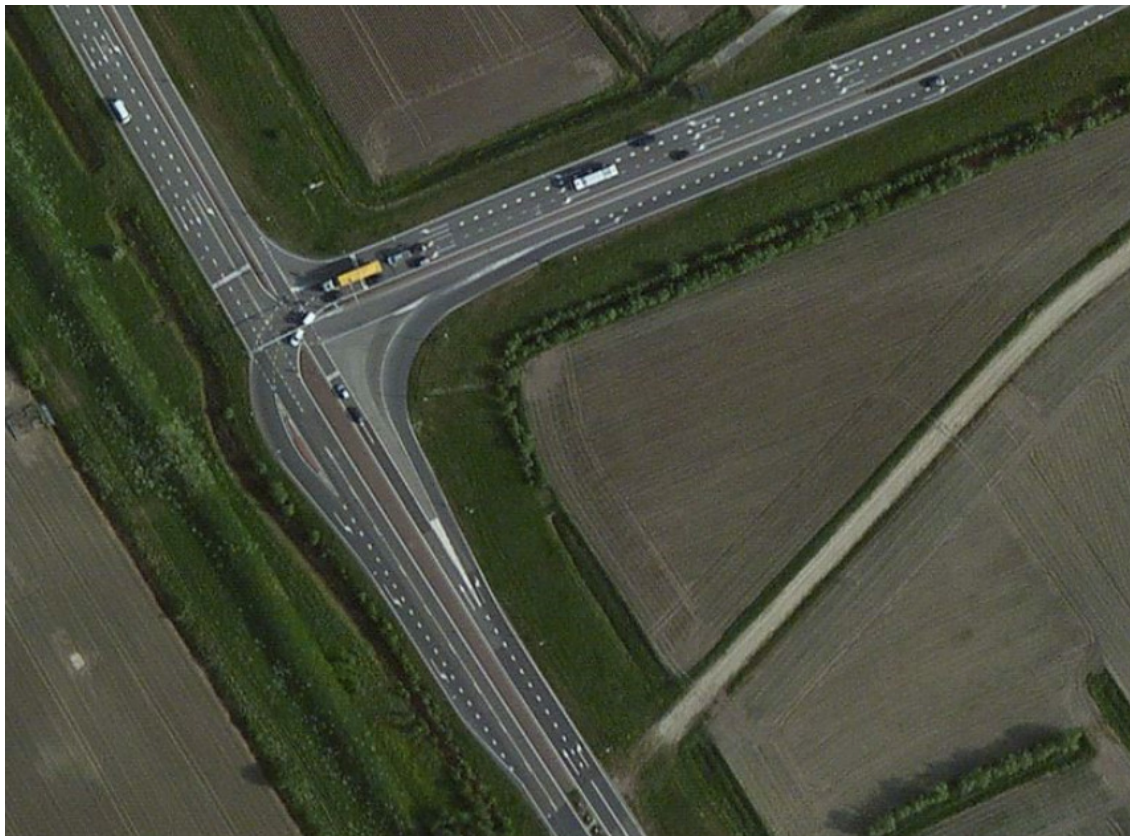
De ontwerpen omvatten globale tracés van de verbindingbogen en zijn niet nader uitgewerkt. Tevens ontbreekt een datum, schaal en overige informatie.

Verder is de Sloeweg N62 gecategoriseerd als een regionale stroomweg. De wegcategorie N254 is niet eenduidig bekend en is waarschijnlijk een gebiedsontsluitingsweg zijn.

In april 2008 is in opdracht van Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart op het ontwerp van variant 2, de geplande oplossing, een verkeersveiligheidsaudit uitgevoerd: “N62: gedeelte A58 – N254” door Royal Haskoning en DHV.

