



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

RWS INFORMATIE

## Verkenning/1<sup>e</sup> fase MER Verdubbeling N33 Zuidbroek-Appingedam

### Rapportage Verkeersveiligheid

Datum 12 februari 2018  
Status Definitief





## Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat
Informatie	
Telefoon	
Fax	
Uitgevoerd door	Sweco Nederland B.V.
Opmaak	
Datum	12 februari 2018
Status	Definitief
Versienummer	D4
Referentienummer	SWNL0220790

Gecontroleerd: E. Mansvelder

*E. O. Mansvelder*

Goedgekeurd: H. Otte

*H. Otte*

## Revisiebeheer

<b>Revisie</b>	<b>Datum</b>	<b>Status</b>	<b>Belangrijkste wijzigingen</b>
V1.0	13/7/2017	Meeleesversie	
C1	19/9/2017	Concept	Opmerkingen op meeleesversie verwerkt. -structuur cf kader VVE -aansluiting bij ontwerpnota -in kwalitatieve beoordeling alle alternatieven opgenomen
D1	27/9/2017	Definitief voor voortoets	Verwerking opmerkingen Johan Vos op versie C1 - nadruk op beschrijving aanpak
D2	21/12/2017	Definitief na voortoets	Verwerking opmerkingen voortoets cf projectafspraken. Zie reactietabellen.
D3	31-1-2018	Definitief voor eindtoets februari 2018	Verwerking opmerkingen 2 <sup>e</sup> voortoets van jan. 2018
D4	12-2-2018	Definitief	Verwerking opmerkingen eindtoets. Aanpassing aan RWS-format.

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Introductie 8</b>
1.1	Het project Verdubbeling N33 Zuidbroek-Appingedam 8
1.1.1	Doelstelling 8
1.1.2	De verdubbeling 8
1.1.3	Studiegebied 8
1.2	Alternatieven en varianten 9
1.2.1	Alternatieven 9
1.2.2	Onderzochte varianten 12
1.3	Aanpak verkeersveiligheidseffectbepaling 13
1.4	Samenhang met ontwerp 14
1.5	Opbouw rapport 14
<b>2</b>	<b>Werkwijze verkeersveiligheidseffectbeoordeling 16</b>
2.1	Kwantitatieve verkeersveiligheidseffectbepaling 16
2.2	Kwalitatieve verkeersveiligheidseffectbepaling wegontwerp 20
2.3	Beoordelingskader 21
<b>3</b>	<b>Huidige situatie en referentiesituatie 23</b>
3.1	Gebruik van de wegen 23
3.2	Kwantitatieve beschrijving verkeersveiligheid 23
3.2.1	Huidige situatie verkeersveiligheid 23
3.2.2	Referentiesituatie 24
3.3	Kwalitatieve beschrijving 25
3.3.1	Duurzaam veilig 25
3.3.2	Conclusie beoordeling referentiesituatie: 27
<b>4</b>	<b>Effectbepaling alternatieven 28</b>
4.1	Gebruik van de wegen 28
4.2	Kwantitatieve verkeersveiligheidseffectbepaling 28
4.2.1	Effectbepaling 28
4.2.2	Effectbeschrijving en -beoordeling 31
4.2.3	Varianten 34
4.3	Kwalitatieve verkeersveiligheidseffectbepaling 34
4.3.1	Effectbepaling alternatieven 34
4.3.2	Effectbeschrijving en -beoordeling 39
4.3.3	Varianten 41
<b>5</b>	<b>Conclusies 44</b>
	<b>Referenties 46</b>





# 1 Introductie

Dit rapport beschrijft de verkeersveiligheidseffecten van de verschillende alternatieven in de Verkenning/1<sup>e</sup> fase MER voor het project Verdubbeling N33 Zuidbroek-Appingedam. Dit rapport is een bijlage bij het hoofdrapport van deze Verkenning/1<sup>e</sup> fase MER.

In dit rapport vindt u tevens een beschrijving van de gehanteerde uitgangspunten en de aanpak van het maken van de verkeersveiligheidseffectbeoordeling.

## 1.1 Het project Verdubbeling N33 Zuidbroek-Appingedam

### 1.1.1 Doelstelling

Doel van het project Verdubbeling N33 is het verbeteren van de bereikbaarheid van het Eemsdeltagebied. Bijkomende doelen zijn verbetering van de verkeersveiligheid en de doorstroming op de N33 tussen Zuidbroek en Appingedam. Het project Verdubbeling N33 beoogt de realisatie van een 2x2-autoweg (wegcategorie: regionale stroomweg).

### 1.1.2 De verdubbeling

De verdubbeling van de N33 betreft het traject van knooppunt Zuidbroek (waar de N33 aansluit op de A7) tot aan de zuidkant van Appingedam waar de N33 aansluit op de N362 Holeweg (HM42,60 tot HM 61,70).

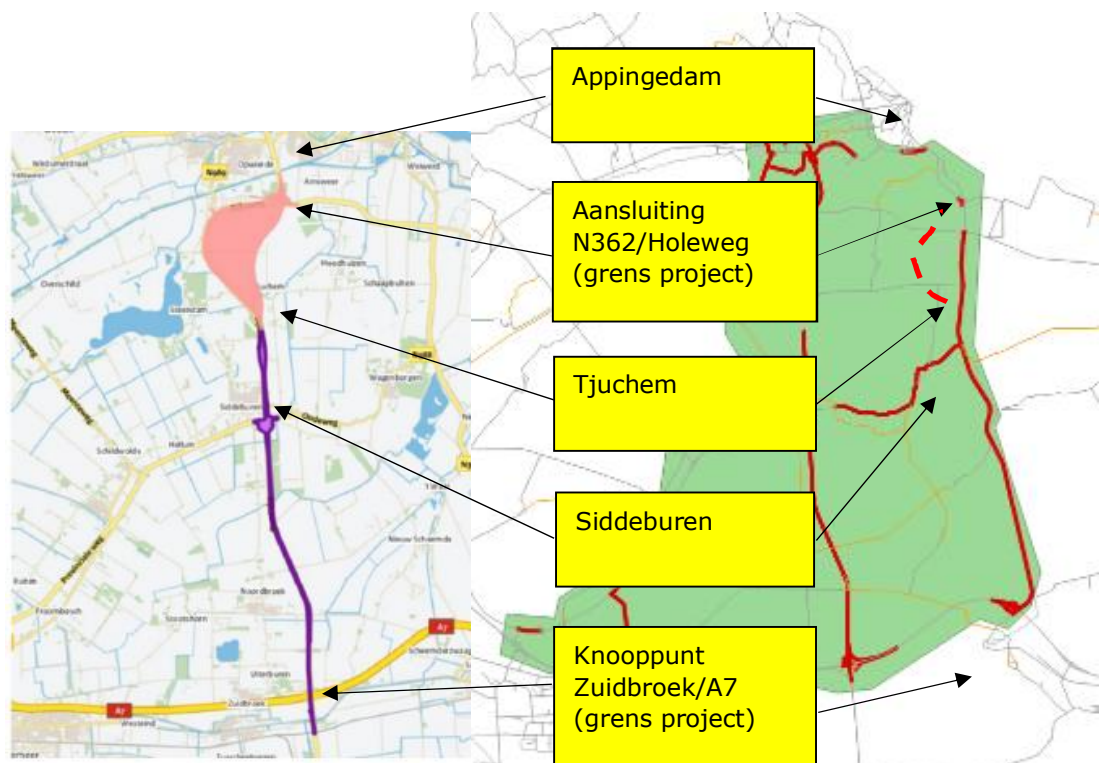
De verdubbeling vindt in alternatief A, B, C, X1 en X2 plaats door tussen de knoop A7 en Tjuchem naast de huidige rijbaan een nieuwe rijbaan aan te leggen, waardoor een 2x2 autoweg ontstaat met gescheiden rijbanen. Daarnaast worden de huidige gelijkvloerse kruisingen omgebouwd tot ongelijkvloerse kruisingen (en de gelijkvloerse aansluiting Geerlandweg vervalt eventueel). In de alternatieven B, C, X1 en X2 wordt tussen Tjuchem en Appingedam een nieuw, meer direct, tracé onderzocht als alternatief voor het bestaande tracé, zie het roze vlak in de onderstaande figuur. In de alternatieven D en G is er een beperktere aanpassing van de N33. Naast de alternatieven worden er nog vijf locatiespecifieke varianten onderzocht. Paragraaf 1.2 gaat nader in op de alternatieven en varianten.

In de huidige situatie is er deels een inhaalverbod en is de maximumsnelheid 100 km/u. Bij een aantal aansluitingen geldt een maximumsnelheid van 70 km/u. Na de verdubbeling geldt op de hele N33 tussen Zuidbroek en Appingedam een maximumsnelheid van 100 km/u.

### 1.1.3 Studiegebied

Het studiegebied betreft de N33 tussen Zuidbroek en Appingedam en de belangrijkste wegen in de omgeving, waaronder de aansluitende wegvakken van het onderliggend wegennet en belangrijke (alternatieve) routes voor de dorpen in het gebied.





*Figuur 1.1: N33 en studiegebied (in rechterdeel figuur: rode wegen hebben intensiteit op de doorsnede van > 1.000 mvt/etmaal en de alternatieven hebben >10% verschil in intensiteit ten opzichte van de referentiesituatie 2030; oranje wegen hebben een lagere intensiteit dan 1000 mvt/etmaal, maar wel ook > 10% verschil in intensiteit ten opzichte van de referentiesituatie 2030).*

## 1.2 Alternatieven en varianten

### 1.2.1 Alternatieven

Het onderzoek richt zich op zeven alternatieven (A, B, C, D, G, X-1 en X-2). Deze alternatieven zijn overgebleven na de voorverkenning. Alternatieven D en G zijn toegevoegd naar aanleiding van inspraak op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). De vijf alternatieven A, B, C, X-1 en X-2 verschillen alleen in de ligging van de weg ten opzichte van het huidige tracé van elkaar. Bij de aansluitingen en qua hoogteligging zijn deze alternatieven gelijk aan elkaar en in alle alternatieven heeft de N33 een 2x2 profiel met gescheiden rijbanen. In de alternatieven D en G wordt slechts een deel van het tracé verdubbeld of voorzien van één extra rijstrook in één richting. De alternatieven worden hieronder kort toegelicht.

#### **Alternatieven A, B, C, X-1 en X-2**

In de alternatieven A, B, C, X-1 en X-2 wordt de N33 verdubbeld naar 2x2 rijstroken. Tussen de beide rijbanen komt een fysieke scheiding. Aan de buitenzijden van de rijbanen zijn een vlucht/pechzone en in principe een obstakelvrije ruimte van 10 meter voorzien.

Alternatief A is de meest compacte wijze van verdubbeling doordat hierin het huidige tracé wordt gevolgd. In alternatief B, C, X-1 en X-2 wordt tussen de aansluiting Geerlandweg en de N362 juist de ruimte genomen voor de aanleg van nieuwe infrastructuur.

Alternatief B en C lopen met grote boogstralen door een rechthoekig verkaveld landbouwgebied tussen Tjuchem en Appingedam. Alternatief X-1 volgt zoveel mogelijk de verkavelingsstructuur, alternatief X-2 ligt iets oostelijker dan X-1 en volgt eveneens zoveel mogelijk de verkavelingsstructuur.

**Tabel 1.1: Aanpassing N33 in de alternatieven A, B, C, X-1 en X-2**

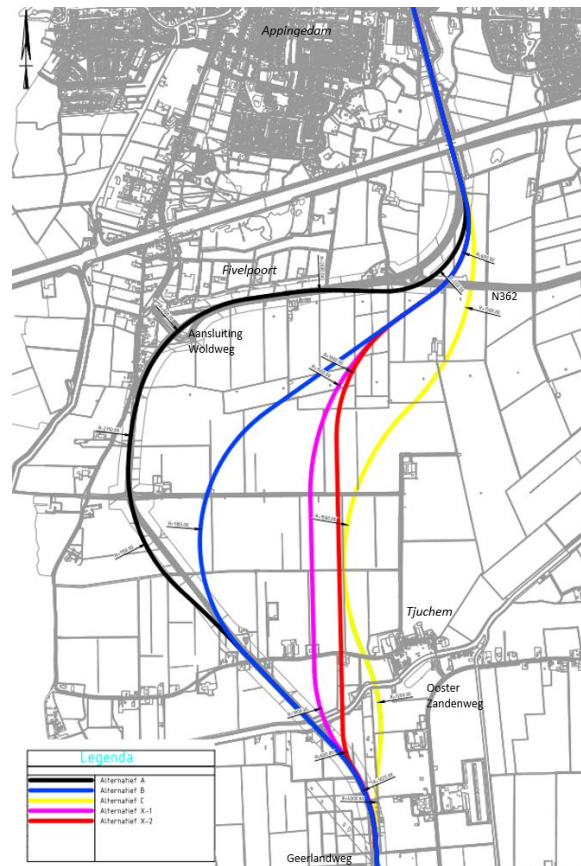
<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>X-1</b>	<b>X-2</b>
Verdubbelen bestaand tracé	Verdubbelen bestaand tracé van kruising Winschoterdiep ten zuiden van A7 tot Hoofdweg (Tjuchem)	Verdubbelen bestaand tracé van kruising Winschoterdiep ten zuiden van A7 tot Geerlandweg (Tjuchem),	Verdubbelen bestaand tracé van kruising Winschoterdiep ten zuiden van A7 tot Geerlandweg (Tjuchem)	Verdubbelen bestaand van kruising Winschoterdiep ten zuiden van A7 tot Geerland-weg (Tjuchem)
	Nieuw tracé 2x2 van Hoofdweg (Tjuchem) tot N362	Nieuw tracé 2x2 van Geerland- weg (Tjuchem) tot N362	Nieuw tracé 2x2 van Geerlandweg (Tjuchem) tot N362, westelijk van een buizenzone	Nieuw tracé 2x2 van Geerlandweg (Tjuchem) tot N362, oostelijk van een buizenzone

#### Tracering

De bestaande brug over het Eemskanaal is geen onderdeel van het project en derhalve een zgn. dwangpunt: de nieuwe weg moet hier hoe dan ook op aansluiten.

