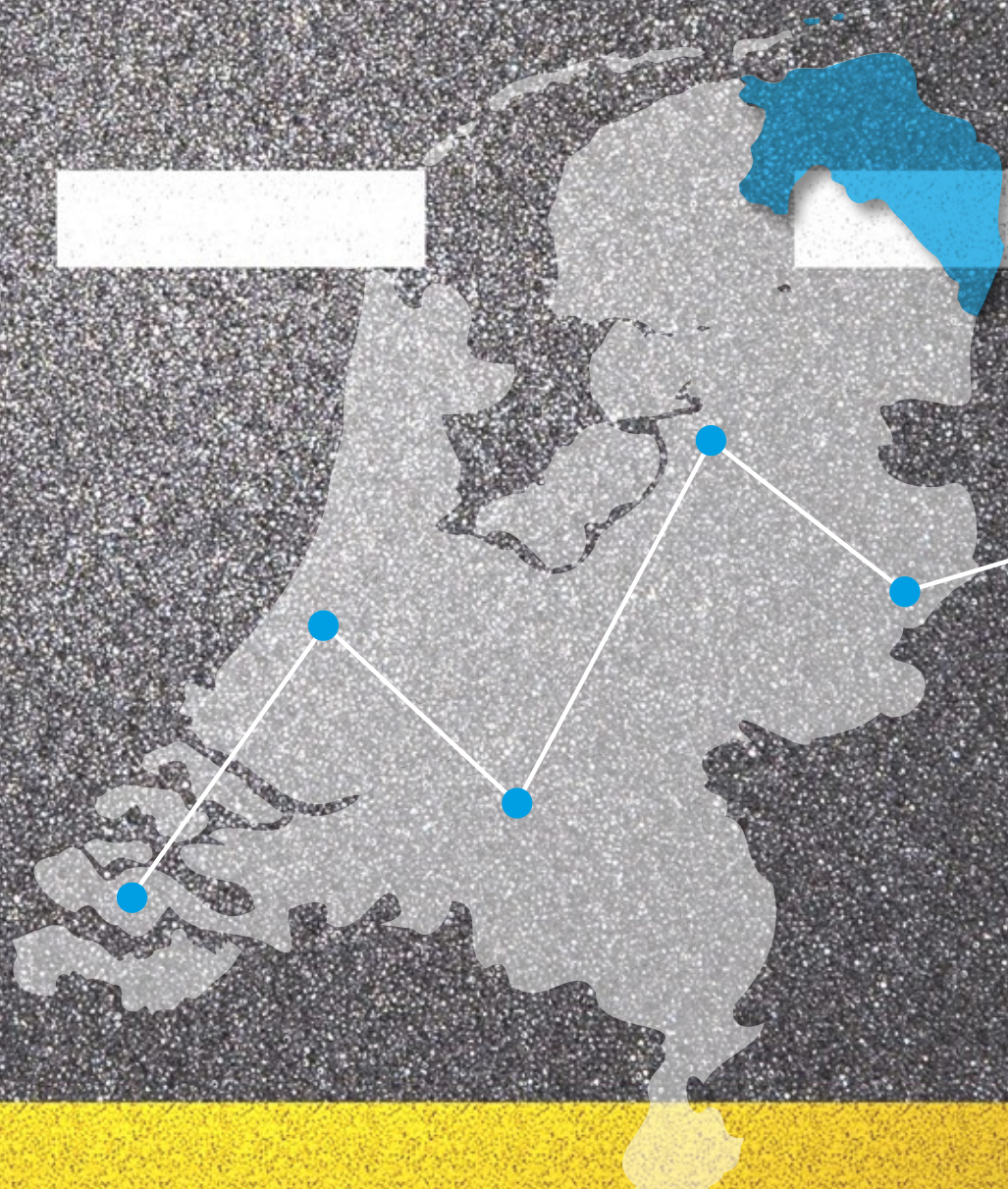


ANWB-onderzoek



# Onderzoek **verkeersveiligheid** provinciale wegen Groningen





ANWB 2014

**Eindredactie**

Marjolein Dietzel  
Marianne Dwarshuis

**Vormgeving**

Annet Nijhof-Mijdam

**Contact**

ANWB-secretariaat  
088 – 269 66 60

**Meer weten**

[www.anwb.nl/](http://www.anwb.nl/)  
onderzoekveiligewegen

© ANWB 2014

De technologie van EuroRAP, met inbegrip van protocollen, processen en merknamen mogen op generlei wijze worden gewijzigd of gebruikt zonder uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van EuroRAP/ANWB.

## Inhoud

Voorwoord.....	4
Samenvatting.....	5
Inleiding.....	6
De EuroRAP-methode in het kort.....	7
Testresultaten EuroRAP.....	8
Testresultaten nader verklaard.....	9
Uitgelicht: N996.....	12
Maatregelen en ambitie.....	15
Indicatieve berekening totaalpakket.....	16
Bijlage 1: Andere weggebruikers.....	18
Bijlage 2: Maatregelenpakket.....	20
Bijlage 3: Werkzaamheden N996.....	22
Bijlage 4: Methodiek EuroRAP.....	23

## Geef verkeersveiligheid de ruimte



Iedere dag begeven wij ons per auto, trein, fiets, bus of te voet naar onze bestemming. Daarbij lopen we het risico om bij een verkeersongeval betrokken te raken. We realiseren ons dat natuurlijk liever niet. Maar het overkomt meer landgenoten dan we misschien denken. In het verkeer overlijden jaarlijks 650 mensen en raken ruim 20.000 mensen gewond. En daar komen ieder jaar zo'n 1000 verkeersgewonden bij. Dat mogen we niet accepteren en vraagt om extra inspanningen, óók van de wegbeheerders.

Onderzoek laat zien dat maar liefst 25% van het totale aantal verkeersslachtoffers valt op provinciale wegen. En dat terwijl die maar 6% uitmaken van ons totale wegennet. Reden genoeg voor de ANWB om uit te zoeken waarom dat zo is en wat daaraan kan worden gedaan. We hebben daarbij gekozen voor de EuroRAP-methode, waarmee de veiligheid van de weg wordt beoordeeld aan de hand van de wegkenmerken en vervolgens wordt uitgedrukt in een aantal sterren, met een maximum van vijf.

We hebben ruim 8.000 kilometer aan provinciale wegen getest. Daarbij is in kaart gebracht waar de risico's op een ongeval het grootst zijn, en ook hoe de kans op een dodelijke afloop daarvan kan worden verkleind.

In september 2013 hebben wij onze conclusies over de veiligheid van het gehele provinciale wegennet gepresenteerd. Maar wij vinden het ook belangrijk om stil te staan bij de resultaten per provincie. Want de situatie op de weg is overal weer anders, en de wegen hebben in iedere provincie hun eigen specifieke kenmerken. Het verbeteren van de veiligheid van het provinciale wegennet is daarmee echt maatwerk. Daarom komen we nu met 12 rapporten waarin we elke provincie afzonderlijk onder de loep nemen.

Voor de ANWB staat verkeersveiligheid voorop. Op de provinciale wegen valt nog de nodige winst te behalen. Een goede dialoog en samenwerking met de provinciale wegbeheerders is daarbij belangrijk. Met deze rapportage beoogt de ANWB de wegbeheerders concrete handvatten te bieden voor verdere verbetering van de verkeersveiligheid op de provinciale wegen. Een veiligheidsniveau van ten minste 3 sterren is volgens de ANWB een realistische en haalbare ambitie.

Guido van Woerkom  
*Hoofddirecteur ANWB*

## Samenvatting

De provinciale wegen worden over het algemeen goed beheerd en onderhouden.

Toch vallen er relatief veel dodelijke verkeersslachtoffers op deze wegen.

De ANWB heeft de veiligheid van de Nederlandse provinciale wegen onderzocht en daarbij gebruik gemaakt van de EuroRAP-methode. De veiligheid van de weg wordt hierbij uitgedrukt in een aantal sterren, met een maximum van vijf. Drie sterren wordt gezien als het minimum voor een veilig ingerichte weg.

Bepalend voor de veiligheidsscores zijn drie soorten risico's:

- Frontale aanrijdingen
- Bermongevallen
- Flankaanrijdingen op kruispunten

In Groningen scoort 52% van de provinciale wegen 2 sterren en 17% van de wegen 1 ster. Om de wegen zo in te richten dat ze veilig zijn (een score van 3 of meer behalen) zullen met name die ontwerpkenmerken moeten worden aangepakt die een rol spelen bij deze drie risico's.

In dit rapport zullen maatregelen worden besproken waarmee de veiligheid van de provinciale wegen in Groningen effectief zal kunnen worden verbeterd. De bijbehorende indicatieve berekening leert dat het mogelijk is voor de provincie Groningen om met een investering van ongeveer 120 miljoen euro over een periode van 20 jaar tenminste 96% van haar provinciale wegen naar een veiligheidsniveau van 3 sterren of meer te tillen. Het aantal verkeersslachtoffers zou daardoor uiteindelijk met ongeveer 782<sup>1</sup> afnemen, waarmee een sterke vermindering van het totale aantal verkeersslachtoffers wordt bereikt. De kosten hiervan zijn geraamd op 120 miljoen euro, terwijl de maatschappelijke baten worden geschat op ongeveer 252 miljoen euro. Dit laat zien dat investeren in verkeersveiligheid voor de provincie Groningen alleszins de moeite waard is.

---

<sup>1</sup> De maximale verlaging van 782 slachtoffers wordt bereikt als bij aanvang van een periode van 20 jaar alle maatregelen zijn toegepast. Het aantal slachtoffers dat voorkomen wordt is berekend per maatregel per jaar. Het totaal aantal slachtoffers dat voorkomen wordt is afhankelijk van de maatregelen die worden toegepast en de snelheid waarmee dit gebeurt.

---

## Inleiding

Statistieken wijzen uit, dat er relatief veel verkeersslachtoffers vallen op de Nederlandse provinciale wegen. Hoewel deze wegen slechts 6% van het totale wegennet vormen, valt hier een kwart van alle verkeersslachtoffers. Provinciale wegen behoren daarmee tot de minst veilige wegen van Nederland.

Verkeersongevallen zorgen voor immens leed én voor hoge kosten. In Nederland bedragen de kosten van verkeersongevallen 2,2% van het bruto binnenlands product, wat neerkomt op ruim 12,5 miljard euro<sup>2</sup> per jaar. Dit bedrag is een optelsom van alle kosten die voortvloeien uit verkeersongevallen, zoals medische kosten, schade aan voertuigen, de inzet van hulpdiensten, de kosten van verkeersstremmingen, productieverlies vanwege arbeidsongeschiktheid en immateriële kosten.

