

Projectspecifieke Afweging Verkeersveiligheid

Spitsstrook A27 Houten- Hooipolder

| | |
|--------|-----------------|
| Datum | 8 april 2016 |
| Status | V3.0-Definitief |

Projectspecifieke Afweging Verkeersveiligheid

Spitsstrook A27 Houten- Hooipolder

| | |
|--------|-----------------|
| Datum | 8 april 2016 |
| Status | V3.0-Definitief |

Samenvatting

Op het traject A27 Houten- Hooipolder worden gedeeltelijk spitsstroken aangelegd. Met de spitsstrook wordt op momenten met veel verkeer de vluchtstrook opengesteld, zodat op die tijdstippen een extra rijstrook beschikbaar is. De inrichting van de weg wijkt hierdoor af van een standaard weg, wat (negatieve) invloed op de verkeersveiligheid kan hebben.

Met de realisatie van de spitsstrook wordt op een aantal punten afgeweken van de Europese Overeenkomst inzake internationale hoofdverkeerswegen. Wel zijn de richtlijnen uit het document Ontwerp en Inrichting Spitsstroken, Plusstroken en Bufferstroken (DVS, 2011) aangehouden. De afwijkingen van de Overeenkomst betreffen:

- de breedte van de rijstroken;
- onvoldoende bermbreedte;
- afwezigheid van een vluchtstrook tijdens opengestelde spitsstroken.

Toch is de verwachting dat deze afwijkingen geen onacceptabele nadelige gevolgen voor de verkeersveiligheid zullen hebben: het risicocijfer zal afnemen. Deze verwachting is gebaseerd op de geplande veiligheidsmaatregelen bij de spitsstroken, de ervaringen met eerder gerealiseerde spitsstroken en de huidige verkeersveiligheidseigenschappen. Ook de recente inzichten over de differentiatie van de veiligheid van spitsstroken naar drukte, leiden voor de A27 tot de verwachting dat het risicocijfer van de plansituatie met spitsstroken lager is dan de referentiesituatie zonder spitsstroken.

De geplande veiligheidsmaatregelen worden gerealiseerd conform de richtlijn Ontwerp en Inrichting Spitsstroken, Plusstroken en Bufferstroken. Concreet worden de volgende veiligheidsmaatregelen genomen:

- verlaging maximumsnelheid;
- signalering en bebording;
- vluchthavens;
- openbare verlichting;
- detectie;
- bewaking vanuit de verkeerscentrale;
- aangepast incident management.

Uit recente onderzoeken op spitsstroken (die ook volgens de richtlijn Ontwerp en Inrichting Spitsstroken zijn aangelegd) blijkt dat er geen negatieve verkeersveiligheidseffecten aan de spitsstrook zijn toe te schrijven. Het blijkt dat de spitsstrooktrajecten een lager risico kennen dan trajecten zonder spitsstroken en met gelijke hoeveelheid verkeer. Voor de A27 geldt dit ook voor de situatie waarbij de differentiatie in veiligheid naar drukte wordt meegewogen. Ook blijkt dat in het algemeen het aantal geregistreerde ongevallen op de bestaande spitsstroken is gedaald.

De verwachting is dat de aanleg van spitsstroken per saldo geen nadelige invloed zal hebben op het risicocijfer van de A27. Hoewel er knelpunten blijven bestaan en deze zwaarder worden belast, wordt ook een aantal bestaande knelpunten

weggenomen. In het ontwerp is extra aandacht besteed aan het voorkomen van een verdere onveiligheid op de aandachtspunten. Hierdoor mag worden verwacht dat het risicocijfer van de A27 per saldo lager zal zijn dan in de referentiesituatie zonder spitsstroken.

Gezien de hiervoor genoemde maatregelen, ervaringen en verwachtingen worden de afwijkingen van de Overeenkomst gerechtvaardigd geacht.

Inhoud

Samenvatting 4

| | |
|----------|---|
| 1 | Inleiding 7 |
| 1.1 | Leeswijzer 7 |
| 2 | Afwijkingen van de Overeenkomst 8 |
| 2.1 | Interpretatie van de Europese overeenkomst 8 |
| 2.2 | Rijstrookbreedte 8 |
| 2.3 | Breedte van berm en vluchtstrook 10 |
| 2.4 | Breedte van de obstakelvrije zone 11 |
| 2.5 | Overzicht afwijkingen van de Europese Overeenkomst 11 |
| 3 | Aanvullende maatregelen verkeersveiligheid 12 |
| 3.1 | Verlaging maximumsnelheid 12 |
| 3.2 | Signalering en bebording 13 |
| 3.3 | Vluchthavens 13 |
| 3.4 | Openbare verlichting 13 |
| 3.5 | Detectie 13 |
| 3.6 | Bewaking vanuit de verkeerscentrale 13 |
| 3.7 | Aangepast incident management 14 |
| 4 | Ervaringen in de praktijk 15 |
| 4.1 | Verkeersveiligheidsniveau van spitsstroken 15 |
| 4.1.1 | Standaardtrajecten zonder spitsstrook met vergelijkbare intensiteiten 15 |
| 4.1.2 | Standaardtrajecten zonder spitsstrook met vergelijkbare I/C-verhouding 16 |
| 4.1.3 | Standaardtrajecten met een permanente extra strook 16 |
| 4.1.4 | Conclusie verkeersveiligheidsniveau spitsstroken 16 |
| 4.2 | Ontwikkeling ongevallen op spitsstroken 17 |
| 4.3 | Eigenschappen van de ongevallen 17 |
| 4.4 | Conclusie spitsstroken in de praktijk 18 |
| 5 | Verkeersveiligheid A27 Houten- Hooipolder 19 |
| 5.1 | Verkeersveiligheid huidige situatie 19 |
| 5.1.1 | Verkeersveiligheidsniveau huidige situatie 19 |
| 5.1.2 | Ongevalleneigenschappen huidige situatie 21 |
| 5.1.3 | Beschrijving specifieke verkeersveiligheideigenschappen 22 |
| 5.2 | Verwachte effecten verkeersveiligheid 24 |
| 5.2.1 | (O)TB/MER-studie 24 |
| 5.2.2 | Trajectspecifieke ontwikkelingen 25 |
| 5.2.3 | Vertaling ervaringen in de praktijk 26 |
| 5.3 | Conclusie ontwikkeling verkeersveiligheid A27 Houten- Hooipolder 27 |
| 6 | Afweging 28 |

1 Inleiding

In de aanpak van het traject A27 Houten- Hooipolder worden gedeeltelijk spitsstroken gerealiseerd. Tussen aansluiting Houten en aansluiting Hooipolder wordt bij een groot verkeersaanbod de vluchtstrook op een aantal wegvakken opengesteld als rijstrook (de spitsstrook). Spitsstroken (en plusstroken) zijn inmiddels op meerdere plekken in Nederland gerealiseerd. Toch is het ontwerp voor de spitsstroken op een aantal punten anders dan dat van een 'normale' autosnelweg. Deze afwijkingen kunnen consequenties hebben voor de begrijpelijkheid en veiligheid voor de weggebruiker.

In Nederland wordt ernaar gestreefd om de verkeersveiligheid op de Nederlandse wegen te verbeteren. In de Nota Mobiliteit is de doelstelling voor verkeersveiligheid opgenomen dat in 2020 maximaal 500 dodelijke slachtoffers en maximaal 10.600 ziekenhuisgewonden vallen. Om dit te bereiken is het van belang om de inrichting van de wegen verkeersveilig te maken. Voor de specifieke wegaanpassingen is dan ook het doel om de verkeersveiligheid te behouden en waar mogelijk te verbeteren.

Om de kwaliteit en verkeersveiligheid te waarborgen zijn richtlijnen voor het ontwerp van autosnelwegen opgesteld. In Nederland gaat het dan om de Nieuwe Ontwerprichtlijnen Autosnelwegen (NOA). Ook in Europees verband zijn richtlijnen vastgesteld om de verkeersveiligheid op Europese wegen te waarborgen en eenheid in het wegontwerp in de verschillende landen te bewerkstelligen. Deze zijn vastgelegd in de Europese Overeenkomst inzake internationale hoofdverkeerswegen (Genève, Trb. 1979, 78, zoals laatstelijk gewijzigd in Trb. 2004, 7) en gelden voor de wegen waar de Overeenkomst van toepassing is. Daarnaast heeft Rijkswaterstaat richtlijnen specifiek voor spitsstroken opgesteld in het document Ontwerp en Inrichting Spitsstroken, Plusstroken en Bufferstroken (DVS, 2011).

In dit document wordt ingegaan op de verkeersveiligheidsaspecten van de spitsstroken op het traject A27 Houten- Hooipolder. Hierbij wordt in beeld gebracht op welke punten wordt afgeweken van de Overeenkomst, welke verkeersveiligheidseffecten hiervan zijn te verwachten en welke compenserende maatregelen hiervoor worden genomen.

1.1 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de relevante bepalingen van de Overeenkomst en op welke punten de spitsstroken op het traject A27 Houten- Hooipolder hiervan afwijken. In hoofdstuk 3 is aangegeven welke verkeersveiligheidsmaatregelen worden genomen. Hoofdstuk 4 behandelt de ervaringen die met eerder gerealiseerde spitsstroken is opgedaan. In hoofdstuk 5 wordt vervolgens ingegaan op de verkeersveiligheid op het traject A27 Houten- Hooipolder zelf. Tot slot worden in hoofdstuk 6 de conclusies getrokken.

2 Afwijkingen van de Overeenkomst

2.1 Interpretatie van de Europese overeenkomst

Zoals aangegeven bevat de Overeenkomst richtlijnen voor de inrichting van wegen die deel uitmaken van het TEN-netwerk (ruwweg de E-wegen). De algemene bepalingen van Annex II van de Overeenkomst maken duidelijk welke belangen met de normen worden gediend: veiligheid van het verkeer, milieubescherming, doorstroming van het verkeer en het belang van weggebruikers, één en ander op basis van een economische beoordeling.

De Overeenkomst kent niet voor alle situaties harde normen. Wel bevat het een dwingend afwegingskader voor de genoemde belangen. Afwijking van de Overeenkomst is wel mogelijk, maar vereist een grondige motivering, waaruit blijkt dat een belangenafweging heeft plaats gehad en de alternatieven zijn afgewogen. Een onderdeel van deze motivering is door de spitsstroken aan te leggen volgens de Nederlandse richtlijnen voor spitsstroken, vastgelegd in Ontwerp en Inrichting Spitsstroken (DVS, 2013) en Veiligheid Spitsstroken (DVS, 2013). Hierin wordt onder andere specifieke maatvoeringen gegeven voor rijstrookbreedtes en voorschriften voor de plaatsing van borden en bewegwijzering.

Er is geen officiële Nederlandse vertaling van de Overeenkomst. Voor de volledigheid is daarom in dit document de originele Engelse tekst weergegeven. Van belang bij de interpretatie zijn de woorden 'should' en 'shall'. Uit het gebruik van het woord 'should' valt af te leiden dat er geen sprake is van een harde verdragsverplichting. Afwijking is in dit geval dus mogelijk, mits goed gemotiveerd. Het woord 'shall' wordt gebruikt om een verplichting op te leggen.

In de volgende paragrafen is gemotiveerd ingegaan op de afwijkingen van de Overeenkomst voor de aanleg van spitsstroken op het traject A27 Houten-Hooipolder. Hierbij wordt zowel de huidige situatie (referentiesituatie) als het ontwerp voor de spitsstroken aangehaald, om zo de verschillen in beeld te brengen.

2.2 Rijstrookbreedte

In bepaling III.3.1 van de Overeenkomst is aangegeven dat de rijstroken minimaal 3,50 meter breed zouden moeten zijn. In scherpe bochten moet extra breedte worden toegepast om het grootst toegelaten voertuig voldoende ruimte te geven.