De belangrijkste opgave is de tracékeuze tussen de N362 en de Geerlandweg. De alternatieven zijn weergegeven in onderstaande figuur. In alternatief A wordt zoveel mogelijk het bestaande tracé aangehouden, ten zuiden van Blokstad wordt de bestaande bocht wat flauwer gemaakt. In alternatief B, C, X-1 en X-2 wordt tussen N362 en de Geerlandweg een nieuw tracé aangelegd. B en C kennen een verloop met bogen, X-1 en X-2 hebben zoveel mogelijk een gestrekt verloop.

De N33 zal in alle alternatieven het Afwateringskanaal bovenlangs kruisen met een brug. De Hoofdweg bij Tjuchem wordt in alle alternatieven via een verhoogde ligging van de N33 gekruist.



Figuur 1.2: Alternatieven tracering Geerlandweg - N362

### Relevante aansluitingen

Een aantal aansluitingen zullen er in de alternatieven anders uit zien dan in de huidige situatie. Uitgangspunt is dat alle aansluitingen ongelijkvloers zijn. In onderstaande tabel is samengevat welke aansluitingen in de alternatieven wijzigen.

Woldweg en N362	In alternatief A blijft de aansluiting Woldweg bestaan. In de overige alternatieven komt deze aansluiting te vervallen en worden de aansluitingen Woldweg en N362 gecombineerd tot één aansluiting oostelijk van Fivelpoort waarbij de Woldweg aansluit via een verbindingsweg <sup>1</sup> naar de nieuwe aansluiting op de N362. Deze aansluiting sluit aan op de N33 door middel van een haarlemmermeeraansluiting. De verbindingsweg N362 – Woldweg komt boven maaiveld over de N33 heen te liggen.	
Geerlandweg	Deze aansluiting komt in de alternatieven te vervallen.	
N387 en Oudeweg	In de alternatieven worden beide aansluitingen samengevoegd tot één gecombineerde aansluiting. De nieuwe gecombineerde aansluiting bij Siddeburen wordt vormgegeven als een zgn. halfklaverblad-aansluiting. De halfklaverblad-aansluiting komt ten zuiden van de N387 te liggen. Siddeburen is hierbij bereikbaar via een verbindingsweg tussen de aansluiting en de Oudeweg (zie figuur hiernaast).	

### Alternatief D en G

Naar aanleiding van de reacties op de NRD hebben het rijk en de provincie besloten ook de alternatieven D en G in de Verkenning/1<sup>e</sup> fase MER te beschouwen. De alternatieven D en G hebben een ander karakter dan andere alternatieven, omdat in deze alternatieven slechts een deel van het traject wordt aangepast.

**Tabel 1.2: Aanpassing N33 in de alternatieven D en G**

D	G
Verdubbelen bestaand tracé van kruising Winschoterdiep ten zuiden van A7 tot N387 / Siddeburen	Alternerend 2+1 profiel tussen Scheemderweg en Geerlandweg;
Handhaven bestaand tracé van N387 / Siddeburen tot N362	Overig: handhaven bestaand tracé

#### 1.2.2

#### Onderzochte varianten

Op vijf locaties zijn varianten naar voren gekomen die in deze 1<sup>e</sup> fase MER beschouwd worden. Deze varianten gelden voor alle alternatieven, tenzij expliciet anders is aangegeven.

#### Variant aansluiting N362

In alle alternatieven is bij de aansluiting met de N362 een haarlemmermeeraansluiting opgenomen. De N362 – Woldweg komt daarbij boven maaiveld over de N33 heen te liggen. In de variant hierop ligt deze verbindingsweg op maaiveld en kruist de N33 boven maaiveld.

<sup>1</sup> Voor de verbindingsweg zal waarschijnlijk het betreffende deel van de huidige N33 gebruikt worden, dit is onderdeel van de nadere uitwerking in de planuitwerkingsfase

### **Variant Hoofdweg Tjuchem**

In alle alternatieven passeert de N33 de Hoofdweg bij Tjuchem boven maaiveld, waarbij de Hoofdweg op maaiveld ligt. In de variant blijft de N33 op maaiveld en passeert de Hoofdweg bovenlangs. Dit is een variant die alleen in alternatief X-1 en X-2 mogelijk is. In alternatief A en B wordt de huidige passage gehandhaafd, in alternatief C is een dergelijke constructie niet mogelijk vanwege de beperkte afstand tot het Afwateringskanaal en vanwege erfaansluitingen.

### **Geerlandweg**

Deze aansluiting ligt net iets ten noorden van Siddeburen, en heeft verkeerskundig ook een relatie met de aansluitingen N387 en Oudeweg. Het wel of niet realiseren van de aansluiting Geerlandweg, heeft naar verwachting invloed op het gebruik van het onderliggende wegennet. Het wel of niet opnemen van de aansluiting is dus een belangrijke keuze die op basis van de Verkenning/1<sup>e</sup> fase MER gemaakt wordt. In alle alternatieven is vanuit het oogpunt van een sober ontwerp de aansluiting Geerlandweg vervallen. Als variant wordt gekeken naar het handhaven van deze aansluiting, gecombineerd met de aanleg van een verbinding naar de Ooster Zandenweg. In deze variant wordt de aansluiting ongelijkvloers uitgevoerd, waarbij de N33 op maaiveld blijft liggen.

### **Hoogteligging bij Siddeburen**

In de alternatieven komt er bij de aansluitingen N387 en Oudeweg één gecombineerde halfklaverbladaansluiting, met een verbindingsweg tussen de aansluiting en de Oudeweg. In de huidige situatie en de alternatieven kruist de N387 de N33 boven maaiveld; de N33 ligt op maaiveld.

In de variant wordt gekeken naar een omgekeerde kruising, waarbij de N387 naar maaiveld wordt gebracht en de N33 daar bovenlangs loopt. De Oudeweg is een belangrijk lint voor het dorp Siddeburen en zal daarom op maaiveld blijven liggen.

### **Korengarst**

In de alternatieven blijft de N33 bij Korengarst op de huidige locatie liggen en wordt deze naar het westen toe uitgebreid. Hierbij blijven de N33 en de parallelweg langs de bebouwing van Korengarst dicht bij elkaar liggen, zonder obstakelvrije berm.

Als variant is een ontwerp opgesteld waarbij een obstakelvrije berm van 10 meter wordt gerealiseerd. Daartoe schuift de N33 in deze variant - ter plaatse van het bebouwingscluster - in zijn geheel (beide rijbanen) naar het westen. Deze variant handhaaft de parallelweg op de huidige locatie. Door het verschuiven van de N33 ontstaat er ruimte voor een obstakelvrije zone van 10 meter tussen N33 en parallelweg. Langs het zuidelijke gedeelte van de parallelweg waar geen bebouwing staat, schuift de parallelweg in oostelijke richting op zodat ook daar een obstakelvrije zone ontstaat.

## **1.3**

### **Aanpak verkeersveiligheidseffectbepaling**

Het verbeteren van de verkeersveiligheid is een van de doelstellingen van de verdubbeling van de N33 Zuidbroek-Appingedam. Om de effecten van de verschillende alternatieven op de verkeersveiligheid inzichtelijk te maken is een verkeersveiligheidseffectbeoordeling (VVE) uitgevoerd. Deze beoordeling bestaat uit twee delen. Het eerste deel is een kwantitatieve analyse waarbij gebruik wordt gemaakt van de uitkomsten van de NRM-berekeningen, geregistreerde ongevallen in het studiegebied en landelijke ongevals cijfers. Het tweede deel is een kwalitatieve analyse aan de hand van ontwerpkenmerken. In deze kwalitatieve analyse wordt

beschouwd in hoeverre de alternatieven voldoen aan de Duurzaam Veilig-benadering.

In deze analyse wordt de referentiesituatie vergeleken met de projectalternatieven voor het planjaar 2030. De referentiesituatie beschrijft de situatie wanneer er in fysieke zin niets verandert aan de N33 tussen Zuidbroek en Appingedam en de aansluitingen. In de referentiesituatie is de recent afgeronde verdubbeling van de N33 Assen-Zuidbroek opgenomen. Daarnaast wordt rekening gehouden met infrastructurele en ruimtelijke plannen rondom het tracé waarover ten aanzien van de uitvoering al een besluit is genomen. Het gaat dan om plannen die voor 2030 uitgevoerd zijn.

De kwantitatieve beoordeling van verkeersveiligheidseffecten gaat daarbij uit van de verkeerskundige effecten van alternatieven die zijn berekend met het NRM. Voor de alternatieven A, X-1 en D zijn de verkeerskundige effecten doorgerekend (zie het deelrapport verkeer). Derhalve worden deze alternatieven meegenomen in de kwantitatieve effectbeoordeling. De verschillen tussen alternatieven B, C, X-1 en X-2 zijn, vanuit verkeerskundig oogpunt, zeer beperkt. Vanwege dit beperkte verschil is ervoor gekozen deze alternatieven niet apart door te rekenen met het NRM. De verkeerskundige effecten komen (in het kader van de Verkenning/1<sup>e</sup> fase MER) voldoende overeen met alternatief X-1. Dit betekent dat verondersteld mag worden dat de kwantitatieve effectbeoordeling voor deze alternatieven gelijk is aan X-1. Derhalve wordt voor deze alternatieven geen aparte kwantitatieve verkeersveiligheidseffectbeoordeling uitgevoerd, maar wordt verondersteld dat deze alternatieven hetzelfde scoren als X-1. Tenslotte zijn ook de verkeerskundige effecten van alternatief G niet door gerekend met het verkeersmodel omdat de effecten hiervan in het kader van de Verkenning/1<sup>e</sup> fase MER voldoende kunnen worden bepaald op basis van vergelijking met alternatief A en de Referentie 2030. Dit alternatief wordt derhalve niet meegenomen in de kwantitatieve beoordeling.

De kwalitatieve beoordeling aan het hand van kenmerken van het ontwerp en de Duurzaam Veilig-benadering vindt, in aanvulling op bovenstaande alternatieven, ook plaats voor de overige alternatieven.

Hoofdstuk 2 van dit deelrapport licht de aanpak van de VVE nader toe.

#### **1.4 Samenhang met ontwerp**

Deze verkeersveiligheidseffectbeoordeling bouwt voort op de ontwerpwerkzaamheden in het kader van de verdubbeling N33 Appingedam-Zuidbroek. De te beoordelen alternatieven zijn ontwikkeld in de fase voorafgaand aan deze Verkenning/1<sup>e</sup> fase MER. In het kader van deze Verkenning/1<sup>e</sup> fase MER zijn de ontwerpen uitgewerkt op een globaal detailniveau zodat het mogelijk is om een voorkeursbeslissing te kunnen nemen. Een van de uitgangspunten daarbij is een verkeersveilig wegontwerp, in lijn met de doelstelling van dit project. Als het ontwerp (of onderdelen van het ontwerp) voldoet aan de gehanteerde ontwerpuitgangspunten dan wordt daarmee impliciet voldaan aan de verkeersveiligheid. Waar sprake is van aandachtspunten worden deze meegenomen in deze verkeersveiligheidseffectbeoordeling.

#### **1.5 Opbouw rapport**

Hoofdstuk 2 beschrijft de aanpak van de verkeersveiligheidsanalyse. Hoofdstuk 3 gaat in de op de huidige situatie en autonome ontwikkeling. Hoofdstuk 4 beschrijft de verkeersveiligheidseffecten van de verschillende alternatieven. De rapportage

sluit af met hoofdstuk 5 met daarin een beoordeling van de verkeersveiligheid van de alternatieven.

## 2 Werkwijze verkeersveiligheidseffectbeoordeling

Deze werkwijze van deze VVE omvat een kwantitatieve en een kwalitatieve bepaling van verkeersveiligheidseffecten. Dit hoofdstuk beschrijft op welke manier beide effectbepaling in dit deelrapport worden uitgevoerd.