Op de Groningse provinciale wegen zijn in een periode van 5 jaar 39 geregistreerde doden en ongeveer 266 ernstig gewonden gevallen<sup>3</sup>. Deze aantallen rechtvaardigen een extra inspanning waarmee de veiligheid van het provinciale wegennet gericht kan worden verbeterd.

Nu al worden op veel provinciale wegen grote verkeersstromen verwerkt. Tegelijkertijd worden het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet meer en meer verknoopt, zodat een meer robuust wegennet ontstaat (Mobiliteitsaanpak, 2008). Delen van het provinciale wegennet zullen daardoor nog meer verkeer moeten kunnen afwikkelen. Dat vraagt het nodige van het wegontwerp, zeker ook waar het gaat om een *veilige* afwikkeling van al dat verkeer. Gerichte investeringen in de veiligheid van het provinciale wegennet zijn voor Groningen dan ook niets minder dan een goede voorbereiding op de toekomst.

Voldoende redenen dus voor de provincie om door te gaan met de verbetering van haar wegen. Het is daarbij belangrijk dat bij de aanpak van de provinciale wegen alle ontwerpcriteria worden meegewogen en dat er een optimum wordt gezocht tussen de functie van de weg en de gewenste veiligheid. Hierbij kan de benadering met EuroRAP uitkomst bieden. Deze methode laat zien op welke plekken de veiligheid van de weg tekort schiet, en tevens welke maatregelen kunnen worden getroffen om verbeteringen aan te brengen.

---

<sup>2</sup> Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, 2012. *Mobiliteitsbalans* [PDF]. Pagina 132. Beschikbaar via: <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2012/11/16/rapport-mobiliteitsbalans-2012-van-het-kennisinstituut-voor-mobiliteitsbeleid-kim.html> [bezocht: oktober 2013]

<sup>3</sup> SWOV, 2013. *Verkeersdoden en ernstig gewonden (vanaf 1993)* [webpagina met bijlagen]. Beschikbaar via: [http://www.swov.nl/NL/Research/cijfers/Cijfers\\_Ongevallen.htm](http://www.swov.nl/NL/Research/cijfers/Cijfers_Ongevallen.htm) [bezocht: oktober 2013]

## EuroRAP methode in het kort

### Achtergrond

Het European Road Assessment Programme (EuroRAP) is ontwikkeld op basis van internationaal onderzoek naar verkeersveiligheid door gerenommeerde organisaties als TRL, ARRB (Australië), MRI (VS) en de SWOV. Het uitgangspunt hierbij is 'safer drivers, in safer cars, on safer roads'. Hierbij wordt gesteld dat een bestuurder die de verkeersregels respecteert en rijdt in een 5 sterren auto op een 5 sterren weg, een eventueel ongeval moeten kunnen overleven. Het initiatief en de verantwoordelijkheid voor de uitvoering van het EuroRAP-programma liggen bij de Europese automobiel- en touringclubs; voor Nederland is dat de ANWB.

Samen met de Engelse AA en de Duitse ADAC nam de ANWB in 1999 het initiatief voor EuroRAP. De methode is internationaal goed ontvangen en wordt wereldwijd toegepast. Tegelijkertijd wordt rekening gehouden met de signalen van wegbeheerders en weggebruikers en wordt de methodiek waar mogelijk verbeterd. Daarnaast wordt er gekeken naar de uitwerking voor motoren, fietsers en voetgangers. In de bijlagen is daarover meer te lezen.

In 2012 en 2013 heeft de ANWB de veiligheid van de Nederlandse provinciale wegen onderzocht met behulp van de EuroRAP-methode. Hieruit volgde het rapport "Verkeersveiligheid op provinciale wegen", dat wij hebben gepresenteerd op 10 september 2013. U kunt dit downloaden via [www.anwb.nl/onderzoekveiligewegen](http://www.anwb.nl/onderzoekveiligewegen).

### EuroRAP: de methode

Bij verkeersongevallen spelen drie factoren een rol: *de mens* (rijgedrag), *het voertuig* en *de weg*. De EuroRAP-methodiek richt zich op de weg en berekent de veiligheid daarvan voor inzittenden van een auto aan de hand van de wegkenmerken. Fiets- of voetgangersvoorzieningen hebben geen invloed op de veiligheid van de auto-inzittenden. De beschermende maatregelen van een auto zorgen ervoor dat een aanrijding met een fietser of voetganger de inzittende van de auto niet treft. Er wordt wel gewerkt aan een module (cycleRAP) die op een vergelijkbare wijze de risico's van een weg voor de fietsers aangeeft. Hierbij zullen, conform de EuroRAP-benadering, de effecten voor auto-inzittenden en de effecten voor fietsers in samenhang worden beoordeeld en de gevolgen voor beide groepen in kaart worden gebracht. Door het toekennen van sterren aan de wegen geeft EuroRAP wegbeheerders en -gebruikers een indicatie van de kans op een ongeval en de ernst van de afloop voor auto-inzittenden.

Snelheid is een zeer bepalende factor bij het

toekennen van risico en daarmee van sterrenscores. Plekken waar weggebruikers met elkaar in conflict kunnen komen (kruispunten, zijwegen, uitritten, rotondes) leveren afhankelijk van de verkeersintensiteit, gereden snelheden en vormgeving, altijd risico op. Verder levert het ontbreken van een rijrichtingscheiding bij elkaar tegemoet rijdende verkeersstromen een voortdurend risico op. Vanwege dit gegeven zijn dit soort wegen in de huidige financiële en ruimtelijke realiteit, niet tot een niveau van 5 sterren te brengen. Alleen met een combinatie van elementen, zoals ongelijkvloerse kruisingen, geleiderails en vluchtstroken, kunnen deze wegen 5 sterren scoren.

Het is dus niet gezegd dat wegbeheerders per definitie naar 5 sterren moeten streven. De ANWB is ervan overtuigd dat het streven naar 3 sterren voor de provinciale wegen wel haalbaar is.

### Relatie met andere methodes

Er zijn diverse methodes beschikbaar voor het maken en beoordelen van het wegontwerp. Methodes als Duurzaam Veilig, het Handboek Wegontwerp en de CROW-richtlijnen worden vaak gebruikt en beschrijven hoe de inrichting van de weg eruit moet zien (de wegkenmerken). EuroRAP beoordeelt de wegkenmerken en kent aan de weg een score toe op basis van een berekening. Met deze methode worden tekortkomingen geïdentificeerd en gerichte adviezen voor verbetering uitgebracht waarmee ongevallen kunnen worden voorkomen.

Indien een weg volgens de richtlijnen van het Handboek Wegontwerp wordt aangelegd, mag een EuroRAP-waardering van 3 sterren worden verwacht. Indien een minimumrichtlijn van het CROW wordt toegepast (smalle rijstrook), moet deze met extra maatregelen gecompenseerd worden (bredere redresseerstrook). Dit gebeurt echter lang niet overal. Het komt geregeld voor, dat bij de aanleg van wegen meerdere minimumrichtlijnen zijn toegepast vanwege lokale, fysieke of financiële beperkingen, terwijl er onvoldoende compenserende maatregelen zijn genomen. Deze wegen zullen in de beoordeling van EuroRAP minder dan 3 sterren scoren.

EuroRAP maakt het mogelijk om het effect van maatregelenpakketten (verbeteringen van de weginrichting) door te rekenen. Hierdoor kunnen wegbeheerders gerichte keuzes maken en de veiligheid van een weg op kosteneffectieve wijze verhogen.

Voor details over de EuroRAP-methode en de risicoberekening waarop de sterrenwaardering is gebaseerd verwijzen wij u graag naar bijlage 4.

## Testresultaten EuroRAP

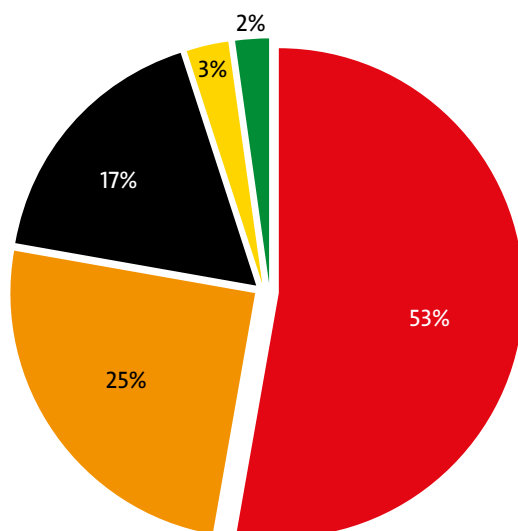


Voor EuroRAP heeft de ANWB in juni en juli 2012 ongeveer 543 kilometer aan Groningse provinciale wegen op video vastgelegd om te achterhalen hoe deze scoren op verkeersvei-

ligheid. De uitkomsten hiervan zijn vervolgens geanalyseerd en de wegen voorzien van een sterrenscore. Deze scores zijn aangegeven op de kaart en in de grafiek.

Sterrenverdeling<sup>5</sup> Groningen (peildatum juni/juli 2012)

- 5 sterren
- 4 sterren
- 3 sterren
- 2 sterren
- 1 ster
- overige



Uit het onderzoek blijkt, dat van het Groningse provinciale wegennet 52% van de wegen 2 sterren scoort en 17% 1 ster. De overige 30% krijgt een score van 3 tot 5 sterren<sup>4</sup>.

Sterrenkaart Groningen 1:30.000 (peildatum juni/juli 2012)

Een kaart 1:20.000 is los bijgevoegd en beschikbaar via [www.anwb.nl/onderzoekveiligewegen](http://www.anwb.nl/onderzoekveiligewegen).



- 5 sterren
- 4 sterren
- 3 sterren
- 2 sterren
- 1 ster
- niet van toepassing



## Testresultaten nader verklaard

Volgens het EuroRAP-onderzoek is een groot deel van het provinciale wegennet in Nederland, dus ook in Groningen, te verbeteren. De voornaamste oorzaak van een lage sterrenscore is dat het wegennet over het algemeen een traditionele inrichting kent, met één rijstrook per rijrichting. Deze is vaak ook nog geflankeerd door bomenrijen, water of andere obstakels. Door de jaren heen zijn de wegen weliswaar verbeterd, maar de ruimte op de wegen is niet of nauwelijks meegegroeid met de hoeveelheid verkeer en de afmetingen van voertuigen. Met EuroRAP wordt inzicht verkregen in de knelpunten per weg, en kan er gericht worden gewerkt aan het voorkomen van frontale aanrijdingen, het van de weg raken van voertuigen en aanrijdingen op kruispunten.