Bepaling III.3.1: "Traffic lanes on a straight alignment should have a minimum width of 3,50m. Extra width shall be provided in small curves so as to make room for the largest authorized vehicles."

Tabel 2.1
Rijstrookbreedtes (incl. markering)

| Houten – Everdingen (Westbaan, van 2x2+1 naar 4 rijstroken) | Huidige situatie | Realisatie project |
|---|-------------------------|---------------------------|
| Linker rijstrook | 2,45m (spits) | 3,50m |
| Middelste rijstrook (links) | 2,8m | 3,60m |
| Middelste rijstrook (rechts) | - | 3,50m |
| Rechter rijstrook | 3,15m | 3,60m |
| Everdingen – Scheiwijk (Zowel Oost als West van 2x2 naar 2x2+1) | | |
| Linker rijstrook | 3,5m | 3,33m |
| Rechter rijstrook | 3,5m | 3,43m |
| Spitsstrook | - | 3,28m |
| Scheiwijk – Werkendam, van 2 naar 4 rijstroken (Westbaan) of 2 naar 3 (Oostbaan) | | |
| <i>Westbaan</i> | | |
| Linker rijstrook | 2,75m | 3,50m |
| Middelste rijstrook (links) | - | 3,50m |
| Middelste rijstrook (rechts) | - | 3,50m |
| Rechter rijstrook | 3,35m | 3,60m |
| <i>Oostbaan</i> | | |
| Linker rijstrook | 2,80m | 3,05m |
| Middelste rijstrook | - | 3,35m |
| Rechter rijstrook | 3,15m | 3,30m |
| Werkendam – Hooipolder (beide richtingen van 2x2 naar 2x2+1) of 2x3 | | |
| <i>Tracé Werkendam – Hank (2x2+1)</i> | | |
| Linker rijstrook | 3,55m | 3,33m |
| Rechter rijstrook | 3,55m | 3,43m |
| Spitsstrook | - | 3,28m |
| <i>Tracé Hank – Hooipolder (2x3+1)</i> | | |
| Linker rijstrook | 3,45m | 3,23m |
| Middelste rijstrook | - | 3,40m |
| Rechter rijstrook | 3,45m | 3,43m |
| Spitsstrook | - | 3,28m |

In tabel 2.1 zijn de toegepaste rijstrookbreedtes in de huidige situatie en bij de spitsstroken weergegeven onderverdeeld in categorieën gebaseerd op wegtype.

In het overzicht is te zien dat de rijstrookbreedtes niet voldoen aan de bepaling in de Overeenkomst. In de huidige situatie wordt op de A27 niet voldaan aan de Overeenkomst. Ook na realisatie van de spitsstroken zijn de rijstroken smaller dan de waarden uit de Overeenkomst. Gegeven de omstandigheden zijn de toegepaste rijstrookbreedtes een optimaal mogelijke indeling, conform de richtlijn 'Ontwerp en

Inrichting Spitsstroken, Plusstroken en Bufferstroken'. Er zijn geen scherpe bochten in het tracé, zodat bochtverbredingen niet nodig zijn.

2.3 Breedte van berm en vluchtstrook

In bepaling III.3.2 van de Overeenkomst is aangegeven dat bij autosnelwegen de gezamenlijke breedte van de vluchtstrook en de onverharde berm minimaal 3,25 meter bedraagt. Langs autosnelwegen zou de vluchtstrook dan een verharde strook van minimaal 2,5 meter (3 meter bij veel zwaar verkeer) moeten zijn.

Bepaling III.3.2: "The recommended minimum width of shoulders is a range from 2,50 m for ordinary roads to 3,25 m for motorways. On difficult sections of mountainous terrain and on sections crossing intensively urbanized areas, with constructions such as fly-overs, viaducts, bridges and tunnels and also on sections equipped with acceleration or deceleration lanes, the width of shoulder can be reduced.

On motorways, the shoulders should normally include a continuous stopping strip (emergency stopping strip) of at least 2,50 m (3 m if heavy vehicle traffic so justifies), stabilized and paved so as to permit stopping."

In tabel 2.2 zijn de breedte van de berm en vluchtstrook in de huidige situatie en bij de spitsstroken weergegeven.

Tabel 2.2
Breedte berm en vluchtstrook

| Tracédeel Houten – Everdingen | Huidige situatie | Realisatie project (gesloten/open spitsstrook) |
|---|-------------------------|---|
| Berm | 0,85m | 1,00m / 1,50m |
| Vluchtstrook | 2,80m | 3,50m / 3,25m (tot geleiderail) |
| Tracédeel Everdingen – Scheiwijk | Huidige situatie | Realisatie project (gesloten/open spitsstrook) |
| Berm | 1,40m | 1,20m / 1,50m |
| Vluchtstrook | 3,40m | 7,25m / 3,30m (tot geleiderail) |
| Tracédeel Scheiwijk – Werkendam (Westbaan) | Huidige situatie | Realisatie project (gesloten/open spitsstrook) |
| Berm | 1,40m | 1,35m / 1,55m |
| Vluchtstrook | 5,10m | 3,35m / 3,25m (tot geleiderail) |
| Tracédeel Scheiwijk – Werkendam (Oostbaan) | Huidige situatie | Realisatie project (gesloten/open spitsstrook) |
| Berm | 1,20m | 1,35m / 1,55m |
| Vluchtstrook | 3,50m | 3,35m / 3,25m (tot geleiderail) |
| Tracédeel Werkendam – Hooipolder | Huidige situatie | Realisatie project (gesloten/open spitsstrook) |
| Berm | 1,25m / 1,15m | 1,20m / 1,50m |
| Vluchtstrook | 7,40m / 7,20m | 4,35m / 1,05m (tot geleiderail) ¹ |

¹ Het betreft een lokale versmalling van het profiel ter hoogte de teruggang van drie naar twee rijstroken. Op de gedeelten voor en na deze overgang is het profiel breder

In het overzicht is te zien dat in de huidige situatie zowel de bermbreedte als de breedte van de vluchtstrook voldoen aan de bepaling van de Overeenkomst. In de situatie met een spitsstrook is er voldoende bermbreedte, zowel bij geopende als gesloten spitsstrook. De breedte van de vluchtstrook is bij een geopende spitsstrook onvoldoende. Er is dan sprake van een redresseerstrook. Dit voldoet niet aan de waarden van de Overeenkomst. Hiervoor worden diverse aanvullende verkeersveiligheidsmaatregelen genomen (zie ook hoofdstuk 3).

2.4 Breedte van de obstakelvrije zone

In bepaling III.3.2 is verder aangegeven dat, wanneer mogelijk, een obstakelvrije zone van minimaal 3 meter gerealiseerd zou moeten worden. Obstakels die te dicht op de rijbaan staan moeten voldoende worden afgeschermd.

Bepaling III.3.2: "For safety reasons, an obstacle-free area of at least 3 m beyond the edge of the running carriageway should be provided, if possible, and obstacles which are too close to the edge of the carriageway shall be isolated by appropriate means."

In tabel 2.3 zijn de gehanteerde obstakelvrije zones in de huidige situatie en in de situatie met spitsstroken weergegeven.

Tabel 2.3
Obstakelvrije zone

| | Huidige situatie | Realisatie project |
|--------------------|---|---|
| Obstakelvrije zone | 4,80m | 3,50m |
| Afscherming | Plaatselijke starre objecten zijn afgeschermd | Plaatselijke starre objecten zijn afgeschermd |

De waarden in tabel 2.3 tonen dat de obstakelvrije zone in de huidige situatie en na realisatie van de spitsstrook voldoet aan de minimale waarde. Er worden geleiderails geplaatst om plaatselijke starre objecten binnen de obstakelvrije zone af te schermen. Met deze maatregelen wordt voldaan aan de Overeenkomst.

2.5 Overzicht afwijkingen van de Europese Overeenkomst

Het plan voor de aanleg van spitsstroken op het traject A27 Houten- Hooipolder is getoetst aan de waarden van de Europese richtlijnen, zoals vastgelegd in de Overeenkomst. Hieruit blijkt dat het plan op een aantal punten niet volledig voldoet aan de Overeenkomst. Het gaat om de volgende punten:

- breedte van de rijstroken;
- onvoldoende bermbreedte;
- afwezigheid van een vluchtstrook tijdens opengestelde spitsstroken.

Om zorg te dragen dat deze afwijkingen geen verslechtering van de verkeersveiligheid tot gevolg hebben, worden meerdere aanvullende verkeersveiligheidsmaatregelen genomen. Daar wordt in hoofdstuk 3 op in gegaan.

3 Aanvullende maatregelen verkeersveiligheid

Voor het specifieke ontwerp van een spits- of plusstrook zijn richtlijnen vastgesteld, die zijn opgenomen in de richtlijn 'Ontwerp en Inrichting Spitsstroken, Plusstroken en Bufferstroken' (DVS, 2011). Deze richtlijn is opgesteld om de uniformiteit van de spitsstroken te bevorderen en de verkeersveiligheid en begrijpelijkheid voor weggebruikers te behouden. In het project voor de spitsstroken op het traject A27 Houten- Hooipolder worden maatregelen en voorzieningen voor de verkeersveiligheid getroffen volgens de richtlijnen.

In de volgende paragrafen worden de maatregelen toegelicht, die worden genomen voor het traject A27 Houten- Hooipolder. Het betreft de volgende maatregelen:

- verlaging maximumsnelheid;
- signalering en bebording;
- vluchthavens;
- openbare verlichting;
- detectie en bewaking;
- bewaking met behulp van camera's;
- aangepast incident management.

3.1 Verlaging maximumsnelheid

Op het traject A27 Houten- Hooipolder geldt bij gesloten spitsstrook een maximumsnelheid van 120 km/h. Na realisatie van het project wordt de maximumsnelheid verhoogd naar 130 km/h. Bij geopende spitsstrook geldt een verlaagde maximumsnelheid van 100 km/h. Enerzijds past de lagere maximumsnelheid bij de smallere rijstroken. Door de lagere snelheden hebben voertuigen een kleinere vetergang, waardoor ze minder breedte nodig hebben. Daarom kan in principe worden volstaan met smallere rijstroken dan 3,5 meter, zonder nadelig te zijn voor de verkeersveiligheid. De rijstrookbreedtes zijn afgestemd op de genoemde maximumsnelheden. Hierbij zijn de gehanteerde breedtes gebaseerd op de maatvoeringstabel uit de richtlijn Ontwerp en Inrichting Spitsstroken (pagina 13) gehanteerd.

Anderzijds vormt een spitsstrook een bijzondere verkeerssituatie, wat met de lagere maximumsnelheid bij openstelling wordt benadrukt. Buiten de spits, bij gesloten spitsstrook is er sprake van een normale situatie, zodat een maximumsnelheid van 130 km/h overeenkomt met een 'normale' snelweg. Bij geopende spitsstrook ontstaat een bijzondere en afwijkende situatie. Om de veiligheid te behouden wordt op dat moment de maximumsnelheid verlaagd naar 100km/h. Met deze snelheidsverlaging wordt de kans op enkelzijdige en flankongevallen verkleind. Ook ontstaat een homogener verkeersstroom wat incidenten door grote snelheidsverschillen reduceert.

3.2 Signalering en bebording

Voor zover dat in de huidige situatie nog niet het geval is, wordt op het traject signalering (met matrixborden) gerealiseerd en wordt de bebording en bewegwijzering hoog geplaatst (op masten of aan portalen). De matrixborden geven duidelijk aan of de spitsstrook gebruikt mag worden of niet. Door de hoge plaatsing van de borden en bewegwijzering zijn deze beter zichtbaar en is de kans kleiner dat ze worden afgedekt door ander verkeer.