## Beoordeling varianten

### Variant 1: De huidige situatie met verkeerslichten



[Beeld: Bing.com/maps]

De SWOV heeft studie gedaan (R-2014-21 en -21A) naar de veiligheid van kruispunten op wegen van 50-, 80- en 100 km/uur. Daaruit is voor kruispunten op regionale stroomwegen buitende de bebouwde kom gevonden dat de onveiligheid van kruispunten met verkeerslichten hoog is ten opzichte van andere kruispunttypen, zeker als de intensiteit van de zijstroom meer dan 40% is van die van de hoofdstroom (SWOV-studie R-2014-21A). Kruispunten met verkeerslichten zijn een factor 2½ á 3 onveiliger dan rotondes en een factor 2 onveiliger dan kruispunten met alleen een voorrangsregeling.

Bij kruispunten met verkeerslichten is de kans groot op het negeren van het rode verkeerslicht en vinden veelal kop-staart-ongevallen plaats doordat, onverwacht voor achteropkomend verkeer, toch nog voor geel licht wordt geremd.

## Variant 2: De geplande oplossing; volwaardige knoop



De geplande oplossing is beoordeeld in de verkeersveiligheidsaudit in 2008. Daarin zijn ten aanzien van het knooppunt de volgende bevindingen gerapporteerd en zijn hieronder uit de rapportage overgenomen.

### Ten aanzien van het horizontaal lengteprofiel:

#### **Bevinding\*\*\***

De horizontale boogstraal van de diverse verbindingswegen van het knooppunt N62 – Bernhardweg zijn beperkt (circa 400 m). Dit geldt vooral voor de relatie N62 Sloeweg – Westerscheldetunnel die min of meer als doorgaande wegverbinding wordt aangemerkt vanwege de belangrijkste verkeersrelatie.

### Ten aanzien van de rijstrookconfiguratie in het knooppunt en de aansluitingen rondom:

#### **Bevinding\*\*\***

Meerdere verkeersrelaties zijn alleen mogelijk door een rijstrookwisseling uit te voeren. Hoewel dit bij een knooppunt altijd aan de orde is geldt bij het voorgestelde ontwerp van alternatief B1 dat verkeer op drie rijstroken *onbewust* de stroomweg verlaat en op een afrit terecht komt (zie bijlage 2). Ook moeten vrachtauto's vanaf de rotonde links invoegen en weven met doorgaande personenauto's. Dit is dezelfde situatie als aan de noordzijde beschreven is.

