

B30
**Veiligheidsgehalte toetsen van verkeersinfrastructuur:
hoe doe je dat?**

ir. A. Dijkstra,
ir. W.J.R. Louwerse,
dr. L.T. Aarts

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Samenvatting

De SWOV heeft de DV-meter ontwikkeld om na te kunnen gaan of een verkeerskundig ontwerp voldoet aan de eisen die Duurzaam Veilig aan de verkeersinfrastructuur stelt. Het toetsen van de eisen kan in verschillende fasen van het ontwerp plaatsvinden (van globaal ontwerp tot reconstructie).

Een andere methode is de Road Protection Score (RPS) van EuroRAP. De RPS gebruikt toetscriteria die gericht zijn op de veiligheid van een autobestuurder. De RPS gaat na welke elementen van het wegontwerp een ongeval kunnen doen vermijden (bijv. fysieke rijrichtingscheiding) en welke elementen de ernst van de afloop van een botsing zullen verminderen (bijv. obstakelvrije zone).

Een derde methode - Veilige Snelheden en Geloofwaardige Snelheidslimieten (VSGS) - gaat uit van een juiste afstemming tussen functie, vorm en gebruik. VSGS gaat na welke snelheidslimiet past bij de veilig geachte rijnsnelheid. Tevens wordt de geloofwaardigheid van de gekozen snelheidslimiet getoetst.

Deze bijdrage zal de drie methoden kort beschrijven en ingaan op de onderlinge overeenkomsten en verschillen. Tot slot zullen aanbevelingen worden gedaan voor verdere aanvullingen en verbeteringen.

Trefwoorden

Toets, veiligheid, wegkenmerken, snelheid, snelheidslimiet

1. Inleiding

Dat een verplaatsing vlot en veilig zou moeten verlopen is algemeen geaccepteerd. Minder duidelijk is hoe vlot en hoe veilig, en tegen welke prijs. Op nationale schaal stellen we doelen taakstellingen vast die enige duidelijkheid verschaffen omtrent het hoe en de prijs waartegen, maar op regionale of lokale schaal is er minder helderheid. Op de schaal van wegennetwerken is met verkeersmodellen te 'berekenen' hoe het gesteld is met de doorstroming, bereikbaarheid en veiligheid. Veel moeilijker is dat echter op de schaal van wegvakken en kruispunten. Op die schaal is de wegontwerper doende om voor een concreet wegvak of kruispunt invulling te geven aan de doel- en taakstellingen die afkomstig zijn van de hogere niveaus. Een schier onmogelijke opgave? Inhoudelijk gezien zijn er inderdaad veel onbeantwoorde vragen bij elk ontwerp. In de praktijk komt er toch altijd weer een ontwerp tot stand, dat een sterk ambachtelijk karakter heeft, en waarin doelen, wensen en randvoorwaarden van velerlei aard zijn verenigd. Is het mogelijk tot verkeerskundige ontwerpen te komen die al in de ontwerpfase een beter zicht geven op de mate waarin een bijdrage wordt geleverd aan doorstroming, bereikbaarheid en veiligheid?

Zo ja, dan kan de ontwerper beter afwegingen maken tussen doorstroming, bereikbaarheid en veiligheid (DBV). En tevens kan de ontwerper effecten van wensen en doelen van buitenaf, dus niet per se gericht op DBV, afwegen tegen DBV.

Zo nee, dan zijn er wellicht voor het betreffende wegvak of kruispunt algemene 'aanknopingspunten' te geven, of anders voor een iets hoger niveau, te weten het routeniveau.

Zowel bij 'ja' als bij 'nee' ontstaat meer duidelijkheid, voor de ontwerper en voor anderen, over de keuzen en afwegingen in een ontwerp. En dat is nodig, want de ontwerper maakt keuzen vaak impliciet tijdens het creatieve proces dat ontwerpen nu eenmaal is. Insprekende, meebeslissende en verantwoordelijke personen of instanties moeten echter die keuzen kunnen achterhalen om het ontwerp op zijn merites te kunnen beoordelen. Alle in- en outputs van het ontwerp zouden in alle ontwerpstadia helder moeten zijn. Lang niet altijd hoeft dat kwantitatieve informatie te zijn, kwalitatieve volstaat in veel gevallen. Zolang die informatie maar zicht geeft op de gevolgen van het uit te voeren ontwerp voor alle relevante aspecten.

Deze bijdrage behandelt drie methoden, DV-meter, RPS-score en VSGS-methode, die de veiligheidsaspecten van een ontwerp toetsen. De toepassing van deze methoden is mogelijk als er nog geen ongeval is geregistreerd. De methoden zijn dan ook proactief en maken geen gebruik van geregistreerde ongevallen om locaties als 'veilig' of 'onveilig' aan te merken.

Deze methodes zullen kort worden uiteengezet. Vervolgens geven we de onderlinge overeenkomsten en verschillen van deze methoden. Tot slot zullen aanbevelingen worden gedaan voor verdere aanvullingen en verbeteringen.