3.3 Vluchthavens

Doordat de vluchtstrook bij geopende spitsstrook ontbreekt, is er op die momenten geen directe ruimte beschikbaar voor eventuele gestrande voertuigen. Daarom worden op een onderlinge afstand van maximaal 1.000 meter vluchthavens aangelegd. De vluchthaven zelf is 100 meter lang. Deze vluchthavens zorgen ervoor dat bestuurders met pech hun voertuig veilig buiten de verkeersstroom kunnen plaatsen. De vluchthavens worden voorzien van aanwezigheidsdetectie en een praatpaal, voor contact met de verkeerscentrale.

3.4 Openbare verlichting

Het specifieke ontwerp van de spitsstroken maakt dat het nodig is dat er voldoende verlichting is. De openbare verlichting langs het traject A27 Houten- Hooipolder wordt afgestemd op de nieuwe situatie, overeenkomstig het Uitvoeringskader Verlichting (RWS, 2004). Door plaatsing van openbare verlichting langs het traject hebben weggebruikers ook bij donker en slecht weer goed zicht op de verkeerssituatie. Daarnaast zorgt de openbare verlichting ervoor dat verkeerscentrale via de camera's ook bij duisternis goed zicht hebben op de weg en de vluchthavens.

3.5 Detectie

Het traject met de spitsstrook wordt voorzien van detectielussen, waarmee veranderingen in het verkeerspatroon automatisch aan de verkeerscentrale gemeld worden. Zo worden langzaam rijdende voertuigen of eventuele incidenten snel gesignaleerd, waarna de wegverkeersleider eventuele noodzakelijke maatregelen kan nemen. Zoals aangegeven worden ook de vluchthavens van aanwezigheidsdetectie voorzien.

3.6 Bewaking vanuit de verkeerscentrale

Gedurende de openstelling van de spitsstrook vindt er bewaking plaats vanuit de verkeerscentrale. De samenhangende maatregelen van detectielussen, verlichting, camera's vormen gezamenlijk de instrumenten voor de bewaking tijdens de openstelling. Hiermee kan de wegverkeersleider na het voordoen van een incident snel de situatie beoordelen en maatregelen nemen.

Naast de detectielussen en verlichting worden langs het gehele traject camera's geplaatst voor de bewaking. Beelden van de camera's worden in de verkeerscentrale gedurende de openstellingstijden gecontroleerd. Met de camera's ontstaat goed zicht op de weg en deze worden gebruikt voor de inspectie in de openstellingsprocedure van de spitsstrook. Ook zorgen de camera's ervoor dat de wegverkeersleider na een melding van een incident snel optimaal zicht heeft op het wegvak waar het incident zich heeft voorgedaan en op het incident kan inzoomen. Hiermee kan de wegverkeersleider snel de omvang van het incident bepalen en passende maatregelen inzetten. Openbare verlichting op het traject zorgt ervoor dat de bewaking ook bij duisternis goed uitgevoerd kan worden.

3.7 Aangepast incident management

Naast de genoemde verkeersveiligheidsmaatregelen worden ook maatregelen genomen die een snelle hulpverlening bij ernstige of langdurige incidenten mogelijk maakt. Hiervoor is in gezamenlijk overleg tussen wegbeheerder en hulpdiensten een 'calamiteitenplan op maat' opgesteld. In het plan is rekening gehouden met de beperkingen in de wegsituatie en worden alternatieven beschreven voor het vrijmaken van rijstroken en voor een adequate en snelle hulpverlening in geval de vluchtstrook in gebruik is als rijstrook. Dit plan is een bijlage bij het besluit.

4 Ervaringen in de praktijk

Sinds 1995 zijn op diverse locaties op de Nederlandse snelwegen spitsstroken in gebruik genomen. Het gaat dan om zowel plusstroken als spitsstroken. Er zijn hiermee in de praktijk ervaringen op gedaan met onder andere de gevolgen voor de verkeersveiligheid. In afgelopen jaren zijn in opdracht van Dienst Verkeer en Scheepvaart van Rijkswaterstaat verschillende onderzoeken uitgevoerd naar de veiligheid op spitsstroken (Arcadis, 2007; Grontmij, 2010; VIA, 2011; Grontmij, 2015).

In dit hoofdstuk is een cijfermatige onderbouwing opgenomen van de verkeersveiligheid van bestaande spitsstroken. Hierbij is onderscheid gemaakt naar drie onderwerpen:

- het verkeersveiligheidsniveau van spitsstroken in vergelijking met andere trajecten;
- de ontwikkeling van de ongevallen op trajecten waar spitsstroken zijn aangelegd;
- de eigenschappen van de ongevallen.

4.1 Verkeersveiligheidsniveau van spitsstroken

In een onderzoek van VIA (2011) is onderzocht hoe het verkeersveiligheidsniveau van zeven spitsstrooktrajecten zich verhoudt met vergelijkbare trajecten die geen spitsstrook hebben (referentietrajecten). De zeven onderzochte spitsstroken zijn ingericht volgens de richtlijn Ontwerp en Inrichting Spitsstroken.

In het onderzoek is het verkeersveiligheidsniveau bepaald aan de hand van het risicocijfer. Dit is het aantal slachtofferongevallen op een traject gerelateerd aan de lengte van en de hoeveelheid verkeer op het traject (aantal slachtofferongevallen per miljoen gereden voertuigkilometer). Dit geeft informatie over het risico dat een willekeurig voertuig loopt om bij een ongeval met slachtoffers betrokken te raken. Bij een lager risicocijfer is er dus sprake van een hoger verkeersveiligheidsniveau.

In het onderzoek van VIA is een vergelijking gemaakt van de zeven spitsstroken met verschillende referentietrajecten (zonder spitsstrook). Hierbij zijn drie soorten referentietrajecten geselecteerd:

- Standaardtrajecten zonder spitsstrook met vergelijkbare intensiteiten;
- Standaardtrajecten zonder spitsstrook met vergelijkbare I/C-verhouding;
- Standaardtrajecten met een permanente extra strook.

4.1.1 Standaardtrajecten zonder spitsstrook met vergelijkbare intensiteiten

Op het referentietraject met vergelijkbare intensiteiten is in de regel de kans op filevorming groter. Op de spitsstroken wordt immers extra capaciteit aangeboden bij een gelijke hoeveelheid verkeer.

Uit het onderzoek blijkt dat het verkeersveiligheidsniveau op trajecten met een spitsstrook hoger ligt dan op trajecten zonder spitsstrook met vergelijkbare intensiteiten. Deze resultaten zijn in tabel 4.1 terug te zien. Een mogelijke verklaring hiervoor is de lagere kans op filevorming op spitsstroken en de daaraan gerelateerde verkeersonveiligheid.

Tabel 4.1

Risicocijfers spitsstroken
(bron: VIA, 2011)

| Onderzoekstraject spitsstrook | Risicocijfer spitsstrook (2007-2009) | Gem. risicocijfer referentietrajecten (o.b.v. vergelijkbare intensiteiten) | Procentueel verschil |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|----------------------|
| A1 knp. Hoevelaken-Barneveld | 0,026 | 0,047 | - 45% |
| A7 Zaandam-Purmerend Zuid | 0,017 | 0,050 | - 66% |
| A13 Berkel en Rodenrijs- Delft Zuid | 0,021 | 0,035 | - 40% |
| A28 Den Dolder-Den Uithof | 0,038 | 0,049 | - 22% |
| A50 knp. Ewijk-knp. Valburg | 0,003 | 0,047 | - 95% |
| A50 knp. Waterberg-knp. Beekbergen | 0,018 | 0,048 | - 63% |
| A50 knp. Beekbergen-knp. Waterberg | 0,026 | 0,048 | - 46% |

4.1.2 Standaardtrajecten zonder spitsstrook met vergelijkbare I/C-verhouding

Bij vergelijkbare verhouding tussen de intensiteit en de capaciteit (I/C-verhouding) is de kans op filevorming ongeveer gelijk. In de vergelijking van een standaardtraject en een spitsstrook traject met vergelijkbare I/C-verhouding rijdt op het standaardtraject een kleinere hoeveelheid verkeer.

Uit de vergelijking van het verkeersveiligheidsniveau komen geen eenduidige hogere of lagere risicocijfers naar voren. Op deze referentietrajecten met vergelijkbare I/C-verhouding ligt het risicocijfer min of meer op vergelijkbaar niveau als de onderzochte spitsstrooktrajecten. Wel is er sprake van onderlinge verschillen, wat duidt op de invloed van lokale omstandigheden op het werkelijke veiligheidsniveau. Ook de drukte op de spitsstrooktrajecten heeft invloed (Grontmij, 2015).

4.1.3 Standaardtrajecten met een permanente extra strook

Als een vergelijking wordt gemaakt tussen wegvakken met een permanente rijstrook en wegvakken met een verbreding in de vorm van een spitsstrook, dan zijn de verschillen beperkt bij lage belastinggraden ($<0,3$), mits de spitsstrook dan gesloten is, ook bij middelhoge belastinggraden ($0,3-0,7$) zijn de verschillen in risico beperkt. Bij hoge belastinggraden ($>0,7$) is een reguliere verbreding veiliger dan de toepassing van een spitsstrook (Grontmij, 2015).

4.1.4 Conclusie verkeersveiligheidsniveau spitsstroken

Op basis van de onderzoeksresultaten lijkt er een relatie te zijn tussen de kans op filevorming en het veiligheidsniveau. Uit de vergelijking blijkt dat het verkeersveiligheidsniveau op spitsstroken hoger is dan op vergelijkbare trajecten met een hogere kans op filevorming. Daarnaast blijken er wel grote onderlinge verschillen te zijn, waaruit afgeleid kan worden dat lokale omstandigheden het niveau beïnvloeden. Deze bevindingen komen overeen met de conclusies uit eerder uitgevoerde studies (onder andere Arcadis, 2007 en Grontmij, 2010). Bij een hoge belastinggraad is een reguliere verbreding veiliger (Grontmij, 2015).

4.2 Ontwikkeling ongevallen op spitsstroken

In het genoemde onderzoek is ook in beeld gebracht hoe zich het aantal ongevallen op de zeven onderzochte spitsstrooktrajecten heeft ontwikkeld. Hierbij is een vergelijking gemaakt van de situatie voor de realisatie van de spitsstrook met de situatie na de realisatie. In tabel 4.2 zijn de resultaten van deze vergelijking weergegeven.

Tabel 4.2
Ontwikkeling ongevallen
spitsstroken
(bron: VIA, 2011)

| Aantal ongevallen per jaar (Procentueel verschil) | Gemiddelde van drie jaar direct voor realisatie spitsstrook | Gemiddelde van drie jaar direct na realisatie van spitsstrook | Gemiddelde van laatste drie jaar |
|--|--|--|-------------------------------------|
| A1 knp. Hoevelaken-Barneveld | 35 | 12 (-66%) | 12 (-66%) |
| A7 Zaandam-Purmerend Zuid | 36 | 12 (-67%) | 12 (-67%) |
| A13 Berkel en Rodenrijs- Delft Zuid | 48 | 19 (-60%) | 19 (-60%) |
| A28 Den Dolder-Den Uithof | 36 | 15 (-58%) | 9 (-75%) |
| A50 knp. Ewijk-knp. Valburg | 26 | 37 (+42%) | 22 (-15%) |
| A50 knp. Waterberg-knp. Beekbergen | 81 | 44 (-46%) | 44 (-46%) |
| A50 knp. Beekbergen-knp. Waterberg | 55 | 33 (-40%) | 33 (-40%) |

Over het algemeen kan gesteld worden dat het aantal verkeersongevallen en verkeersslachtoffers op de bestaande spitsstrooktrajecten is afgenomen na ingebruikname van de betreffende spitsstroken (zie ook tabel 4.2). Wel blijkt dat de ontwikkeling in ongevallen verschilt per spitsstrooktraject. Dit duidt erop dat lokale omstandigheden veel invloed hebben op de gevolgen voor verkeersveiligheid. Deze resultaten komen overeen met de bevindingen uit eerder gehouden onderzoeken (Arcadis, 2007).