### Berekeningen achter de sterren

De sterren die aan de provinciale wegen worden toegekend, zijn gebaseerd op een combinatie van risico- en ernstfactoren. De risicofactoren (snelheid, redresseerstrook) hebben betrekking op de kans op een ongeval, en de ernstfactoren (type rijrichtingscheiding, afstand bermobjecten) op de gevolgen daarvan. Met behulp van een wiskundige formule wordt een waarde berekend voor het totale risico op een ernstig ongeval per weg(deel) die uiteindelijk wordt vertaald in een aantal sterren. Details over de systematiek staan in bijlage 4 van dit rapport.

### Scheiding tussen rijrichtingen

Ruim 95% van de Groningse provinciale wegen heeft maar één rijbaan (met 1 rijstrook per rijrichting). De rijrichtingscheiding bestaat voornamelijk uit strepen, een geleiderail of een middenberm. Hoe groter de onderlinge afstand tussen de elkaar passerende verkeersstromen, hoe veiliger de weg. Een dubbele asstreek heeft dan ook sterk de voorkeur boven een enkele. Uit onderzoek<sup>6</sup> blijkt dat de kans op een ernstig ongeval (frontale aanrijding) pas noemenswaardig afneemt wanneer de totale breedte van de rijrichtingscheiding, inclusief de asstrepen, meer is dan 1 meter.

*EuroRAP laat zien dat 60% van de provinciale wegen in Groningen geen of een enkele asstreek heeft. 32% van de wegen heeft een smalle dubbele asstreek van minder dan 1 meter. Op 2% van de provinciale wegen is als rijrichtingscheiding een geleiderail aangebracht. 5% van de wegen heeft een fysieke rijbaanscheiding van breder dan 1 meter.*

### Breedte van de rijstrook

EuroRAP houdt een minimum van 3,25 meter aan voor een veilige rijstrookbreedte. Bij een breedte van minder dan 2,75 meter spreekt EuroRAP van een hoog risico en bij een breedte tussen de 2,75 en 3,25 meter van een verhoogd risico. Veel provincies hanteren, conform het Handboek Wegontwerp, een rijstrookbreedte van 2,75 meter. Recent Nederlands en internationaal onderzoek<sup>7</sup> leert echter dat een veilige rijstrook minimaal 3,25 meter breed is. Bij deze breedte kan de gemiddelde weggebruiker veilig zijn koers aanhouden en een eventuele afwijking daarvan corrigeren. Met dit voortschrijdend inzicht zou opnieuw naar deze wegen moeten worden gekeken.

*EuroRAP leert dat in Groningen 7% van de provinciale wegen een rijstrookbreedte kent van 3,25 meter of meer en 37% van de wegen een rijstrookbreedte van 2,75 meter of minder. 56% zit daartussenin. 93% van de provinciale wegen heeft dus een rijstrookbreedte die een verhoogd of hoog risico indiceert.*

### Breedte van de redresseerstrook

Bij bermongevallen zijn weggebruikers van de weg geraakt door bijvoorbeeld onoplettendheid, een stuurfout of een uitwijkmanoeuvre. Het risico daarop wordt, naast het wegverloop en de rijstrookbreedte, met name bepaald door de breedte van de redresseerstrook. Dat is de correctiestrook, gevormd door de verharding rechts naast de kantstreek. De redresseerstrook geeft weggebruikers de mogelijkheid een stuurfout of uitwijkmanoeuvre te herstellen zonder in de berm te belanden.

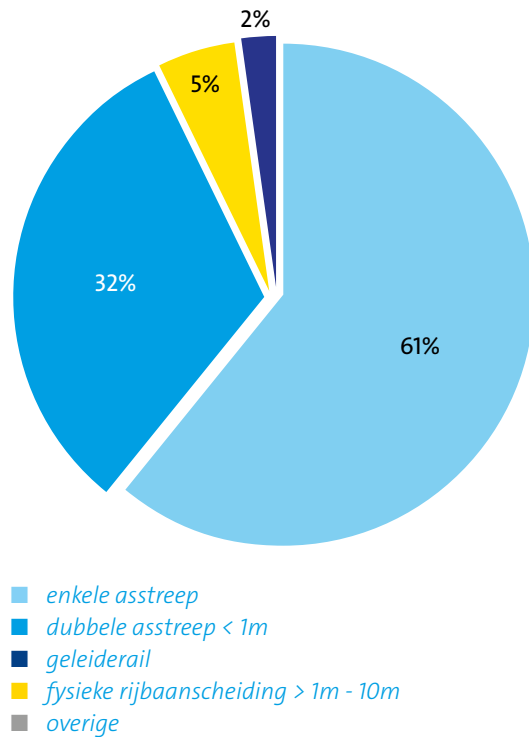
<sup>4</sup> Wanneer de verdeling van de categorieën 1 tot 5 sterren wordt opgeteld komt het totaal uit op 99% uit i.p.v. 100%. Oorzaak hiervan is de afronding van de afzonderlijke percentages.

<sup>5</sup> Wanneer de verdeling van de categorieën 1 tot 5 sterren wordt opgeteld komt het totaal uit op 99% uit i.p.v. 100%. Oorzaak hiervan is de afronding van de afzonderlijke percentages. In het figuur is ervoor gekozen om de resterende 1% aan de grootste categorie toe te wijzen.

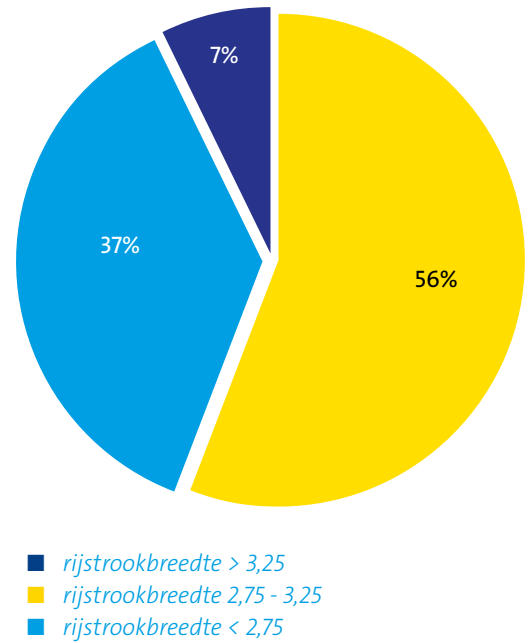
<sup>6</sup> SWOV, 2013. Veiligheidseisen aan het dwarsprofiel van gebiedsontsluitingswegen met limiet van 80 km/uur. Aanbevelingen voor de actualisatie van het Handboek Wegontwerp [PDF]. Beschikbaar via <http://www.swov.nl/rapport/D-2013-02.pdf> [bezocht: september 2013]

<sup>7</sup> idem voetnoot 6

Scheiding tussen rijbanen<sup>8</sup> (peildatum juni/juli 2012)



Rijstrookbreedte (peildatum juni/juli 2012)



Statistieken wijzen uit dat bermongevallen op provinciale wegen veel plaatsvinden. Het risico op bermongevallen wordt aanzienlijk kleiner wanneer voor de redresseerstrook een minimale breedte van 1 meter wordt aangehouden. In eerste instantie is een goede belijning voor de weggebruiker van belang om zijn positie op de weg te bepalen en zo nodig te corrigeren. Naast een goede belijning en voldoende brede redresseerstroken, kunnen ook bermverharding en rammelstroken een bijdrage leveren aan het voorkomen van (ernstige) bermongevallen. Rammelstroken zijn opzettelijk in het wegdek aangebrachte oneffenheden aan de zijkant van de rijstrook, die door het geluid van de banden de automobilist waarschuwen dat hij zijn rijstrook dreigt te verlaten. Dit heeft echter ook ongewenste geluidseffecten voor de omgeving, waardoor toepassing op een aantal plaatsen minder geschikt zou kunnen zijn. Bermverharding kan een auto die van de weg raakt bestuurbaar houden en geeft de weggebruiker daarmee de mogelijkheid om fouten te corrigeren. In zekere mate kan bermverharding dus worden gezien als een compensatie voor een smalle redresseerstrook. Bermverharding is in dit onderzoek niet geïnventariseerd. Op basis van visuele inspectie is bermverharding niet te registreren en te verwerken.

*EuroRAP geeft aan dat bij 98% van het Groningse provinciale wegennet de redresseerstrook smaller is dan 1 meter. Ruim 91% van het wegennet kent geen rammelstroken. De belijning is op 45% van het netwerk matig tot slecht.*

### Objecten in de bermen

Naast het risico om van de weg te raken, is vooral de aanwezigheid van en de afstand tot risicoverhogende objecten van belang. Daarbij worden vier zones onderscheiden: objecten binnen 1 meter vanaf de buitenste rand van de rijbaan, op 1 tot 5 meter, op 5 tot 10 meter en verder dan 10 meter. Bij een afstand tot 5 meter zijn de gevolgen van een mogelijk ongeval significant groter. Objecten kunnen worden afgeschermd door bijvoorbeeld een geleiderail. De geleiderail is op zich ook een obstakel, maar heeft een veel lagere risicofactor dan een boom met een doorsnede van > 10 cm.

*EuroRAP heeft op meer dan 84% van het Groningse provinciale wegennet potentieel gevaarlijke objecten binnen 5 meter van de weg aangetroffen. Deze objecten zijn niet afgeschermd (bijvoorbeeld door een geleiderail). De meest voorkomende objecten zijn bomen. Lichtmasten hebben geen invloed op de sterrenwaardering omdat in Nederland overwegend botsvriendelijke masten worden gebruikt.*

<sup>8</sup> Het totaal percentage van de hier genoemde type rijbaanscheidingen is 99% i.p.v. 100%. Oorzaak hiervan is de afronding van de afzonderlijke percentages. In het figuur is ervoor gekozen om de resterende 1% aan de grootste categorie toe te wijzen. Hierdoor komt in het figuur het totaal percentage voor "enkele asstreek" op 61% in plaats van 60%.