### 2.1 **Kwantitatieve verkeersveiligheidseffectbepaling**

Het doel van de kwantitatieve effectbeoordeling is om een vergelijking te maken tussen het aantal ongevallen dat verwacht mag worden in de referentiesituatie en in de projectalternatieven. Aan de hand van geregistreeerde ongevallen en de verwachte verkeersprestatie (uitgedrukt in voertuigkilometers) wordt een "prognose" van het aantal ongevallen gemaakt voor verschillende typen wegen in het studiegebied.

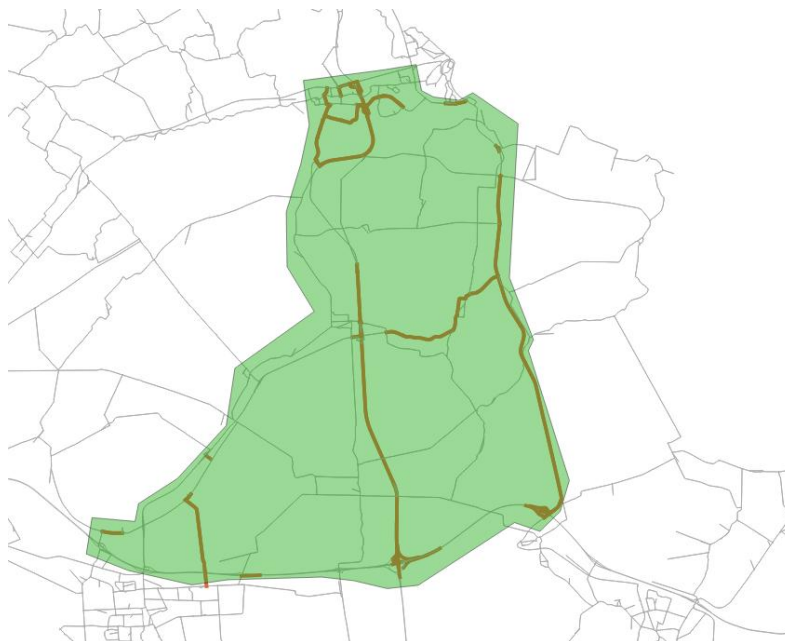
#### **Stap 1 - Bepalen studiegebied**

Om een vergelijking te kunnen maken tussen de referentiesituatie en de projectalternatieven dient allereerst een studiegebied bepaald te worden. Voor het bepalen van het studiegebied gelden de volgende uitgangspunten:

- Intensiteit tenminste 1000 mvt/weekdagemaal (doorsnede). Om tot cijfers voor weekdagemaal te komen zijn de NRM-uitkomsten omgezet van werkdag naar weekdag.
- Verandering verkeersintensiteiten referentie-project tenminste 10% (naar boven of naar beneden)
- Vervolgens wordt een logisch cordon om deze wegen heen gelegd. Alleen wegen binnen het cordon maken onderdeel uit van het studiegebied.

De onderstaande figuur toont het studiegebied voor deze VVE. De rode wegen in de figuur hebben een verkeersintensiteit op de doorsnede van meer dan 1.000 mvt/etmaal en een projecteffect van mee dan 10% verschil in intensiteit ten opzichte van de referentie (positief of negatief).





*Figuur 2.1: Studiegebied verkeersveiligheidseffectbeoordeling Verkenning/1<sup>e</sup> fase MER verdubbeling N33 Zuidbroek-Appingedam*

Binnen het studiegebied wordt onderscheid gemaakt tussen de categorieën projecttracé, overig hoofdwegennet (overig HWN) en onderliggend wegennet (overig OWN). Binnen die categorieën worden verschillende wegtypen onderscheiden naar rijstrookindeling per rijrichting voor het hoofdwegennet (HWN) en maximumsnelheid voor het onderliggend wegennet (OWN).

Dit leidt tot de volgende indeling van de wegen binnen het studiegebied in categorieën en wegtypen.

**Tabel 2.1: Indeling wegen in studiegebied**

Categorie	Type weg	Areaallengte (km)
Overig HWN	HWN 1-rijstrook	27,12
Overig HWN	HWN 2-rijstroken	45,29
Overig HWN	HWN 3-rijstroken	1,42
Overig OWN	OWN 31-50 km/u	11,96
Overig OWN	OWN 51-80 km/u	53,91
Overig OWN	OWN 81-100 km/u	129,63
Overig OWN	OWN <=30 km/u	10,9
Projecttracé	HWN 1-rijstroken	21,25
Projecttracé	HWN 2-rijstroken	8,32
Projecttracé	OWN	1,055

Het projecttracé omvat de wegen in het studiegebied die binnen de scope van het project N33 vallen. Het projecttracé bestaat voornamelijk uit HWN met één rijstrook per rijrichting, maar ook voor een klein deel uit HWN met twee rijstroken per rijrichting en aansluitende delen van het onderliggend wegennet (ter hoogte van aansluitingen).

Het studiegebied omvat dus ook hoofdwegen die niet onder het projecttracé N33 Zuidbroek-Appingedam vallen. Dit betreft de A7 en het noordelijk deel van de N33.

De overige wegen binnen het studiegebied vallen onder het onderliggend wegennet. De onderstaande afbeelding onderscheidt de wegen in het studiegebied naar wegcategorie.

### Legenda

Referentie 2030 - wegcategorieën

- Overig HWN invloedsg gebied HWN 1
- Overig HWN invloedsg gebied HWN 2
- Overig HWN invloedsg gebied HWN 3
- Overig OWN invloedsg gebied OWN <=30
- Overig OWN invloedsg gebied OWN 31-50
- Overig OWN invloedsg gebied OWN 51-80
- Overig OWN invloedsg gebied OWN 81-100
- Projecttrace HWN 1
- Projecttrace HWN 2
- Projecttrace OWN

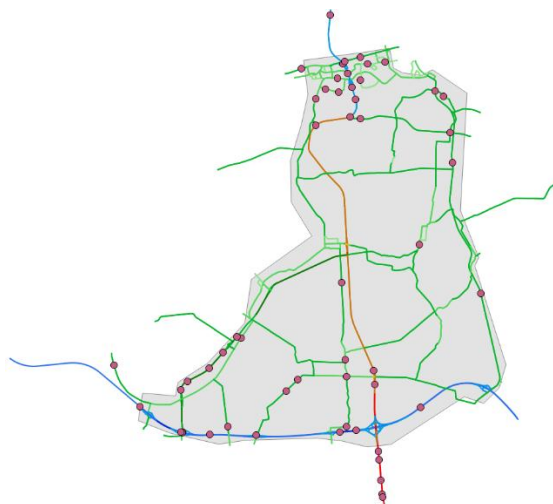


*Figuur 2.2: Wegen in het studiegebied onderscheiden naar wegcategorie (N.b. de gehanteerde trajecten zijn de trajecten zoals die gedefinieerd zijn in het NRM 2017. Daardoor loopt een aantal trajecten door tot over de grens van het studiegebied. Deze trajecten en de bijbehorende ongevallen zijn in zijn geheel meegenomen in de analyse)*

### Stap 2 - Verzamelen ongevalsgegevens

Het kwantitatief deel van de VVE kijkt naar ernstige slachtofferongevallen (SLO), geregistreerd in BRON (Bestand geregistreeerde ongevallen in Nederland). Ten behoeve van deze verkeersveiligheidseffectbeoordeling zijn deze ongevallen gekoppeld aan de wegen binnen het studiegebied. Op die manier ontstaat voor alle wegen in het studiegebied een ongevallenbeeld.

Om een stabiel ongevallenbeeld te verkrijgen is gekeken naar de ernstige SLO's in een periode van 3 jaar, 2013 t/m 2015. Vervolgens is het gemiddeld aantal ernstige SLO's per jaar als uitgangspunt voor de analyses gehanteerd. De onderstaande figuur laat zien waar deze ernstige SLO's in de periode 2013 t/m 2015 hebben plaatsgevonden in het studiegebied (en op de relevante trajecten op de grens van het studiegebied).



*Figuur 2.3: Ongevalslocaties in de periode 2013-2015*

Bij het gebruik van BRON-gegevens moet een aantal kanttekeningen geplaatst worden. Ten eerste dient opgemerkt te worden dat de registratie van verkeersongevallen en -slachtoffers niet volledig is. De resultaten van de analyse zijn derhalve vooral bruikbaar voor het onderling vergelijken van de referentiesituatie en alternatieven. Ten tweede dient opgemerkt te worden dat de N33 Zuidbroek-Appingedam vooral relatief onveilig is: het aantal ongevallen is hoog in verhouding tot de verkeersprestatie. In absolute zin is het aantal geregistreerde ongevallen niet hoog. Dit betekent dat de berekende cijfers met nuances geanalyseerd moeten worden: een ongeluk meer of minder beïnvloedt de uitkomsten in grotere mate dan wanneer het totaal aan ernstige SLO's groter is.

Om rekening te houden met het netwerkeffect van het project wordt de kwantitatieve effectbepaling voorafgegaan door een beschrijving van de mate waarin het verkeer naar een veiliger type weg verschuift als gevolg van het project.

### **Stap 3 - Bepalen verkeersveiligheidsrisico's projecttracé, overig HWN en OWN**

Ten behoeve van de analyse wordt gekeken naar actuele risicocijfers. Het risicocijfer relateert het aantal ernstige slachtofferongevallen dat heeft plaatsgevonden in het studiegebied aan het aantal afgelegde voertuigkilometers. Deze risicocijfers worden gebruikt om een vergelijking tussen het geprognosticeerde aantal ongevallen voor de referentiesituatie en de projectalternatieven mogelijk te maken.

Op de wegen in het studiegebied waar veranderingen optreden in de alternatieven – het projecttracé – zijn de berekende actuele risicocijfers niet van toepassing. Op deze trajecten wordt een verkeersveiliger wegprofiel gerealiseerd. Bij deze profielen hoort een ander risicocijfer dat de verkeersveiligheidsverbetering uitdrukt. Om de verschillen met de referentiesituatie inzichtelijk te maken wordt voor deze wegen gebruik gemaakt van de landelijke risicocijfers die worden gegeven in de rapportage Veilig over Rijkswegen (versie 2015). Deze landelijke cijfers zijn het gemiddelde risicocijfer voor een bepaald type weg. De onderstaande tabel toont de landelijke risicocijfers voor enkelbaans autowegen en dubbelbaans autowegen.

**Tabel 2.2: Landelijke risicocijfers voor het autowegen. Het risicocijfer is het jaarlijks aantal ernstige slachtofferongevallen (SLO's) per miljard voertuigkilometer (bron: Veilig over Rijkswegen 2015)**

Categorie	Type weg	Risicocijfer VOR 2015
Landelijk	HWN 1-rijstrook/richting (autoweg)	18,3
Landelijk	HWN 2-rijstroken/richting (autoweg)	11,2

Op basis van het actuele risicocijfer en de berekende afgelegde voertuigkilometers (NRM-berekeningen) wordt een inschatting van het aantal ernstige SLO's in de referentiesituatie en de projectalternatieven gemaakt.

Zoals hierboven toegelicht worden bij het bepalen van het verwachte aantal ernstige SLO's de berekende actuele risicocijfers gehanteerd voor het gehele studiegebied in de referentiesituatie en voor de trajecten die niet wijzigen binnen de projectalternatieven. In de alternatieven geldt voor het projecttracé het landelijk risicocijfer (tabel 2.2).

## 2.2 **Kwalitatieve verkeersveiligheidseffectbepaling wegontwerp**

De beschreven kwantitatieve aanpak maakt gebruik van bestaande ongevalsgegevens en de verkeersprestatie om een inschatting van de verkeersveiligheidseffecten te maken. Het ontwerp van de N33 wordt daarmee alleen indirect meegenomen in de kwantitatieve analyse. Voor toetsing van het wegontwerp worden de alternatieven op een VVA-achtige manier beschouwd en vergeleken met de referentiesituatie. Verkeersveiligheid is een van de uitgangspunten voor het ontwerp van de alternatieven. In deze rapportage wordt derhalve expliciet gekeken naar restrisico's; verkeersveiligheidsknelpunten die overblijven in het ontwerp van de alternatieven. Het gaat dan over locaties waar de alternatieven niet of niet geheel aan de uitgangspunten ten aanzien van verkeersveiligheid kunnen voldoen. Deze analyse is gestructureerd aan de hand van kenmerken van Duurzaam Veilig-aanpak.

De kwalitatieve effectbeoordeling is beperkt tot het projecttracé van de N33 Zuidbroek-Appingedam.

### **Duurzaam veilig<sup>2</sup>**

Duurzaam Veilig is de integrale benadering van het verkeerssysteem: mens, voertuig en weg. Weg en voertuig moeten aansluiten bij wat de mens kan en moeten bescherming bieden. De mens moet door educatie goed zijn voorbereid op de verkeerstaak en uiteindelijk moet worden gecontroleerd of hij wel veilig aan het verkeer deelneemt. Duurzaam Veilig is dus zeker niet alleen 'infrastructuur'.