2 DV-meter

De DV-meter richt zich op de zogeheten functionele eisen die het CROW (1997) heeft gesteld. Deze eisen zijn opgehangen aan drie principes van Duurzaam Veilig: functionaliteit, homogeniteit en herkenbaarheid/voorspelbaarheid. De *functionaliteit* van het verkeerssysteem is van belang om het feitelijk gebruik van de wegen overeen te laten komen met het beoogde gebruik. Dit is uitgewerkt door een categorisering van het wegennet in drie categorieën: stroomwegen, gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen. Elke weg of straat mag slechts één functie hebben; bijvoorbeeld een gebiedsontsluitende weg mag geen directe erfaansluitingen hebben. De *homogeniteit* is bedoeld om grote snelheids-, richtings- en massaverschillen vermijden (scheiden van verkeerssoorten en als dat niet kan of wenselijk is, het gemotoriseerd verkeer langzaam laten rijden).

Het derde principe betreft de *herkenbaarheid/voorspelbaarheid* van verkeerssituaties. De vormgeving van de weg en zijn omgeving zou de herkenbaarheid van de mogelijke optredende verkeerssituaties moeten bevorderen en daarmee de voorspelbaarheid vergroten. Ongevenste verkeerssituaties kunnen daardoor in een vroeg stadium worden onderkend en vermeden.

Deze principes zijn uitgewerkt in twaalf functionele eisen (Tabel 1). Deze twaalf eisen zijn niet alle direct te koppelen aan kenmerken van het verkeer en elementen van de verkeersinfrastructuur. Ontwerpers kunnen deze eisen alleen hanteren als er een duidelijke relatie is met ontwerpvariabelen, verkeerssituaties en ontwerpelementen. En andersom, een persoon die een ontwerp of een bestaande situatie wil toetsen, moet de voorkomende situaties en elementen terug kunnen vertalen naar de DV-eisen. De DV-meter ondersteunt deze toetsing door de invoer van gegevens te vereenvoudigen en door de automatische berekening van een DV-score.

Tabel 1: Indicatoren voor elke DV-eis

	Eis volgens CROW (1997)	Indicatoren
1	Realisatie van zo groot mogelijke aaneengesloten verblijfsgebieden	<ul style="list-style-type: none"> • oppervlakte en vorm • aantal woningen • ritproductie • maximale verkeersintensiteiten • aanbod dagelijkse voorzieningen
2	Minimaal deel van de rit over relatief onveilige wegen	<ul style="list-style-type: none"> • aantal categorieovergangen per route • risico per (deel)route • kruispuntsafstanden
3	Ritten zo kort mogelijk maken	<ul style="list-style-type: none"> • lengte snelste route gedeeld door afstand hemelsbreed
4	Kortste en veiligste route laten samenvallen	<ul style="list-style-type: none"> • overlap van kortste (in tijd) en veiligste route
5	Zoekgedrag vermijden	<ul style="list-style-type: none"> • aanwezigheid en locaties bewegwijzering • op keuzemomenten aangeven van doorgaande route • verlichting op keuzemomenten
6	Wegcategorieën herkenbaar maken	<ul style="list-style-type: none"> • aanwezigheid en aard van de lengtemarkering • aanwezigheid erfaansluitingen • aanwezigheid vluchtstroken • obstakelvrije afstanden • aanwezigheid bus- of tramhaltes • uitvoeringsvorm kruispunten • toegestane maximale snelheid • kleur en aard oppervlakte van de verharding • aanwezigheid en dwarspositie van fiets, bromfiets en overig langzaam verkeer
7	Aantal verkeersoplossingen beperken en uniformeren	<ul style="list-style-type: none"> • aantal structureel verschillende kruispunttypen • aantal verschillende oversteekvoorzieningen en categorieovergangen • aantal verschillende voorrangregelingen (per route)
8	Conflicten vermijden met tegemoetkomend verkeer	<ul style="list-style-type: none"> • mate van afscherming van tegemoetkomend verkeer
9	Conflicten vermijden met kruisend en overstekend verkeer	<ul style="list-style-type: none"> • mate van afscherming van kruisend en overstekend verkeer • aantal mogelijke conflictpunten
10	Scheiden van voertuigsoorten	<ul style="list-style-type: none"> • mate van afscherming van fiets, bromfiets en overig langzaam verkeer ten opzichte van motorvoertuigen
11	Snelheid reduceren op potentiële conflictpunten	<ul style="list-style-type: none"> • mate van snelheidsverlaging per conflictpunt
12	Vermijden van obstakels langs de rijbaan	<ul style="list-style-type: none"> • aanwezigheid en afmetingen van profiel van vrije ruimte, obstakelvrije zone en beplantingsvrije zone • aanwezigheid bus- en tramhaltes, pechvoorzieningen en parkeervoorzieningen

De DV-meter is ontwikkeld om alle genoemde eisen te toetsen. De toetsing van de eisen kan in verschillende ontwerpfasen plaatsvinden. Tevens is toepassing van de DV-meter mogelijk op bestaande wegen.