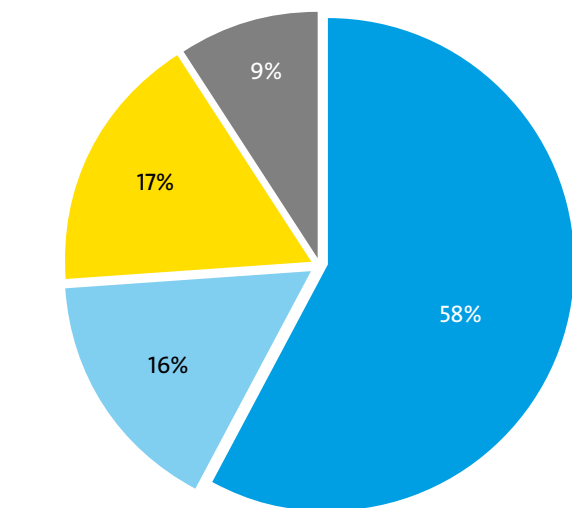
## Kruispunten

Het risico op een ernstig ongeval is bij kruispunten een complexe optelsom van factoren als snelheden, overzichtelijkheid, hoek van impact en verkeersintensiteit. Het risico wordt verder verhoogd door de aanwezigheid van stalen palen van verkeersregelinstantaties of bewegwijzering, niet-overrijdbare middenbermen, objecten binnen 5 meter van de rijbaan en de afwezigheid van opstelstroken. Daarnaast speelt een rol, dat van de weggebruikers die een kruispunt naderen extra concentratie en alertheid wordt gevraagd, terwijl zij op dat moment ook bezig zijn met het maken van keuzes. Hoewel de verkeersstromen ter plaatse van een kruispunt vaak uit elkaar worden gehaald door middenbermen, opstelstroken en voorrangregelingen, is door genoemde factoren de kans op een ernstig ongeval op kruispunten groter dan op wegvakken<sup>9</sup>. Ondanks het verhoogde risico laten de EuroRAP-videobeelden zien dat de maximumsnel-

heid op de meeste kruispunten 80 km/uur is. Verkeersregelinstantaties kunnen de veiligheid verhogen, maar uit onderzoek blijkt dat een rotonde verreweg de veiligste kruispuntoplossing is<sup>10</sup>. De snelheid ligt laag en een aantal potentiële conflicten wordt vermeden.

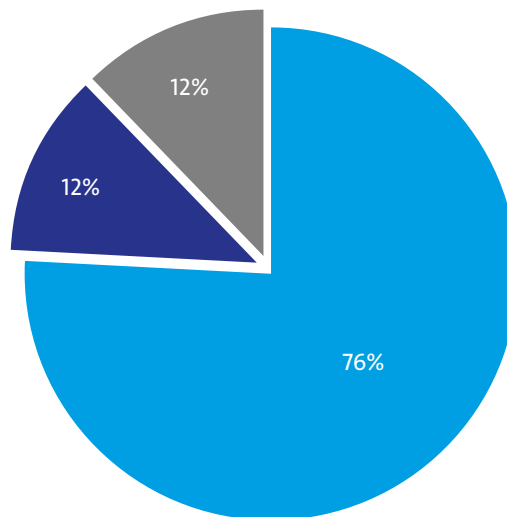
*EuroRAP laat zien dat 12% van de kruispunten op de Groningse provinciale wegen is ingericht als rotonde. Op de provinciale wegen is 76% van de kruispunten een 3- of 4-armig kruispunt zonder verkeerslichten. Daar liggen de grootste risico's: de snelheid wordt hier niet verminderd en conflicterende rijrichtingen zijn niet geregeld. Op de meeste kruispunten staan bovendien objecten in de (midden)berm, zoals bomen en palen voor verkeersborden en bewegwijzering. Anders dan de verlichtingsmasten die botsvriendelijk ontworpen zijn, verhogen deze objecten de kans op een ernstige afloop van een ongeval.*

Objecten langs de weg  
(peildatum juni/juli 2012)



- bomen
- sloten/water
- borden/palen
- geleiderails
- overige

Kruispunten (peildatum juni/juli 2012)



- rotonde
- 3- of 4-armig kruispunt zonder verkeersregelinstantaties
- overige

<sup>9</sup> Wegvak wordt gedefinieerd als een weggedeelte zonder kruispunten of aansluitingen. Wegdeel of weggedeelte als een deel van een weg waarin zich zowel wegvakken als kruispunten kunnen bevinden. CROW, 1998. Eenheid in rotondes [boek]. ISBN 90 6628 2665.

<sup>10</sup> SWOV 2012. SWOV-Factsheet Rotondes [PDF]. Beschikbaar via: [http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet\\_Rotondes.pdf](http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Rotondes.pdf). [bezoekt: oktober 2013]

## Uitgelicht: de N996

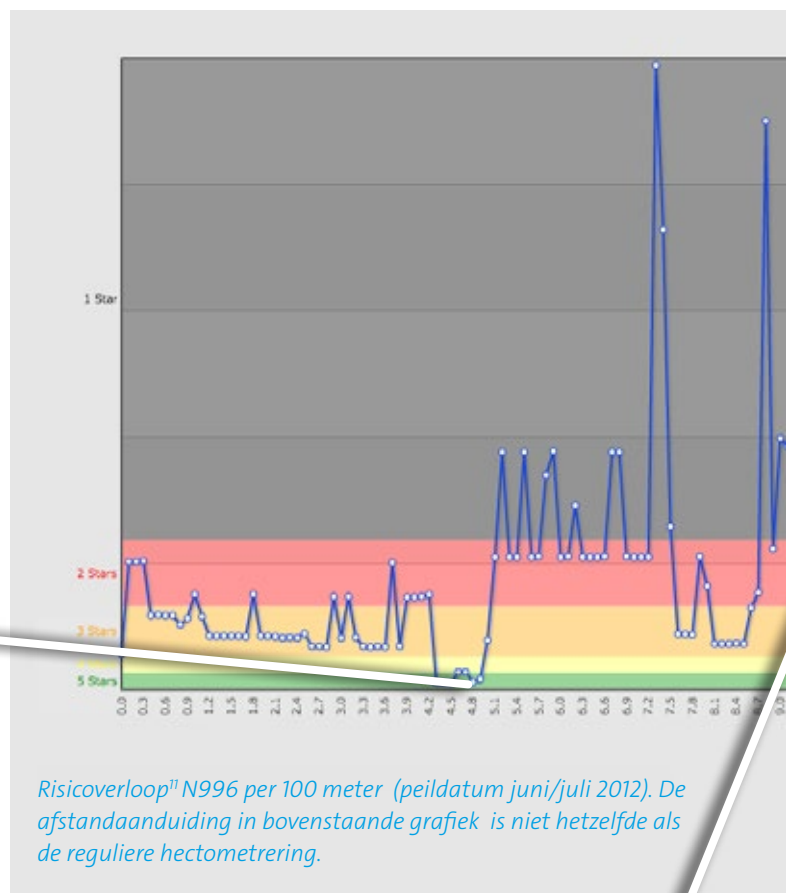
Om de werking van de EuroRAP-methode nader te illustreren, beschrijven we een weg in Groningen. Wij hebben hierbij gekozen voor de N996. In de beschrijving van deze weg is aangegeven welke scores de verschillende weggedelen hebben gekregen en welke factoren daaraan hebben bijgedragen. Dit wordt tevens aan de hand van een aantal afbeeldingen geïllustreerd.

### Provinciale weg N996

De provinciale weg N996 loopt van Winsum langs Middelstum naar de aansluiting met de N360. Volgens de EuroRAP-test scoort 29% van de weg 1 ster, 30% scoort 2 sterren, 37% krijgt een score van 3 sterren en 4% een score van 5 sterren. Op de kaart (pagina 14) is te zien dat ruim 11 kilometer van de weg niet voldoet aan de eisen die door EuroRAP worden gesteld aan



▲ N996, Middelstumerweg. Dit wegdeel scoort 5 sterren omdat het binnen de bebouwde kom van Onderdendam ligt en een maximumsnelheid geldt van 30 km/uur. Er zijn hier geen zijwegen meer en er is een strook naast de rijstrook voor het geval men van de weg raakt (de paaltjes vormen daarbij weinig beletsel).



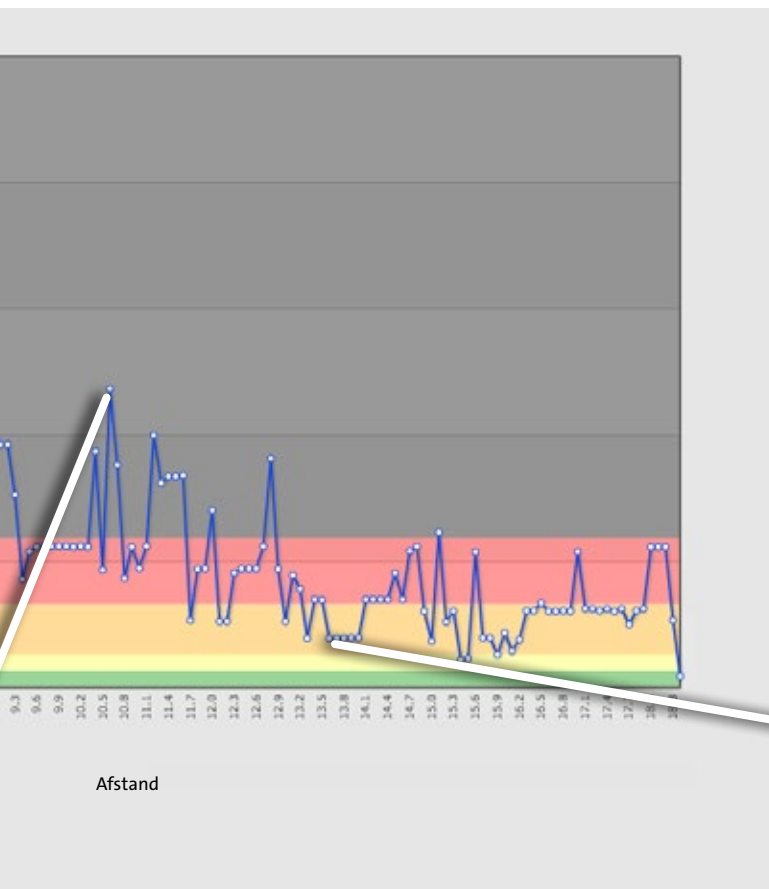
een veilige provinciale weg.