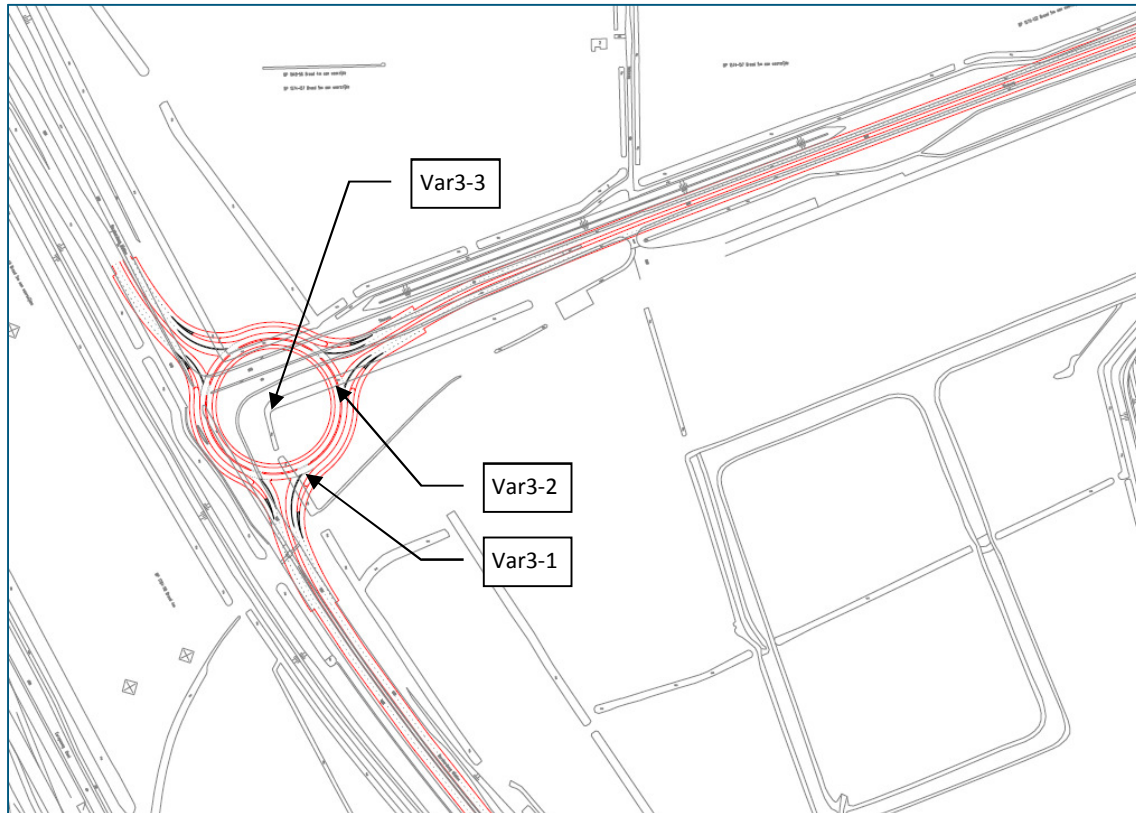
#### **Bevinding\*\*\***

De belangrijkste verkeersrelatie vanuit de Westerscheldetunnel naar de A58 moet in alternatief B1 altijd van rijstrook wisselen.

#### **Bevinding\*\*\***

Het weefvak tussen knooppunt N62 en de aansluiting Frankrijkweg is bijzonder kort (zie bijlagen 1 en 2).

### Variant 3: De Joure oplossing



Bij een rotonde zijn de kruisende takken per definitie gelijkwaardig aan elkaar. Aan verkeer op de rotonde dient het overige verkeer voorrang te verlenen. De drie kruisende takken van de N62 en N254 krijgen daarbij een gelijkwaardige 'status' en zal geen onderscheidt mogen zijn in wegcategorisering. In dit geval dus alle drie een regionale stroomweg of een gebiedsontsluitingsweg. In het schetsontwerp lijkt dat doorgevoerd. De diameter van deze meerstrooksrotonde is  $\pm 100$  meter.

Een rotonde is een relatief verkeersveilige kruispuntoplossing waarbij er weinig potentiële conflictpunten zijn (bij een enkelstrooksrotonde) en indien er ontmoetingen / conflicten zijn, dan is de rijsnelheid laag. Daardoor is de kans op ongevallen gering en indien toch een ongeval plaatsvindt, is de afloop ervan minder ernstig.

Bij een meerstrooksrotonde zijn meer potentiële conflictpunten aanwezig omdat op de meerstrooksrotonde doorgaans wel van rijstrook kan worden gewisseld; echter, dit is bij dit ontwerp niet mogelijk. Wel kunnen ongevallen plaatsvinden doordat weggebruikers elkaar kunnen afsnijden bij het verlaten van deze rotonde.

Opmerkingen op het schetsontwerp (genummerd in bovenstaande ontwerpsschets):

1. De oprijhoek vanuit de drie takken is te flauw waardoor met hoge snelheid de rotonde opgereden kan worden. Een hoek tussen  $80^\circ$  en  $100^\circ$  zorgt voor een lagere oprijshoek en daarmee een lagere doorrijdsnelheid wordt afgedwongen. De ernst van de afloop van eventuele ongevallen is dan geringer.
2. Op de rotonde zijn twee rijstroken beschikbaar waarbij via de binnenste rijstrook bij elke afrit de rotonde verlaten kan worden. Dit zal snijconflicten opleveren met voertuigen die op de buitenste rijstrook rijden en de rotondebasis willen vervolgen. Flankongevallen zijn het gevolg.

