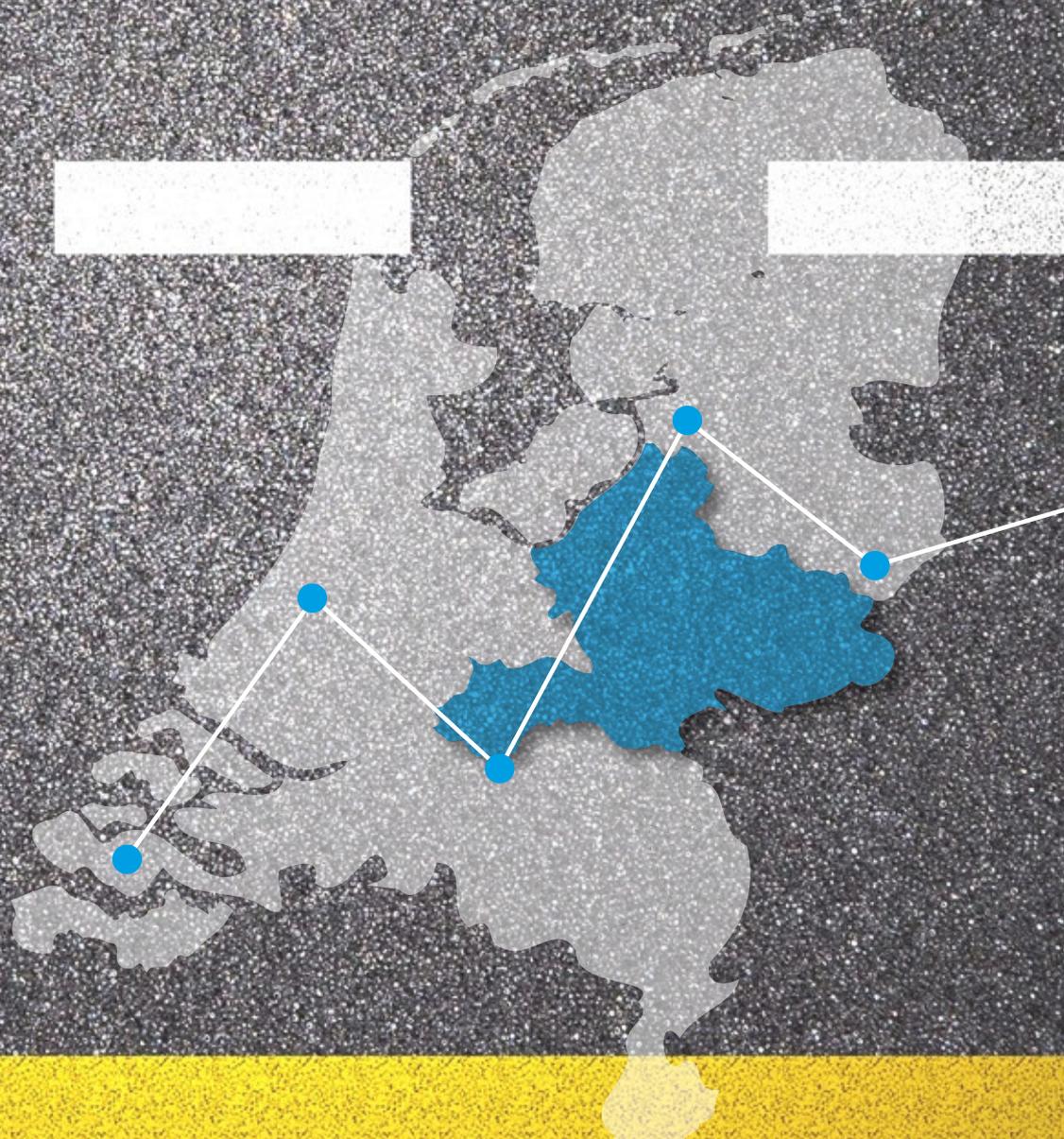


ANWB-onderzoek



Onderzoek verkeersveiligheid provinciale wegen Gelderland





ANWB 2014

Eindredactie

Marjolein Dietzel
Marianne Dwarshuis

Vormgeving

Annet Nijhof-Mijdam

Contact

ANWB-secretariaat
088 – 269 66 60

Meer weten

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: de N345.....	12
Maatregelen en ambitie.....	15
Indicatieve berekening totaalpakket.....	16
Bijlage 1: Andere weggebruikers.....	18
Bijlage 2: Maatregelenpakket.....	20
Bijlage 3: Werkzaamheden N345.....	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 Gelderland scoort 59% van de provinciale wegen 2 sterren en 6% 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 Gelderland effectief zal kunnen worden verbeterd. De bijbehorende indicatieve berekening leert dat het mogelijk is voor de provincie Gelderland om met een investering van ongeveer 253 miljoen euro over een periode van 20 jaar tenminste 87% van haar provinciale wegen naar een veiligheidsniveau van 3 sterren of meer te tillen. Het aantal verkeersslachtoffers zou daardoor uiteindelijk met ongeveer 1747¹ afnemen, waarmee een sterke vermindering van het totale aantal verkeersslachtoffers wordt bereikt. De kosten hiervan zijn geraamd op 253 miljoen euro, terwijl de maatschappelijke baten worden geschat op ongeveer 562 miljoen euro. Dit laat zien dat investeren in verkeersveiligheid voor de provincie Gelderland alleszins de moeite waard is.