Er zijn twee soorten ontwerpvariabelen onderscheiden: de ene soort het verkeers- en verplaatsingsgedrag en de andere soort de verkeersinfrastructuur. In de eerste planningsfasen zal er nog te weinig over het feitelijke verkeers- en verplaatsingsgedrag bekend zijn. Verkeersmodellen kunnen hierover een indicatie geven. In bestaande situaties zijn het feitelijke verkeers- en verplaatsingsgedrag waar te nemen. Over de verkeersinfrastructuur is in alle fasen voldoende bekend. De indicatoren geven aan welke variabelen en kenmerken van belang zijn voor de toetsing van de DV-eisen. In Tabel 1 zijn de indicatoren per eis vermeld.

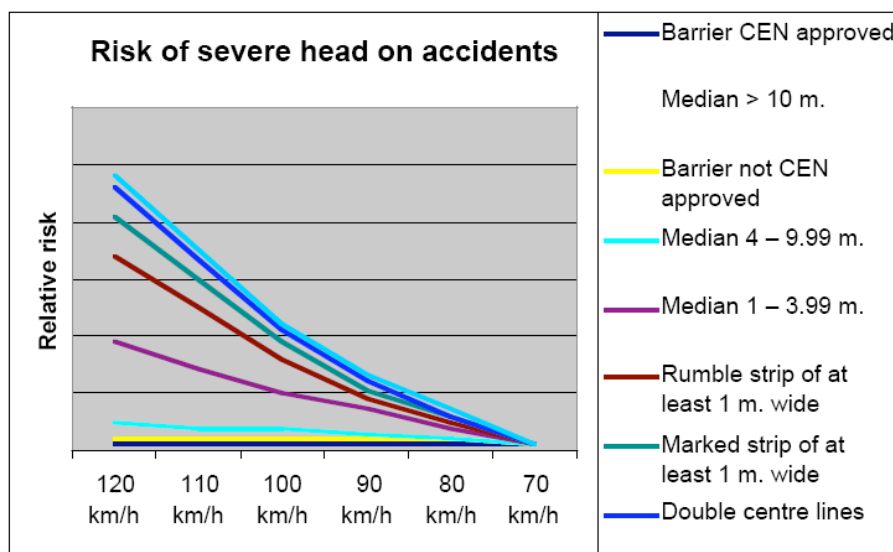
De DV-meter heeft gegevens nodig omtrent variabelen, indicatoren en kenmerken. Deze gegevens zijn met bestaande meet- en waarnemingsmethoden te verkrijgen (Houwing, 2003). Voor de invoer van gegevens in de DV-meter zijn invoermenu's gemaakt die tijdens de invoer laten zien of de gegevens correct en onderling consistent zijn. De invoer geschiedt voor elk wegvak en kruispunt in een gebied of op een route.

In essentie vergelijkt de DV-meter elke indicator van een geplande of bestaande situatie met een toetsingscriterium. Voor wegvakken kan men aldus nagaan welk deel van de totale weglengte voldoet aan de DV-criteria en voor de kruispunten welk aandeel van het aantal kruispunten eraan voldoet. Deze toetsing wordt gespecificeerd naar wegcategorie, naar kruispuntklasse (afhankelijk van welke wegcategorieën er kruisen) en eventueel naar enkele geselecteerde routes.

3. Road Protection Score (RPS)

De belangrijkste twee componenten van het Europese Road Assessment Programme (EuroRAP) zijn 'risk mapping' en de Road Protection Score (RPS). Risk mapping voegt in Nederland weinig toe aan de risicokaarten die wegbeheerders nu ook al maken. De Road Protection Score (RPS) is een scoringsmethode die nog niet veel wordt toegepast. In Nederland richt de ANWB zich met haar programma 'Sterren voor wegen' op het in kaart brengen van de Road Protection Score van rijks- en provinciale wegen.

De tot op heden toegepaste RPS versie 1.0 geeft inzicht in de mate van bescherming die de wegomgeving biedt aan inzittenden van personenauto's. Deze *vergevingsgezindheid* (een principe van Duurzaam Veilig) wordt uitgedrukt in sterren: één ster voor onveilig, vier sterren voor veilig. Volgens EuroRAP zou een automobilist die rijdt in een EuroNCAP-auto met vijf sterren, alle verkeersregels naleeft en toch een ongeval krijgt, moeten kunnen overleven op een weg met vier sterren.



Afbeelding 1: Voorbeeld van een risicocurve voor frontale ongevallen

EuroRAP kijkt naar drie typen ongevallen: frontale botsingen, van de weg raken, en flankongevallen op kruisingen. De score voor elk type ongeval is gebaseerd op een groep relatieve risico curven; zie het voorbeeld in Afbeelding 1.