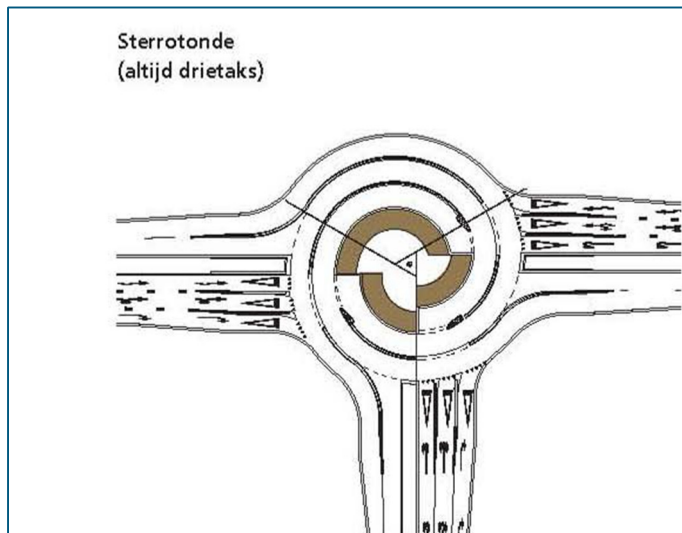
3. De diameter van de rotonde is met  $\pm 100$  erg groot waardoor de rijnsnelheid op de rotonde boven de acceptabele 40 km/uur zal komen. Dit zal leiden tot grote verschillen in snelheden en bij conflicten in een ernstiger afloop.

Aanbevolen wordt, indien voor een rotonde wordt gekozen, een rotondevorm toe te passen die de genoemde knelpunten oplost. Bijvoorbeeld toepassing van een turbo-sterrotonde waarbij de diameter wordt verkleind en de snijconflicten worden voorkomen.

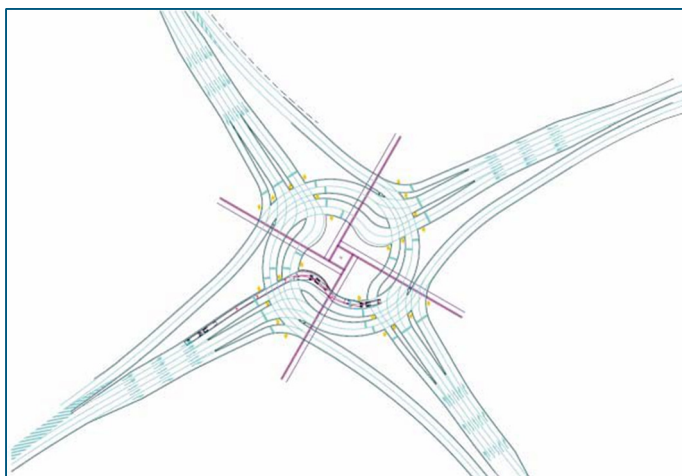
Alternatief is om bij de huidige diameter wel het principe van de turborotonde toe te passen en de rijstroken van binnen naar buiten te laten verlopen. Dit kan door toepassing van het turboblok. In Nederland zijn enkele oude verkeerspleinen met een grote diameter omgebouwd met turbo-kenmerken (b.v. Floraplein te Eindhoven en het plein bij het Evoluon te Eindhoven).

Een ander alternatief is realisatie van een turboverkeersplein waarbij de diameter ( $\pm 110$  meter) vergelijkbaar is aan het schetsontwerp. Een dergelijke rotonde wordt wel met verkeerslichten geregeld maar kent een zeer hoge capaciteit van 11.000 voertuigen per uur.

Van beide is onderstaand een voorbeeldschets gegeven (CROW-publicatie 257 – turborotondes).