De ontwikkeling van het aantal ongevallen en slachtoffers op de spitsstrooktrajecten komt grotendeels overeen met de trend op het gehele autosnelwegennet. Hierdoor is niet eenduidig te concluderen of de verbeterde verkeersveiligheid op spitsstrooktrajecten een gevolg is van de landelijke trend of een specifieke verbetering op het betreffende traject. Feit is dat er niet of nauwelijks sprake is van een toename in aantal geregistreerde ongevallen.

4.3 Eigenschappen van de ongevallen

Tot slot is ook gekeken naar de eigenschappen van de ongevallen. Hierbij is enerzijds gekeken of de ongevalseigenschappen op de spitsstroken anders zijn dan op de 'standaard' wegen (referentietrajecten). Daarnaast is gekeken of de ongevalseigenschappen op de trajecten met een spitsstrook zelf zijn veranderd na de realisatie van de spitsstrook.

Bij de vergelijking tussen de spitsstroken en de referentietrajecten blijkt dat er geen indicatie is dat op de spitsstroken sprake is van een sterk hoger of juist lager aandeel van ernstige ongevallen. Ook bij de aard van de ongevallen zijn er geen noemenswaardige verschillen terug te zien in de trajecten met spitsstrook en de referentietrajecten zonder spitsstrook.

Verder is gekeken naar de veranderingen in de ongevalseigenschappen na realisatie van de spitsstroken. Wat betreft de ernst van de ongevallen komen geen eenduidige verschillen naar voren. In zijn algemeenheid blijkt dat op de onderzochte spitsstroken er een daling is te zien in het aantal ongevallen. Deze daling is vooral terug van toepassing op het aantal kop/staartongevallen. Ook bij flankongevallen en ongevallen met een vast voorwerp is een (kleine) daling te zien, maar het grootste aandeel is toe te schrijven aan de kop/staartongevallen. Ook dit kan verklaard worden vanuit een vermindering van de kans op filevorming, waardoor er minder ongevallen plaatsvinden bij het ontstaan van files.

Bovenstaande conclusies uit het onderzoek van VIA komen overeen met de eerste studies die zijn uitgevoerd (zoals Arcadis, 2007). Wel blijkt dat ook hier sprake is van onderlinge verschillen in tussen de onderzochte trajecten. Ook hier geldt dus dat lokale omstandigheden en het druktebeeld waarschijnlijk veel invloed hebben op de verkeersveiligheid.

4.4 Conclusie spitsstroken in de praktijk

Op basis van ervaringen met bestaande spitsstroken (en de zeven onderzoekstrajecten in het bijzonder) kan in het algemeen geconcludeerd worden dat een spitsstrook geen negatieve gevolgen voor verkeersveiligheid heeft. Uit de onderzoeken komt een aantal punten naar voren die dit onderbouwen:

- het veiligheidsniveau (risicocijfers) van spitsstroken is vergelijkbaar of zelfs hoger (lager risicocijfer) dan dat van referentietrajecten zonder spitsstrook. De spitsstroken scoren vooral beter bij een vergelijking met trajecten zonder spitsstrook, maar met vergelijkbare intensiteiten;
- op de meeste van de onderzochte spitsstrooktrajecten heeft een daling in het aantal geregistreerde ongevallen plaatsgevonden. Hierbij is het aantal ongevallen na de realisatie lager dan in de situatie ervoor;
- wat betreft de ernst van de ongevallen zijn geen afwijkende resultaten naar voren gekomen op de spitsstrooktrajecten;
- de daling van het aantal ongevallen op de spitsstrooktrajecten is voor een groot deel toe te schrijven aan een vermindering van het aantal kop/staartongevallen.

Opmerking bij de weergegeven conclusies is dat dit algemeen geldende conclusies zijn. Uit de verrichte onderzoeken is echter wel naar voren gekomen dat er onderlinge verschillen zijn tussen de spitsstroken. Deze verschillen zijn waarschijnlijk te verklaren door de lokale eigenschappen en omstandigheden.

5 Verkeersveiligheid A27 Houten- Hooipolder

In het vorige hoofdstuk is ingegaan op de ervaringen met betrekking tot de verkeersveiligheid op zeven eerder gerealiseerde spitsstrooktrajecten. Een van de opmerkingen hierbij is dat de lokale situatie (veel) invloed kan hebben op de verkeersveiligheid. Daarom is in dit hoofdstuk ingegaan op de verkeersveiligheid op het traject A27 Houten- Hooipolder zelf, waarbij is ingegaan op de huidige situatie en de verwachte effecten van de spitsstrook.

5.1 Verkeersveiligheid huidige situatie

Hieronder wordt ingegaan op de verkeersveiligheidsgegevens van het traject over afgelopen jaren. Hierbij wordt ingegaan op de volgende aspecten:

- huidig verkeersveiligheidsniveau in vergelijking met Nederland en de regio;
- de ontwikkeling en eigenschappen van de geregistreerde ongevallen op het traject;
- beschrijving van de specifieke verkeersveiligheidseigenschappen van het traject, waarbij wordt ingegaan op huidige inrichting en het effect hiervan op de verkeersveiligheid.

5.1.1 Verkeersveiligheidsniveau huidige situatie

In tabel 5.1 is het huidige verkeersveiligheidsniveau van het traject vergeleken met rest van Nederland en de regio. Hierbij is het risicocijfer van het traject vergeleken met andere trajecten in Nederland en in de regio.

Tabel 5.1
Verkeersveiligheid in
risicocijfers

| Ongevallengegevens 2007-2009 | Risicocijfer (ernstige slachtofferong. / mln. vtgkm) |
|--------------------------------|---|
| <i>Houten – Everdingen</i> | |
| Autosnelweg 2x2 | 0,000 |
| Autosnelweg 2x2+1 | 0,007 |
| Autosnelweg 2x4 | 0,053 |
| <i>Everdingen – Scheiwijk</i> | |
| Autosnelweg 2x2 | 0,007 |
| Autosnelweg 2x3 | 0,013 |
| <i>Scheiwijk – Werkendam</i> | |
| Autosnelweg 2x2 | 0,004 |
| Autosnelweg 2x3 | 0,000 |
| <i>Werkendam – Hooipolder</i> | |
| Autosnelweg 2x2 | 0,011 |
| <i>Hooipolder - Werkendam</i> | |
| Autosnelweg 2x2 | 0,024 |
| <i>Werkendam - Noordeloos</i> | |
| Autosnelweg 2x2 | 0,039 |
| Autosnelweg 2x2+1 | 0,011 |
| Autosnelweg 2x3 | 0,115 |
| <i>Noordeloos - Everdingen</i> | |
| Autosnelweg 2x2 | 0,036 |
| Autosnelweg 2x3 | 0,025 |
| <i>Everdingen - Houten</i> | |
| Autosnelweg 2x2 | 0,004 |

| | |
|--|---|
| Gemiddeld risicocijfer Nederland | 0,015 |
| Gemiddeld risicocijfer 2-strookstrajecten Nederland | 0,004/0,006 (bij 30.000-60.000 en >60.000mvt/etm) |
| Gemiddeld risicocijfer 3-strookstrajecten Nederland | 0,005 (bij 30.000-60.000 en >60.000mvt/etm) |
| Gemiddeld risicocijfer >3-strookstrajecten Nederland | 0,009/0,005 (bij 30.000-60.000 en >60.000mvt/etm) |
| Gemiddeld risicocijfer 2-strookstrajecten met spitsstrook Nederland (2-strooks +1 spitsstrook) | 0,007 |

Uit de gegevens in tabel 5.1 zijn de volgende conclusies te herleiden:

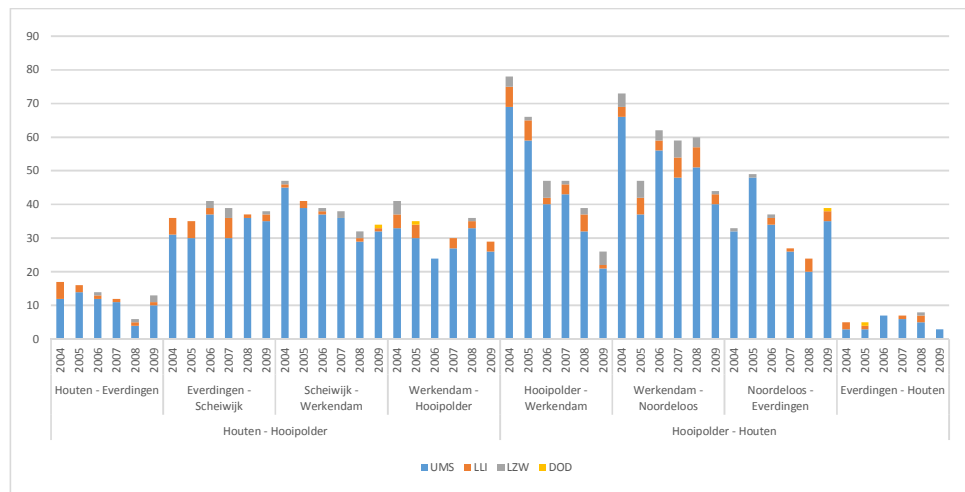
- het risicocijfer op de trajecten met twee rijstroken zijn tussen Werkendam – Noordeloos en Noordeloos - Everdingen en Hooipolder - Werkendam hoog ten opzichte van zowel het gemiddelde in heel Nederland als het gemiddelde van vergelijkbare trajecten in Nederland, het traject Werkendam – Hooipolder is hoog ten opzichte van vergelijkbare trajecten in Nederland, maar laag ten opzichte van het gemiddelde in heel Nederland. Het overig traject met twee rijstroken (alleen Houten – Everdingen) kent een vergelijkbaar of lager risicocijfer in vergelijking met vergelijkbare trajecten en een laag risicocijfer ten opzichte van het landelijk gemiddelde risicocijfer.
- het risicocijfer op de trajecten met drie rijstroken zijn tussen Werkendam – Noordeloos en Noordeloos - Everdingen hoog ten opzichte van zowel het gemiddelde in heel Nederland als het gemiddelde van vergelijkbare trajecten in Nederland, het traject Everdingen - Scheiwijk is hoog ten opzichte van vergelijkbare trajecten in Nederland, maar laag ten opzichte van het gemiddelde in heel Nederland. Het traject Scheiwijk – Werkendam heeft een lager risicocijfer in vergelijking met vergelijkbare trajecten en het landelijk gemiddelde risicocijfer.
- het risicocijfer op de trajecten met vier rijstroken tussen Houten – Everdingen is hoog ten opzichte van zowel het gemiddelde in heel Nederland als het gemiddelde van vergelijkbare trajecten in Nederland.
- het risicocijfer op het traject met twee rijstroken en een spitsstrook tussen Werkendam – Noordeloos is laag ten opzichte van het gemiddelde in heel Nederland en hoog ten opzichte van het gemiddelde van vergelijkbare trajecten in Nederland, het andere traject met twee rijstroken en een spitsstrook (Houten – Everdingen) kent juist een laag risicocijfer ten opzichte van het landelijk gemiddelde risicocijfer en het gemiddelde risicocijfer op vergelijkbare trajecten.

Op basis van bovenstaande gegevens is te concluderen dat vooral de tracédelen van de A27 Werkendam – Noordeloos, Noorderloos - Everdingen, Hooipolder - Werkendam en Houten – Everdingen een risicocijfer hebben dat boven het landelijk gemiddelde uitkomt.

5.1.2 Ongevalleneigenschappen huidige situatie

In afbeelding 5.1 is de ontwikkeling van het aantal ongevallen op het traject in de periode 2004 – 2009 weergegeven. Voor de jaren na 2009 is de registratie van de ongevallen onvoldoende om hierover betrouwbare uitspraken te doen. Het gaat hierbij om het aantal geregistreerde ongevallen waarbij onderscheid is gemaakt naar ernst.