¹ De maximale verlaging van 1747 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 euro² 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 Gelderse provinciale wegen zijn in een periode van 5 jaar 152 geregistreerde doden en ongeveer 1003 ernstig gewonden gevallen³. 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 Gelderland 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.

² 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]

³ SWOV, 2013. *Verkeersdoden en ernstig gewonden (vanaf 1993)* [webpagina met bijlagen]. Beschikbaar via: 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.

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

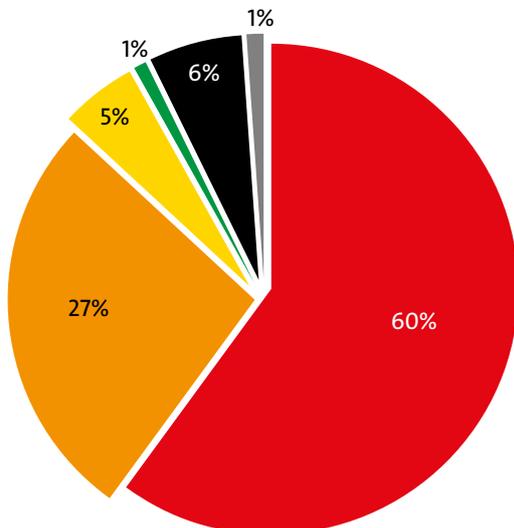


Voor EuroRAP heeft de ANWB in juni en juli 2012 ongeveer 1281 kilometer aan Gelderse provinciale wegen op video vastgelegd om te achterhalen hoe deze scores op verkeersveiligheid. De

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

Sterrenverdeling⁴ Gelderland (peildatum juni/juli 2012)

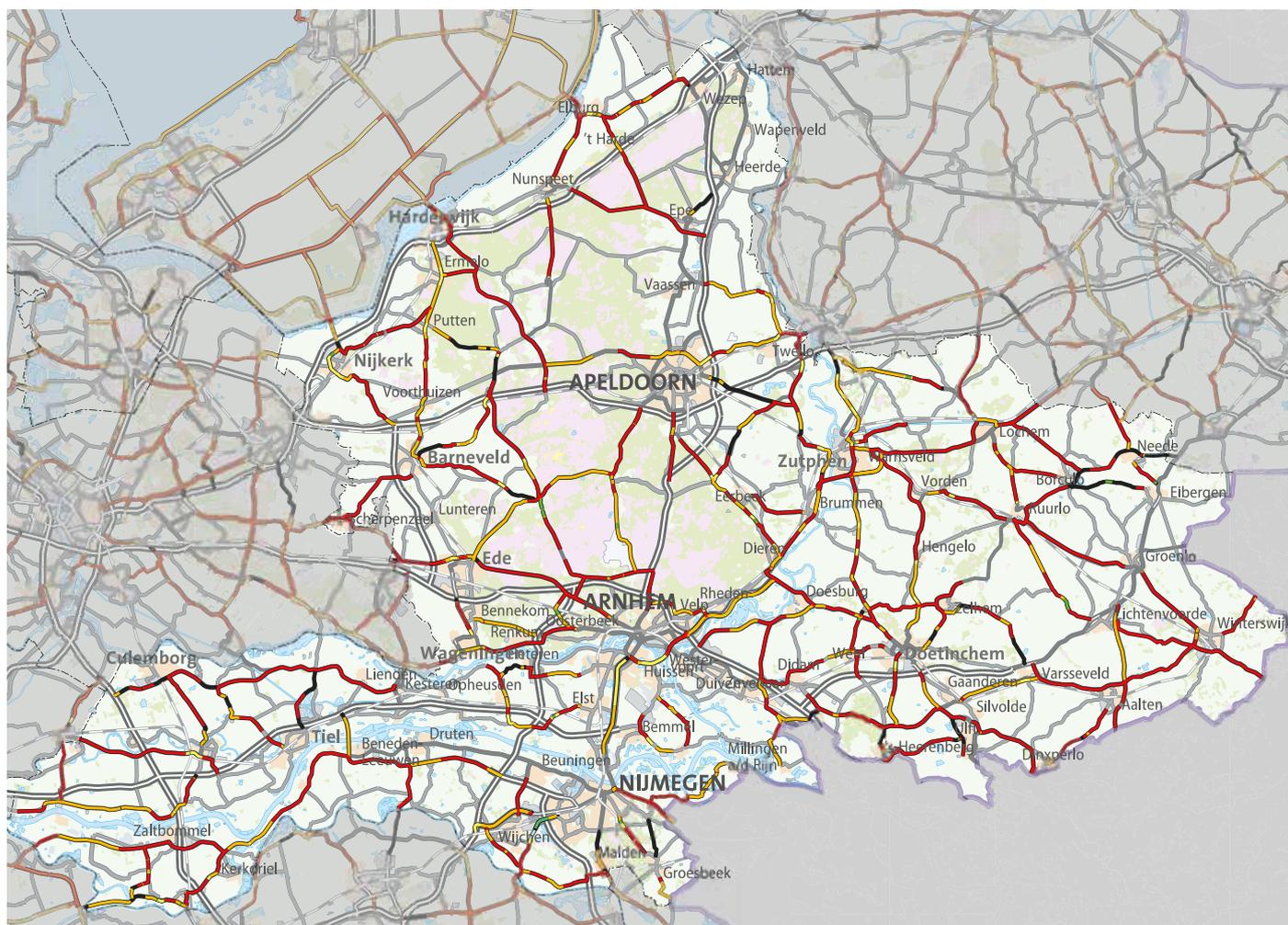
- 5 sterren
- 4 sterren
- 3 sterren
- 2 sterren
- 1 ster
- nvt



Uit het onderzoek blijkt, dat van het Gelderse provinciale wegennet 60% van de wegen 2 sterren scoort en 6% 1 ster. De overige 33% krijgt een score van 3 tot 5 sterren.