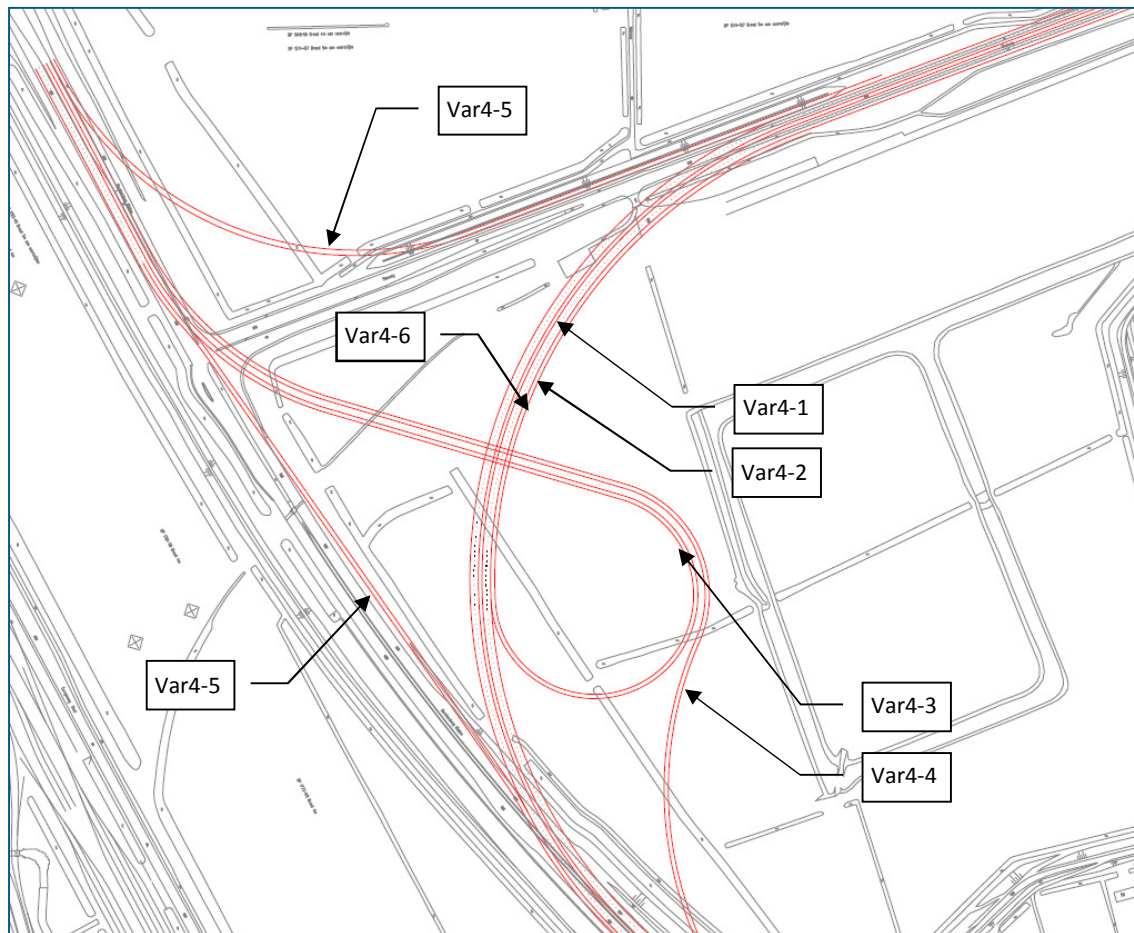


**Sterrotonde**



**Turboverkeersplein (viertaks, maar zou ook drietaks kunnen zijn)**

## Variant 4: De trompetvariant



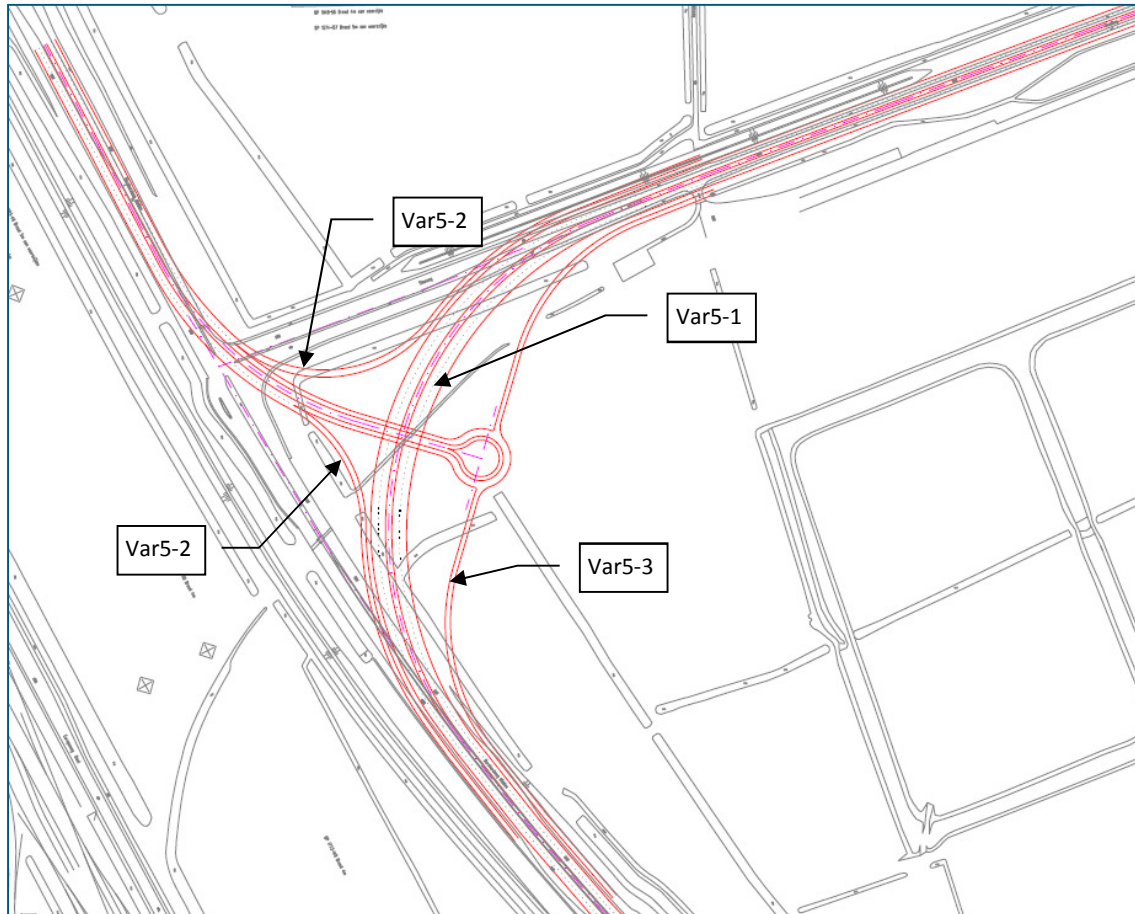
Bij een Trompet-oplossing kruist alle verkeer ongelijkvloers en wordt verkeer via in- en uitvoegstroken uitgewisseld. Dat is in principe een veilige kruisingsvorm. Impliciet houdt dit ontwerp in dat de drie kruisende takken van gelijkwaardige orde zijn en daarmee alle drie een regionale stroomweg. De boogstraal in de N62 is  $\pm R=400$  á 450 meter. De *trompet lus* kent een straal van  $\pm R=85$  meter. Onbekend is nog welke van de twee kruisende wegen onder of boven ligt.

