

Naar meer veiligheid op gebiedsontsluitingswegen

Aanbevelingen voor wegvakken van de huidige 50- en 80km/uur-wegen

R-2014-18



Naar meer veiligheid op gebiedsontsluitingswegen

Gebiedsontsluitingswegen – de huidige 50- en 80km/uur-wegen – behoren nog steeds tot de gevaarlijkste wegen in Nederland. De ontwerprichtlijnen voor deze wegen worden sterk verschillend toegepast. Een kwantitatieve onderbouwing van de richtlijnen en een beter georganiseerd ontwerpproces kan duidelijker maken in welke situaties en op welke manier het verantwoord is om van de richtlijnen af te wijken. Voor enkelbaans wegen met een limiet van 80 km/uur adviseert SWOV om deze te ontwerpen volgens het standaardprofiel in de ontwerprichtlijnen; op dit moment heeft een groot deel van deze wegen een te krap dwarsprofiel. Om de ernst van de afloop van ongevallen te verminderen, is een systeem van veilige snelheden voor gebiedsontsluitingswegen aan te bevelen. Een dergelijk systeem kan leiden tot bijvoorbeeld lagere snelheidslimieten bij kruispunten en eventueel hogere limieten op wegvakken, waar dat verantwoord kan.



1. Inleiding

Vanuit verkeersveiligheidsoogpunt vormen wegen met een snelheidslimiet van 50 of 80 km/uur, de huidige gebiedsontsluitingswegen binnen en buiten de bebouwde kom een hardnekkig probleem.

In het verkeersveiligheidsbeleid hebben de ‘verkeersaders in de bebouwde kom’ al speciale aandacht sinds de jaren zeventig.¹ Beginnend met een onderscheid tussen verkeersruimten en verblijfsgebieden, is eind jaren negentig de huidige indeling in ‘zone 30’ en ‘gebiedsontsluitingsweg’ (met limiet 50 km/uur) tot stand gekomen. Doordat het aantal zones 30 groeit, concentreert het doorgaand verkeer binnen de bebouwde kom zich op een afnemend aantal gebiedsontsluitingswegen. Mede hierdoor is het aantal ongevallen per kilometer weglengte daar nu nog hoog: ongeveer vijf maal zo hoog als in een zone 30.² De wegen met een snelheidslimiet van 80 km/uur hebben aandacht van het beleid sinds eind jaren tachtig.³ Ook deze wegen hebben nog steeds een hoge ongevallendichtheid.

Voor beide categorieën gebiedsontsluitingswegen is er behoefte aan maatregelen om de veiligheid op deze wegen te verbeteren. In het huidige verkeersveiligheidsbeleid⁴ hebben deze wegen daarom opnieuw prioriteit gekregen.

Dit onderzoek

Doel van dit onderzoek was om een integraal pakket aan verkeersveiligheidsmaatregelen en ontwerp oplossingen voor wegvakken van 50- en 80km/uur-wegen samen te stellen.⁵ Daar waar aanvullende kennis wenselijk was, is gericht onderzoek uitgevoerd.

Leeswijzer

De belangrijkste bevindingen uit dit onderzoek worden in de volgende drie hoofdstukken van dit rapport besproken:

- Beschrijving van onveiligheid op gebiedsontsluitingswegen met een snelheidslimiet van 50 of 80 km/uur (*Hoofdstuk 2*).
- Problematiek van gebiedsontsluitingswegen: *Hoofdstuk 3* beschrijft de – onderling samenhangende – problemen op het gebied van de ontwerprichtlijnen, het ontwerpproces, ontbrekende kennis, en de voortdurende menging van verkeers- en verblijffunctie.
- Maatregelen en aanbevelingen: *Hoofdstuk 4* bevat de belangrijkste punten en aanbevelingen uit het meerjarig onderzoek naar gebiedsontsluitingswegen, waaronder een set maatregelen voor de gebiedsontsluitingswegen binnen en buiten de bebouwde kom.

¹ V&W & VROM (1978). *Eindrapport verkeersleefbaarheid in steden en dorpen*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Den Haag.

² Braimaister, L., Bos, N.M., Kars, V. & Stipdonk, H.L. (2013). *De relatie tussen snelheidslimiet en verkeersveiligheid*. D-2013-6. SWOV, Leidschendam.

³ V&W (1987). *Meer kilometers, minder ongelukken; Meerjarenplan Verkeersveiligheid 1987-1991*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.