De figuur met het risicoverloop geeft de scores per wegdeel van 100 meter aan. De punten van de grafiek die in het zwarte of rode deel staan, vertegenwoordigen weggedeelten die respectievelijk één of twee sterren scoren.

Een groot deel van de provinciale weg N996 bestaat uit een vrij smalle rijbaan, die alleen

voorzien is van onderbroken kantstrepen. Deels geldt de algemene snelheidslimiet van 80 km/uur, maar op andere trajecten geldt een limiet van 60 km/uur. De bermen zijn zo'n 3 meter breed, soms staan er bomen en veelal ligt er op 2 à 3 meter afstand een sloot.

Daarnaast zijn er diverse uitritten en zijwegen. Hier kunnen flankaanrijdingen ontstaan. Deze elementen drukken zwaar op de totaalscore.



▼ *N996, Stedumerweg. Deze weg scoort 3 sterren omdat er rammelstroken aanwezig zijn en de berm aan de noordzijde vlak en overzichtelijk is. De toegestane snelheid is 60 km/uur. De sloot aan de rechterkant van de rijbaan beïnvloedt de score negatief omdat deze binnen 5 meter ligt en niet afgeschermd is.*



◀ *N996, Delleweg. Deze weg heeft een doorstroombaan met ter plaatse van deze foto diverse (gelijkvloerse) aansluitingen op de N46 (Eemshavenweg tussen Groningen en Eemshaven). Deze aansluitingen zorgen, tezamen met het verminderde zicht vanwege het viaduct én de maximumsnelheid van 80 km/uur, voor een score van 1 ster.*

<sup>11</sup> In deze grafiek is per 100 meter af te lezen wat het risico op en de ernst van een ongeluk zijn voor een voertuig-inzittende. Dit wordt uitgedrukt in de sterrenscore.

Dit zijn overigens niet de enige elementen die bij de beoordeling een rol spelen. De redresseerstrook (de correctiestrook rechts van de kantlijn) is op een aantal wegvakken erg smal. Daardoor hebben bestuurders die uit de rijstrook raken, nauwelijks de gelegenheid om dit te corrigeren. Bermverharding kan dit negatieve effect corrigeren. De kwantitatieve effecten hiervan zijn echter niet bekend omdat bermverharding op dit moment niet in het EuroRAP-rekenmodel is verwerkt. Dat is ook de reden dat bermverharding in dit onderzoek buiten beschouwing wordt gelaten.

Het weggedeelte binnen de bebouwde kom van Onderdendam scoort juist 5 sterren. De hier geldende maximumsnelheid van 30 km/uur zal hier in belangrijke mate aan bijdragen.

### Aanbevelingen voor de N996

De analyse van de N996 met behulp van de EuroRAP-methodiek levert voor deze weg de volgende aanbevelingen op:

- Afschermen van water en bomen binnen 5 meter van de rijbaan door middel van geleiderails.

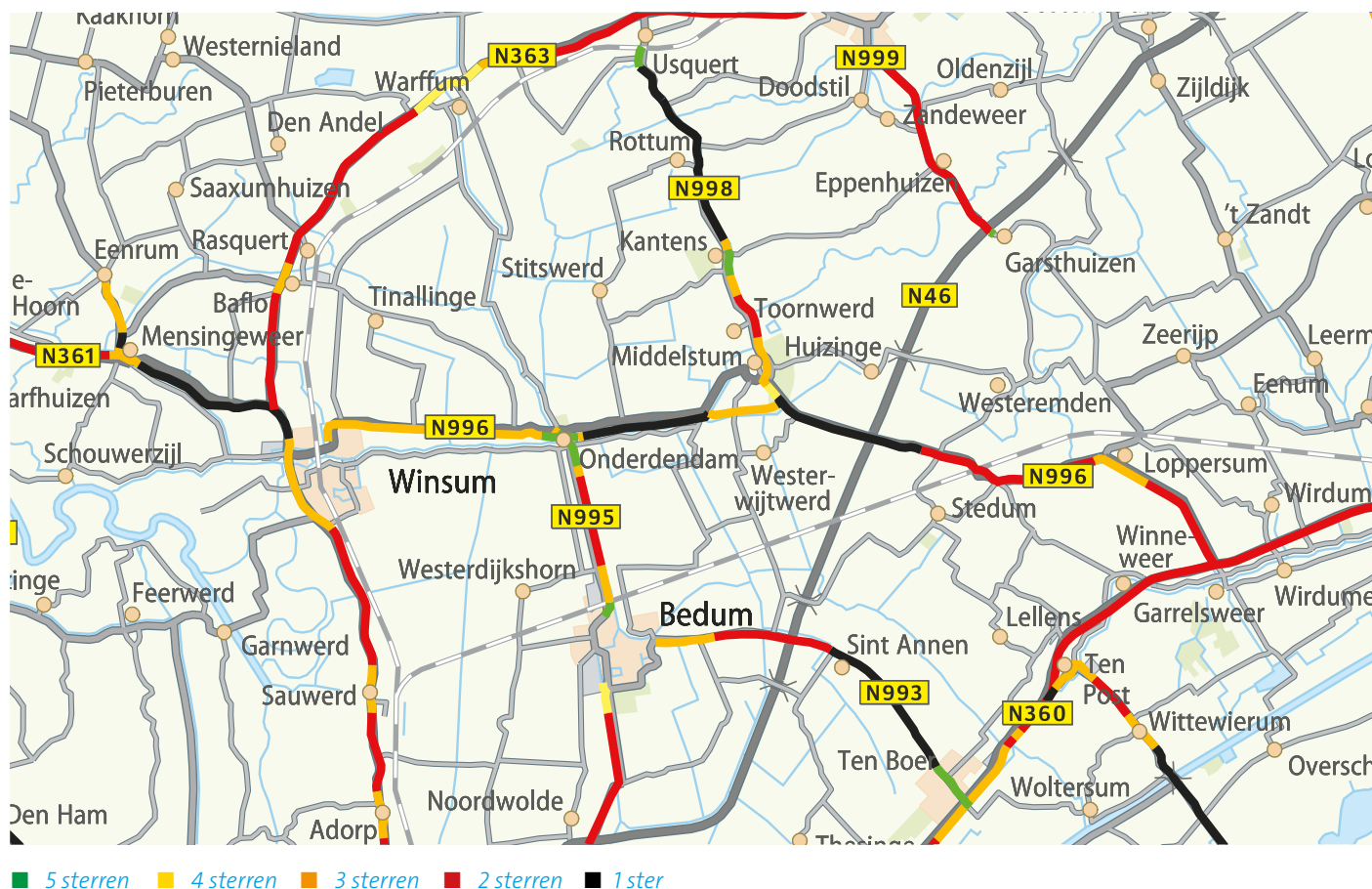
- Verbeteren van de belijning
- Aanleg van rammelstroken aan weerszijden van de weg.

Er zijn meer maatregelen met een vergelijkbaar verkeersveiligheidseffect die (nog) niet in de EuroRAP methode zijn opgenomen, zoals het aanbrengen van de bermverharding, of het verbreden van de rijstroken. Bij gebrek aan cijfermatige onderbouwing van het effect van deze maatregelen, zijn die niet in de aanbevelingen opgenomen.

De keuze voor de meest geschikte maatregel is afhankelijk van de gekozen invalshoek: ofwel de grootste besparing van het aantal slachtoffers (keuze voor geleiderails), ofwel de beste kosten-batenverhouding (keuze voor rammelstroken).

De peildatum van dit onderzoek is juni/juli 2012. Sinds de meting heeft de provincie werkzaamheden uitgevoerd op een aantal wegen waardoor de situatie op enkele plekken kan afwijken van de beschrijving in dit rapport. In bijlage 3 vindt u een overzicht van de wegwerkzaamheden aan de N996 vanaf de peildatum tot augustus 2013.

Sterrenscores N996 in secties van 3 km (peildatum juni/juli 2012)



## Maatregelen en ambitie

Integraal onderdeel van EuroRAP is een uit de onderzoeksresultaten voortvloeiend maatregelenpakket. Het uitgangspunt hiervoor is een model waarin zeventig beproefde maatregelen zijn opgenomen, variërend van verbetering van de belijning tot grote infrastructurele aanpassingen. Op basis van de ingevoerde risico- en ernstfactoren kunnen wegbeheerders met het model een aantal kansrijke maatregelen doorrekenen. Daarbij kunnen zij tevens rekening houden met de beschikbare middelen en andere randvoorwaarden, waaronder de gewenste baten-kostenratio (BKR). Het model berekent bovendien de te verwachten effecten van de maatregelen op de sterrenscores. Er zijn maatregelen denkbaar met vergelijkbare verkeersveiligheidseffecten die op dit moment niet in de EuroRAP methode zijn opgenomen. Zodra de effecten gestaafd kunnen worden met cijfermateriaal, zullen deze aan volgende versies worden toegevoegd.

### Kosten-batenverhouding

Het maatregelenpakket dat met het EuroRAP-model wordt opgesteld, geeft wegbeheerders een beeld van de totale investeringen die met de verbetering van de veiligheid gemoeid zullen zijn en de te verwachten baten daarvan (in 20 jaar tijd). Dit wordt afgezet tegen de totale materiële en immateriële kosten van ongevallen. Hiermee biedt EuroRAP wegbeheerders een instrument om de gewenste maatregelen tegen elkaar af te wegen.

Het is vrijwel onmogelijk de exacte bedragen aan te geven die gemoeid zullen zijn met het treffen van maatregelen. Een rotonde aan de ene kant van de provincie kan het dubbele kosten van een rotonde aan de andere kant van de provincie.

Toch is het nuttig om een indicatie te geven van de kosten. Immers, wanneer er een goed beeld bestaat van de investeringen die nodig zijn om het provinciale wegennet naar drie sterren te



tillen, kan dit worden afgezet tegen de besparingen die dit zou opleveren. Op basis hiervan wordt duidelijk, dat het beslist zinnig is om te investeren in verkeersveiligheid.

### Prioritering

Bij het stellen van prioriteiten kan gekozen worden voor verschillende scenario's, of een combinatie daarvan. Het is aan de provincie om, rekening houdend met de specifieke situatie in de provincie, een keuze te maken.