Volgens de basisgedachte van Duurzaam Veilig hebben wegen een duidelijk te onderscheiden functie binnen het wegennet: een stroomfunctie of een uitwisselfunctie.

- Stromen: zich doelgericht verplaatsen of (als bestuurder) voertuigen doen voortbewegen, in een min of meer constante richting en met een min of meer constante (relatief hoge) snelheid.
- Uitwisselen: zich (als voetganger) doelgericht verplaatsen of (als bestuurder) voertuigen doen voortbewegen, met wisselende snelheid en/of richting. Hier valt

<sup>2</sup> Teksten over Duurzaam Veilig zijn overgenomen uit CROW-publicatie 315 'Basiskennmerken Wegontwerp, Categorieering en inrichting van wegen' (CROW, 2012).

ook onder: het verzamelen, verdelen en kruisen van verkeer, en het vertrekken, keren, draaien, stoppen en stallen van voertuigen.

In de praktijk blijkt dat de verkeersveiligheid op wegen met één van deze functies het grootst is omdat dit de wegen zijn met een duidelijke functieafbakening waarop de vormgeving (weginrichting) en het gebruik (voertuigcategorieën, snelheid, verkeersintensiteit) goed aansluiten. Daarom worden binnen de visie Duurzaam Veilig drie hiërarchische wegcategorieën gehanteerd: stroomwegen, gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen (zie tabel 2.3).

**Tabel 2.3: Indeling wegcategorieën Duurzaam Veilig (CROW, 2012)**

Wegcategorie	Wegvak	Kruispunt/knooppunt
Stroomweg	Stromen	Stromen
Gebiedsontsluitingsweg	Stromen	Uitwisselen
Erftoegangsweg	Uitwisselen	Uitwisselen

De beoordeling is opgezet volgens de CROW-publicatie 315 'Basiskennmerken Wegontwerp, Categorisering en inrichting van wegen' (CROW, 2012). De N33 Zuidbroek-Appingedam is gecategoriseerd als een regionale stroomweg. Op stroomwegen rijdt het verkeer relatief snel: het 'stromen' is op deze wegen (wegvakken en knooppunten) het belangrijkste. Op stroomwegen komen conflicten met tegemoetkomend verkeer niet voor, er is geen conflict met langzaam verkeer en het verkeer rijdt in een overzichtelijke omgeving met weinig versturende invloeden<sup>3</sup>. Daarbij horen volgens de Duurzaam Veilig-aanpak de volgende veiligheids- en geloofwaardigheidskenmerken.

**Tabel 2.4: Veiligheids- en geloofwaardigheidskenmerken regionale stroomweg 100 km/u**

Veiligheidskenmerken	Geloofwaardigheidskenmerken
Gesloten voor langzaam verkeer	Lange rechtstanden
Fysieke scheiding van rijbanen	Geen fysieke snelheidsremmers
Geen dwarsconflicten mogelijk (inclusief aansluitingen)	Open landelijke omgeving
Obstakelvrije zone groot of obstakels afgeschermd	Brede weg en rijstroken
Verharde berm	Effen wegverharding
Parkeren op de rijbaan niet toegestaan	
Stopzichtafstand groot	

## 2.3 Beoordelingskader

De alternatieven worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie.

Voor de beoordeling van de kwantitatieve bepaling van verkeersveiligheidseffecten wordt gekeken naar het geprognostiseerde het aantal ernstige slachtofferongevallen per alternatief ten opzichte van de referentiesituatie voor het studiegebied als geheel. Voor de beoordeling van de alternatieven wordt gebruik gemaakt van een beoordelingsschaal met vijf klassen.

Voor de beoordeling van het wegontwerp wordt een kwalitatieve beoordelingsschaal gehanteerd die is gekoppeld aan de Duurzaam Veilig-aanpak.

<sup>3</sup> Uit CROW-publicatie 315: Basiskennmerken Wegontwerp, Categorisering en inrichting van wegen

**Tabel 2.5: Beoordelingskader**

<b>Beoordelingsklasse</b>	<b>Kwantitatieve effectbepaling: indexcijfer ernstige slachtofferongevallen t.o.v. referentie</b>	<b>Kwalitatieve effectbepaling:</b>
--	>113	Ontwerp sterk negatief ten opzichte van referentiealternatief: nieuwe verkeersveiligheidsknelpunten op meerdere locaties
-	105 t/m 113	Ontwerp negatief ten opzichte van referentiealternatief: nieuwe verkeersveiligheidsknelpunten op 1 of 2 locaties
0	95 t/m 104	Ontwerp neutraal ten opzichte van referentiealternatief
+	87 t/m 95	Ontwerp positief ten opzichte van referentiealternatief: sterke vermindering van het aantal verkeersveiligheidsknelpunten (1 of 2 locaties)
++	<87	Ontwerp sterk positief ten opzichte van referentiealternatief: geen restrisico's in het ontwerp en voldoet aan kenmerken Duurzaam Veilig

### 3 Huidige situatie en referentiesituatie

#### 3.1 Gebruik van de wegen

In de huidige situatie is de N33 Zuidbroek-Appingedam een enkelbaans autoweg met 1 rijstrook per rijrichting, 4 gelijkvloerse aansluitingen en 2 ongelijkvloerse aansluitingen. De maximumsnelheid is 100 km/u (70 km/u bij enkele kruispunten) en er gelden plaatselijk inhaalverboden.

De verkeersprestatie bedraagt in de huidige situatie circa 11.500 mvt/etmaal op de N33 ten noorden van Siddeburen en circa 8.500 mvt/etmaal op het zuidelijk deel. Het vrachtpercentage bedraagt 15 à 20%.

Tot 2030 neemt de verkeersprestatie toe. In de Referentiesituatie maken circa 10.000 motorvoertuigen per etmaal gebruik van de N33 ten zuiden van de N387 (Siddeburen). Het gedeelte ten noorden van de N387 (tot aan de aansluiting Woldweg) is drukker. Hiervan maken circa 13.000 – 14.000 motorvoertuigen per etmaal gebruik. Ten opzichte van de huidige situatie (basisjaar 2014, NRM2017) groeit het verkeer op de N33 tussen de aansluiting Zuidbroek (A7) en de N360 tot 2030 met gemiddeld 13%.

#### 3.2 Kwantitatieve beschrijving verkeersveiligheid

##### 3.2.1 Huidige situatie verkeersveiligheid

De onderstaande tabel geeft de actuele gebied specifieke risicocijfers per type weg in het studiegebied. Deze zijn berekend aan de hand van de geregistreerde informatie over ongevallen en de huidige verkeersprestatie (VKM). Het actuele risicocijfer is het jaarlijks aantal ernstige slachtofferongevallen (SLO's) per miljard voertuigkilometer.

**Tabel 3.1: Actuele gebied specifieke risicocijfers op basis geregistreerde ernstige SLO's en afgelegde voertuigkilometers.**

Categorie	Type weg	VKM weekdag (basisjaar 2014)	Geregistreerde ernstige SLO's (2013-2015)	Actueel risicocijfer (gebied specifiek)
Overig HWN	HWN 1-rijstrook	86285	5	52,92
Overig HWN	HWN 2-rijstroken	633384	8	11,53
Overig HWN	HWN 3-rijstroken	23561	0	0,00
Overig OWN	OWN 31-50 km/u	88337	9	93,04
Overig OWN	OWN 51-80 km/u	227954	17	68,11
Overig OWN	OWN 81-100 km/u	63900	4	57,17
Overig OWN	OWN <=30 km/u	5249	2	347,95
Projecttracé	HWN 1-rijstroken	140100	4	26,07
Projecttracé	HWN 2-	56876	5	80,28

	rijstroken			
Projecttracé	OWN	1954	0	0,00

### 3.2.2

#### Referentiesituatie

De onderstaande tabel geeft aan de hand van voertuigkilometers en risicocijfers een prognose voor het aantal ongevallen op de verschillende wegtypen binnen het studiegebied in de referentiesituatie. In de referentiesituatie worden geen infrastructurele aanpassingen aan het projecttracé gedaan. Daarom wordt voor het bepalen van het geprognostiseerde aantal ongevallen gebruik gemaakt van de voor het studiegebied berekende gebied specifieke risicocijfers (tabel 3.1 en 3.2).

De onderstaande tabellen passen de berekende risicocijfers voor de bestaande situatie toe op de verkeersprestatie in de referentiesituatie. Zo ontstaat een prognose van het aantal ongevallen in de referentiesituatie in 2030 binnen de verschillende delen van het studiegebied.

**Tabel 3.2: Gebied specifieke risicocijfers op basis geregistreeerde ernstige SLO's en afgelegde voertuigkilometers in de referentiesituatie.**

Categorie	Type weg	VKM weekdag (basisjaar 2030)	Toegepast risicocijfer (ernstige SLO's per miljard voertuigkilometer)	Prognose ongevallen (2030)
Overig HWN	HWN 1-rijstrook	99480	52,92	1,92
Overig HWN	HWN 2-rijstroken	802426	11,53	3,38
Overig HWN	HWN 3-rijstroken	29958	0,00	0,00
Overig OWN	OWN 31-50 km/u	89751	93,04	3,05
Overig OWN	OWN 51-80 km/u	233858	68,11	5,81
Overig OWN	OWN 81-100 km/u	77114	57,17	1,61
Overig OWN	OWN <=30 km/u	4681	347,95	0,59
Projecttracé	HWN 1-rijstroken	158012	26,07	1,50
Projecttracé	HWN 2-rijstroken	71455	80,28	2,09
Projecttracé	OWN	2315	0,00	0,00

De onderstaande tabel vat de prognose van het aantal ongevallen samen per categorie voor de referentiesituatie. De risicocijfers zijn gelijk aan de huidige situatie.

**Tabel 3.3: Prognose ongevallen per categorie (referentiesituatie)**

Categorie	Prognose ongevallen Referentie 2030
Overig HWN	5,30



Overig OWN	11,07
Projectracé	3,60
<b>Studiegebied totaal</b>	<b>19,96</b>

De resultaten laten zien dat voor het projectracé in de referentiesituatie circa 3 tot 4 ernstige slachtofferongevallen per jaar verwacht mogen worden. Op de rest van het HWN gaat het om circa 5 ernstige slachtofferongevallen en op het onderliggend wegennet circa 11 ernstige slachtofferongevallen.

### 3.3 Kwalitatieve beschrijving

#### 3.3.1 *Duurzaam veilig*

In de huidige vorm voldoet de N33 aan een groot aantal Duurzaam Veilig-kenmerken (zie tabel 3.5). Een aantal knelpunten is echter bepalend voor het verkeersveiligheidsniveau. De belangrijkste veiligheidskenmerken waar niet aan voldaan wordt zijn de fysieke rijbaanscheiding en de dwarsconflicten ten gevolge van de aanwezigheid van gelijkvloerse aansluitingen.

#### *Fysieke rijbaanscheiding*

Fysieke scheiding van rijbanen – in de vorm van een middenberm met geleiderail – ontbreekt op nagenoeg het gehele tracé. De huidige groene opgevulde asstreek is de minimale herkenbaarheidseis voor de enkelbaans autoweg. Dit is echter slechts een figuratieve scheiding van rijstroken voor dit type regionale stroomweg. De voorkeur gaat uit naar een fysieke scheiding van rijbanen vanwege de maatschappelijke impact van flankongevallen en frontale ongevallen.

#### *Aansluitingen en knooppunten*

Ten tweede, het tracé kent nu vier gelijkvloerse aansluitingen en/of kruispunten – te weten de aansluiting N387/Provinciale weg, de aansluiting Geerlandweg, de aansluiting N989/Woldweg en de aansluiting N362/Holeweg (van zuid naar noord). Dat past niet bij de veiligheidskenmerken van een regionale stroomweg met 100 km/u, waarbij dwarsconflicten dienen te worden uitgesloten door het toepassen van ongelijkvloerse aansluitingen.

De uitvoering van ongelijkvloerse aansluitingen met het onderliggend wegennet heeft ook niet overal de gewenste vorm. Een aansluiting met rotonde als kruispuntsvorm heeft hier de voorkeur vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid. In de referentiesituatie is dit niet het geval bij de aansluiting op de Scheemderweg en bij de aansluiting op de Oudeweg (Siddeburen).

Bovendien is er op enkele locaties sprake van een directe aansluiting van een erftoegangsweg op de N33, die gecategoriseerd is als regionale stroomweg. Op een erftoegangsweg ligt de nadruk op uitwisselen van verkeer met de omgeving, een stroomweg legt de nadruk op het doorstromen van verkeer (zie tabel 2.3). Een Duurzaam Veilig wegennet kent een hiërarchische opbouw waarbinnen gebiedsontsluitingswegen de verbinding leggen tussen stroomwegen en erftoegangswegen. In de referentiesituatie ontbreekt deze hiërarchische opbouw bij de Scheemderweg, bij de Oudeweg (ten oosten van Siddeburen) en bij de Geerlandweg. Hier is sprake van een rechtstreekse aansluiting van de regionale stroomweg (N33) op een erftoegangsweg. Vanuit verkeersveiligheidsoogpunt is dat een onwenselijk restrisico.