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

Een kaart 1:20.000 is los bijgevoegd en beschikbaar via 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 Gelderland, 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 89% van de Gelderse 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 onderzoek⁵ 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 40% van de provinciale wegen in Gelderland geen of een enkele asstreek heeft. 37% van de wegen heeft een smalle dubbele asstreek van minder dan 1 meter en 2% heeft een dubbele asstreek van meer dan 1 meter. Op 5% van de provinciale wegen is als rijrichtingscheiding een geleiderail aangebracht. 13% van de wegen heeft een fysieke rijbaanscheiding van breder dan 1 meter en bij 2% is er een fysieke rijbaanscheiding van minder 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 onderzoek⁷ 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 Gelderland 12% van de provinciale wegen een rijstrookbreedte kent van 3,25 meter of meer en 23% van de wegen een rijstrookbreedte van 2,75 meter of minder. 65% zit daartussenin. 88% 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

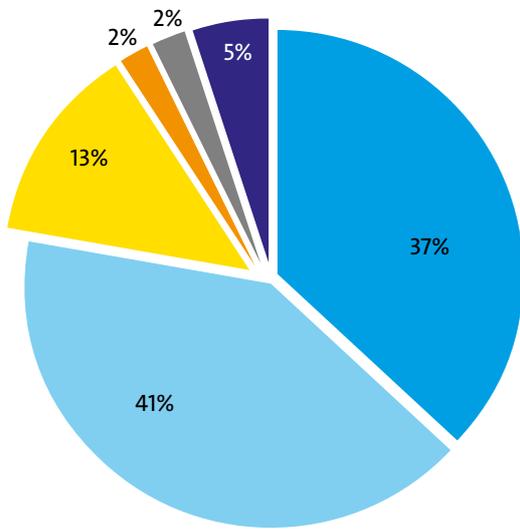
⁴ Het totaal van de categorieën 1-5 sterren is 98%. Daarnaast is 14,8 kilometer weg (1%) in Gelderland niet gemeten. Dit komt omdat de meetwagen daar niet kon rijden (als gevolg van wegwerkzaamheden) of door gebrek aan data (verkeersintensiteiten) waardoor geen volledige analyse voor deze wegdelen gemaakt kon worden. In de figuur wordt deze categorie aangegeven als 'nvt'. Het totaal percentage van de hier genoemde categorieën 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 (2 sterren) toe te wijzen.

⁵ 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]

⁶ Wanneer de categorieën bij elkaar worden 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 (enkele rijbaanscheiding) toe te wijzen.

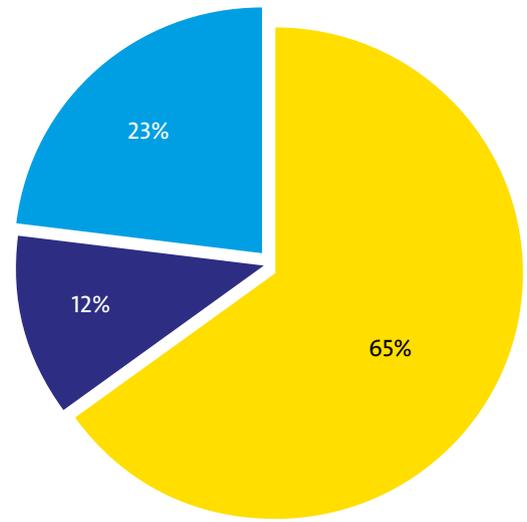
⁷ idem voetnoot 5

Scheiding tussen rijbanen⁶ (peildatum juni/juli 2012)



- enkele asstreep
- dubbele asstreep < 1m
- dubbele asstreep < 1m
- geleiderail
- fysieke rijbaanscheiding > 1m
- overige

Rijstrookbreedte (peildatum najaar 2011)



- rijstrookbreedte > 3,25
- rijstrookbreedte 2,75 - 3,25
- rijstrookbreedte < 2,75

weggebruikers de mogelijkheid een stuurfout of uitwijkmanoeuvre te herstellen zonder in de berm te belanden.

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 81% van het Gelderse provinciale wegennet de redresseerstrook smaller is dan 1 meter. Ruim 89% van het wegennet kent geen rammelstroken. De belijning is op 93% van het netwerk goed.

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 61% van het Gelderse 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.