De drie ongevalstypen worden onafhankelijk van elkaar gescoord. Vervolgens past men een weging toe die is gebaseerd op een algemene (Europese) verdeling van deze ongevalstypen. Daarna wordt de totale score voor een wegvak of route berekend. In Nederland heeft men er om praktische redenen voor gekozen de sterren per NWB-wegvak toe te kennen.

De RPS houdt rekening met informatie over de eigenschappen van wegvakken en kruispunten. Voorbeelden hiervan zijn obstakels langs de weg, geleiderails, breedte van (mid-den)bermen, (maximum)snelheid, kruispunttype, etc.

Eind 2009 is een nieuwe versie van de RPS geïntroduceerd (v2.0) die naast vergevingsgezindheid van de wegomgeving ook de kans op het optreden van een ongeval uit de wegkenmerken afleidt (Dijkstra & Louwerse, 2010).

4. Veilige snelheden, geloofwaardige snelheidslimieten (VSGS)

De VSGS-methode neemt rijsnelheid als uitgangspunt genomen om de (potentiële) onveiligheid van situaties in kaart te brengen. De redenering daarbij is dat, als functie, vorm en gebruik (snelheidslimiet, weginrichting en typen verkeersdeelnemers die zijn toegestaan op de weg) niet goed op elkaar zijn afgestemd, dit een potentieel onveilige situatie creëert.

Uitgangspunt voor de beoordeling wat onveilig is, is het stelsel van 'veilige snelheden' dat is gedefinieerd in *Door met Duurzaam Veilig* (Wegman & Aarts, 2005). Dit houdt bijvoorbeeld in dat daar waar kwetsbare verkeersdeelnemers zoals voetgangers en fietsers kruisen met snelverkeer, een snelheid tot 30 km/uur als veilig kan worden aangemerkt. Daar waar snelverkeer ongehinderd op de tegengestelde rijrichting kan belanden, is een snelheid van maximaal 70 km/uur veilig (zie Tabel 2 voor een compleet overzicht).

Naast een check op de veiligheid van de weg vindt er een check plaats op de geloofwaardigheid van de limiet. De redenering hierbij is dat een veilige snelheid voor een deel kan worden afgedwongen door het ontwerp op een logische wijze aan te laten sluiten bij de beleving van de weggebruiker. Daarnaast kan de methode ook gebruikt worden om problemen met het handhaven van de snelheidslimiet in kaart te brengen, los van de vraag wat een veilige snelheidslimiet zou zijn. Voor deze check wordt gebruik gemaakt van een optelling van elementen die als zogenoemde 'versnellers' of 'vertragers' optreden.

De methode gaat als volgt in zijn werk: eerst wordt nagegaan wat een veilige snelheid, en een veilige snelheidslimiet is voor een bepaalde weg en of de huidige situatie daaraan voldoet. Uitgangspunten daarbij zijn de snelheidslimiet (en of V90 snelheid) en de typen conflicten dat kan ontstaan door inrichting en gebruik (frontale conflicten, dwarsconflicten, conflicten tussen auto's en fietsers/voetgangers). Vervolgens wordt, op basis van de weg- en omgevingskenmerken (zoals bochtigheid, openheid van de omgeving, wegbreedte en de staat van het wegdek) nagegaan of de beoogde veilige limiet voldoende geloofwaardig is voor automobilisten. Als derde wordt de situatie ten aanzien van handhaving en begeleidende voorlichting nagegaan.

Uit de diagnose kunnen de volgende mogelijke oplossingsrichtingen naar voren komen:

- ~ het aanpassen van de snelheidslimiet aan de veilige en geloofwaardige limiet;
- ~ het aanpassen van de weg en omgeving aan de veilige en geloofwaardige limiet;
- ~ het aanpassen van de handhavingsinspanningen en begeleidende voorlichting.

Tabel 2: Kenmerken voor de bepaling van veilige snelheid en geloofwaardige snelheidslimiet