Tenslotte, in knooppunt Zuidbroek kent de westbaan van de N33 (noordzuid-richting) slechts één strook. Hierdoor dient het rechtdoorgaand verkeer van noord naar zuid op de N33 voor te sorteren naar de linkerrijstrook en dient na het knooppunt weer in te voegen op de rechterrijstrook. Dit levert met name voor het

vrachtverkeer een aandachtspunt op door de snelheidsverschillen en de dode hoek aan de rechterkant;

#### *Rechtstanden*

Het deel van het projecttracé ten zuiden van Siddeburen bestaat uit lange rechtstanden. Deze beperken bij drukkere verkeersomstandigheden en door vrachtverkeer het zicht naar voren. Een tweede verkeersveiligheidsknelpunt is dat deze lange rechtstanden zorgen voor een statisch wegbeeld waardoor de aandacht bij de rijtaak kan verslappen.

#### *Obstakelafstand en taludhellingen*

Tenslotte is er op enkele locaties ook sprake van een te kleine obstakelafstand (voldoet niet aan de obstakelvrije zone) en te steile taludhellingen. Dit is het geval bij de passage bij Korengarst. De N33 en de parallelweg liggen hier dichtbij elkaar, zonder obstakelvrije berm. Vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid is dit een onwenselijke situatie.

Een andere locatie waar dit het geval is, is het viaduct ter hoogte van de Hoofdweg nabij Tjuchem. Geconstateerd is dat op deze locatie sprake is van een steil talud (steiler dan 1:3) en dat hier bomen op minder dan 10 meter van de rijbaan staan. Het talud en de bomen zijn op deze locatie niet afgeschermd door middel van een geleiderail.

Tabel 3.4 laat zien in hoeverre aan de veiligheids- en geloofwaardigheidskenmerken en aan de basiskenmerken voor het wegontwerp, zoals die gelden voor 100 km/u-wegen, wordt voldaan in de referentiesituatie.

**Tabel 3.4: Veiligheids- en geloofwaardigheidskenmerken wegvakken (100 km/u) referentiesituatie (Stroomweg)**

Groen = voldoet

Oranje = voldoet deels

Rood = voldoet niet

<b>Veiligheidskenmerken</b>	<b>Geloofwaardigheidskenmerken</b>
<b>Gesloten voor langzaam verkeer</b> Voldoet	<b>Lange rechtstanden</b> Zuidelijk deel van het projecttracé kent lange rechtstanden
<b>Fysieke scheiding van rijbanen</b> Rijbanen gescheiden door middel van dubbele asstreep met groene opvulling	<b>Geen fysieke snelheidsremmers</b> Voldoet
<b>Geen dwarsconflicten mogelijk</b> Het projecttracé kent vier gelijkvloerse aansluitingen	<b>Open landelijke omgeving</b> Voldoet
<b>Obstakelvrije zone groot</b> Voldoet niet langs het gehele traject aan minimale eisen. Afwijking bijvoorbeeld bij parallelweg Korengarst en t.h.v. viaduct hoofdweg Tjuchem.	<b>Brede weg en rijstroken</b> Voldoet
<b>Verharde berm</b> Niet te beoordelen.	<b>Effen wegverharding</b> Voldoet
<b>Parkeren op de rijbaan niet toegestaan</b> Voldoet	
<b>Stopzichtafstand groot</b> Voldoet	

#### *Horizontaal alignement*

Aanvullend op het bovenstaande is nog gekeken naar het horizontaal alignement van de weg in de bestaande situatie. Het zuidelijk deel van het bestaande tracé is recht en kent geen problemen met alignement. In het noordelijk deel is ter hoogte van de Laskwerderweg sprake van een krappe boog in huidige situatie.



*Figuur 3.1: Krappe boog bij onderdoorgang Laskwerderweg.*

### 3.3.2

#### *Conclusie beoordeling referentiesituatie:*

Uit bovenstaande analyse blijkt dat de N33 Zuidbroek-Appingedam in de referentiesituatie niet voldoet aan alle veiligheids- en geloofwaardigheidskenmerken voor een regionale stroomweg als aan de bijbehorende gewenste situatie met betrekking tot de basiskennmerken voor het wegontwerp. De belangrijkste knelpunten zijn het ontbreken van fysieke rijbaanscheiding en de aanwezigheid van gelijkvloerse aansluitingen. De verkeersveiligheid in de referentiesituatie wordt verder nadelig beïnvloed door de aanwezigheid van lange rechtstanden, te krappe boogstralen op bepaalde locaties, de afwezigheid van voldoende obstakelvrije ruimte op bepaalde locaties en de aanwezigheid van te steile hellingen.

De N33 Zuidbroek-Appingedam kan in de referentiesituatie derhalve niet als Duurzaam Veilig worden beschouwd.

## 4 Effectbepaling alternatieven

### 4.1 Gebruik van de wegen

Het deelrapport verkeer gaat uitgebreid in op het gebruik van de wegen in het studiegebied. De belangrijkste conclusies zijn dat in alle alternatieven het totaal aantal voertuigkilometers toeneemt t.o.v. de referentiesituatie.

Deze toename vindt plaats op het hoofdwegennet. Op het onderliggende wegennet wordt een lichte daling waargenomen vanwege de verschuiving van onderliggend wegennet naar hoofdwegennet (m.n. N33). Er vindt daarmee een sterkere bundeling plaats van het verkeer op het hoofdwegennet. In Alternatief X-1 is de grootste verschuiving zichtbaar (HWN +6%, OWN -5%), gevolgd door Alternatief A (HWN +5%, OWN -3%) en daarna Alternatief D (HWN +2%, OWN -2%) (zie ook de onderstaande tabel).

Met betrekking tot verkeersveiligheid betekent dit dat bij alternatief X-1 de sterkste verschuiving naar een veiliger type weg plaatsvindt. Bij alternatief A is deze verschuiving ook zichtbaar, zij het in iets minder mate. Bij alternatief D is de verschuiving relatief zwak.

**Tabel 4.1: Voertuigkilometers per etmaal in het studiegebied (bron: deelrapport verkeer)**

	<i>Voertuigkilometers per etmaal</i>		
	<b>Indexwaarden t.o.v. Referentie 2030H</b>		
	Totaal	HWN	OWN
<i>Alternatief A 2030H</i>	102	105	97
<i>Alternatief D 2030H</i>	100	102	98
<i>Alternatief X-1 2030H</i>	102	106	95

Bij alternatief A en X-1 is een duidelijk verschuiving van het OWN naar het projecttracé zichtbaar. Dit is in lijn met de verwachtingen en doelstellingen van het project. Deze verschuiving doet zich niet voor bij alternatief D. Bij dit alternatief krijgt het projecttracé juist minder verkeer te verwerken. Het verkeer blijft hangen op het OWN omdat er onvoldoende verbetering is op het HWN, hetgeen de verkeersveiligheid op het OWN niet ten goede komt.

### 4.2 Kwantitatieve verkeersveiligheidseffectbepaling

#### 4.2.1 Effectbepaling

De onderstaande tabellen tonen de verkeersveiligheidseffecten van de alternatieven A, D en X-1 zien. Per alternatief volgt een uitgebreide tabel met voertuigkilometers, toegepaste risicocijfers en ongevalsprognoses (2030) voor de verschillende wegtypen. Daarna volgt, per alternatief, een samenvattende tabel met de ongevalsprognose voor het projecttracé, overig HWN en OWN.

*Alternatief A - 2030*

**Tabel 4.2: Gebied specifieke risicocijfers op basis geregistreerde ernstige SLO's en afgelegde voertuigkilometers bij alternatief A**

Categorie	Type weg	VKM weekdag (basisjaar 2030)	Toegepast risicocijfer* (ernstige SLO's per miljard voertuigkilometer)	Prognose ongevallen (2030)
Overig HWN	HWN 1-rijstrook	103099	52,92	1,99
Overig HWN	HWN 2-rijstroken	804804	11,53	3,39
Overig HWN	HWN 3-rijstroken	30143	0,00	0,00
Overig OWN	OWN 31-50 km/u	88847	93,04	3,02
Overig OWN	OWN 51-80 km/u	216159	68,11	5,37
Overig OWN	OWN 81-100 km/u	82429	57,17	1,72
Overig OWN	OWN <=30 km/u	4706	347,95	0,60
Projecttracé	HWN 1-rijstrook	11723	18,3*	0,08
Projecttracé	HWN 2-rijstroken	258496	11,2*	1,06
Projecttracé	OWN	1020	0,00	0,00

\* Landelijk risicocijfer op basis van Veilig over Rijkswegen 2015 toegepast voor projecttracé HWN.

De onderstaande tabel vat de prognose van het aantal ongevallen samen per categorie voor alternatief A.

**Tabel 4.3: Prognose ongevallen per categorie (alternatief A)**

Categorie	Prognose ongevallen Referentie 2030	Prognose ernstige SLO's Alternatief A 2030
Overig HWN	5,30	5,38
Overig OWN	11,07	10,71
Projecttracé	3,60	1,14
<b>Studiegebied totaal</b>	<b>19,96</b>	<b>17,22</b>

Alternatief D - 2030

**Tabel 4.4: Gebied specifieke risicocijfers op basis geregistreeerde ernstige SLO's en afgelegde voertuigkilometers bij alternatief D**

Categorie	Type weg	VKM weekdag (basisjaar 2030)	Toegepast risicocijfer* (ernstige SLO's per miljard voertuigkilometer)	Prognose ongevallen (2030)
Overig HWN	HWN 1-rijstrook	100213	52,92	1,94
Overig HWN	HWN 2-rijstroken	804459	11,53	3,39
Overig HWN	HWN 3-rijstroken	30001	0,00	0,00
Overig OWN	OWN 31-50 km/u	89355	93,04	3,03
Overig OWN	OWN 51-80 km/u	226732	68,11	5,64
Overig OWN	OWN 81-100 km/u	74202	57,17	1,55
Overig OWN	OWN <=30 km/u	4728	347,95	0,60
Projecttracé	HWN 1-rijstrook	98613	26,07*	0,94
Projecttracé	HWN 2-rijstroken	142940	11,2*	0,58
Projecttracé	OWN	2378	0,00	0,00

\* In alternatief D wordt alleen het zuidelijk deel van het N33 Zuidbroek-Appingedam verbreed tot 2x2 rijstroken. Voor dit deel wordt het landelijk risicocijfer op basis van Veilig over Rijkswegen 2015 (HWN, 2 rijstroken) toegepast. Het noordelijk deel blijft, zoals in de huidige situatie 2x1 rijstrook bestaan. Daarom wordt voor dit deel het gebied specifiek risicocijfer (HWN, 1 rijstrook) toegepast.

De onderstaande tabel vat de prognose van het aantal ongevallen samen per categorie voor alternatief D.

**Tabel 4.5: Prognose ongevallen per categorie (alternatief D)**

Categorie	Prognose ongevallen Referentie 2030	Prognose ernstige SLO's Alternatief D 2030
Overig HWN	5,30	5,32
Overig OWN	11,07	10,82
Projecttracé	3,60	1,52
<b>Studiegebied totaal</b>	<b>19,96</b>	<b>17,67</b>

*Alternatief X-1 - 2030*

**Tabel 4.6: Gebied specifieke risicocijfers op basis geregistreerde ernstige SLO's en afgelegde voertuigkilometers bij alternatief X-1**

Categorie	Type weg	VKM weekdag (basisjaar 2030)	Toegepast risicocijfer* (ernstige SLO's per miljard voertuigkilometer)	Prognose ongevallen (2030)
Overig HWN	HWN 1-rijstrook	113788	52,92	2,20
Overig HWN	HWN 2-rijstroken	803196	11,53	3,38
Overig HWN	HWN 3-rijstroken	30001	0,00	0,00
Overig OWN	OWN 31-50 km/u	86667	93,04	2,94
Overig OWN	OWN 51-80 km/u	206307	68,11	5,13
Overig OWN	OWN 81-100 km/u	83641	57,17	1,75
Overig OWN	OWN <=30 km/u	4723	347,95	0,60
Projecttracé	HWN 1-rijstrook	10527	18,3*	0,07
Projecttracé	HWN 2-rijstroken	264861	11,2*	1,08
Projecttracé	OWN	2488	0,00	0,00

\* Landelijk risicocijfer op basis van Veilig over Rijkswegen 2015 toegepast voor projecttracé HWN.

De onderstaande tabel vat de prognose van het aantal ongevallen samen per categorie voor alternatief X-1.

**Tabel 4.7: Prognose ongevallen per categorie (alternatief X-1)**

Categorie	Prognose ongevallen Referentie 2030	Prognose ernstige SLO's Alternatief X-1 2030
Overig HWN	5,30	5,58
Overig OWN	11,07	10,42
Projecttracé	3,60	1,15
<b>Studiegebied totaal</b>	<b>19,96</b>	<b>17,15</b>

4.2.2 *Effectbeschrijving en -beoordeling*

4.2.2.1. Effectbeschrijving

De onderstaande tabel geeft de geprognostiseerde ernstige SLO's voor de referentiesituatie en de alternatieven.