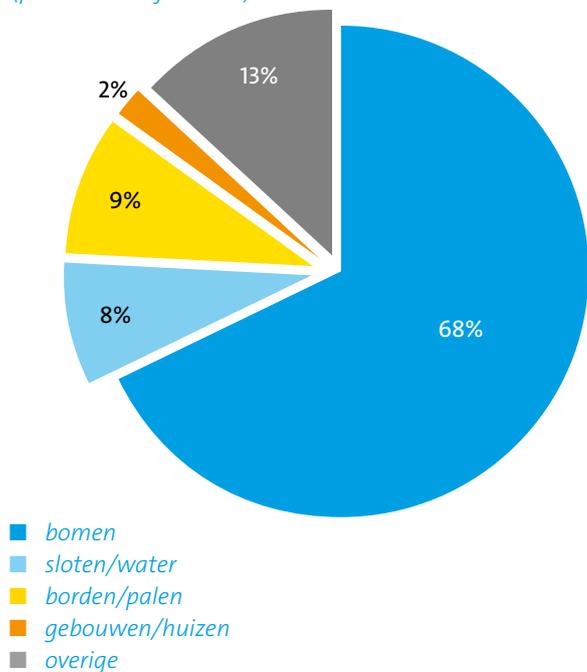
Kruispunten

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

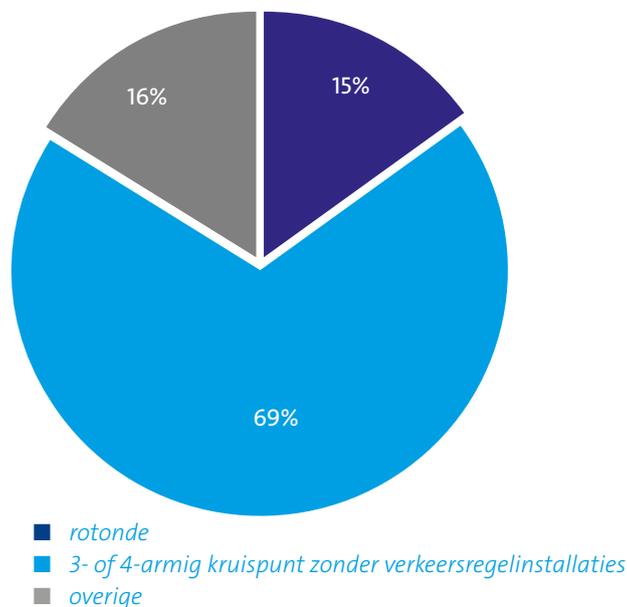
genoemde factoren de kans op een ernstig ongeval op kruispunten groter dan op wegvakken⁸. Ondanks het verhoogde risico laten de EuroRAP-videobeelden zien dat de maximumsnelheid op de meeste kruispunten 80 km/uur is. Verkeersregelinstantaties kunnen de veiligheid verhogen, maar uit onderzoek blijkt dat een rotonde verreweg de veiligste kruispuntoplossing is⁹. De snelheid ligt laag en een aantal potentiële conflicten wordt vermeden.

EuroRAP laat zien dat 15% van de kruispunten op de Gelderse provinciale wegen is ingericht als rotonde. Op de provinciale wegen is 69% 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 najaar 2011)



Kruispunten (peildatum najaar 2011)



⁸ 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.

⁹ CROW, 1998. Eenheid in rotondes [boek]. ISBN 90 6628 2665.

SWOV 2012. SWOV-Factsheet Rotondes [PDF]. Beschikbaar via: http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Rotondes.pdf. [bezoekt: oktober 2013]

Uitgelicht: de N345

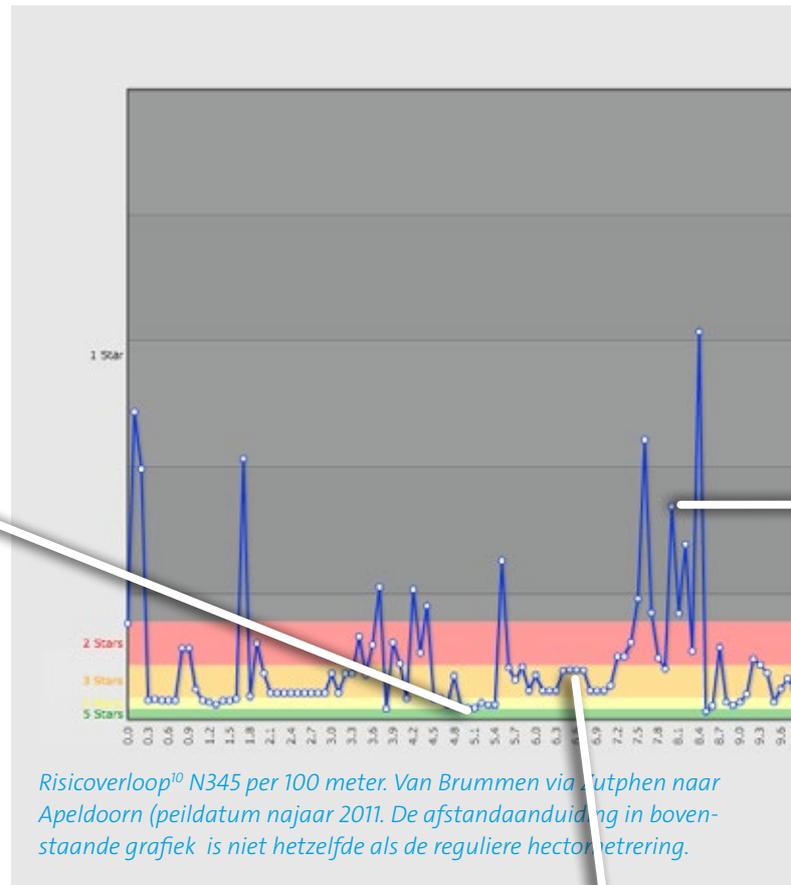
Om de werking van de EuroRAP-methode nader te illustreren, beschrijven we een weg in Gelderland. Wij hebben hierbij gekozen voor de N345. In de beschrijving van deze weg is aangegeven welke scores de verschillende wegdelen hebben gekregen en welke factoren daaraan hebben bijgedragen. Dit wordt tevens aan de hand van een aantal afbeeldingen geïllustreerd.