Snelheidslimiet of V90	Veiligheidskenmerken	Geloofwaardigheidskenmerken
30 (40) km/uur	<ul style="list-style-type: none"> - Mengen van snelverkeer en kwetsbare verkeersdeelnemers of situatie met voetgangersvoorzieningen en/of suggestie/fietsstroken; - Parkeren in parkeervakken langs rijbaan 	<ul style="list-style-type: none"> - Rechtstanden tot 50m - Fysieke snelheidsremmers om de 50 tot 150m; - Gesloten bebouwde wegomgeving; - Wegbreedte tussen de 4,5 en 5,5m - Oneffen wegverharding
50 km/uur	<ul style="list-style-type: none"> - Kwetsbare verkeersdeelnemers en snelverkeer gescheiden; - Bromfiets op rijbaan; - Parkeren op rijbaan toegestaan; - Stopzichtafstand min. 47m 	<ul style="list-style-type: none"> - Rechtstanden tot 126m - Plateaus op kruispunten - Bebouwde omgeving, bebouwing niet dicht op de weg - Wegbreedte tussen 5,9 en 7,2m - Rijstrookbreedte tussen 2,5 en 3,0m - Effen of oneffen wegverharding
60 km/uur	<ul style="list-style-type: none"> - Weg zonder kwetsbare verkeersdeelnemers; - Obstakelvrije zone minimaal 2,5m of obstakels afgeschermd; - Parkeren op rijbaan niet toegestaan; - Stopzichtafstand min. 64m 	<ul style="list-style-type: none"> - Rechtstanden tot 177m - Fysieke snelheidsremmers op wegvakken en kruisingen; - Gesloten of open landelijke omgeving met enkele bebouwing; - Wegbreedte tussen de 4,5 en 5,5m - Effen of oneffen wegverharding
70 km/uur	<ul style="list-style-type: none"> - Gesloten voor (brom)fietsers; - Obstakelvrije zone minimaal 4,5m of obstakels afgeschermd; - (Semi)verharde berm; - Parkeren op de rijbaan niet toegestaan; - Stopzichtafstand min. 82m 	<ul style="list-style-type: none"> - Rechtstanden tot 236m - Plateaus op kruispunten; - Geen fysieke rijrichtingscheiding - Open bebouwde omgeving (uitgaande van een SW of GOW BIBEKO) of een dichte landelijke omgeving; - Wegbreedte tussen de 7,2 en 8,8m - Rijstrookbreedte tussen de 2,9 en 3,6m - Effen wegverharding
80 km/uur	<ul style="list-style-type: none"> - Gesloten voor langzaam verkeer; - Fysieke scheiding rijrichtingen; - Obstakelvrije zone minimaal 6m of obstakels afgeschermd; - (Semi)verharde berm; - Parkeren op de rijbaan niet toegestaan; - Stopzichtafstand min. 105m 	<ul style="list-style-type: none"> - Rechtstanden tot 303m - Plateaus op kruispunten; - Open of gesloten landelijke omgeving; - Wegbreedte tussen de 6,8 en 8,3m - Rijstrookbreedte tussen de 2,5 en 3,0m - Effen wegverharding
100 km/uur	<ul style="list-style-type: none"> - Gesloten voor langzaam verkeer; - Fysieke scheiding rijrichtingen; - Geen dwarsconflicten mogelijk - Obstakelvrije zone minimaal 10m of obstakels afgeschermd; - Verharde berm; - Parkeren op de rijbaan niet toegestaan; - Stopzichtafstand min. 170m 	<ul style="list-style-type: none"> - Rechtstanden tot 463m - Geen fysieke snelheidsremmers - Open landelijke omgeving; - Wegbreedte tussen de 18,0 en 22,0m - Rijstrookbreedte tussen de 2,9 en 3,6m - Effen wegverharding
120 km/uur	<ul style="list-style-type: none"> - Gesloten voor langzaam verkeer; - Fysieke scheiding rijrichtingen; - Geen dwarsconflicten mogelijk - Obstakelvrije zone minimaal 13m of obstakels afgeschermd; - Verharde berm; - Parkeren op de rijbaan niet toegestaan; - Stopzichtafstand min. 260m 	<ul style="list-style-type: none"> - Rechtstanden tot 657m - Geen fysieke snelheidsremmers - Open landelijke omgeving; - Wegbreedte tussen de 21,6 en 26,4m - Rijstrookbreedte tussen de 3,2 en 3,9m - Effen wegverharding

5. Toepassingen

Toepassingen DV-meter

De rurale gebieden zijn of worden omgevormd tot zone 60. De wegen in een zone 60 moeten voldoen aan eisen omtrent markering (kantmarkering) en vormgeving van de kruispunten (plateaus). Dertien gebieden die enkele jaren geleden zijn ingesteld werden geselecteerd voor de toepassing van de DV-meter (Henkens, 2006). Alleen de situatie na de veranderingen zijn getoetst. Aan bijna alle eisen blijkt te worden voldaan. Een klein aantal aanpassingen zou de resultaten nog kunnen verbeteren. Uit de toets blijkt dat obstakelvrije zones en snelheidsremmers nauwelijks zijn toegepast.

Tussen Gouda, Leiden en Katwijk zal een nieuwe verbinding met 'light rail' worden aangelegd. Het tracé van dit railsysteem loopt dwars door de binnenstad van Leiden. In dit gebied

bevinden zich gewoonlijk veel fietsers en voetgangers. Het stadsbestuur vroeg zich af of een veilige mix van voetgangers, fietsers en trams mogelijk is. Daarom is het ontwerp in verschillende fasen getest met de DV-meter (VIA, 2006). De test is voor deze toepassing iets aangepast om de nadruk te kunnen leggen op de homogeniteitseisen. Die eisen moeten voorkomen dat ernstige conflicten ontstaan tussen trams en kwetsbare verkeersdeelnemers. De uitkomsten van de toetsingen hebben tot vele aanpassingen van het ontwerp geleid.