**Tabel 4.8: Geprognostiseerde ongevallen voor de referentiesituatie en de alternatieven**

<b>Categorie</b>	<b>Prognose ongevallen Referentie 2030</b>	<b>Prognose ongevallen Alternatief A 2030</b>	<b>Prognose ongevallen Alternatief D 2030</b>	<b>Prognose ongevallen Alternatief X-1 2030</b>
Overig HWN	5,30	5,38	5,32	5,58
Overig OWN	11,07	10,71	10,82	10,42
Projecttracé	3,60	1,14	1,52	1,15
<b>Studiegebied totaal</b>	<b>19,96</b>	<b>17,22</b>	<b>17,67</b>	<b>17,15</b>

De bovenstaande tabel laat zien bij realisatie van alternatief A of alternatief X-1 het aantal ernstige slachtofferongevallen afneemt ten opzichte van de referentie. Deze daling doet zich hoofdzakelijk voor op het projecttracé (circa 2 tot 3 ernstige SLO's minder). Ook bij realisatie van alternatief D neemt het aantal ernstige slachtofferongevallen af ten opzichte van de referentie. Ook hier doet de daling doet zich hoofdzakelijk voor op het projecttracé (circa 2 ernstige SLO's minder). Deze afname is echter minder sterk dan bij alternatief A en X-1.

Om een goede vergelijking van de verschillen tussen de alternatieven te kunnen maken wordt gekeken naar indexcijfers (referentie 2030 = 100).

**Tabel 4.9: Indexcijfers geprognostiseerde ingevallen voor de referentiesituatie en de alternatieven**

<b>Categorie</b>	<b>Index ongevallen-prognose Referentie 2030</b>	<b>Index ongevallen-prognose Alternatief A 2030</b>	<b>Index ongevallen-prognose Alternatief D 2030</b>	<b>Index ongevallen-prognose Alternatief X-1 2030</b>
Overig HWN	100	101,51	100,43	105,28
Overig OWN	100	96,78	97,78	94,14
Projecttracé	100	31,55	42,33	32,05
<b>Studiegebied totaal</b>	<b>100</b>	<b>86,28</b>	<b>88,49</b>	<b>85,91</b>

Uit de analyse van tabel 4.9 blijken de volgende verkeersveiligheidseffecten.

Bij alle alternatieven mag – in het studiegebied als geheel – een afname van circa 11% (bij alternatief D) tot circa 14% (alternatief X-1) in het aantal ongevallen ten opzichte van de referentiesituatie verwacht worden. In kwantitatief opzicht dragen alle alternatieven dus bij aan het verbeteren van de verkeersveiligheid.

Voor het studiegebied als geheel blijken de alternatieven A en X-1 niet veel van elkaar te verschillen. Het verkeersveiligheidseffect van alternatief D in het studiegebied als geheel is minder sterk.

De sterkste verkeersveiligheidseffecten zijn – logischerwijs – te verwachten op het projecttracé. Vooral bij de alternatieven A en X-1 zijn de effecten op het projecttracé aanzienlijk. Bij alternatief D is de verbetering van verkeersveiligheid op het projecttracé minder sterk.

- Alternatief A: -68% ernstige SLO's op het projecttracé
- Alternatief X-1: -68% ernstige SLO's op het projecttracé
- Alternatief D: -58% ernstige SLO's op het projecttracé



De verbetering van de verkeersveiligheid is te verklaren door het verkeersveiliger profiel (2x2 i.p.v. 2x1) van de aangepaste N33 en het lagere risicocijfer dat voor dat profiel geldt. De verkeersveiligheidsverbetering bij alternatief D blijft achter omdat daar niet het gehele tracé verbreed wordt.

De effecten op het overig HWN en overig OWN zijn het gevolg van het binnen het studiegebied verschuiven van het verkeer van het onderliggend wegennet naar het hoofdwegennet.

Op het overig HWN is in alle alternatieven een lichte stijging van het aantal ongevallen te zien. Dit wordt verklaard door een toenemende verkeersprestatie – het hoofdwegennet trekt extra verkeer aan – bij een gelijkblijvend risicocijfer.

Een relatief opvallende toename betreft het aantal ongevallen op het overig HWN bij alternatief X-1. Deze toename – circa 5% - ligt wat hoger dan bij de alternatieven A en D. Dit wordt veroorzaakt door de relatief sterke verkeersaantrekkende werking van de N33 in alternatief X-1. De verkeersprestatie op het overig HWN – inclusief A7 en het noordelijk deel N33 in het studiegebied – liggen 1% tot 2% hoger dan in de referentiesituatie en de overige alternatieven (zie tabel 4.10).

**Tabel 4.10: Vergelijking ontwikkeling verkeer ten opzichte van alternatief X-1**

		<b>Vkm Referentie 2030</b>	<b>Vkm Alternatief A 2030</b>	<b>Vkm Alternatief D 2030</b>	<b>Vkm Alternatief X-1 2030</b>
Overig HWN invloedsgebied	Totaal VKM weekdag	931863	938046	934673	946984
	Absoluut tov X-1	-15121	-8939	-12312	0
	Indexcijfer	98,40	99,06	98,70	100

Op het overig OWN is in alle alternatieven een daling te zien. Dit wordt verklaard door een lagere verkeersprestatie (als gevolg van de verkeersaantrekkende werking van het projecttracé), ten opzichte van de referentie, bij een gelijkblijvend risicocijfer. Het meest substantiële effect is te verwachten bij alternatief X-1, circa 6% minder ongevallen. Dit is eveneens te verklaren door de relatief sterke verkeersaantrekkende werking van de N33 bij alternatief X-1 (zie tabel 4.10).

#### 4.2.2.2. Effectbeoordeling ten opzichte van referentiesituatie

Voor de effectbeoordeling wordt gekeken naar het verkeersveiligheidseffect in het gehele studiegebied. Daarbij geldt het beoordelingskader uit tabel 2.6. In alternatief A en X-1 is sprake van reductie in het aantal geprognostiseerde ernstige SLO's ten opzichte van de referentie van meer dan 13%. Bij dit positieve effect past een effectbeoordeling van ++. In het geval van alternatief D is tevens sprake van een vermindering van het aantal ongevallen. Dit effect is echter kleiner dan bij de andere alternatieven. Daarom wordt het verkeersveiligheidseffect van alternatief D beoordeelt met +.

**Tabel 4.11: Kwantitatieve beoordeling verkeersveiligheidseffect alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie**

Alternatief	Effectbeoordeling
Alternatief A	++
Alternatief D	+
Alternatief X-1	++

#### 4.2.3

##### *Varianten*

De invloed van de varianten van het wegontwerp op de verkeersintensiteiten is nihil. De toe te passen risicocijfers blijven eveneens gelijk aangezien er geen verschil tussen de alternatieven en de varianten in aantal rijstroken zit. Dit betekent dat in de varianten van het wegontwerp de geprognoseerde aantallen ongevallen gelijk blijven en dat de varianten geen invloed hebben op de effectbeoordeling.

### 4.3

#### **Kwalitatieve verkeersveiligheidseffectbepaling**

#### 4.3.1

##### *Effectbepaling alternatieven*

Vastgesteld is dat de weg op een aantal onderdelen in de referentiesituatie niet voldoet aan de gewenste situatie vanuit de visie Duurzaam Veilig. Dit deel behandelt de verkeersveiligheid van de alternatieven en maakt een vergelijking met de (knelpunten in) de referentiesituatie.

##### *Rijbaanscheiding*

Een van de belangrijkste veiligheidskenmerken waar niet aan voldaan wordt in de referentie situatie is de afwezigheid van gescheiden rijbanen. In de meeste alternatieven wordt op het gehele tracé een middenberm met geleiderail gerealiseerd. Hiermee voldoen de alternatieven A, B, C, X-1 en X-2 aan dit veiligheidskenmerk.

Uitzondering zijn de alternatieven D en G. Alternatief D betreft een gedeeltelijke verdubbeling waardoor alleen in het deel ten zuiden van de N387 rijbaanscheiding wordt gerealiseerd; op het noordelijk deel wordt de huidige scheiding d.m.v. een dubbele asstreep met groene opvulling gehandhaafd. Bij alternatief G wordt een alternerend profiel (2+1) met rijbaanscheiding gerealiseerd op het traject tussen de Scheemderweg en de Geerlandweg. Ten zuiden en ten noorden daarvan blijft de bestaande scheiding d.m.v. een dubbele asstreep met groene opvulling gehandhaafd. Zowel alternatief D als alternatief G voldoen hiermee niet op het gehele projecttracé aan de kenmerken van een Duurzaam Veilige weginrichting.

In Nederland is er weinig ervaring met de toepassing van een alternerend wegprofiel. In Nederland ligt alleen op de N50 bij Kampen een traject met vergelijkbare indeling van het dwarsprofiel. Nagegaan is wat de praktijkervaringen zijn met dit deel van de N50. Hieruit blijkt dat de N50 bij Kampen wel functioneert maar dat de capaciteit een aandachtspunt vormt. De N50 is echter duidelijk zwaarder belast dan de N33.

Een 2+1 profiel komt dus bijna niet voor in Nederland. Het is derhalve lastig statistisch onderbouwde uitspraken te doen over het ongevalsrisico. Uit onderzoek van het CROW (publicatie 263: CROW, 2008) blijkt dat 2+1-wegen met fysieke rijbaanscheiding wel substantieel veiliger zijn dan enkelbaanswegen. In Finland is het ongevalsrisico op 2+1 wegen 22% tot 46% lager dan op traditionele enkelbaanswegen. In Zweden is het aantal ernstige letselongevallen met 55% afgenomen na ombouw van een traditionele enkelbaansweg naar het 2+1

dwarsprofiel met fysieke scheiding. Het lijkt erop dat vooral de aanwezigheid van de middenbermscheiding de factor is die de veiligheid vergroot.

Bij realisatie van het alternerende profiel van alternatief G ontstaan er echter ook nieuwe verkeersveiligheidsknelpunten, met name bij de samenvoeging van 2 rijstroken naar 1 rijstrook. Ten eerste zorgt de verandering van het wegprofiel voor een minder duidelijk herkenbaar wegbeeld. Het is voor weggebruikers minder duidelijk op wat voor type weg zij zich bevinden en wat zij kunnen verwachten. Ten tweede lokt het toepassen van dubbele stroken na een enkele strook mogelijk onvoorspelbaar (en mogelijk onverantwoord) weggedrag uit. Een weggedeelte met een enkele strook (en wel een middenberm en geleiderail) biedt geen mogelijkheid tot inhalen. Wanneer weggebruikers na vast gezeten te hebben achter een langzamer voertuig (vrachtverkeer) een dubbele strook tegenkomen zijn deze gebruikers mogelijk meer geneigd tot inhalen. Zo ontstaan op de dubbele stroken extra hoge snelheden, grotere snelheidsverschillen en mogelijk onverantwoord invoeggedrag (aan het einde van de dubbele strook). Met name de situaties met de afvallende rijstrook (overgang van 2 naar 1) zijn bij toenemende verkeersbelasting onveilig mede vanwege snelheidsverschillen en/of slecht rits gedrag.

#### *Aansluitingen en knooppunten*

Een ander knelpunt in de referentiesituatie is de aanwezigheid van gelijkvloerse aansluitingen op een aantal locaties. Op deze punten zijn dwarsconflicten mogelijk. In de meeste alternatieven worden de gelijkvloerse aansluitingen gereconstrueerd tot ongelijkvloerse aansluitingen of komen de gelijkvloerse aansluitingen te vervallen (zie tabel 4.12). Bij alternatief D en G blijven er gelijkvloerse aansluitingen bestaan op de trajectdelen die niet worden aangepakt. Het betreft de Geerlandweg, de Woldweg/N989 en de Holeweg/N362.

Hieronder worden per aansluiting – van zuid naar noord – de verbeteringen en resterende knelpunten ten aanzien van verkeersveiligheid behandeld.

De aansluiting van de N33 op de Scheemderweg is in de referentiesituatie een ongelijkvloerse aansluiting (Haarlemmermeer) met een voorrangskruispunt en rechtstreekse aansluiting op een erftoegangsweg. In deze Verkenning/1<sup>e</sup> fase MER handhaven alle alternatieven de bestaande uitvoering. De exacte uitvoering van de aansluiting is nader te bepalen in de OTB-fase, waarbij om aan de Duurzaam Veilig uitgangspunten te voldoen gekeken moet worden naar de overgang van stroomweg naar erftoegangsweg, bijvoorbeeld door te toepassing van rotondes. De bestaande bezwaren ten aanzien van de verkeersveiligheid worden afhankelijk van de uitwerking opgelost.