Provinciale weg N345

De provinciale weg N345 vormt een belangrijke verbinding tussen Apeldoorn en Zutphen en gaat verder richting Brummen. Er zijn aansluitingen op het autosnelwegennet bij de A50 en A1. De weg loopt ook door enkele kernen zoals Voorst en Zutphen-west en heeft deels gescheiden rijbanen.



▲ N345, "Weg naar Voorst". Deze weg ligt nog net binnen de bebouwde kom van Zutphen-west en verbindt o.a. Zutphen met Apeldoorn en met de autosnelwegen A1 en A50. Dit korte stukje weg scoort 4 sterren doordat er ter plaatse geen bebouwing en uitritten aanwezig zijn, terwijl er nog steeds een snelheidslimiet van 50 km/uur geldt. Bovendien heeft de weg een verhoogde rijrichtingscheiding en is de weg verlicht. Wel staan er nog bomen dicht op de rijbaan, wat de score enigszins drukt.

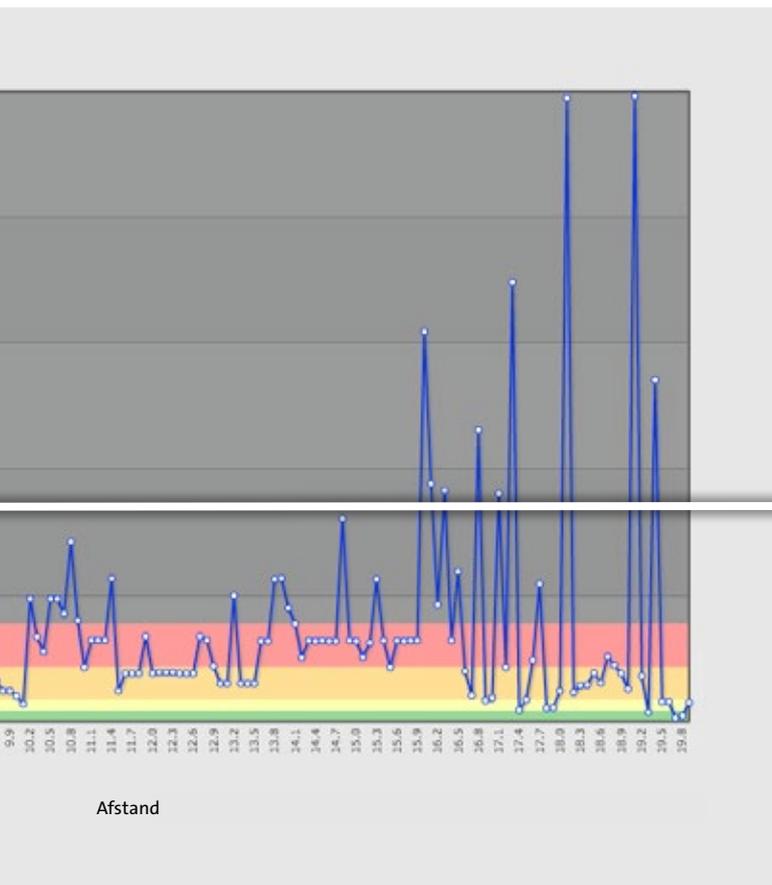


Risicoverloop¹⁰ N345 per 100 meter. Van Brummen via Zutphen naar Apeldoorn (peildatum najaar 2011). De afstandaanduiding in bovenstaande grafiek is niet hetzelfde als de reguliere hectometering.



Volgens de EuroRAP-test scoort 40% van de weg 1 ster, 34% van de weg 2 sterren, 24% 3 sterren en 1% scoort 4 sterren en 1% 5 sterren. Op de kaart (bladzijde 14) is te zien dat ongeveer 17 km niet voldoet aan de eisen die EuroRAP stelt een veilige provinciale weg.

De figuur met het risicoverloop is gedetailleerder en geeft de scores per 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.



▼ N345, “Weg naar Voorst” ter hoogte van buurtschap Empe. Dit wegdeel scoort 1 ster omdat de weg veel in- en uitritten heeft en er bomen pal langs de verharding staan, terwijl er een snelheidslimiet van 80 km/uur geldt. Verder zijn er geen rammelstroken en zijn de rijstroken smal.



◀ N345. De weg naar Voorst zit hier op de grens van 2 en 3 sterren. Factoren die de score negatief beïnvloeden zijn de smalle rijstroken, de afwezigheid van een rijrichtingscheiding en de afwezigheid van rammelstroken aan weerszijden van de weg. Factoren die de score positief hebben beïnvloed zijn de obstakelvrije zone van 5 meter, de goede verharding en de afwezigheid van aansluitingen en uitritten.

¹⁰ In deze grafiek is per 100 meter af te lezen wat het risico op en de ernst van een ongeluk is voor een voertuig-inzittende. Dit wordt uitgedrukt in de sterrenscore.

Aanbevelingen voor de N345

De analyse van de N345 met behulp van de EuroRAP-methodiek levert voor deze weg de volgende aanbevelingen op:

- Afschermen van obstakels en water langs de weg door middel van geleiderails.
- De aanleg van een extra rijstrook (2+1 weg met rijrichtingscheiding).
- Het aanbrengen van rammelstroken aan beide bermzijden.