Afbeelding 5.1
Aantal geregistreerde ongevallen



Conclusies uit de grafiek:

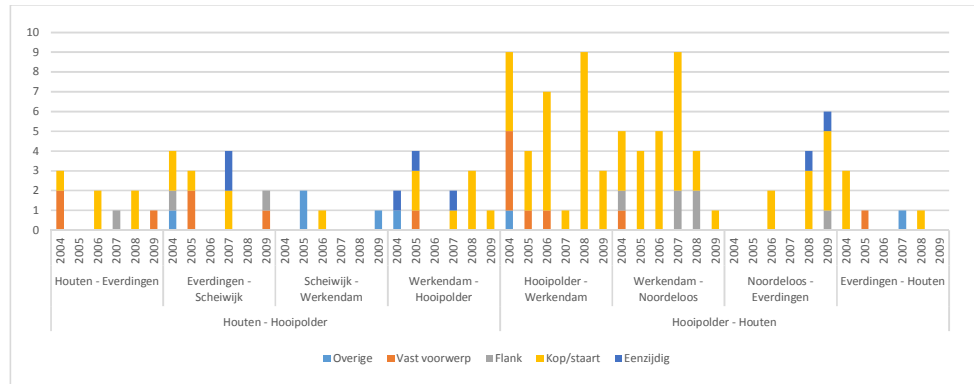
- De meeste wegvakken laten over de laatste jaren een positieve ontwikkeling zien, alleen van Noordeloos naar Everdingen is in het laatste jaar een duidelijke toename te zien.
- De afname geldt op de meeste wegvakken voor zowel UMS-ongevallen als letselongevallen. Ook hier valt het wegvak Noordeloos – Everdingen in negatieve zin op door een toename van letselgewonden in de laatste jaren.
- Ongevallen met dodelijke afloop komen beperkt voor, in de beschouwde periode vier maal: in de richting Houten – Hooipolder op het wegvak Scheiwijk – Werkendam in 2009, en op het wegvak Werkendam – Hooipolder in 2005, en in de andere richting op het wegvak Noordeloos – Everdingen in 2009 en op het wegvak Everdingen – Houten in 2005.
- Tot slot valt het onderscheid in rijrichting op. Het absolute aantal ongevallen is van Hooipolder naar Houten (892 ongevallen in de periode van 2004-2009) hoger dan van Houten naar Hooipolder (730 ongevallen in de periode van 2004-2009). Vooral voor 2009 vonden er meer ongevallen plaats op de wegvakken Hooipolder – Werkendam en Werkendam – Noordeloos, wellicht door de toename van verkeer door de opening van de spitsstroken.

Naast de ontwikkeling van het aantal en de ernst van de ongevallen is ook gekeken naar de aard van de ongevallen. In afbeelding 5.2 is het aantal geregistreerde ernstige ongevallen weergegeven², waarbij onderscheid is gemaakt naar de aard van de ongevallen.

² Vanwege de wijziging in manier van registreren zijn alleen de ernstige ongevallen weergegeven.

Afbeelding 5.2

Aard van de ongevallen



Conclusies uit de grafiek in afbeelding 5.2:

- Het aandeel kop-staartbotsingen valt op. In de richting Houten – Hooipolder is het aandeel bijna 50% en in de richting Hooipolder – Houten bijna 90%. Dit komt het meeste voor op de wegvakken Hooipolder – Werkendam en Werkendam – Noordeloos. Na de Kop-staartongevallen komen ongevallen met Vast voorwerp het meest voor. Hoofdzakelijk op het wegvak Werkendam Noordeloos.
- Op het wegvak Noordeloos – Everdingen is een lichte stijging van het aantal ernstige kop-staartongevallen te zien. De aantallen zijn echter beperkt, dus van een trend kan niet worden gesproken.

5.1.3 Beschrijving specifieke verkeersveiligheids-eigenschappen

Hieronder is een beschrijving gegeven van de specifieke verkeersveiligheids-eigenschappen op het traject in de huidige situatie. Het gaat dan om de eigenschappen van de huidige inrichting en kenmerken van de verkeersveiligheid van het traject A27 Houten- Hooipolder.

Huidige inrichting

In de huidige situatie heeft de A27 tussen Everdingen en Hooipolder in beide richtingen grotendeels 2 rijstroken, behalve tussen Gorinchem en Noordeloos in de richting van Utrecht waar een spitsstrook ligt. Op het traject tussen Houten en Everdingen en vice versa zijn 3 rijstroken, waaronder aan beide zijden een spitsstrook, beschikbaar.

Specifieke aandachtspunten wegontwerp

Binnen het huidige wegontwerp gelden aandachtspunten voor verkeersveiligheid. Daar wordt hierna op ingegaan.

Kans op kop-staartongevallen als gevolg van kans op files

Op wegvakken met files neemt de kans op kopstaartongevallen toe. Op de A27 is in de huidige situatie dagelijks sprake van congestie. Het traject A27 Houten – Hooipolder komt vijf keer voor in de file-top50 van 2014. Het wegvak A27 Gorinchem - Breda tussen Industrieterrein Avelingen en de Merwedeburg stond in 2014 op de 9e plaats in de Filetop-10 [bron: Publieksrapportage Rijkswegennet 2014]. Zie afbeelding 5.3.

Afbeelding 5.3

Files op de A27, ranking in de file top 10 van 2014.

| Positie | Weg | Traject van | Traject naar | Koplocatie |
|---------|-----|-------------|--------------|--|
| 9 | A27 | Gorinchem | Breda | tussen Industrierrein Avelingen en Merwedebrug |
| 15 | A27 | Utrecht | Gorinchem | tussen Lexmond en Noordeloos |
| 24 | A27 | Breda | Gorinchem | tussen Hank en Nieuwendijk |
| 25 | A27 | Gorinchem | Utrecht | tussen Noordeloos en Lexmond |
| 33 | A27 | Utrecht | Gorinchem | tussen Everdingen en Lexmond |

Horizontaal en verticaal alignement

Het horizontaal en verticaal alignement van de bruggen, Hagesteinsebrug, de Merwedebrug en de Keizersveerbrug voldoet niet aan de richtlijnen.

Knooppunten

In het tracé van het A27 zitten drie knooppunten: Everdingen, Gorinchem en Hooipolder. Bij knooppunt Everdingen geldt dat de bestaande situatie qua verkeersveiligheid al goed voldoet. Bij Knooppunt Gorinchem en Hooipolder zijn wel knelpunten.

Bij knooppunt Gorinchem geldt:

1. Op de oostelijke rijbaan vanaf aansluiting Avelingen tot aan knooppunt Gorinchem leidt de combinatie van een korte uitvoeger en een kort weefvak tot veel rijstrookwisselingen op een kort, zwaar belast wegvak.
2. In knooppunt Gorinchem bieden de krappe weefvakken onvoldoende weeflengte en deceleratielengte voor de opvolgende bogen.

Knooppunt Hooipolder is een incompleet knooppunt waarbij verkeersgedrag nodig is dat normaliter niet past bij een knooppunt, waardoor extra alertheid en dus inleiding nodig is:

1. In knooppunt Hooipolder is sprake van verkeerslichten in de knoop, wat op een knooppunt tussen stroomwegen niet gebruikelijk en volgens de richtlijnen is.

Aansluitingen

Een aantal aansluitingen zijn aandachtspunten vanuit verkeersveiligheid:

1. Aansluiting Noordeloos: krappe aansluiting aan de oostkant
2. Aansluiting Avelingen: krappe boogstralen
3. Aansluiting Werkendam krappe aansluiting
4. Aansluiting Werkendam: zeer krappe aansluiting aan de oostkant.
5. Aansluiting Nieuwendijk: de toerit in de richting Breda heeft een zeer krappe boog.
6. Aansluiting Nieuwendijk: er komt een veilige rotonde aan de oostkant
7. Aansluiting Hank: krappe afrit uit de richting Breda
8. Aansluiting Hank: dit is in de bestaande situatie een verkeersveiligheidsaandachtspunt (10 geregistreerde ongevallen 2007-2012; dodelijk ongeval aan de westzijde).
9. Aansluiting Geertruidenberg: krappe aansluiting
10. Aansluiting Raamsdonkveer: krappe aansluiting.
11. Aansluiting Houten: de acceleratielengte na de boog van de toerit uit Houten in de richting Breda is onvoldoende waardoor bestuurders met te lage snelheid zullen invoegen.
12. Aansluiting Houten: de afrit naar Houten uit Utrecht heeft een lange, dalende rechtstand, waardoor de rotonde of de wachtrij voor de rotonde met te hoge snelheid genaderd kan worden.
13. Aansluiting Lexmond: de aansluitvorm bij Lexmond levert een beperkt zicht op het einde van de afrit en het kruispunt met het onderliggend wegennet.

Grote snelheidsverschillen

Bij een aantal aansluitingen zijn krappe bogen die leiden tot afwikkelingsproblemen en terugslag kunnen veroorzaken. Zo is op het wegvak tussen Nieuwendijk en Hank in beide richtingen een aantakking van de brandstofverkooppunten abrupt waardoor op het terrein van de BVK's en bij het invoegen grote snelheidsverschillen ontstaan. Ook bij Knooppunt Gorinchem zorgen de krappe weefvakken voor snelheidsverschillen.

Ongevallenconcentraties

Op het traject A27 Houten – Hooipolder bevinden zich geen blackspots (6 slachtofferongevallen of meer binnen 300 meter), maar wel enkele verkeersongevallen concentraties (VOC = 12 ongevallen of meer per 300 meter). De VOC's zijn hierna toegelicht:

Scheiwijk – Werkendam tussen hm 35,9 en 36,1

Op dit wegvak net voor knooppunt Gorinchem zijn tussen 2007 en 2009 16 ongevallen geregistreerd, het betreft alleen UMS-ongevallen die veelal in de avondspits zijn voorgevallen. Het grootste deel betreft kop-staartongevallen, gevolgd door ongevallen van het type flank. De weg is hier ingericht met twee rijstroken.

Hooipolder – Werkendam tussen hm 31,4 en 31,6

Op dit wegvak zijn tussen 2007 en 2009 16 ongevallen geregistreerd, het betreft hoofdzakelijk UMS-ongevallen, maar ook 1 licht en 1 zwaar letselongeval. Het betreft bijna allemaal kop-staartongevallen. De weg is hier ingericht met twee rijstroken.

Werkendam – Noorderloos tussen hm 34,3 en 35,1

Dit betreft drie op een volgende VOC's ter hoogte van de brug over de Merwede: drie delen van 300 meter na elkaar met elk meer dan 12 ongevallen. Op het totale deel zijn tussen 2007 en 2009 44 ongevallen geregistreerd waarvan 4 licht letsel, 2 zwaar letsel en de rest UMS. Het zijn hoofdzakelijk kop-staartongevallen, maar ook van het type vast voorwerp en flank. De weg is hier ingericht met twee rijstroken.

5.2 Verwachte effecten verkeersveiligheid

Voor het realiseren van het traject A27 Houten- Hooipolder is een inschatting gemaakt van de effecten op de verkeersveiligheid. Deze verwachting is op drie niveaus weergegeven:

- Netwerkniveau ((O)TB/MER-studie);
- Trajectspecifieke ontwikkelingen;
- Vertaling ervaringen in de praktijk.

5.2.1 (O)TB/MER-studie

Een onderdeel van de milieu-effectrapportage is de uitwerking van de verwachte gevolgen voor de verkeersveiligheid. Hiervoor is op netwerkniveau een berekening gemaakt om de ontwikkeling van de ongevallen op zowel het hoofdwegennet als het onderliggend wegennet te voorspellen. Dit is ook voor het traject A27 Houten-Hooipolder gedaan (zie verder Verkeersveiligheidseffectbeoordeling (O)TB/MER A27 Houten- Hooipolder, zaaknummer 31047319).