- 1) Eén of enkele belangrijke wegen met een hoge verkeersintensiteit als eerste aanpakken. Dit zorgt voor een zichtbaar resultaat voor veel weggebruikers.
- 2) Ook is het mogelijk om eerst de "quick wins" te realiseren. Dit kan door in te zetten op maatregelen die relatief weinig kosten en veel opleveren, wat vooral op de korte termijn effectief kan zijn.
- 3) Er kan voor de gehele provincie een plan worden gemaakt voor de uitrol van één maatregel die zeer effectief blijkt te zijn. Zo zou (met in achtneming van de geluidseffecten) het provinciale wegennet voorzien kunnen worden van rammelstroken. Hierdoor wordt de veiligheid op een voor de provincie herkenbare en kostenefficiënte manier aangepakt.
- 4) De reguliere plannen voor aanleg en onderhoud aanpassen en de geïdentificeerde maatregelen daarin opnemen. Dit is de meest economische manier om de veiligheid te verhogen.

### Naar minimaal 3 sterren

De ANWB moedigt wegbeheerders aan om de uitkomsten van het EuroRAP-onderzoek te gebruiken als meetlat voor hun strategische ambitie. Hoewel het voor de hand ligt om te streven naar 5 sterren, is een streven naar minimaal 3 sterren binnen de gegeven omstandigheden realistisch en haalbaar, en kent dit ook reeds een significante veiligheidswinst.

Vrijwel alle provinciale wegen hebben een traditionele indeling van een rijbaan met twee rijstroken. Het verkeer passeert elkaar in tegenovergestelde richting op een kleine afstand en met een vrij hoge snelheid. In deze verkeerssituatie kun je met beperkte maatregelen tot maximaal 3, hooguit 4 sterren komen. Een verbetering naar 4 of 5 sterren vraagt om een structureel andere indeling van het dwarsprofiel, vergelijkbaar met de inrichting van autosnelwegen. Dat is met het oog op de beschikbare middelen en de benodigde ruimte echter vrijwel nergens een haalbare kaart. Met een opwaardering naar 3 sterren kan het aantal verkeersslachtoffers al drastisch worden verlaagd.

## Indicatieve berekening totaalpakket

Op basis van de uitkomsten in Groningen is een indicatieve berekening opgesteld voor een aantal maatregelen waarmee de veiligheid van het provinciale wegennet kan worden verbeterd.

In het “Maatregelenpakket” (bijlage 2) zijn de voorgestelde maatregelen weergegeven met de bijbehorende kosten en baten. Wanneer dit wordt aangevuld met ongevals cijfers, gegevens over verkeersintensiteiten, onderhoudsplannen en strategische plannen voor vervoerstromen kan een solide uitvoeringsplan opgesteld worden. De bovengenoemde scenario's kunnen daarbij gebruikt worden om een plan van aanpak te maken.

Met de beschreven maatregelen (bijlage 2) zou de veiligheid van de Groningse provinciale wegen significant worden verbeterd. Als deze maatregelen worden toegepast zal dit naar verwachting leiden tot een verlaging van het aantal verkeersdoden en ernstig gewonden met ongeveer 782 slachtoffers in een periode van 20 jaar<sup>12</sup>. Hiermee is een totale investering gemoeid van ongeveer 120 miljoen euro over 20 jaar. De Groningse maatschappelijke baten kunnen oplopen tot 252 miljoen euro in 20 jaar<sup>13</sup>. Dit bedrag is een opstelsom van besparingen in de kosten van verkeersongevallen, zoals medische kosten, schade aan voertuigen, de inzet van hulpdiensten, de kosten van verkeersstremmingen en productieverlies vanwege arbeidsongeschiktheid. Als het totaal aan investeringen en aan maatschappelijke baten tegen elkaar

worden afgezet, zien we dat dit pakket een positieve batenkostenratio kent van 2,1.

De volgende figuur schetst een beeld van het veiligheidsniveau van de provinciale wegen in Groningen als alle voorgestelde maatregelen worden uitgevoerd. Wegen met een beoordeling van slechts 1 ster komen dan niet meer voor in Groningen. Het aantal 2 sterrenwegen, d.w.z. wegen met een verhoogd risico op een ongeval, zal sterk zijn afgenomen van 52% naar 4%.

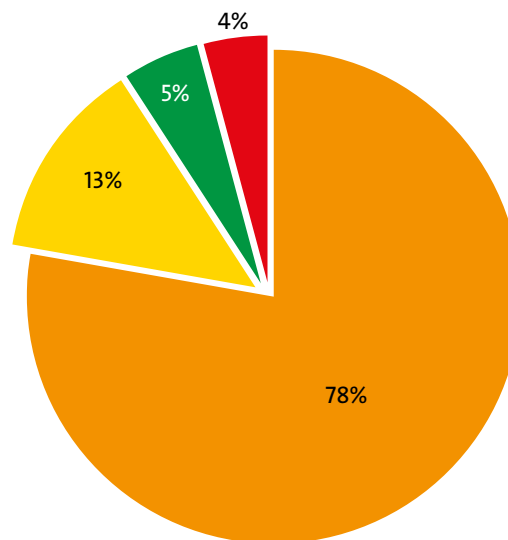
### Maatregelen

In de voorgaande hoofdstukken zijn wij uitgebreid ingegaan op de veiligheid van de provinciale wegen in Groningen. Uit de analyse volgt een sterrenwaardering voor het provinciale wegennet. De EuroRAP systematiek levert op basis van genoemde analyse aanbevelingen op voor maatregelen die het aantal verkeersdoden en –gewonden (maximaal) omlaag kunnen brengen. Ook worden waar mogelijk alternatieven aangereikt.

In dit hoofdstuk gaan we nader in op de maatregelen die EuroRAP voorstelt voor de provincie Groningen. Als dit maatregelenpakket zou worden doorgevoerd, kunnen hiermee in Groningen 782 verkeersdoden en –gewonden worden voorkomen. Tegelijkertijd zijn wij ons ervan bewust dat de situatie in elke provincie maatwerk vereist. Zo spelen bijvoorbeeld bij de aanleg van geleiderails – een maatregel die in

Sterrenverdeling na implementatie van de voorgestelde maatregelen

- 5 sterren
- 4 sterren
- 3 sterren
- 2 sterren
- 1 sterren



<sup>12</sup> De maximale verlaging van 782 slachtoffers wordt bereikt als bij aanvang van een periode van 20 jaar alle maatregelen zijn toegepast. Het aantal slachtoffers dat voorkomen wordt is berekend per maatregel per jaar. Het totaal aantal slachtoffers dat voorkomen wordt is afhankelijk van de maatregelen die worden toegepast en de snelheid waarmee dit gebeurt.

<sup>13</sup> De hoogte van de daadwerkelijke maatschappelijke baten hangt af van de maatregelen die worden toegepast en de snelheid waarmee dit gebeurt.



de meeste gevallen zéér effectief is – altijd factoren mee als beschikbare ruimte, leidingen in de berm en beschikbaar budget. Het is uiteindelijk aan de provincie om de afweging te maken welke maatregelen worden doorgevoerd.

## EuroRAP in Groningen

Uit een analyse van de EuroRAP-resultaten blijkt dat het aanbrengen van geleiderails aan weerszijden van de weg de provincie Groningen de grootste reductie van het aantal verkeersslachtoffers oplevert. Dit is tevens de maatregel die op veel wegen toegepast zou moeten worden en daarmee kost deze ook het meest. Geleiderails werken goed maar worden door velen in de huidige vorm als autosnelwegelement gezien en daarom minder geschikt gevonden voor de provinciale weg. Momenteel wordt er gestuurd op type geleiderails dat passender is voor provinciale wegen, waarmee aan dat bezwaar tegemoet zou worden gekomen.

De aanleg van een extra rijstrook (2+1 weg met geleiderail) over een totaal lengte van 13 kilometer zou de provincie Groningen een relatief grote reductie opleveren van het aantal verkeersslachtoffers. Dit is echter één van de kostbaarste maatregelen met daardoor een lage baten/kostenverhouding.

Een andere maatregel die tot een sterke vermindering van het aantal verkeersslachtoffers leidt, is de aanleg van rammelstroken aan weerszijden van de weg. De toepassing van deze maatregel zou op veel wegen leiden tot een verhoogde

veiligheid en de kosten ervan liggen aanzienlijk lager. Wel moet rekening gehouden worden met de geluidproductie van de rammelstrook.

De hierboven genoemde maatregelen verminderen vooral het risico om van de weg af te raken. In de provincie Groningen kan het aantal flankaanrijdingen op kruispunten sterk worden teruggebracht door de aanleg van rotondes. Dit is weliswaar de meest kostbare oplossing, maar daar staat tegenover dat hiermee de grootste daling van het aantal verkeersdoden en –gewonden voor dit type ongeval kan worden bereikt. Alternatieven die goedkoper zijn, maar ook minder effectief, kunnen gevonden worden in (een combinatie van) afgeschermd opstelstroken voor verkeer dat linksaf slaat, de aanleg van vluchtheuvels, aanpassingen van de middenberm, plaatsing van verkeerslichten op kruisingen en goede verlichting. De keuze voor de maatregelen die uitgevoerd worden zal afhangen van ongevals cijfers, beschikbaar budget, onderhoudsplannen, verkeersintensiteiten en lokale omstandigheden.

In bijlage 2 vindt u meer details over de kosten en baten van deze en andere maatregelen. Mogelijk zijn er meer maatregelen met een vergelijkbaar verkeersveiligheidseffect die op dit moment niet in de EuroRAP methode zijn opgenomen, zoals het aanbrengen van de bermverharding of het verbreden van de rijstroken. Bij gebrek aan cijfermatige onderbouwing van het effect van deze maatregelen, zijn die echter niet in de aanbevelingen opgenomen.



## Bijlage 1: Andere weggebruikers

De EuroRAP-methode is ontwikkeld om de invloed van de inrichtingselementen van de weg op autogebruikers te meten. De sterrenscore van EuroRAP geeft hierbij aan hoe veilig de weg is voor de inzittenden van een auto. De inrichting van de weg heeft ook invloed op de veiligheid van andere weggebruikers, zoals motorrijders en fietsers. Met de huidige methode en data kunnen wij op hoofdlijnen aangeven welke impact de inrichting van de weg heeft op motorrijders. De resultaten hiervan voor Groningen vindt u in deze bijlage.