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

onderbouwing van het effect van deze maatregelen, kunnen we die niet in de aanbevelingen opnemen.

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 najaar 2011. Sinds de meting heeft de provincie werkzaamheden uitgevoerd op een aantal wegen, waardoor de situatie op enkele plekken afwijkt van de beschrijving in dit rapport. In bijlage 3 vindt u een overzicht van de wegwerkzaamheden aan de N345 vanaf de peildatum tot augustus 2013.

Sterrenscores N345 in secties van 3 km (peildatum najaar 2011)



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 ongevalen. 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 besparin-



gen 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 Gelderland 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 Gelderse 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 1747 slachtoffers in een periode van 20 jaar¹¹. Hiermee is een totale investering gemoeid van ongeveer 253 miljoen euro over 20 jaar. De Gelderse maatschappelijke baten kunnen oplopen tot 562 miljoen euro in 20 jaar¹². 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 2,2.

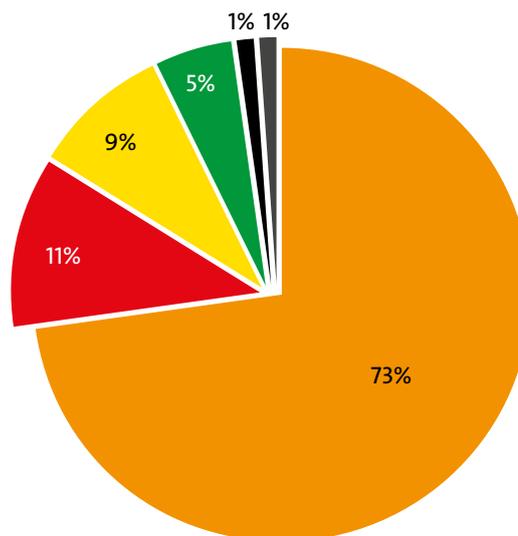
De volgende figuur schetst een beeld van het veiligheidsniveau van de provinciale wegen in Gelderland als alle voorgestelde maatregelen worden uitgevoerd. Wegen met een beoordeling van slechts 1 ster (nu 6%) komen dan bijna niet meer voor in Gelderland. Het aantal 2 sterrenwegen, d.w.z. wegen met een verhoogd risico op een ongeval, zal sterk zijn afgenomen van 59% naar 11%.

Maatregelen

In de voorgaande hoofdstukken zijn wij uitgebreid ingegaan op de veiligheid van de provinciale wegen in Gelderland. 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 Gelderland. Als dit maatregelenpakket zou worden doorgevoerd, kunnen hiermee in Gelderland 1747 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 de

Sterrenverdeling na implementatie van de voorgestelde maatregelen



¹¹ De maximale verlaging van 1747 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.

¹² De hoogte van de daadwerkelijke maatschappelijke baten hangt af van de maatregelen die worden toegepast en de snelheid waarmee dit gebeurt.

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 Gelderland

Uit een analyse van de EuroRAP-resultaten blijkt dat het aanbrengen van geleiderails aan weerszijden van de weg de provincie Gelderland 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.

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. Tenslotte komt voor Gelderland uit de EuroRAP methodiek de 2+1 weg met een rijrichtingscheiding als maatregel naar boven die het aantal

verkeersslachtoffers flink kan beperken. Deze oplossing kent echter zijn beperkingen vanwege de benodigde ruimte en financiën.

De hierboven genoemde maatregelen verminderen vooral het risico om van de weg af te raken. In de provincie Gelderland 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. Ongetwijfeld zijn er 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, kunnen we die niet in de aanbevelingen opnemen.



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 Gelderland 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 toepas-

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

baar kan worden gemaakt om de veiligheid van de fietsinfrastructuur in Nederland te meten.

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 Gelderse provinciale wegen 2 sterren scoort voor het

Sterrenkaart Gelderland (risico voor motorrijder) (peildatum juni/juli 2012)

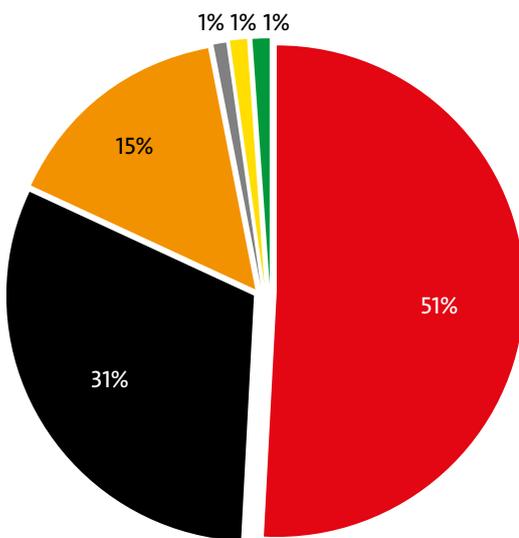


risko dat motorrijders lopen en dat 31% van de wegen 1 ster scoort. De overige 15% verdient een score van 3 sterren. Incidenteel scoort een wegdeel 4 of 5 sterren (2%)¹³.