Uit de (O)TB/MER-studie blijkt dat de spitsstroken zorgen voor aantrekking van verkeer vanaf het onderliggende wegennet. Voor de verkeersveiligheid op het traject zelf is de verwachting dat het aantal ongevallen stijgt als gevolg van een flinke toename van verkeer. Door de verkeersaantrekkende werking van de capaciteitsuitbreiding wordt er ook meer gebruik gemaakt van het onderliggende wegennet en het overige hoofdwegennet. Er worden in het invloedsgebied fors meer voertuigkilometers verreden, hierdoor wordt ondanks de veiligere weginrichting, een toename van het aantal ernstige ongevallen verwacht. Per afgelegde kilometer is echter een afname van het aantal ongevallen te verwachten.

5.2.2 Trajectspecifieke ontwikkelingen

In paragraaf 5.1.3 is een beschrijving gegeven van de veiligheid op het traject in de huidige situatie. In het ontwerp voor de spitsstroken is rekening gehouden met deze eigenschappen om minimaal het verkeersveiligheidsniveau te behouden. Dit komt tot uiting in de volgende punten:

- Voor de aandachtspunten in wegontwerp worden niet alle punten aangepast; de volgende punten worden wel aangepast;
- Het horizontaal en verticaal alignement verbetert. Het ontwerp van het (O)TB-ontwerp zorgt voor nieuwe bruggen naast de Hagesteinsebrug, de Merwedebrug en de Keizersveerbrug. Dit heeft een positief effect op de verkeersveiligheid voornamelijk vanwege de invloed op het horizontaal alignement. Bij Hank (direct ten noorden van de Keizersveerbrug) is het alignement ook aangepast om te voldoen aan de benodigde zichtlengtes. De veiligheid neemt daardoor toe.
- De congestie verminderd op enkele delen, maar door de verkeersaantrekkende werking blijft dit een aandachtspunt. De capaciteitsuitbreiding van de A27 Houten – Hooipolder zorgt ervoor dat de verkeersintensiteiten met circa 30-40% toenemen. Ten noorden van Knooppunt Everdingen is de toename circa 10% omdat de capaciteit tussen Knooppunt Everdingen en Houten in de richting van Utrecht niet wordt uitgebreid. Per saldo is de capaciteitsuitbreiding op de A27 groter dan de toename van de verkeersintensiteit. Er zijn wel verschuivingen van de filelocaties, maar omdat de extra beschikbare capaciteit veelal wordt ingevuld door de latente verkeersvraag, is het effect op de I/C-verhoudingen op het traject beperkt. Omdat de A27 ook een deel van de verkeersdruk wegneemt op parallelle routes (A16 en A2) is in totaliteit in het invloedsgebied echter wel sprake van een afname van hoge I/C verhoudingen en daarmee kans op files en kop-staartongevallen. Ook mag worden verwacht dat het veiligheidsknelpunt op de krappe Merwedebruggen zal worden beperkt, doordat daar veel meer capaciteit wordt geboden.
- Aansluiting Noordeloos: Aan de oostzijde een extra rotonde.
- Aansluiting Avelingen: verruimde boogstralen.
- Aansluiting Werkendam wordt vergroot.
- Aansluiting Werkendam: de zeer krappe aansluiting aan de zuidkant verdwijnt.
- Aansluiting Nieuwendijk: er komt een veilige rotonde aan de zuidkant.
- Aansluiting Hank: de bestaande krappe afrit uit de richting Breda wordt vervangen door een volwaardige aansluiting voor alle richtingen.
- Aansluiting Hank: er komen nieuwe rotondes aan beide kanten van de aansluiting. Dit is in de bestaande situatie een verkeersveiligheidsaandachtspunt (10 geregistreerde ongevallen 2007-

2012; dodelijk ongeval aan de westzijde). Met een rotonde wordt een structurele aanpassing aan de vormgeving doorgevoerd.

- Aansluiting Geertruidenberg: de krappe aansluiting wordt vergroot. De aantakking van de route voor landbouwverkeer op de rotonde b maakt de rotonde met de tweerichtingenfietsoversteek extra complex. Dit geldt echter ook voor het alternatief waarbij fietsers en landbouwverkeer samen de afrit van de A27 oversteken. Gezien het incidentele karakter van het gebruik van de verbinding is gekozen voor een aansluiting op de rotonde.
- Aansluiting Raamsdonkveer: de krappe aansluiting verdwijnt.
- De vergroting van een aantal aansluitingen verkleint op die locaties de kans op grote snelheidsverschillen doordat (te) krappe bogen worden verwijderd en afwikkelingsproblemen die terugslag kunnen veroorzaken, worden opgelost.
- Voor de ongevallenconcentraties geldt dat het knelpunt bij knooppunt Gorinchem niet wordt opgelost (en wordt door verbreding op de toeleidende wegen juist drukker). De andere twee knelpunten worden wel opgelost.
 - Het knelpunt tussen Hooipolder – Werkendam wordt aangepakt, er komt een nieuwe aansluiting aan zuidkant en een spitsstrook.
 - Het knelpunt bij de brug over de Merwede wordt aangepakt door verbreding van de brug.

5.2.3 Vertaling ervaringen in de praktijk

In hoofdstuk 4 is ingegaan op de ervaringen in de praktijk met eerder gerealiseerde spitsstroken. De belangrijkste conclusies hiervan is dat er geen verslechtering van de verkeersveiligheid is waargenomen op de onderzochte spitsstrooktrajecten.

Uit de inventarisatie van het traject A27 Houten- Hooipolder komen geen redenen naar voren, waardoor de eigenschappen van het traject sterk afwijken van andere onderzochte trajecten. Bij het realiseren van een spitsstrook op het traject worden de inrichting en de verkeersveiligheidsmaatregelen uitgevoerd volgens de richtlijn Ontwerp en Inrichting Spitsstroken, Plusstroken en Bufferstroken (DVS, 2011), net zoals op de eerder gerealiseerde spitsstroken is gedaan. Daarnaast is in het ontwerp extra aandacht besteed aan de geconstateerde aandachtspunten in de huidige situatie. Gezien deze uitgangspunten is het aannemelijk te veronderstellen dat op het traject A27 Houten- Hooipolder een vergelijkbare ontwikkeling te verwachten is.

Recent onderzoek (Grontmij, 2015) gaat in op de vraag in hoeverre de verkeersveiligheid van Spitsstroken varieert met het druktebeeld. Voor deze PSA is relevant, in hoeverre de weg met spitsstroken (soms open, soms gesloten) onveiliger is, dan een situatie waarin geen verbreding wordt toegepast. Voor de A27 is verkend of dit het geval is. De bevindingen van deze verkenning zijn opgenomen in bijlage 1. De conclusie is dat het risicocijfer voor de A27, met zwaarbelaste spitsstroken, ook met een gedifferentieerd risico, lager is dan de situatie zonder spitsstrook.

Ook de differentiatie van veiligheid spitsstroken naar drukte, levert dus geen andere inzicht op: het risicocijfer van de A27 zal dalen als de spitsstroken worden aangelegd.

5.3 Conclusie ontwikkeling verkeersveiligheid A27 Houten- Hooipolder

Uit de gegevens en de afweging is de verwachting dat het realiseren van spitsstroken op het traject A27 Houten- Hooipolder geen verslechtering van de verkeersveiligheid ten opzichte van de huidige situatie tot gevolg heeft. Deze verwachting is gebaseerd op de volgende conclusies:

- het traject kent in de huidige situatie een aantal aandachtspunten vanuit verkeersveiligheid. Een deel van de knelpunten verdwijnt als gevolg van het project. Het gaat hierbij onder andere omtwee ongevalsconcentraties en diverse aandachtspunten
- de spitsstrook wordt gerealiseerd volgens de richtlijn Ontwerp en Inrichting Spitsstroken, Plusstroken en Bufferstroken, waarmee op het traject dezelfde maatregelen worden genomen als op eerder gerealiseerde spitsstroken. Op basis hiervan is het aannemelijk te veronderstellen dat op het traject A27 Houten- Hooipolder een vergelijkbare ontwikkeling te verwachten is als bij eerder gerealiseerde spitsstroken, ook als de differentiatie in veiligheid naar drukte wordt meegewogen. De verwachting is dat de realisatie van de spitsstrook per saldo geen noemenswaardige negatieve invloed heeft op de totale verkeersveiligheid op het traject.
- Welliswaar neemt het aantal verreden kilometers door de aanpassingen aan de A27 sterk toe en daarmee ook het te verwachten aantal ongevallen. Per verreden kilometer neemt de verkeersonveiligheid af, ook als rekening wordt gehouden met de differentiatie van veiligheid naar drukte van de spitsstroken.

6 Afweging

In het project A27 Houten- Hooipolder wordt extra capaciteit gerealiseerd door een spitsstrook aan te leggen. Hiermee wordt op korte termijn de filedruk verminderd. De spitsstrook wordt hierbij gerealiseerd volgens de richtlijnen uit de richtlijn Ontwerp en Inrichting Spitsstroken, Plusstroken en Bufferstroken (DVS, 2011). Met de realisatie van een spitsstrook in plaats van een reguliere rijstrook wordt echter wel afgeweken van de richtlijnen uit de Europese Overeenkomst inzake internationale hoofdverkeerswegen. De afwijkingen van de Overeenkomst betreffen:

- de breedte van de rijstroken;
- onvoldoende bermbreedte;
- afwezigheid van een vluchtstrook tijdens opengestelde spitsstroken.

Voor de realisatie van dit traject worden deze afwijkingen van de Overeenkomst gerechtvaardigd geacht. Er worden veiligheidsmaatregelen getroffen en bieden de huidige veiligheidseigenschappen van het traject en de ervaringen met eerder gerealiseerde spitsstroken aangrijpingspunten voor verbetering van de verkeersveiligheid.

Om de veiligheid te optimaliseren worden diverse veiligheidsmaatregelen genomen bij de realisatie van de spitsstroken. Deze veiligheidsmaatregelen zijn conform de kwaliteit en eenduidigheid van de richtlijn Ontwerp en Inrichting Spitsstroken, Plusstroken en Bufferstroken. Ook de spitsstrook tussen Houten en Hooipolder wordt gerealiseerd volgens deze richtlijn. Concreet worden de volgende veiligheidsmaatregelen genomen:

- verlaging maximumsnelheid;
- signalering en bebording;
- vluchthavens;
- openbare verlichting;
- detectie;
- bewaking vanuit de verkeerscentrale;
- aangepast incident management.

In Nederland zijn op diverse plekken reeds spitsstroken aangelegd, die regelmatig worden gemonitord op de verkeersveiligheid. Uit recente onderzoeken op spitsstroken, die ook volgens de richtlijn Ontwerp en Inrichting Spitsstroken zijn aangelegd, blijkt dat er geen negatief verkeersveiligheidseffecten (rechtstreeks) aan de spitsstrook zijn toe te schrijven. Het blijkt dat de spitsstrooktrajecten een lager risico kennen dan trajecten met gelijke hoeveelheid verkeer, maar zonder spitsstroken.

Wanneer naar het huidige ongevalbeeld op het traject A27 Houten- Hooipolder zelf wordt gekeken, dan spelen hier enkele noemenswaardige bijzonderheden in vergelijking met de eerder gerealiseerde spitsstroken, waarvoor echter ook maatregelen worden toegepast. Het is dan ook aannemelijk dat de realisatie van een spitsstrook een vergelijkbaar effect zal hebben als de eerder gerealiseerde spitsstrooktrajecten.