Toepassingen RPS

De ANWB heeft tot op heden drie RPS pilotstudies in Nederland geïnitieerd. De provinciale wegen in Zuid-Holland zijn geïnspecteerd in 2005. In 2007 zijn in de provincie Utrecht naast de provinciale wegen ook alle rijkswegen geïnspecteerd. De rijkswegen bestaan vooral uit autosnelwegen maar uit autowegen (veel enkelbaanswegen). De uitkomsten van de drie pilotstudies zijn weergegeven in Tabel 3. De verschillen tussen de twee provincies, met name het percentage 2- en 4 sterren, zijn opmerkelijk. Deze verschillen zijn onverwacht; de betrokkenen kunnen er geen verklaring voor geven. Tot op heden heeft in beide provincies geen follow-up plaatsgevonden; men gebruikt de RPS nog niet als een beleidsinstrument. De nationale overheid heeft in het actieprogramma verkeersveiligheid 2009 – 2010 (een uitwerking van het strategisch plan 2008 – 2020) de beleidambitie opgenomen om in 2020 alle wegen met 2-sterren opgewaarderd te hebben tot minimaal 3-sterren.

Tabel 3: Road Protection Scores (RPS v1.0) voor de provinciale wegen in Zuid-Holland en Utrecht en voor rijkswegen; de RPS is uitgedrukt in percentage van de totaal geïnventariseerde weglengte (zie laatste kolom) per wegbeheerder.

	2-sterren (in %)	3-sterren (in %)	4-sterren (in %)	Totale weglengte (km)
Provincie Zuid Holland (2005): hoofdwegen en lagere orde wegen (incl parallelwegen)	17	51	31	751 (100%)
Provincie Utrecht (2007): hoofdwegen en lagere orde wegen (incl parallelwegen)	42	39	18	405 (100%)
Rijkswegen (2007)	1	27	72	5,583 (100%)

Vlakveld & Louwerse (te verschijnen) hebben een validatiestudie uitgevoerd naar de RPS van provinciale wegen in Utrecht en concluderen dat de resultaten duiden op een afname van het slachtofferrisico met een toename van het aantal sterren. De verschillen in (gewogen) gemiddelden zijn echter te klein en de spreiding is te groot om statistisch significante uitspraken te kunnen doen. Alleen bij de RPS voor het kruispunt waren er significante verschillen. Voor het geringe verband tussen het aantal sterren en het slachtofferrisico zijn de volgende verklaringen te geven:

- beperkte omvang van de steekproef (314 km exclusief parallelwegen, 158 ernstige slachtoffers in drie jaar)
- RPS-methode zelf (onterecht gebruik van Europese wegingsfactoren)
- wijze waarop de RPS-methode is toegepast (gebruik van relatief korte NWB-wegvakken, kwaliteit data wegkenmerken onbekend)
- berekening van het slachtofferrisico (schatting etmaalintensiteit; relevante ongevaltypen niet nauwkeurig te selecteren in BRON).

Lynam e. a. (2007) hebben een validatiestudie verricht naar RPS data uit Zweden. Analyse van ongevalsdata (3 jaar) van ca. 9.000 kilometers weglengte laat zien dat het ongevalsrisico lager is voor routes met een hogere RPS score. Tevens concludeert men dat deze relatie het sterkst is voor bermongevallen en zwakker is voor ongevallen op kruispunten. Men vond geen relatie voor wegen binnen de bebouwde kom. Dat kan verklaard worden doordat EuroRAP in

de RPS-methode geen kwetsbare verkeersdeelnemers meeneemt en de methode bij lage limieten de aanname hanteert dat bestuurders die zich aan de wet houden en met een auto met vier of vijf EuroNCAP-sterren bij een ongeval geen ernstig letsel oplopen. Het RPS-model is in de huidige vorm niet in staat onderscheid te maken tussen wegkenmerken als de limiet lager of gelijk is aan 50 km/h op kruispunten of 70 km/h op wegvakken.

Analyses van de RPS op hoofdwegen in het Verenigd Koninkrijk met een weglengte van ongeveer 7.000 km en ongevalsdata van 2006 en 2007, duiden op een vergelijkbaar beeld als in Zweden (Castle et al., 2007). Voor alle wegen samen wordt geconcludeerd dat het ongevalsrisico afneemt bij toename van de RPS (v1.0) scores. Castle et al. (2007) bestudeerde deze relatie ook voor verschillende types hoofdwegen (Autosnelwegen en A-roads, zijnde hogere orde niet-autosnelwegen verdeeld in dubbelbaans- en enkelbaanswegen). Men concludeert dat de RPS in het algemeen goed onderscheid maakt tussen wegen van goede en slechte kwaliteit (lees: hogere RPS heeft lager ongevalsrisico) maar men merkt tevens op dat voor zowel dubbelbaans A-roads en trajecten met een mix van enkelbaans en dubbelbaans A-roads het aantal ongevallen te klein was om statistisch significante uitspraken over te doen. Validatiestudies van de nieuwe RPS-methode, versie 2.0 (EuroRAP, 2009), zijn nog niet gepubliceerd in Europa, maar bijvoorbeeld wel in de Verenigde Staten (4.800 km) en in Australië (5.300 km). De uitkomsten zijn gunstig (Dijkstra & Louwerse, 2010). Deze studies zijn gebaseerd op de uitkomsten van een RPS-methode welke vergelijkbaar is met de nieuwe RPS-methode (v2.0).