De dubbele aansluiting in de referentiesituatie bij Siddeburen wordt in alle alternatieven gereconstrueerd tot één gecombineerde aansluiting. De basisuitvoering met een Half Klaverblad en de N33 op maaiveldniveau (conform de huidige situatie) heeft voor- en nadelen op het gebied verkeersveiligheid. Ten eerste heeft deze oplossing als voordeel ten opzichte van de referentie dat de noordelijke en zuidelijk toe- en afritten op dezelfde weg (Provinciale weg/N387) aansluiten waardoor een meer logische en begrijpbare aansluiting ontstaat. Het concentreren van de uitwisseling van verkeer tussen N33 en onderliggend wegennet op één locatie zorgt voor een minder zware belasting van rijtaak dan in de referentiesituatie. Een tweede verkeersveiligheidsverbetering op deze locatie is dat de gelijkvloerse aansluiting op de Provinciale weg/N387 komt te vervallen. Hiermee verdwijnt de kans op dwarsconflicten. Ten derde, de N33 sluit niet langer direct aan

op de Oudeweg. In de alternatieven is de Oudeweg aangesloten via een verbindingsweg. Hierdoor ontstaat een duidelijker scheiding tussen wegcategorieën (regionale stroomweg en erftoegangsweg).

De alternatieven kennen echter ook een aantal aandachtspunten ten aanzien van de verkeersveiligheid, zowel op de N33 als op het onderliggend wegennet. Ten eerste is de boogstraal van de oostelijke toerit van het halfklaverblad krap. Bij deze toerit is gekozen voor de minimale lus met ontwerpsnelheid van 50 km/h ( $R > 65$ ). Dit valt binnen de richtlijnen maar betekent wel dat het verkeer na de toerit nog tijd nodig heeft om op invoegsnelheid te komen. Een tweede aandachtspunt betreft de situatie voor fietsers en langzaam verkeer dat de N33 wil kruisen (oost-west) onduidelijk. Met name voor het langzaam verkeer op de relatie Oudeweg-Oosterwoldjerdweg, dat gebruik zullen moeten maken van de verbindingsweg, heeft te maken met een minder overzichtelijke situatie dan in de referentiesituatie.



*Figuur 4.1: Oplossing aansluiting Siddeburen met half klaverblad*

De ongelijkvloerse aansluiting Geerlandweg komt in alle alternatieven (met uitzondering van D en G) te vervallen.

De gelijkvloerse aansluiting van de Woldweg/N989 komt te vervallen in alle alternatieven behalve A (en D en G). In alternatief A wordt de aansluiting gereconstrueerd tot een ongelijkvloerse Haarlemmermeeraansluiting. De situering van deze aansluiting in de lange boog van de N33 is vanuit het perspectief van verkeersveiligheid niet optimaal. Om te voorkomen dat het in- en uitvoegen aan beide zijden plaatsvindt in de bestaande boog van 900 meter zijn de toe- en afritten verlengd zodat het in- en uitvoegen plaatsvindt in de rechtstanden. Hierdoor voldoet de onderlinge afstand tussen aansluiting Woldweg en aansluiting N362/Holeweg niet aan de richtlijn ten aanzien van bewegwijzering en turbulentieafstanden. Dit knelpunt is met bebording slechts ten dele oplosbaar. Bovendien vormt een extra aansluiting een discontinuïteit in het tracé. Derhalve ontstaat hier in het ontwerp van alternatief A een knelpunt. De overige (gestrekte) alternatieven kennen dit knelpunt niet omdat deze aansluiting komt te vervallen.



Figuur 4.2: De aansluiting Woldweg/N989 (links) en Holeweg/N362 (rechts) in alternatief A

Tenslotte is de gelijkvloerse aansluiting van de Holeweg/N362 in alle alternatieven vormgegeven als ongelijkvloerse Haarlemmeeraansluiting (met de N33 op maaiveld). Op deze locatie wordt in de alternatieven B, C, X-1 en X-2 de ruimte voor de toe- en afritten beperkt door de aanwezigheid van een hoogspanningsleiding.

Figuur 4.3 toont de verschillen tussen de alternatieven.



Alternatief B, X-1, X-2

Alternatief C

Figuur 4.3: Aansluiting Woldweg/N362 op de N33 d.m.v. een Haarlemmeeraansluiting

Vanuit het perspectief van verkeersveiligheid gaat de voorkeur uit naar een zo recht mogelijke aansluiting. De afbeeldingen laten echter zien dat de toe- en afritten bij alle alternatieven zich in de rechtstanden bevinden, alleen in alternatief C is sprake van toe-/afritten in de boogstraal van 1.500 meter. Volgens HWO voldoet deze boog aan de minimale boogstraal voor het veilig aansluiten van invoegstroken, maar voor het aansluiten van de uitvoegstroken is dit echter te krap met het risico van misleiding in het wegbeeld. Ten opzichte van de overige alternatieven levert dit voor alternatief C een groter verkeersveiligheidsrisico op.

De benodigde zichtlengtes, mede in relatie tot stilstand verkeer voor de brug, zijn echter haalbaar. Dit heeft consequenties voor de overspanningslengte van het viaduct. Deze extra breedte is in de kostenraming meegenomen.

**Tabel 4.12: Beoordeling kruispunten en aansluitingen**

Referentie-situatie	A/B/C/X-1/X-2	D en G
<b>Scheemderweg</b> Ongelijkvloers met voorrangskruispunt	Ongelijkvloers met voorrangskruispunt	Ongelijkvloers met voorrangskruispunt
<b>N387/ Provinciale weg</b> Gelijkvloers	Ongelijkvloers (dubbele halve Haarlemmermeer)	Ongelijkvloers (half klaverblad)
<b>Oudeweg</b> Ongelijkvloers met voorrangskruispunt	Vervalt (wordt gecombineerd met aansluiting N387/Provinciale weg)	Ongelijkvloers met voorrangskruispunt
<b>Geerlandweg</b> Gelijkvloers	Vervalt	Gelijkvloers
<b>N989/ Woldweg</b> Gelijkvloers	Alternatief A: Ongelijkvloers, maar in bocht gesitueerd. Korte turbulentieafstand tot aansluiting N362/Holeweg.  Alternatief B/C/X-1/X-2: vervalt	Gelijkvloers
<b>N362/ Holeweg</b> Gelijkvloers	Ongelijkvloers (Haarlemmermeer) – vraagt nadere inpassing overgang 2x2 naar 2x1.	Gelijkvloers

Tenslotte, in knooppunt Zuidbroek houdt de westbaan (noordzuid-richting) in alle alternatieven één doorgaande rijstrook. Hierdoor dient het rechtdoorgaand verkeer op de N33 bij het knooppunt voor te sorteren naar de linkerrijstrook en dient na het knooppunt (om rechts te houden) weer in te voegen op de rechterrijstrook. Dit bestaande aandachtspunt (met name voor vrachtverkeer) blijft in alle alternatieven bestaan.

#### *Obstakelafstand en taludhelling*

Ten aanzien van de situatie bij Korengarst handhaven alle alternatieven de referentiesituatie waarbij de parallelweg direct langs de N33 gelegen is. Het aandachtspunt ten gevolge van de geringe obstakelafstand wordt opgelost door een geleiderail, zoals in de huidige situatie.

Ter hoogte van de krappe horizontale boog bij de Laskwerderweg zijn de alternatieven wel onderscheidend. Alle alternatieven met uitzondering van D en G lossen de krappe boog op deze locatie op (zie figuur 4.3). In alternatief A gebeurt dit door oostelijk uit buigen ten zuiden van de Laskwerderweg; alternatief B, C, X-1 en X-2 lossen dit aandachtspunt op doordat voor een ander tracé wordt gekozen. Alternatief D en G handhaven deze locatie de bestaande situatie.

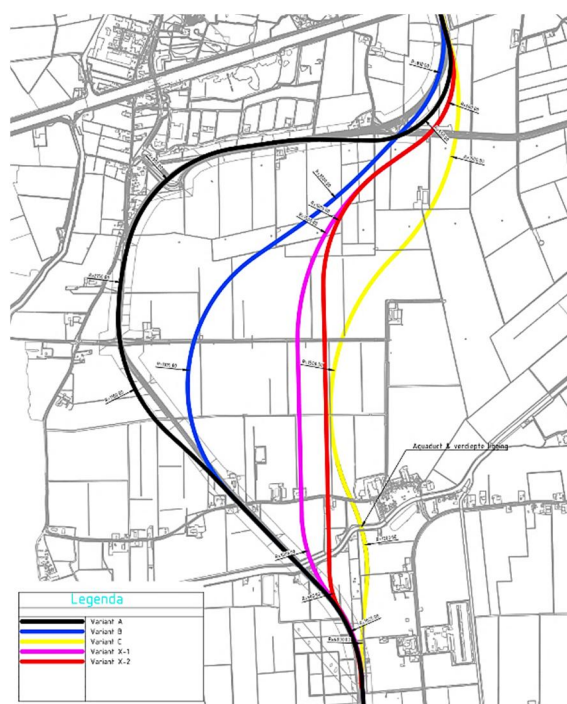
#### *Rechtstanden*

Met betrekking tot geloofwaardigheidskenmerken van Duurzaam Veilig is vastgesteld dat er in het traject ten zuiden van Siddeburen in de referentiesituatie sprake is van lange rechtstanden. In alle alternatieven blijven de lange rechtstanden in het zuidelijk deel van het projecttracé bestaan. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat het risico van beperkt zicht naar voren minder zwaar is bij gescheiden rijbanen dan bij het bestaande 2x1-profiel. Immers, bij gescheiden rijbanen is de kans op frontale aanrijding beperkt. Bij alternatief G zorgt dit voor een extra verkeersveiligheidsknelpunt ten opzichte van de overige alternatieven. Bij alternatief G begint het alternierend profiel (2+1) namelijk pas bij de Scheemderweg. Dit betekent dat op de rechtstand tussen knooppunt Zuidbroek en de Scheemderweg

deels ongescheiden rijbanen houdt met een groter risico op frontale ongevallen. Het betreft een traject van circa 1,5 kilometer.

Daarnaast zijn er bij het alternerend profiel van alternatief G meerdere overgangen van twee naar een rijstrook noodzakelijk. Deze overgangen zorgen voor turbulentie en vragen om voldoende zicht naar voren. Vanwege de lange rechtstanden in het tracé is dit zicht echter beperkt.

Figuur 4.4 laat zien dat er bij de alternatieven X-1 en X-2 in het noordelijk deel van projecttracé nieuwe lange rechtstanden ontstaan. Deze rechtstanden beperken het zicht naar voren waardoor de weggebruiker een minder goed overzicht heeft. Dit past niet binnen een Duurzaam Veilig ingerichte regionale stroomweg. De rechtstanden in X-1 en X-2 vallen echter wel binnen de als maximumlengte gehanteerde afstand van 2000 meter (conform handboek wegontwerp richtlijn ontwerp autosnelwegen 2017), waarbij X-2 echter wel kritisch is en een aandachtspunt ten aanzien van de verkeersveiligheid vormt.



Figuur 4.4: alternatieven tracering Geerlandweg - N362

#### 4.3.2 Effectbeschrijving en -beoordeling

##### 4.3.2.1. Effectbeschrijving

Bij de alternatieven A, B, C, X-1 en X-2 wordt de N33 Zuidbroek-Appingedam in zijn geheel aangepakt. In deze alternatieven voldoet de weg na uitvoering van het project grotendeels aan de Duurzaam Veilig-kenmerken voor een regionale stroomweg (100 km/u), inclusief fysieke scheiding van rijbanen door middel van een middenberm en geleiderail. Daarnaast worden bij deze alternatieven alle overblijvende aansluitingen ongelijkvloers uitgevoerd. Na de werkzaamheden zijn daarmee de belangrijkste verkeersveiligheidsknelpunten die in de referentiesituatie geconstateerd verdwenen.



Door toepassing van rijbaanscheiding en ongelijkvloerse kruisingen over het gehele tracé voldoet ook het ontwerp van alternatief A voldoet aan de Duurzaam Veilig-kenmerken voor een regionale stroomweg (100 km/u). Alternatief A is daarom eveneens een significante verbetering ten opzichte van de referentiesituatie. Vanuit ontwerputgangspunten is er echter nog een overblijvend verkeersveiligheidsknelpunt. Het betreft de aansluiting Woldweg, met aansluitingen in de boog van de N33, een korte turbulentieafstand tot de aansluiting Holeweg/N362 en de overgang van 2 naar 1 rijstrook bij die aansluiting.

De overige geconstateerde aandachtspunten ten aanzien van de ontwerpen zijn kleinere punten die (ten dele) oplosbaar zijn bij nadere uitwerking van ontwerp.

Alles overziend wordt vastgesteld dat het ontwerp van vooral de alternatieven B, C, X-1 en X-2 een duidelijk zeer positief effect hebben op de verkeersveiligheid ten opzichte van het referentiealternatief. Dit zijn Duurzaam Veilige oplossingen en daarbij hoort een kwalitatieve effectbeoordeling van ++.

Hetzelfde geldt voor de alternatief A. Dit alternatief kent echter nog een resterend verkeersveiligheidsknelpunt. Alternatief A wordt vanwege het resterende knelpunt in het noordelijk deel (bij de aansluiting Woldweg en Holeweg), beoordeeld met een +.