### Fietsers

Op dit moment is het binnen EuroRAP nog niet mogelijk om een goede analyse te maken van de veiligheid van de weg voor fietsers. De methode schetst wel de eerste contouren, waarmee een begin is gemaakt met het in kaart brengen van de veiligheid van de fietsinfrastructuur. Dit zal verder worden uitgewerkt en daarna geconcretiseerd in een aangepaste EuroRAP-meetmethodiek gericht op fietsers. Hierin worden de specifieke en unieke kenmerken van de fietsinfrastructuur opgenomen en wordt weergegeven hoe groot de invloed hiervan is op de veiligheid van fietsers. De eerste versie van deze methodiek voor fietsers wordt in het derde kwartaal van 2014 verwacht. Daarna wordt gekeken hoe deze methode ingepast kan worden in de EuroRAP-methodiek en toepasbaar kan worden gemaakt om de veiligheid van de fietsinfrastructuur in Nederland te meten.

*Vanwege de grotere kwetsbaarheid van deze groep weggebruikers vallen de sterrenscores lager uit*

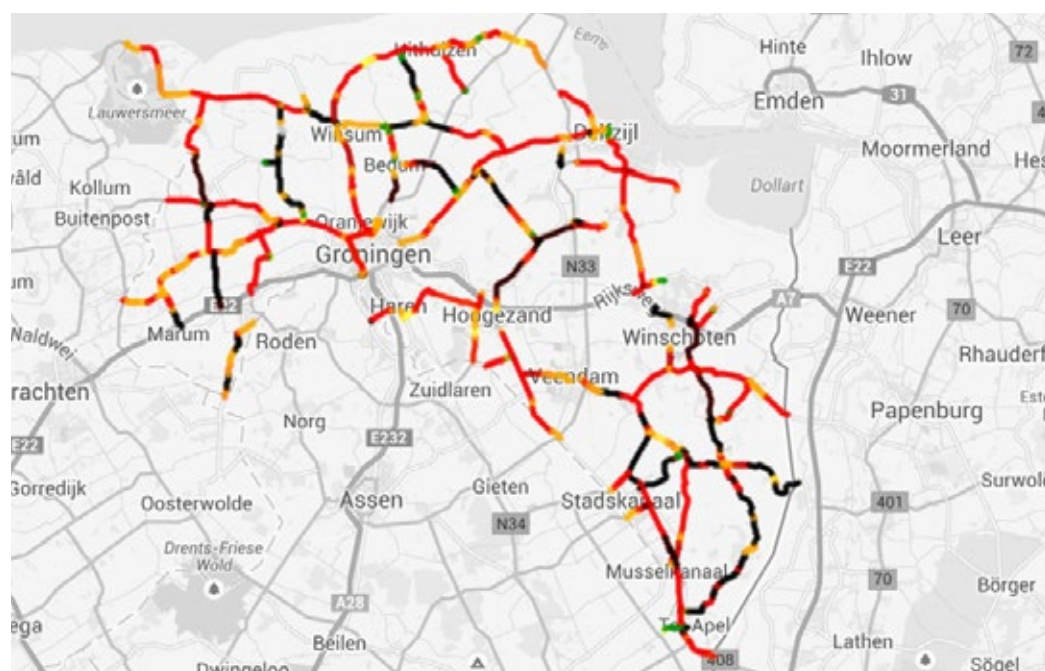
### Motorrijders

Motorrijders kennen een grotere kwetsbaarheid dan automobilisten, en daarom vallen de sterrenscores binnen het EuroRAP-model voor deze groep weggebruikers lager uit. Aanrijdingen met tegenliggers of objecten in de berm hebben voor motorrijders vaak ernstige gevolgen. Bovendien lopen motorrijders meer risico ten gevolge van gebrekkige wegmarkeringen, de aanwezigheid van putdeksels of door oneffenheden. Deze factoren zijn niet geïnventariseerd en daarom ook niet in de sterrenwaardering meegenomen.

### Sterrenscore: risico voor motorrijder

Uit dit onderzoek blijkt, dat 51% van de Groningse provinciale wegen 2 sterren scoort voor het risico dat motorrijders lopen en dat 27% van de wegen 1 ster scoort. De overige 18% verdient een score van 3 sterren. Incidenteel scoort een wegdeel 4 of 5 sterren (3%).

*Sterrenkaart Groningen (risico voor motorrijder) (peildatum juni/juli 2012)*

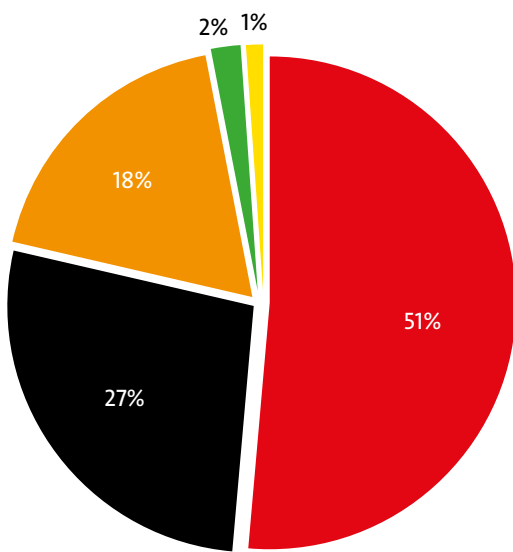


■ 5 sterren ■ 4 sterren ■ 3 sterren ■ 2 sterren ■ 1 ster ■ niet van toepassing

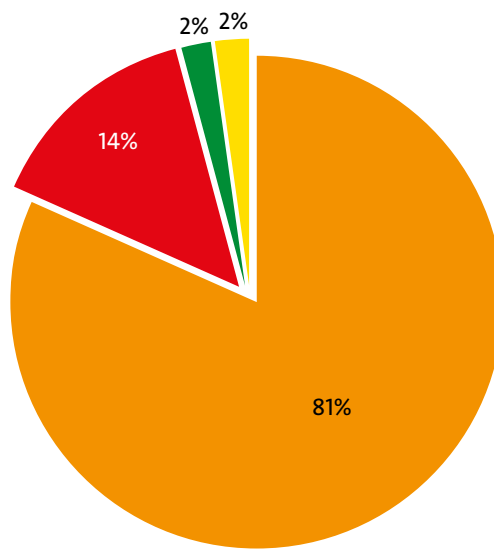
## Maatregelen voor motorrijders

Met het uitvoeren van de standaardmaatregelen voor auto's is ook een significante winst te behalen voor de veiligheid van de infrastructuur voor motorrijders. Deze winst kan worden vergroot met alternatieve en/of aanvullende maatregelen die meer gericht zijn op de

veiligheid van de motorrijder. Denk hierbij aan motorveilige geleiderails, het reduceren van het aantal oneffenheden in de lengterichting van de weg, het type verkeersdrempels en de juiste plaatsing van palen, verkeersborden en lichtmasten.



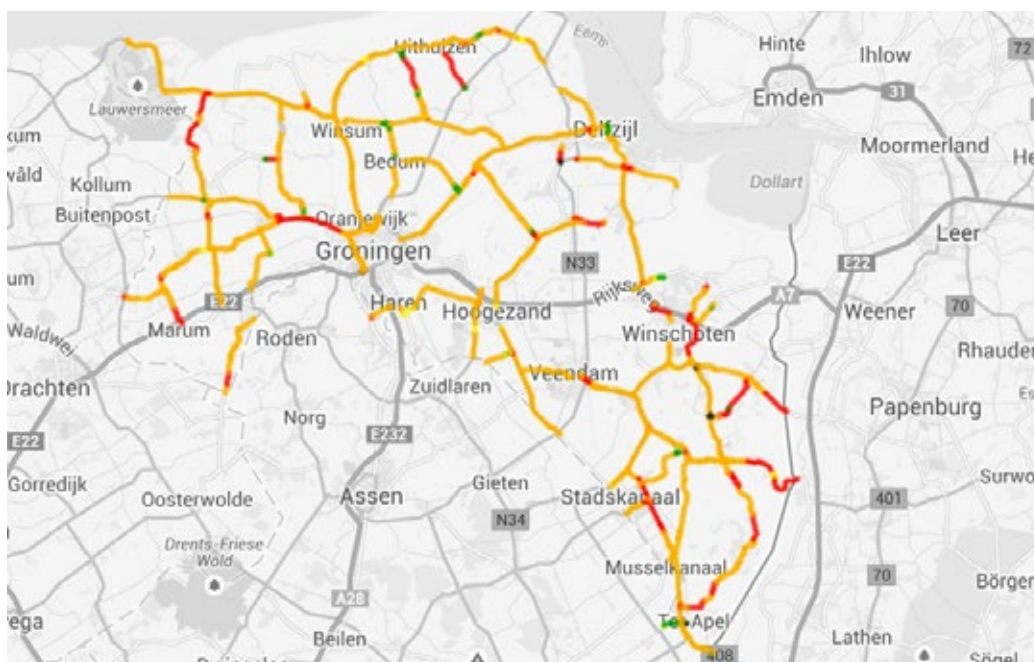
Peildatum juni/juli 2012



Na maatregelen

Sterrenverdeling<sup>14</sup> Groningen voor motorrijders (peildatum juni/juli 2012)

- 5 sterren
- 4 sterren
- 3 sterren
- 2 sterren
- 1 sterren



Sterrenkaart Groningen na implementatie maatregelen gericht op automobilisten (risico voor motorrijders)

- 5 sterren
- 4 sterren
- 3 sterren
- 2 sterren
- 1 ster
- niet van toepassing

<sup>14</sup> Het totaal van de categorieën 1 t/m 5 komt op 99% doordat de percentages per categorie worden afgerond. Naast het verschil dat ontstaat door afronding is 1,3 kilometer weg in Groningen niet gemeten, omdat de meetwagen daar niet kon rijden (door bijvoorbeeld wegwerkzaamheden). Om tot een totaal te komen van 100% is bij de grootste categorie, 1% opgeteld.

## Bijlage 2: Maatregelenpakket

In onderstaande tabel zijn de maatregelen weergegeven die in een periode van 20 jaar uitgevoerd zouden kunnen worden.

De cijfermatige onderbouwing en daarmee de prioritering van de in de tabel opgenomen maatregelen is uiteraard indicatief. Ook andere data (zoals ongevals cijfers, verkeersintensiteiten, onderhoudsplannen, lokale omstandigheden, strategische verkeersplannen etc.) zullen bij de keuzes worden betrokken. Bovendien spelen grondprijzen, concurrentievoordelen en de omvang van de werkzaamheden een rol in het totale kostenplaatje. Zelfs binnen één provincie kunnen de kosten voor eenzelfde maatregel flink verschillen, bijvoorbeeld door

de grondsoort.