Toepassingen VSGS

De methode is ontwikkeld op instigatie van een aantal regio's (de Provincies Fryslân, Flevoland en Zeeland en de Parkstad-regio) en RWS-DVS. De SWOV heeft de methode ontwikkeld en bureau VIA heeft de methode tot instrument verwerkt binnen 'VIAstat-online'.

Een eerste versie van de VSGS-methode is toegepast op de provinciale wegen van Fryslân en Zeeland en het wegennet in de Limburgse Parkstad-regio. In totaal betrof dit zo'n 1.300 km weglengte met voornamelijk snelheidslimieten van 80, 100 en 50 km/uur. Van de onderzochte wegen, bleken vooral de wegen buiten de bebouwde kom onveilig volgens de definitie van VSGS (namelijk een te hoge snelheidslimiet voor de omstandigheden); zie Aarts et al. (2010). Dit bleek met name te komen door te weinig vergevingsgezinde berm en de afwezigheid van fysieke rijrichtingscheiding. Ook het stopzicht en de geslotenverklaring voor langzaam verkeer was niet altijd wat binnen VSGS als veilig wordt beschouwd. Op de wegen binnen de bebouwde kom die onveilig bleken, lag dit voornamelijk aan de afwezigheid van fysiek gescheiden voorzieningen voor fietsers. Van de wegen waar snelheidsgegevens beschikbaar waren (afkomstig uit meetlussen), bleek de V90 overwegend hoger dan veilig.

Bij de geloofwaardigheidsanalyse bleek zo'n 70% van het wegennet een ongeloofwaardige snelheidslimiet te hebben. Hierbij werden zowel wegen gevonden met een te hoge (100 km/uur door wegbreedte) als een te lage (30 en 60 km/uur) snelheidslimiet. Te lage snelheidslimieten waren vooral gelegen in een gebrek aan fysieke snelheidsremmende maatregelen, lange rechtstanden en effen wegdek. Op de wegen met een te hoge snelheidslimiet bleek de V90 in alle gevallen hoger dan de snelheidslimiet. In 25% van de gevallen bleken wegen zowel een veilige als een geloofwaardige snelheidslimiet te hebben. Uiteindelijk bleek op 4% van het geïnventariseerde wegennet zowel de veiligheid van de snelheidslimiet en de V90 en de geloofwaardigheid van de snelheidslimiet en de V90 niet op orde. Dit percentage had hoger uit kunnen vallen als van meer wegsegmenten de gereden snelheid (V90) bekend zou zijn geweest.

6. Overeenkomsten en verschillen tussen DV-meter, RPS-score en VSGS

De *DV-meter* toetst de twaalf functionele eisen zoals die oorspronkelijk in Duurzaam Veilig zijn geformuleerd. Daarbij zijn de eisen via indicatoren en toetsingscriteria uitgewerkt. De DV-meter is kwantitatief van aard. Er wordt echter niet op een gedetailleerd niveau getoetst. De DV-meter sluit aan op drie principes van Duurzaam Veilig: functionaliteit, homogeniteit en herkenbaarheid/voorspelbaarheid. Bij de berekening van de DV-score wegen alle eisen even zwaar. Voor de toepassing van de DV-meter zijn veel gegevens nodig.

De *RPS-score* toetst vooral de vergevingsgezindheid, dat is een vierde principe van Duurzaam Veilig. De RPS-score vult daardoor de DV-meter aan. De RPS-score toetst in eerste instantie tamelijk gedetailleerd. Maar bij de berekening van de score weegt men met gemiddelde aandelen van de drie ongevalstypen. Daardoor gaat er informatie verloren. De RPS-score toetst vier van de twaalf functionele eisen. Het aantal benodigde gegevens voor de bepaling van de RPS-score is betrekkelijk gering. De nadruk van de RPS-score op vergevingsgezindheid beperkt de mogelijkheid om een beeld van de veiligheid als geheel te krijgen. De RPS-score bevat geen informatie over de veiligheid van langzaam verkeer.

De *VSGS-methode* richt zich op kenmerken die te maken hebben met een veilige rijnsnelheid. Gegeven de veilig geachte snelheid voor de betreffende situatie, kiest men een snelheidlimiet. Of deze limiet geloofwaardig is of zal zijn, blijkt uit een tweede onderdeel van de toets. De focus van VSGS ligt hierdoor op de principes van homogeniteit, herkenbaarheid / voorspelbaarheid en vergevingsgezindheid. Met deze principes heeft de VSGS een overlap met de DV-meter en de RPS-score. De toets op geloofwaardigheid bevat bijzonder nauwkeurig omschreven criteria. VSGS richt zich, in termen van CROW (1997), vooral op de operationele eisen. Voor de uitvoering van VSGS zijn, evenals bij de DV-meter, veel gegevens nodig.