In alternatief D wordt alleen het traject tussen Zuidbroek en Siddeburen (N387) verdubbeld; het noordelijk deel van de N33 blijft gelijk aan de referentiesituatie. Op dit deel van het tracé komen de aanpassingen overeen met de bovenstaande alternatieven. Op het noordelijk deel blijft de vormgeving van de weg – 2x1 rijstrook met rijbanen gescheiden door dubbele asstreep met groene opvulling – zoals in de bestaande situatie. Dit is minder veilig dan de fysieke scheiding door middel van middenberm en geleiderail die in het zuidelijk deel wordt doorgevoerd. Tevens blijven er in alternatief in het noordelijk deel drie gelijkvloerse kruisingen bestaan. Daarnaast worden ook andere knelpunten ten aanzien van Duurzaam Veilig, zoals de knik in de weg bij de Laskwerderweg en de geringe obstakelafstand en de helling van het talud (bijvoorbeeld ter hoogte van het viaduct over de Hoofdweg Tjuchem) niet weggenomen.

Bij de constatering dat er bij alternatief D verkeersveiligheidsknelpunten blijven bestaan dient ook opgemerkt te worden dat dit alternatief – net zoals alternatieven A en X-1 – wel meer verkeer aantrekt. Waar dit verkeer bij de alternatief A en X-1 op een veiliger weg wordt afgewikkeld, blijft dit verkeer bij alternatief D aangewezen op een deels minder veilige weg. Geconcludeerd kan worden dat het ontwerp van alternatief D voor een deel van het traject een positief effect heeft, maar dat er ook veel onveilige locaties blijven bestaan. Dit leidt tot de conclusie dat het doelbereik van dit alternatief ten aanzien van verkeersveiligheid beperkt is. Bij de gedeeltelijke verkeersveiligheidsverbetering van alternatief D past een kwalitatieve effectbeoordeling van 0/+.

Tenslotte, de verkeersveiligheidsverbeteringen bij alternatief G – toepassing van een altemnerend profiel tussen de Scheemderweg en de Geerlandweg – komen voor het verbrede traject ten dele overeen met de bovengenoemde alternatieven. Op dit traject worden ook fysieke rijbaanscheiding en ongelijkvloerse aansluitingen gerealiseerd. Echter, als gevolg van de altemnerende dubbele rijstrook ontstaan mogelijk wel problemen met herkenbaarheid van het wegprofiel en onvoorspelbaar rijgedrag - 'racegedrag' om kort voor de samenvoeging van 2 naar 1 strook nog snel een (vracht)auto in te kunnen halen. - met name in combinatie met de lange



rechtstanden in het zuidelijk deel. In het trajectdeel dat niet verbreed blijven net als bij alternatief D verkeersveiligheidsknelpunten aanwezig.

Net als bij alternatief D kan geconcludeerd worden dat het ontwerp van alternatief G voor een deel van het traject een positief effect heeft, maar dat een groot deel niet in lijn is met de principes van Duurzaam Veilig. Het beperkte doelbereik van dit alternatief ten aanzien van verkeersveiligheid leidt tot een kwalitatieve effectbeoordeling van 0/+.

- 4.3.2.2. Effectbeoordeling  
De bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de volgende effectbeoordeling.

**Tabel 4.13: Kwalitatieve beoordeling verkeersveiligheidseffect alternatieven**

Alternatief	Effectbeoordeling
Alternatief A	+
Alternatief B	++
Alternatief C	++
Alternatief X-1	++
Alternatief X-2	++
Alternatief D	0/+
Alternatief G	0/+

#### 4.3.3 Varianten

Voor een aantal locaties op het projectracé zijn varianten op de alternatieven mogelijk (zie hoofdstuk 1). Dit betreft de passage bij Korengarst, de aansluiting Siddeburen, de aansluiting Geerlandweg, de passage bij Tjuchem, en de aansluiting Holeweg/N362. In deze paragraaf worden deze, per locatie, besproken om vast te stellen in hoeverre de variaties van invloed zijn op de inschatting van de verkeersveiligheidseffecten van de basisalternatieven.

##### *Parallelweg Korengarst*

In de alternatieven blijft de N33 bij Korengarst op de huidige locatie liggen en wordt deze naar het westen toe uitgebreid. Hierbij blijven de N33 en de parallelweg dicht bij elkaar liggen, zonder obstakelvrije berm. Vanuit verkeersveiligheidsoogpunt vraagt dat om aanvullende maatregelen zoals een geleiderail en afscherming van het zicht op parallelweg. Echter, ook met deze maatregelen is de situatie niet ideaal. Vanwege de beperkte ruimte tussen geleiderail en kantstreep van de weg is de vluchtruimte beperkt.

In de variant verschuift de verdubbelde N33, ter hoogte van de bebouwing van Korengarst, naar het westen. Door het verschuiven van de N33 ontstaat er ruimte voor een obstakelvrije zone tussen N33 en parallelweg van 10 meter. Langs het zuidelijke gedeelte van de parallelweg waar geen bebouwing staat, schuift de parallelweg in oostelijke richting op.

Op deze manier ontstaat voldoende obstakelvrije ruimte, is er geen noodzaak om het zicht op de parallelweg af te schermen en is er ook voldoende vluchtruimte naast de N33. Hiermee sluit de variant beter aan bij de principes van Duurzaam Veilig dan de basisalternatieven. De verkeersveiligheid in de variant is daardoor in principe (lokaal) groter dan bij de tracering van de N33 zoals opgenomen in de alternatieven.

#### *Aansluiting Siddeburen*

In de alternatieven komt er bij de aansluitingen N387 en Oudeweg één gecombineerde halfklaverbladaansluiting, met een verbindingsweg tussen de aansluiting en de Oudeweg. In de huidige situatie en de alternatieven kruist de N387 de N33 boven maaiveld; de N33 ligt op maaiveld. In de variant wordt gekeken naar een omgekeerde kruising.

Voor deze variant is een verkeersveilig wegontwerp mogelijk. Het effect van deze variant op de verkeersveiligheid is derhalve beperkt. Het belangrijkste aandachtspunt is het effect van het hoogteverschil op het zicht op omlaaggaande afritten. Bij een omlaaggaande afrit kan er sprake zijn van slecht zicht op langzaam rijdend of stilstaand verkeer. Dit is vooral van toepassing bij de westelijke afrit vanuit het noorden. Bij de optimalisatie van het ontwerp zal daarom rekening gehouden worden met de zichtlengtes.

Wel biedt deze variant om de structuur van het onderliggend wegennet, met name voor fietsers en langzaam verkeer te verbeteren. Door de Hoofdweg door te laten lopen onder de verhoogde N33 ontstaat een nieuwe structuur voor langzaam verkeer waarmee de aansluiting bij de Oudeweg (en daarmee de stroom autoverkeer) vermeden kan worden.

#### *Aansluiting Geerlandweg*

In de alternatieven vervalt de aansluiting Geerlandweg. Als variant wordt gekeken naar het handhaven van deze aansluiting, gecombineerd met de aanleg van een verbinding naar de Ooster Zandenweg.

In deze variant wordt de aansluiting ongelijkvloers uitgevoerd, waarbij de N33 op maaiveld blijft liggen. Op deze manier neemt de variant op deze locatie het verkeersveiligheidsknelpunt uit de referentie, een gelijkvloerse aansluiting met kans op dwarsconflicten weg.

Een ander knelpunt uit de referentiesituatie, de aansluiting van een erftoegangsweg op een stroomweg, wordt niet weggenomen. De Geerlandweg en de Ooster Zandenweg zijn beide erftoegangswegen. Vanuit verkeersveiligheidsoogpunt is directe aansluiting op de N33 (een regionale stroomweg) ongewenst. In het basisalternatief wordt dit knelpunt, door het laten vervallen van de aansluiting, wel weggenomen. Vanuit dit oogpunt voldoet de variant dus minder goed aan de principes van Duurzaam Veilig dan het basisalternatief. Indien de variant onderdeel uitmaakt van de verdere uitwerking in de planuitwerkingsfase zal hieraan aandacht gegeven moeten worden bij de uitwerking van het ontwerp, bijvoorbeeld met de toepassing van rotondes.

#### *Passage Hoofdweg Tjuchem*

In alle alternatieven passeert de N33 de Hoofdweg bij Tjuchem boven maaiveld, waarbij de Hoofdweg op maaiveld ligt. In de variant blijft de N33 op maaiveld en passeert de Hoofdweg bovenlangs. Dit is een variant die alleen in alternatief X-1 en X-2 mogelijk is.

Het effect op de verkeersveiligheid is nihil omdat dit geen effect heeft op mogelijkheden voor verkeersuitwisseling en er in beide gevallen geen bijzonderheden ten opzichte van de ontwerprichtlijnen zijn wat betreft het alignment (de ligging) van de weg.

*Aansluiting Holeweg/N362*

In alle alternatieven is bij de aansluiting met de N362 een haarlemmermeeraansluiting opgenomen met de N33 boven maaiveld. In de variant hierop ligt deze verbindingsweg op maaiveld en kruist de N33 boven maaiveld.

Voor deze variant is een verkeersveilig wegontwerp mogelijk. Het effect op de verkeersveiligheid is derhalve beperkt. Een aandachtspunt is het effect van het hoogteverschil op het zicht op langzaam rijdend of stilstaand op de omlaaggaande afritten. Bij de optimalisatie van het ontwerp zal daarom rekening gehouden worden met de zichtlengtes.

## 5 Conclusies

Deze verkeersveiligheidseffectbeoordeling beoordeelt de veranderingen in de verkeersveiligheid op de N33 Zuidbroek-Appingedam. De veranderingen zijn voor de projectalternatieven t.o.v. de referentie op een kwantitatieve en op een kwalitatieve wijze beschouwd.

Uit beide beschouwingen volgt een vergelijkbaar beeld. In alle alternatieven zorgt de aanpak van de N33 Zuidbroek-Appingedam voor een verbetering van de verkeersveiligheid op deze weg. De verschillen in verbetering zijn echter aanzienlijk.

Bij de alternatieven B, C, X-1 en X-2 is sprake van een sterke verbetering; bij alternatief A is de verbetering minder sterk vanwege een resterend knelpunt in het wegontwerp. Bij alternatief D en G is de verbetering slechts gedeeltelijk. Dit verschil ontstaat doordat bij de alternatieven A, B, C, X-1 en X-2 het gehele tracé tussen Zuidbroek en Appingedam wordt verbreed – inclusief scheiding van rijbanen en realisatie van ongelijkvloerse aansluitingen – terwijl bij alternatief D alleen het zuidelijk deel wordt verdubbeld en ook bij alternatief G slechts een gedeeltelijke rijbaanscheiding wordt gerealiseerd.

Alternatief A wordt uiteindelijk beoordeeld als een minder sterke verkeersveiligheidsverbetering dan de overige volledige alternatieven omdat het wegontwerp tussen de aansluiting op de Holeweg en de aansluiting op de Woldweg niet past binnen de ontwerpuitgangspunten. De te korte turbulentieafstand tussen deze aansluiting is een verkeersveiligheidsknelpunt. Alternatief A is desalniettemin een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie.

Op aanzienlijke delen van het traject blijft bij alternatief D en G de bestaande situatie – zonder gescheiden rijbanen en met gelijkvloerse aansluitingen en andere knelpunten zoals onvoldoende obstakelvrije ruimte en te steile helling van bepaalde taluds – gehandhaafd. Bovendien zorgt het alternerende 2-strooksprofiel bij alternatief G mogelijk voor problemen met herkenbaarheid van het wegprofiel en onvoorspelbaar rijgedrag bij de beëindiging van de extra rijstrook. Derhalve moet geconcludeerd worden dat de alternatieven D en G voor een groot deel niet voldoen aan de kenmerken van Duurzaam Veilig en dat het doelbereik van deze alternatieven ten aanzien van verkeersveiligheid zeer beperkt is.

**Tabel 5.1: Beoordeling verkeersveiligheidseffecten alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie**

<b>Alternatief</b>	<b>Kwantitatieve effectbeoordeling</b>	<b>Kwalitatieve effectbeoordeling</b>
Alternatief A	++	+
Alternatief B (*)	++	++
Alternatief C (*)	++	++
Alternatief D	+	0/+
Alternatief G	Niet te bepalen	0/+
Alternatief X-1	++	++
Alternatief X-2 (*)	++	++

(\*) Omdat de alternatieven B, C en X-2 verkeerskundig gelijk zijn aan X-1 zijn deze alternatieven niet los geanalyseerd in de kwantitatieve effectbepaling. Verondersteld mag worden dat het effect op verkeersveiligheid in kwantitatieve zin gelijk is aan de effecten van X-1.

## **Referenties**

CROW (2008), Tweestrooksweg met inhaalstroken: verkenning voor toepassing en ontwerp (CROW-publicatie 263)

CROW (2012), Basiskenmerkenwegontwerp: Categorisering en inrichting van wegen (CROW-publicatie 315)

RWS (2017), Veilig over Rijkswegen 2015