De cijfers zijn met name waardevol doordat zij in onderling verband kunnen worden bekeken.

### Voorbeeld

In dit voorbeeld wordt over een afstand van 476 km een geleiderail aan de zijde van de weg aangebracht. Daarmee kunnen 416 slachtoffers (doden en zwaargewonden) voorkomen worden. De maatschappelijke baten hiervan zijn €134 miljoen en de kosten €65 miljoen. De kosten van deze maatregel bedragen daarmee voor ieder slachtoffer dat voorkomen wordt €155.000 (kosten : aantal slachtoffers = € 65 miljoen : 416). De batenkostenratio voor deze maatregel is 2,1 (baten : kosten = € 134 mln :

### Voorbeeld

Maatregel	Lengte / Aantal	Slachtoffer-reductie	Maatschappelijke Baten (€ x mln)	Kosten (€ x mln)	Kosten per voorkomen dode/gewonde (€ x duizend)	Baten-kosten ratio
Geleiderail linkerzijde	476 km	416	134	65	155	2,1



Maatregel	Lengte / Aantal	Slachtoffer-reductie	Maatschappelijk baten (€ mln)	Kosten (€ mln)	Kosten per voorkomen dode / gewonde (€ duizend)	Baten-kosten ratio
Geleiderail	476 km	416	134	65	155	2,1
Rammelstroken zijkant	361 km	106	34	4	41	7,9
Extra rijstrook met geleiderail (2+1 weg)	13 km	62	20	18	282	1,1
Bermverharding (>1m)	183 km	57	18	16	283	1,1
Verbeterde belijning	197 km	36	12	4	104	3,1
Verlichting midden	6 km	9	3	0,8	98	3,3
Geleiderail tussen rijstroken	37 km	39	13	7	172	1,9
Afgeschermd opstelstrook bij T-splitsing zonder verkeerslichten	26 locaties	27	9	3	126	2,6
Verlichting bij kruising	9 locaties	8	3	0,3	39	8,3
Oversteekplaats zonder lichten	15 locaties	8	3	1	78	4,1
Vluchtheuvel	3 locaties	3	0,9	0,1	32	9,8
Brede middenbelijning	32 km	1	0,3	0,2	193	1,7
Geleiderail middenberm (enkel)	4 km	5	1	0,4	95	3,4
Verdrijvingsstrook	14 km	0,6	0,2	0,1	32	10,2
Snelheidsremmer	2 km	0,6	0,2	0,1	104	1,7
Kruispunt met verkeersreginstallatie	1 locatie	0,2	<0,1	<0,1	264	1,2
Parkeervoorziening	1 km	0,1	0,3	<0,1	184	1,8
Rammelstrook midden of flexibele paaltjes	2 km	<1	0,1	<0,1	41	7,8
Bermverharding (<1m)	11 km	2	0,5	0,5	315	1
Objecten verwijderen voor beter zicht	0,5 km	<1	0,1	<0,1	54	6
Verkeerslicht op kruising	1 locatie	<1	0,1	<0,1	265	1,2
Verwijder bermobstakels	0,3 km	<1	<0,1	0,1	540	0,6
Belijning en signalering bij kruising	2 locaties	<1	<0,1	<0,1	266	1,3
Betere belijning in bocht	0,1 km	<1	<0,1	<0,1	93	3,8
Kruispunt zonder verkeersregeling	15 locaties	8	3	0,6	78	4,1
<b>Totaal provincie Groningen</b>		<b>Slachtofferreductie 782</b>	<b>Maatschappelijke baten 252 miljoen euro</b>	<b>Kosten 120 miljoen euro</b>	<b>Kosten per voorkomen dode/gewonde 153 duizend euro</b>	<b>Baten-kostenratio 2,1</b>

€ 65 mln). De baten (reductie van het aantal slachtoffers en maatschappelijke baten) zijn hierbij berekend over een periode van 20 jaar. Hierbij worden de volledige baten gerealiseerd 20 jaar na implementatie van alle voorgestelde maatregelen.

Nb.: Omwille van de leesbaarheid van deze tabel is ervoor gekozen om afgeronde getallen weer te geven. Ook het totaalcijfer is een afgerond getal. Hierdoor is het totaalcijfer niet de som van de individueel afgeronde getallen.

## Bijlage 3: Werkzaamheden N996

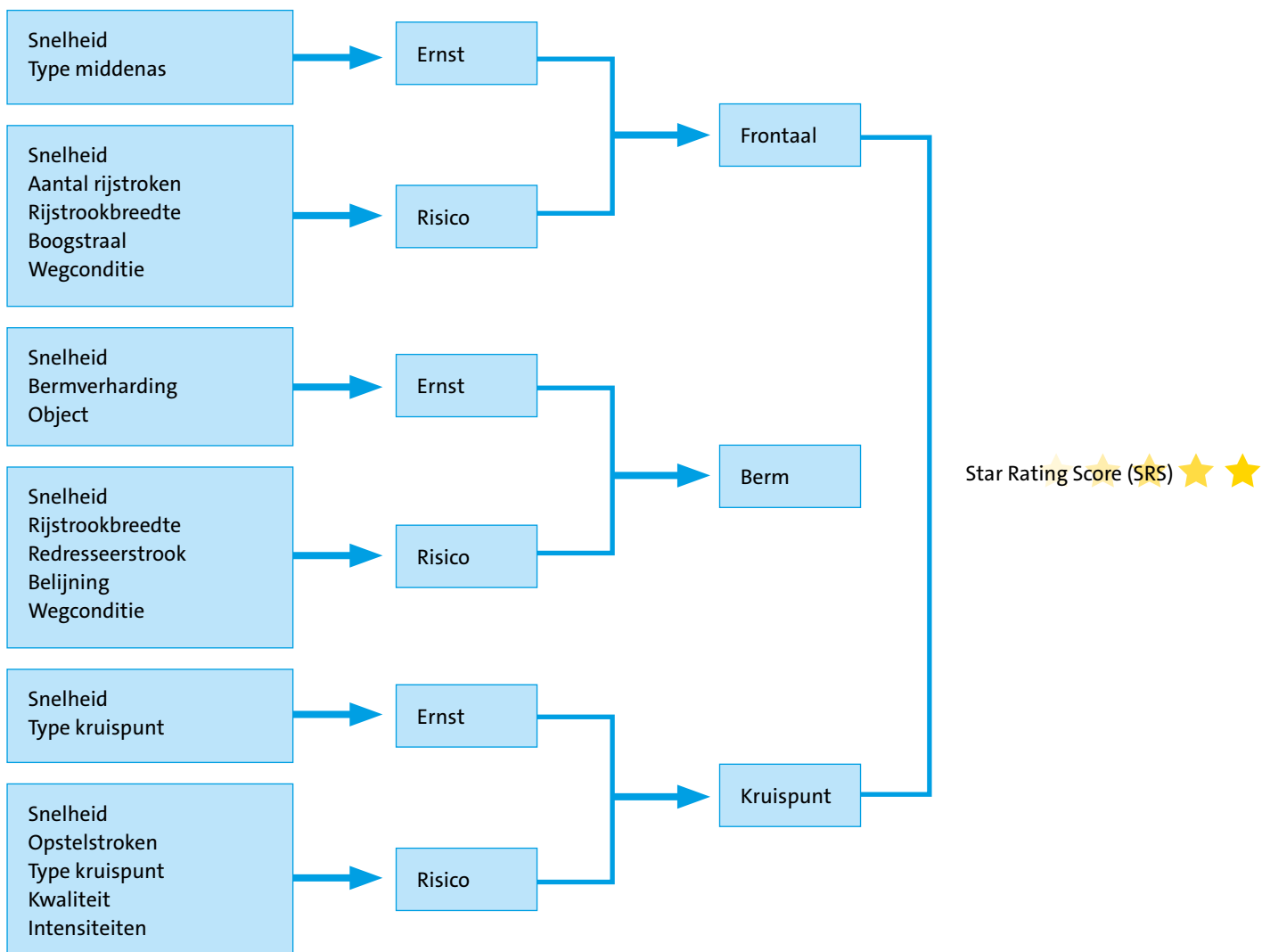
In het hoofdstuk Uitgelicht is voor deze provincie de N996 nader toegelicht. De situatie kan inmiddels gewijzigd zijn doordat er werkzaamheden aan de weg zijn uitgevoerd. De metingen vonden plaats in juni 2012 en dit rapport werd opgesteld in oktober 2013. In de tussentijdse periode hebben op de N996 de volgende werkzaamheden plaatsgevonden:

- De N996 door de bebouwde kom van Loppersum wordt vernieuwd. De werkzaamheden waren op het moment dat dit rapport werd opgesteld (oktober 2013) nog niet afgerond.
- Ten oosten van Loppersum wordt een fietspad aangelegd tot de kruising met de N360.

Opmerking: in het onderzoek zijn soms weggedeelten meegenomen die niet door de provincie beheerd worden. Van de N996 wordt alleen het deel buiten de gemeente Winsum rechts van de rotonde door de provincie beheerd.



## Bijlage 4: methodiek EuroRAP



Bron: iRAP Methodology Fact Sheets #6. Star Rating Score equations.

### Toelichting

De mate van veiligheid van de weginrichting wordt bepaald door twee factoren: de risicofactor en de ernstfactor. Beide factoren tezamen geven een indicatie van het risico dat een weggebruiker loopt op een ernstige afloop van een ongeval op een specifiek wegvak. De risicofactor is gerelateerd aan het voorkomen van ongevallen. De ernstfactor is gericht op de gevolgen van een ongeval.

EuroRAP richt zich op drie categorieën ongevallen:

- bermongevallen,
- frontale aanrijdingen
- kruispuntongevallen.

Naast de inrichting van de weg wordt rekening gehouden met aanvullende elementen die het ontstaan van een ongeval en de afloop daarvan mede bepalen. Hierbij spelen de functie van de weg, zoals de doorstroombaan, en de snelheid een belangrijke rol.

Bovenstaand schema is een vereenvoudigde weergave van de sterrenberekening. iRAP (International Road Assessment Programme) heeft een aantal factsheets uitgegeven waarin beschreven wordt hoe de sterrenscore is berekend. Ook wordt er aangegeven hoe alle individuele variabelen worden berekend en waar deze berekening op is gebaseerd. Alle relevante factsheets zijn te vinden op de website van iRAP: <http://irap.org/about-irap-3/methodology>.