7. Conclusies en aanbevelingen

In beginsel kunnen de drie methoden in elke planfase worden ingezet. Voor alle methodes is software beschikbaar voor de uitvoering. De uitvoering van de RPS-score is voorsnog voorbehouden aan bureaus die daarvoor toestemming hebben gekregen van de EuroRAP-organisatie. Deze beperking geldt niet voor de DV-meter en VSGS.

De DV-meter en VSGS hebben geen directe link naar ongevallencijfers. De RPS-score gebruikt risicocurven die wel zo'n (indirecte) link leggen. Over een besparing in ongevallen of slachtoffers doen deze methoden geen uitspraak. De DV-meter en VSGS nemen ook de onveiligheid van langzaam verkeer in beschouwing, de RPS-score doet dat niet.

De DV-meter stamt uit 1999; een actualisering ervan lijkt wenselijk. De RPS-score verdient aanvulling met eisen aangaande langzaam verkeer. Een combinatie van DV-meter en RPS-score is mogelijk omdat beide methoden aanvullend zijn als het de principes en functionele eisen van Duurzaam Veilig betreft. De gehanteerde kenmerken in VSGS zijn nog niet definitief en de detaillering van de criteria zal nog worden geëvalueerd. Voor alle methoden geldt dat er nog een relatie met ongevallen-indicatoren (zoals risico) moet worden gelegd.

De wegontwerper of beleidsmedewerker bepaalt welke methode zal worden gebruikt. De SWOV beveelt aan bij de keuze voor een bepaald toetsinstrument in ieder geval goed te kijken naar een goede aansluiting tussen vraag of probleemstelling. Ook is van belang welke mogelijkheden de verschillende methoden bieden. Deze bijdrage behandelt de kenmerken, verschillen en overeenkomsten van drie bestaande methoden. De SWOV is voornemens binnenkort een uitgebreid overzicht te leveren van de meeste methoden en instrumenten die er momenteel beschikbaar zijn. Op deze wijze hopen we de keuze tussen methoden te onder-

steunen: welke methode is geschikt om voor een bepaalde vraag een antwoord te leveren. Het uiteindelijke doel hiervan is om transparantere afwegingen te kunnen maken. Dit komt naar verwachting de verkeersveiligheid ten goede.

Referenties

- Aarts, L., Nes, N. van, Donkers, E., Heijden, D van der. (2010). *Towards safe speeds and credible speed limits*. 4th International Symposium on Highway Geometric Design, 2-5 june 2010, Valencia.
- Castle, J.; Lynam, D.; Martin, J.; Lawson, S.D. & Klassen, N. (2007). *Star rating roads for safety: UK trials 2006-07*. IAM Motoring Trust, London.
- CROW (1997). *Handboek Categorisering wegen op duurzaam veilige basis. Deel I (Voorlopige) Functionele en operationele eisen*. Publicatie 116. CROW, Ede.
- Dijkstra, A. & Louwerse, R. (2010). *A procedure to test the safety level of road design elements*. 4th International Symposium on Highway Geometric Design, 2-5 june 2010, Valencia.
- EuroRAP (2009). *Star Rating Roads For Safety, The EuroRAP Methodology*. EuroRAP505.04_v2 090911. EuroRAP AISBL, Hampshire.
- Houwing, S. (2003). *Praktijktest van de DV-meter*. D-2003-7. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Henkens, N. (2006). *De DV60-meter; een beoordelingsmethode voor 60km/uur-gebieden*. SWOV, Leidschendam & Delft University of Technology, Delft.
- Kooi, R.M. van der & A. Dijkstra (2000). *Ontwikkeling van een 'DV-gehaltemeter' voor het meten van het gehalte duurzame veiligheid*. R-2000-14. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Lynam, D, T.; Hummel, T; Barker, J. & Lawson, S.D. (2004). *European Road Assessment Programme EuroRAP I Technical Report*, AA Foundation for Road Safety Research, Farnborough.
- VIA (2006). *Toetsing verkeersveiligheid infrastructuur RijnGouwelijn; deelrapport 2: wijze van toetsing*. VIA Verkeersadvies, Vught.
- Vlakveld, W.P. & Louwerse, W.J.R. (te verschijnen) *De relatie tussen Road Protection Scores (RPS) en het slachtofferrisico op wegvakken van provinciale wegen in Utrecht*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam
- Wegman, F.C.M.. & Aarts, L.T. (red.) (2005). *Door met Duurzaam Veilig; Nationale Verkeersveiligheidsverkenningen voor de jaren 2005-2020*. SWOV, Leidschendam.