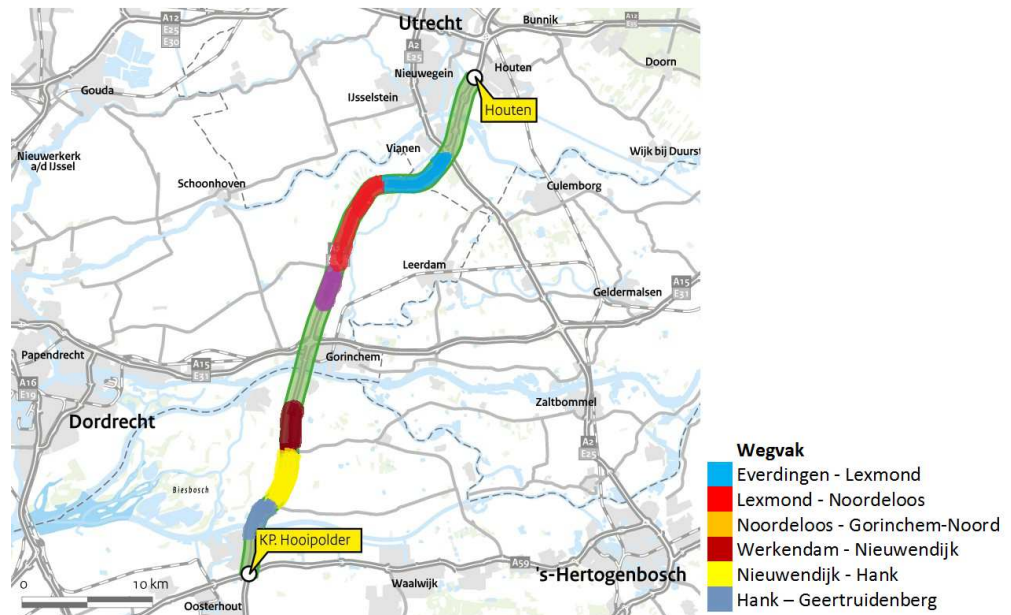
Gezien de te nemen veiligheidsmaatregelen, de huidige veiligheidseigenschappen van het traject en de ervaringen met eerder gerealiseerde spitsstroken, worden de genoemde afwijkingen van de Overeenkomst, gerechtvaardigd geacht, ook als de differentiatie in veiligheid van spitsstroken naar drukte wordt meegewogen.

Bijlage 1: Verkenning effect differentiatie spitsstroken

1. Inleiding

1.1 kader

Nu en in de toekomst is de capaciteit van de A27 onvoldoende om het verkeer goed af te kunnen wikkelen. De voorziene reistijden voldoen niet aan de streefwaarden uit de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. De te beperkte capaciteit zorgt voor negatieve effecten ten aanzien van doorstroming op de A27, de bereikbaarheid van de regio, de verkeersdruk op het onderliggende wegennet en de verkeersveiligheid. De A27 tussen Everdingen en Geertruidenberg is op te delen in negen wegvakken, waarvan er zes worden voorzien van een spitsstrook. Zie figuur B1.1.



Figuur B1.1 Wegvakken op de A27 die in aanmerking komen voor spitsstroken

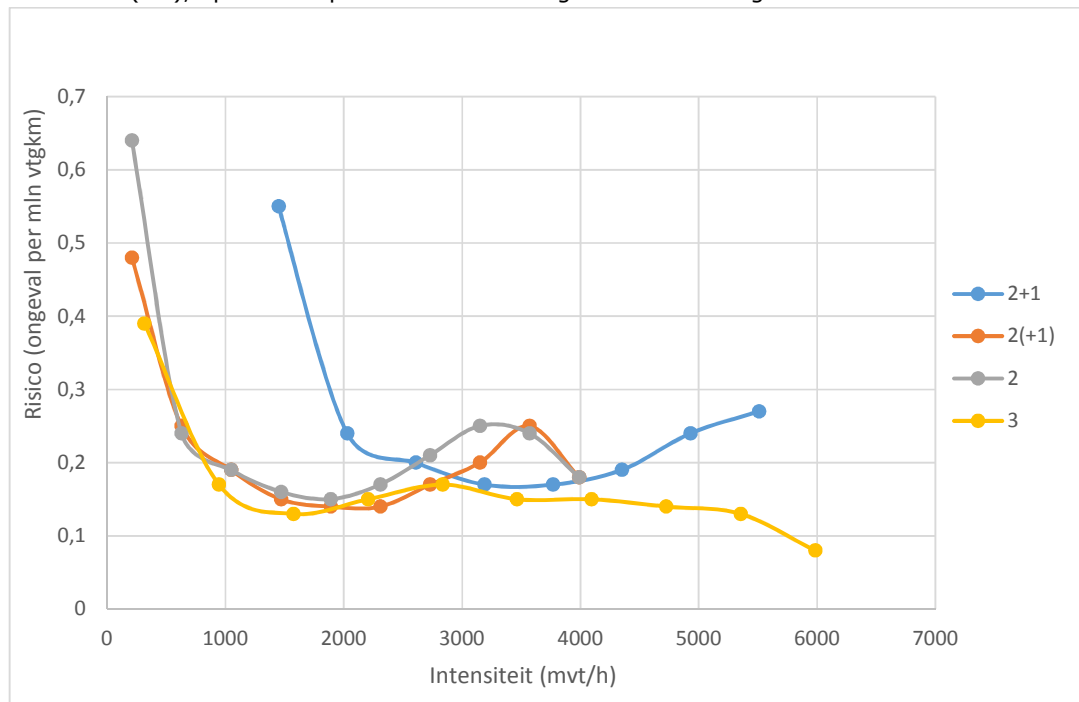
1.2 vraag

Het voornemen is om op een deel van de A27 vluchtstroken om te bouwen tot spitsstroken. Recent onderzoek van Grontmij, SWOV en Rijkswaterstaat heeft aangetoond dat de verkeersveiligheid van de spitsstroken afhankelijk is van de verkeersdrukke.

De vraag is nu in hoeverre de differentiatie van de veiligheid van spitsstroken effect heeft op de situatie op de A27. Is het mogelijk om op de A27 spitsstroken aan te leggen zonder dat de verkeersveiligheid verminderd wordt, rekening houdend met de differentiatie van de veiligheid van spitsstroken bij verschillende druktebeelden?

2. Uitgangspunten

Het onderzoek van Grontmij, SWOV en Rijkswaterstaat³ gaat in op de verschillen tussen een reguliere verbreding van de rijstroken en een verbreding met een spitsstrook, beide gerelateerd aan de drukte (I/C-verhouding). De informatie uit dit onderzoek, kan echter ook worden gebruikt om een vergelijking te maken tussen de situatie zonder verbreding en de situatie met verbreding met een spitsstrook. Dus bijvoorbeeld tussen 2 rijstroken en 2 rijstroken en een spitsstrook. In figuur B2.1 is de koppeling gemaakt tussen de situatie met 2 rijstroken, 2 rijstroken met gesloten 2(+1), open 2+1 spitsstrook en een reguliere verbreding.



figuur B2.1 Verkeersveiligheid spitsstroken op basis van landelijke cijfers bij 15% vrachtverkeer

³ Differentiatie Verkeersveiligheid Spitsstroken, hoofdrapport en onderzoeksverantwoording, 17 juli 2015

Intensiteiten

Voor de verkeersintensiteiten, die zijn gebaseerd op het verkeersmodel, zijn twee situaties onderscheiden:

- De referentiesituatie met de configuratie zoals nu aanwezig is
- De plansituatie (VKA) uit het verkeersmodel waarin de verbredingen zijn doorgevoerd

De intensiteiten voor de vergeleken situatie zijn dus niet gelijk.

Overbelasting

Zonder aanleg van spitsstroken zijn er in het verkeersmodel wegvakken aanwezig met een theoretische I/C-verhouding van meer dan 1,0. Deze waarden komen in de rapportage over de veiligheid van spitsstroken uiteraard niet voor. Voor die wegvakken zijn we uitgegaan van het risico-cijfer met de hoogst gerapporteerde I/C-waarde 0,95.

Letselernst

In de rapportage over de veiligheid van spitsstroken is gerekend met een risicocijfer op basis van ongevalsrisico per miljoen voertuigkilometer. Dit risicocijfer komt niet overeen met het risicocijfer van de PSA waar wordt gerekend met ernstige slachtofferongevallen.

Spitsstrook open – Spitsstrook dicht

Er is uitgegaan van het vigerende beleid om de spitsstrook open te stellen vanaf een gemeten intensiteit van 1.350 voertuigen per uur per rijstrook. Daarbij is geen rekening gehouden met de praktische situatie dat de spitsstrook soms bij hogere of langere intensiteiten geopend of gesloten is, bijvoorbeeld omdat de intensiteit sterk schommelt of omdat het tijd kost om de spitsstrook open te stellen of te sluiten. Uit onze analyse blijkt overigens dat het veiliger is om de spitsstrook bij een hogere intensiteit rond 1.500 mvt/h/rijstrook open te stellen en te sluiten.

Etmaalverloop

Het etmaalverloop van de intensiteiten is per richting bepaald aan de hand van telcijfers voor de verschillende wegvakken aan de hand van lusdata uit 2014. Er is geen rekening gehouden met aanpassing van het spitspatroon.

Ontwerp

Voor het bepalen van de configuratie is uitgegaan van het meest recente OTB-ontwerp. Voor de wegvakken die overgaan van 3 (+1) naar 2 (+1) rijstrook is het smalste deel als uitgangpunt genomen.

Capaciteit

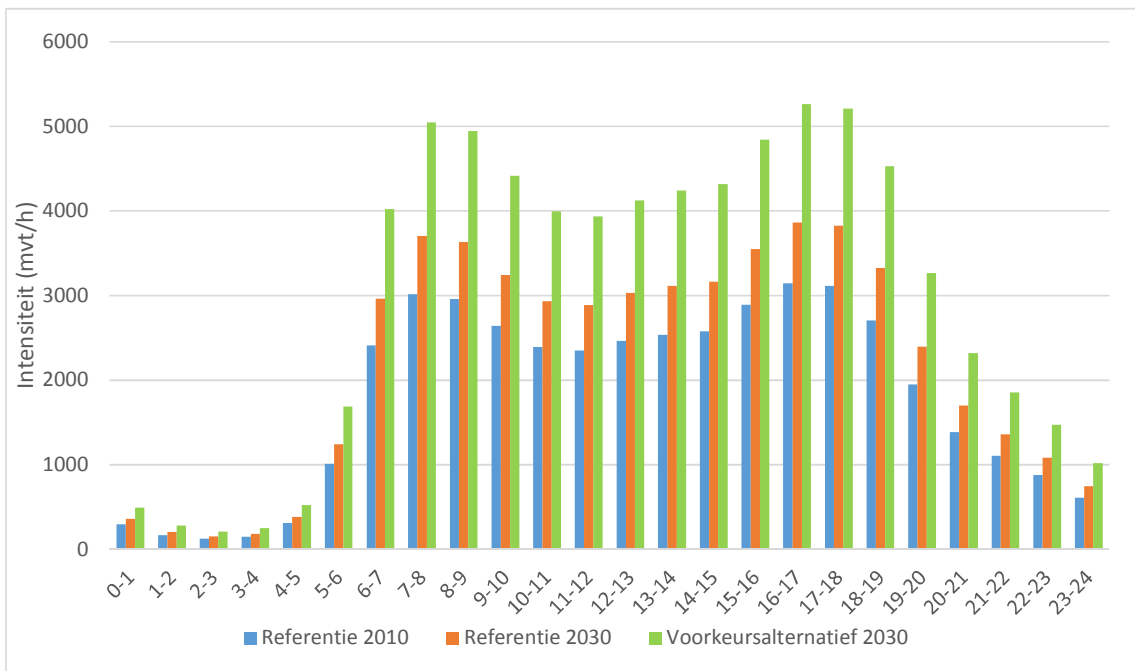
Er is uitgegaan van de capaciteit van de wegen aan de hand van het onderzoek van Grontmij, SWOV en Rijkswaterstaat. Hierbij is voor de voorkeursvariant gerekend met 16-20 procent vrachtverkeer en voor de referentievariant met 21-25 procent vrachtverkeer. Dit komt overeen met de desbetreffende situatie.