Opmerkingen op het schetsontwerp (genummerd in bovenstaande ontwerpsschets):

1. De boog in de N62 is van dusdanige lengte dat weggebruikers een lange(re) tijd moeten sturen om de volledige bocht door te rijden én koers te houden. Hierdoor zullen continu stuurcorrecties nodig zijn met kans op uit koers raken.
2. De boog in de N62 ( $R=400$  á 450m) kan niet met 100 km/uur bereden worden bij een standaard verkantingspercentage van 2½ %. Toepassing van een groter percentage (5%) wordt aanbevolen omdat anders de kans bestaat op uit de bocht vliegen. Alternatieve oplossing is het aanduiden van een lagere maximumsnelheid (CROW-331, tabel 4.10) onder toepassing van een lagere ontwerpsnelheid.
3. De verbindingsboog vanuit de N258 naar de N62-noord heeft een straal van  $\pm R=85$ m. Deze boog kan veilig met maximaal 50 km/uur worden doorreden (CROW-331, tabel 4.11). Weggebruikers komen vanuit een rechtsstand en dienen geïnformeerd te worden over deze veilige snelheid én via bebakening te worden begeleid.

4. De verbindingsboog vanuit de N62-zuid naar de N258 kent een vloeiende boog naar rechts die overgaat in een krappere boog naar links en vervolgens overgaat in een rechtstand. De opeenvolging van bogen vergt van weggebruikers een geleidelijke afbouw naar een veilige snelheid via geleiding en informatie. Het gedeelte van de boog ter hoogte van de trompet kan waarschijnlijk alleen veilig met 50 km/uur worden bereden.
5. De verbindingsboog vanuit de N258 naar de N62-zuid en de boog vanuit de N62-noord naar de N258 liggen solitair in het landschap. Hierdoor kunnen weggebruikers de oriëntatie kwijtraken (*"waar ben ik en waar rijd ik naar toe?"*) en onzeker worden over de gemaakte keuze. Onzeker gedrag leidt in sommige gevallen tot stilstaan of keren. Dit is voor overig verkeer gevaarlijk. Ondersteuning van de rijtaak via ondersteunende informatie op de verbindingsboog zal dit kunnen ondervangen. Koppeling van de verbindingsboog aan de hoofdrijbaan (meer 'meebuigen') dient overwogen te worden.
6. Verkeer op de verbindingsboog van de N258 naar de N62-noord dient in een boog (naar rechts) in te voegen in de verkeersstroom. Doordat dit in een boog plaatsvindt, is het onderlinge zicht beperkter en kunnen voertuigen in de *dode hoek* terecht komen. Flankongevallen zijn mogelijk het gevolg. Invoegen in een rechtstand is verkeersveiliger.

## Variant 5: Het Borsels alternatief



Bij deze variant kruist het verkeer vanuit de N258 ongelijkvloers en rijdt deels via directe verbindingsbogen en deels via een toe- en afrit vanuit de rotonde vanuit en naar de N62. Hierbij lijkt de wegcategorysering zichtbaar te worden waarbij de N62 de regionale stroomweg is en de N254 de gebiedsontsluitingsweg. De boogstraal in de N62 is  $\pm R=250$  meter. Onbekend is nog welke van de twee kruisende wegen onder of boven ligt.

Opmerkingen op het schetsontwerp (genummerd in bovenstaande ontwerpschets):

1. De boog in de N62 ( $\pm R=250m$ ) kan niet met 100 km/uur bereden worden bij een standaard verkantingspercentage van  $2\frac{1}{2}\%$ . Toepassing van een groter percentage (5%) leidt niet tot een oplossing. De boog kan relatief veilig met maximaal een snelheid van 80 km/uur bereden worden (CROW-331, tabel 4.10). De opgave is dan ook om deze veilige maximum snelheid aan de weggebruikers te communiceren.
2. De verbindingsbogen vanuit de N258 naar de N62 kennen een dusdanige straal ( $R=100$  á  $R=125m$ ) dat deze niet met 80 of 100 km/uur doorreden kunnen worden. De boog kan relatief veilig met maximaal een snelheid van 50 km/uur bereden worden (CROW-331, tabel 4.10). De opgave is dan ook om deze veilige maximum snelheid aan de weggebruikers te communiceren.
3. De verbindingsboog vanuit de N62-zuid naar de rotonde kent een vloeiende boog naar rechts. De afbouw naar een veilige snelheid van 30 km/uur ter hoogte van de rotonde is in het ontwerp niet doorgevoerd. Daarbij speelt de vraag of weggebruikers op tijd voldoende zicht op de rotonde hebben. Dit is afhankelijk van de ligging van de rotonde: hoog of laag.