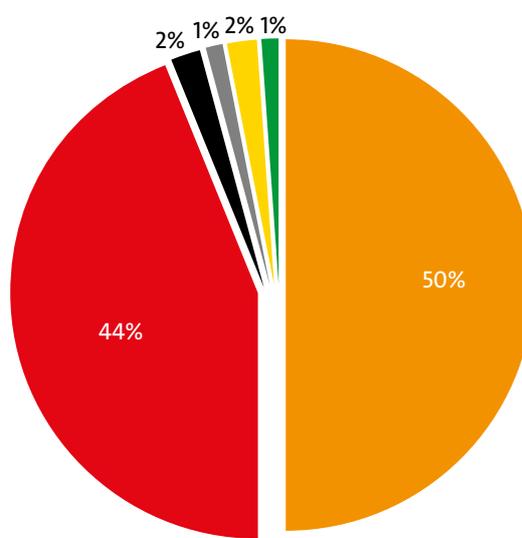
Maatregelen voor motorrijders

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.



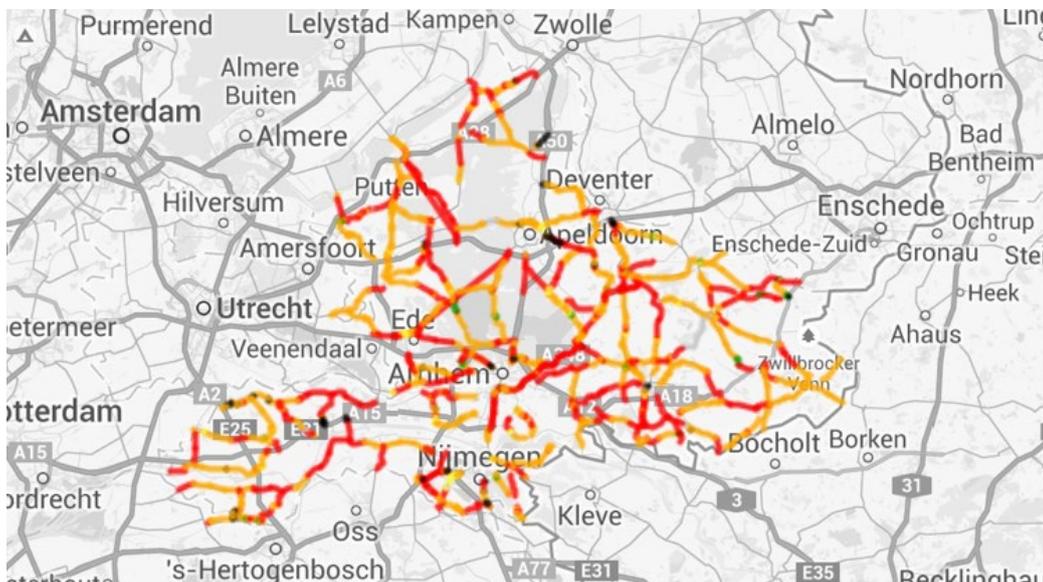
Peildatum juni/juli 2012



Na maatregelen

Sterrenverdeling Gelderland voor motorrijders (peildatum juni/juli 2012)

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



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

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

¹³ Het totaal van de categorieën 1-5 sterren is 99%. Daarnaast is 14,8 kilometer weg (1%) in Gelderland niet gemeten. Dit komt omdat de meetwagen daar niet kon rijden (als gevolg van wegwerkzaamheden) of door gebrek aan data (verkeersintensiteiten) waardoor geen volledige analyse voor deze wegdelen gemaakt kon worden. In de figuur wordt deze categorie aangegeven als 'nvt'.

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 927 km een geleiderail aan de zijde van de weg aangebracht. Daarmee kunnen 895 slachtoffers (doden en zwaargewonden) voorkomen worden. De maatschappelijke baten hiervan zijn €288 miljoen en de kosten €126 miljoen. De kosten van deze maatregel bedragen daarmee voor ieder slachtoffer dat voorkomen wordt €140.000 (kosten : aantal slachtoffers = € 126 miljoen : 895). De batenkostenratio voor deze maatregel is 2,3 (baten : kosten = € 288 mln : € 126 mln). De

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	927 km	895	288	126	140	2,3



Maatregel	Lengte / Aantal	Slachtoffer-reductie	Maatschappelijke Baten (€ x mln)	Kosten (€ x mln)	Kosten per voorkomen dode/gewonde (€ x duizend)	Baten-kosten ratio
Geleiderail berm	927 km	895	288	126	140	2,3
Extra rijstrook met geleiderail (2+1 weg)	45 km	282	91	61	215	1,5
Rammelstroken zijkant	900 km	255	82	11	42	7,6
Geleiderail tussen rijstroken	107 km	121	39	19	159	2
Bermverharding (>1m)	317 km	99	32	28	284	1,1
Geleiderail middenberm (enkel)	30 km	60	19	4	62	5,2
Verbeterde belijning	64 km	13	4	1	110	2,9
Verlichting bij kruising	29 locaties	5	1	1	225	1,4
Verdrijvingsstrook	48 km	2	1	0,3	134	2,4
Objecten verwijderen voor beter zicht	2 km	2	0,7	<0,1	27	11,9
Belijning en signalering bij kruising	9 locaties	2	1	0,1	45	7
Brede middenbelijning	55 km	2	0,6	0,3	174	1,8
Verwijderen bermobstakels links	2 km	1	<0,1	<0,1	257	1,2
Rijstrookverbreding (tot 0,5m)	1 km	1	0,4	0,4	294	1,1
Rammelstrook midden of flexibele paaltjes	3 km	1	0,4	<0,1	27	12
Afgeschermd opstelstrook bij kruising met verkeerslichten	1 locatie	1	0,4	0,2	195	1,6
Afgeschermd opstelstrook bij kruising zonder verkeerslichten	1 locatie	1	0,2	0,2	250	1,3
Afgeschermd opstelstrook bij T-splitsing met verkeerslichten	1 locatie	1	0,2	0,2	306	1
Betere belijning in bochten	<1 km	1	0,2	<0,1	11	28
Bermverharding (<1m)	5 km	1	0,2	0,2	289	1,1
Herstel wegverharding	<1 km	<1	<0,1	<0,1	172	1,9
Inhaalstrook	<1 km	<1	0,1	<0,1	435	0,8
Totaal provincie Gelderland		Slachtofferreductie 1747	Maatschappelijke baten 562 miljoen euro	Kosten 253 miljoen euro	Kosten per voorkomen dode/gewonde 145 duizend euro	Baten-kostenratio 2,2