3. Analyse verkeersveiligheid A27

Intensiteitsverloop

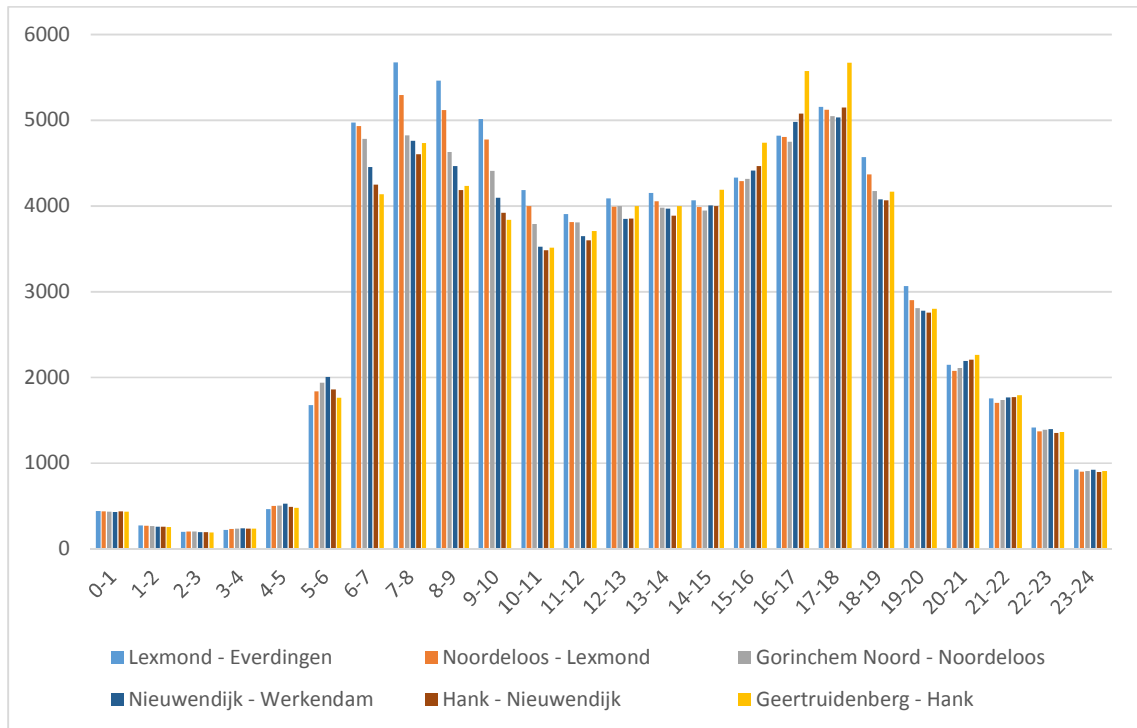
In figuur B3.1 is het gehanteerde etmaalverloop voor het voorbeeldwegvak Everdingen – Geertruidenberg weergegeven. Dit wegvak heeft nu 2 rijstroken en wordt, grotendeels, verbreed naar 2+1 rijstrook.

Analyse van het verkeersmodel plus etmaalverloop ten opzichte van de huidige situatie geeft een verloop met in de spits een gemiddelde intensiteit van ongeveer 5000 mvt/h, tussen de spitsen een intensiteit van ongeveer 4000 mvt/h en 's avonds en 's nachts lagere intensiteiten. Hierdoor zullen de spitsstroken overdag veelal geopend zijn.



figuur B3.1 Gemiddelde werkdagintensiteit over de onderzochte wegvakken

De intensiteit op de onderzocht wegvakken is uiteraard niet gelijk. Ter illustratie is in figuur B3.2 de intensiteit per wegvak in noordelijke richting weergegeven in de plansituatie. Enkele wegvakintensiteiten komen boven de 5570 uit, waardoor ook voor de situatie met spitsstroken een schatting moet worden gedaan van het risico bij overbelasting.



figuur B3.2: Verloop uurintensiteiten per wagvak (plansituatie, van zuid naar noord, mvt/h)

De wagvakken tussen Everdingen en Geertruidenberg zijn ook in de toekomst filegevoelig, omdat gedurende de spits de maximale capaciteit van het wagvak gehaald wordt en tussen de spitsen rond de 70 % van de capaciteit gebruikt wordt.

Uit dit intensiteitsverloop kan ook worden afgeleid, dat de spitsstroken gedurende een groot deel van het etmaal geopend zullen zijn. Op basis van de prognosecijfers voor 2030 en het bestaande openingsregime van de spitsstroken, geldt de openstelling van de spitsstroken tussen 6 uur 's ochtends en 20 uur 's avonds. Alleen in de avond en nacht is de spitsstrook gesloten.

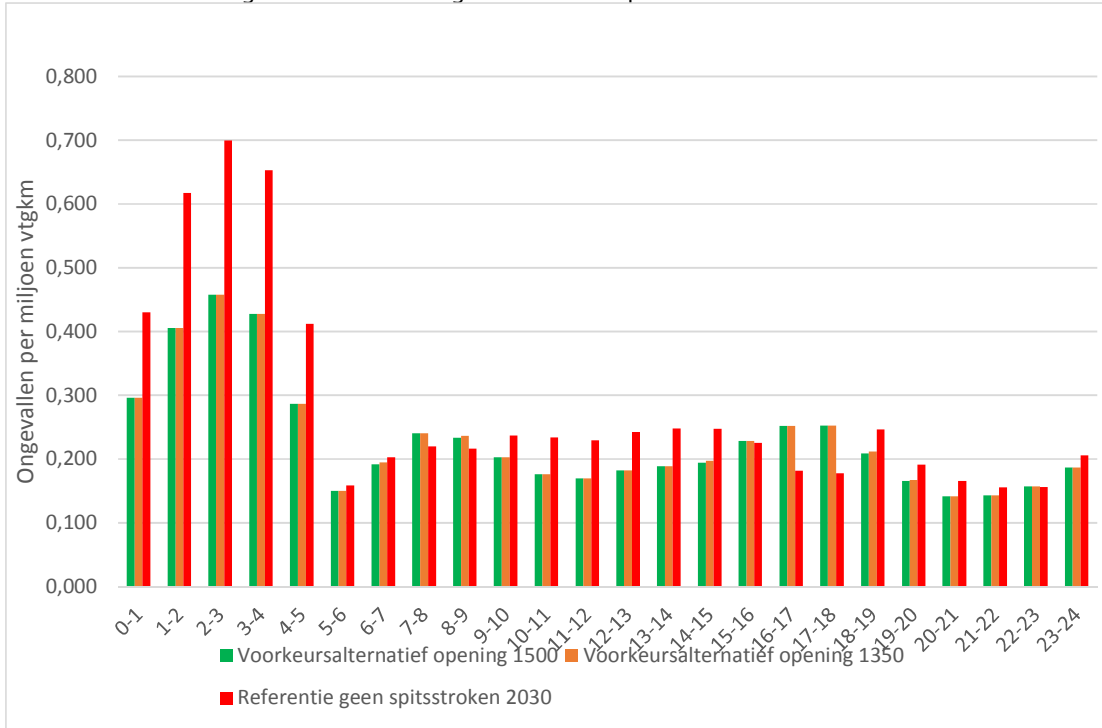
Analyse onveiligheid

In figuur B3.3 is het ongevalsrisico voor de situatie met en zonder spitsstrook weergegeven, gemiddeld voor alle onderzoekswagvakken, weergegeven. Opvallend is dat vooral het risico in de rustige uren veel hoger is zonder spitsstroken dan met een (gesloten) spitsstrook. Tijdens de spitsuren zijn de verschillen veel kleiner. Over het algemeen is de situatie met spitsstrook (zowel open als gesloten) veiliger, behalve in de avondspits waarbij de veiligheid van de situatie met spitsstrook een hoger risico kent.

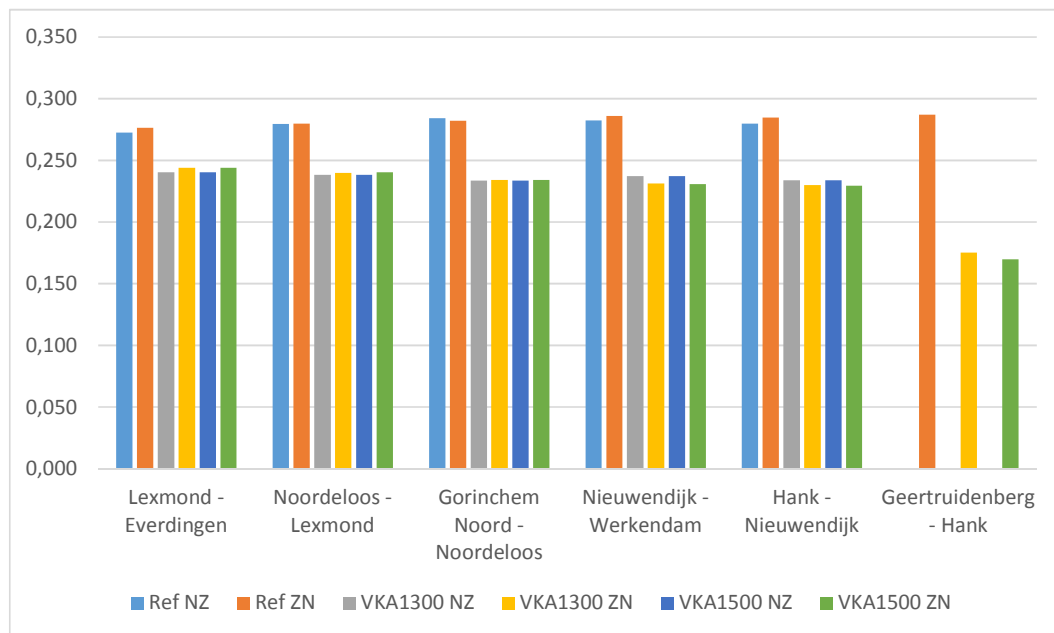
In figuur B3.4 is het ongevalsrisico voor de situatie met en zonder spitsstrook weergegeven voor de onderzochte wagvakken afzonderlijk, gemiddeld⁴ over het hele etmaal, voor de beide richtingen afzonderlijk. Op het wagvak Geertruidenberg

⁴ Het gewogen gemiddelde over de intensiteiten per uur

- Hank is slecht in een richting van een spitsstrook. Alle wegvakken en alle richtingen kennen een lager risico met spitsstrook dan zonder.



figuur B3.3 Verskil risico per variant per uur



figuur B3.4 Verskil risico per variant per wegvak en per richting (ongevallen per miljoenvoertuigkilometer)

Totaal effect spitsstrook

De gevolgen van het realiseren van een spitsstrook op de A27 zijn voor de veiligheid positief. Dit geldt voor alle onderzochte wegvakken.

Het aantal ongevallen per miljoen voertuigkilometers wordt beperkt van 0,2215 naar 0,2075 ongevallen per miljoen voertuigkilometer bij opening van de spitsstroken bij de gebruikelijke 1350 mvt/h/rijstrook.

| Situatie | Risicocijfer |
|-----------------|---------------------------------------|
| | (ongevallen per miljoen vtgkm) |
| Referentie | 0,2215 |
| Plansituatie | 0,2075 |

Tabel B3.1: Gemiddeld ongevalrisico voor de onderzochte situaties

De genoemde risico-cijfers kunnen niet worden vergeleken met de risico-cijfers als die in hoofdstuk 5 van het hoofdrapport zijn opgenomen. Voor de differentiatie van veiligheid van spitsstroken naar drukte zijn uitsluitend risico-cijfers voor alle ongevallen beschikbaar, terwijl voor de verdere analyse in hoofdstuk 5 is gerekend met ernstige slachtofferongevallen.