## Conclusie

De vijf varianten onderling vergelijken op de mate van verkeersveiligheid kan worden gedaan aan de hand van de twaalf functionele eisen van Duurzaam Veilig verkeer (zie CROW-315 paragraaf 1.1.3). Voor dit knooppunt zijn de eisen 5 tot en met 9 en 11 van toepassing. In onderstaande tabel worden de varianten daarop gescoord.

| Nr. | Functionele eis                                             | 1 - VRI                                | 2 - Knoop                                     | 3 - Joure                                    | 4 - Trompet                        | 5 - Borsels                 |
|-----|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 5   | Zoekgedrag vermijden                                        | ✓                                      | $\frac{1}{2}$<br>(rijstrook-<br>configuratie) | $\frac{1}{2}$<br>(juiste afrit)              | $\frac{1}{2}$<br>(oriëntatie)      | ✓                           |
| 6   | Wegcategorie herkenbaar<br>(of herkenbaar te maken)         | ✓<br>(alle takken<br>GOW)              | ✓<br>(alle takken<br>RSW)                     | ✓<br>(alle takken<br>RSW)                    | ✓<br>(alle takken<br>RSW)          | ✓<br>(N62 RSW,<br>N258 GOW) |
| 7   | Verkeersoplossing uniform<br>(komt vaker voor in Nederland) | ✓                                      | ✓                                             | ✓                                            | ✓                                  | ✓                           |
| 8   | Conflicten met tegemoetkomend<br>verkeer vermijden          | ✗                                      | ✓                                             | ✓                                            | ✓                                  | ✓                           |
| 9   | Conflicten met kruisend verkeer<br>vermijden                | ✗                                      | ✓                                             | $\frac{1}{2}$<br>(snijcon-<br>flicten afrit) | ✓                                  | ✓                           |
| 11  | Snelheidsreductie op potentiële<br>conflictpunten           | $\frac{1}{2}$<br>(kan hoog<br>blijven) | $\frac{1}{2}$<br>(veel weven)                 | ✓                                            | $\frac{1}{2}$<br>(krappe<br>bogen) | ✓                           |

Bij elk van de varianten 2 t/m 5 zijn verbeteringen mogelijk die de verkeersveiligheid vergroten of bestaat een alternatief (variant 3) die veiliger is. De uiteindelijk te behalen verkeersveiligheid in het ontwerp zal afhangen van de details het verticale alignement van de rijbanen (varianten 2, 4 en 5) en de inpassing in de omgeving.

Afgeraden wordt om de verkeerslichten te handhaven (variant 1) of de huidige vormgeving van de Joure-oplossing (variant 3) te realiseren. Voor de Joure-oplossing is een beter alternatief beschikbaar.

In de SWOV-studie naar de kruispuntveiligheid (R-2014-21 & -21A) is een vergelijking opgenomen tussen ongelijkvloerse kruisingen en gelijkvloerse kruispunten met en zonder verkeerslichten. Daaruit blijkt dat het aantal letselongevallen bij een ongelijkvloerse kruising altijd lager is dan gelijkvloerse kruispunten of kruispunten met verkeerslichten.

Deze bijlage is overgenomen uit “Verkeersveiligheidsaudit N62: gedeelte A58 – N254” d.d. april 2008, Royal Haskoning en DHV. De bijlage hoort bij beoordeling van variant 2 ‘De geplande oplossing’.