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 N345

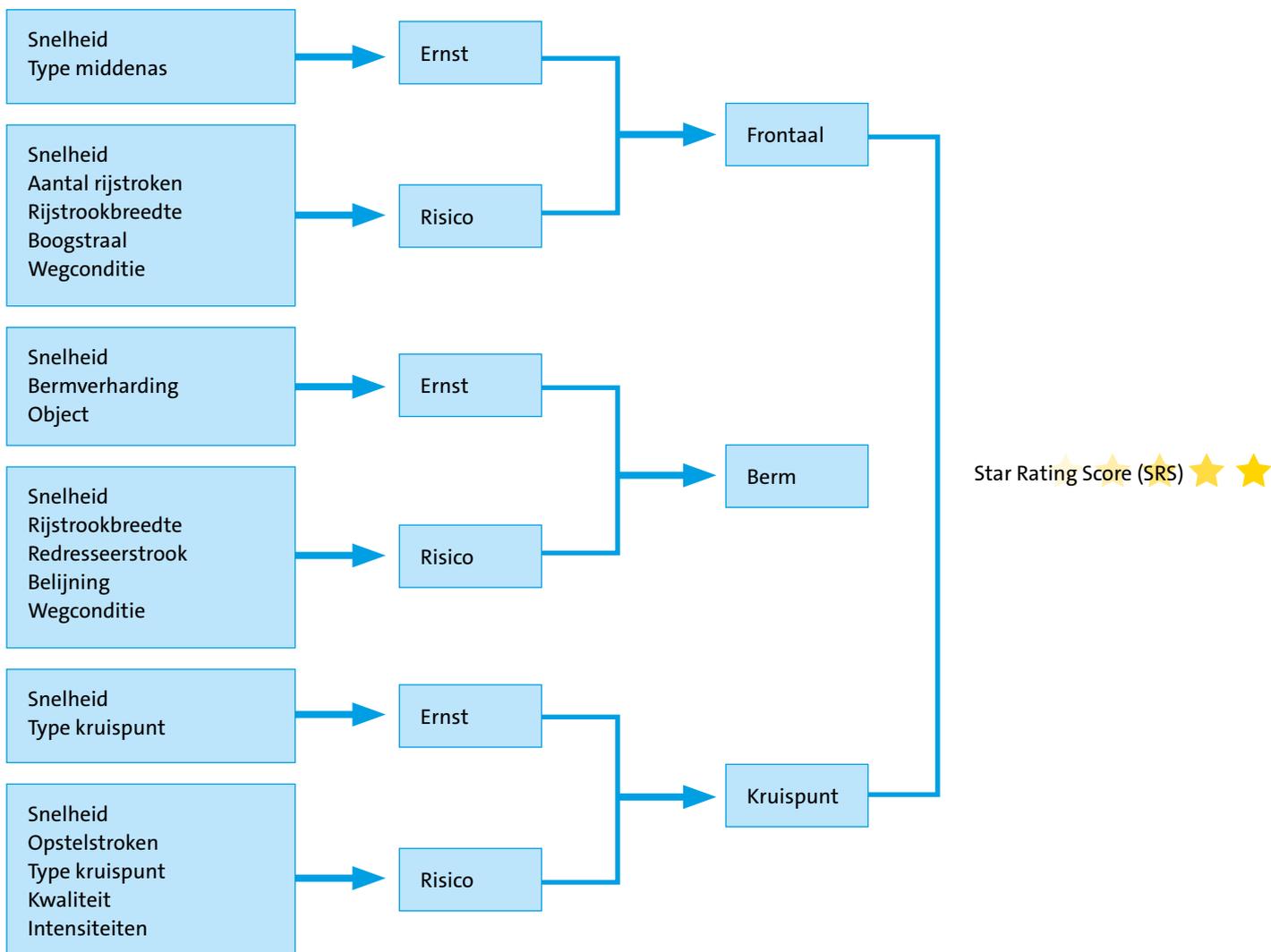
Overzicht van geplande en inmiddels uitgevoerde werkzaamheden aan de N345 in Gelderland, in de periode van juni 2012 tot augustus 2013. Doordat er werkzaamheden aan de weg zijn uitgevoerd, kan de situatie inmiddels gewijzigd zijn.

De metingen vonden plaats in juni 2012, en dit rapport werd opgesteld in oktober 2013. In de tussentijdse periode hebben op de N345 de volgende werkzaamheden plaatsgevonden:

- In de buurt De Hoven van Zutphen is de weg ruimer opgezet.
- De rotonde bij de kruising met de N348 is vernieuwd.



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 doorstroombreedte, 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>.