⁴ V&W (2008). *Strategisch Plan Verkeersveiligheid 2008-2020; Van, voor en door iedereen*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.

⁵ Aanbevelingen voor kruispunten zijn te vinden in Dijkstra, A. (2014). *Naar meer veiligheid op kruispunten*. R-2014-21. SWOV, Den Haag.

2. Onveiligheid op gebiedsontsluitingswegen

Gebiedsontsluitingswegen, zowel binnen als buiten de bebouwde kom, behoren nog steeds tot de gevaarlijkste wegen van ons land.⁷ Dit hoofdstuk beschrijft de veiligheidssituatie op deze '50- en 80-wegen', zoals we ze in het vervolg van dit rapport zullen noemen. Verschillende bronnen zijn geraadpleegd aan de hand van vragen als: Wat zijn de belangrijkste ontwikkelingen van de onveiligheid op die wegen? Welke kenmerken hebben de ongevallen op die wegen? Hoe is het gesteld met de betrokkenheid van 'langzaam verkeer' (fiets, bromfiets, snorfiets, voetganger)? Ongevallen met langzaam verkeer hebben meestal een ernstige afloop.

Buiten de bebouwde kom

Ontwikkelingen

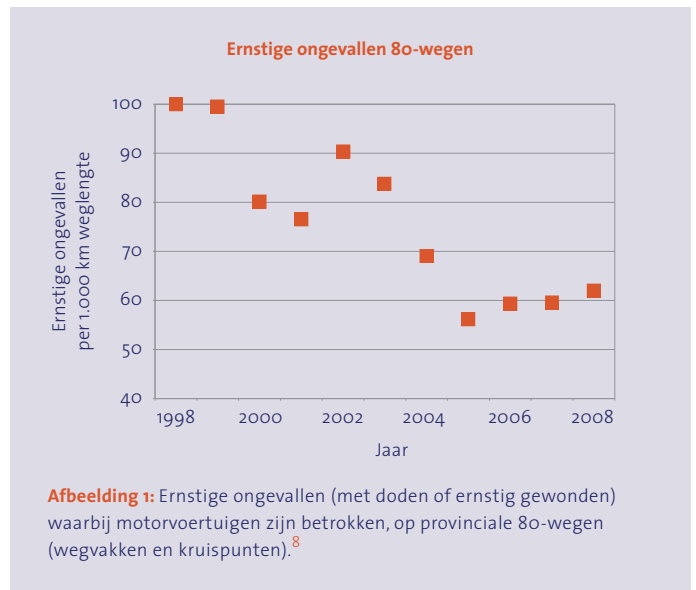
De ontwikkeling van de ongevallendichtheid op 80-wegen is in *Afbeelding 1* weergegeven voor ernstige ongevallen met motorvoertuigen. Tot 2006 is een daling opgetreden die daarna is gestagneerd. Gemiddeld is het aantal ernstige ongevallen tussen 1998 en 2008 met 5,5% per jaar gedaald. Door de slechte registratie van ongevallen vanaf 2009 is de reeks maar tot en met 2008 weergegeven.

Ongevalskenmerken⁹

Bij driekwart van de ernstige ongevallen op 80-wegvakken zijn alleen motorvoertuigen betrokken (→ *Tabel 1*). Twintig procent van de ongevallen gebeurt tussen langzaam en gemotoriseerd verkeer; op kruispunten is dit aandeel 37%.

Fietsers zijn bij ruim de helft van alle ernstige motorvoertuigongevallen met langzaam verkeer betrokken. De bromfietser is bij 38% betrokken; dat aandeel is hoog gelet op het feit dat maar 0,5% van de totale reisafstand in Nederland per bromfiets wordt afgelegd. Fietsers nemen 8,5% van de totale reisafstand voor hun rekening.

Meer dan de helft van de motorvoertuigongevallen met langzaam verkeer als botspartner vindt plaats op kruispunten. Bij ernstige ongevallen tussen langzaam verkeer en motorvoertuigen hebben de ongevallen tussen langzaam verkeer en zwaar verkeer de ernstigste afloop: op kruispunten is zwaar verkeer betrokken bij bijna veertig procent van de dodelijke ongevallen tussen langzaam en gemotoriseerd verkeer. Van de ernstige ongevallen tussen



Afbeelding 1: Ernstige ongevallen (met doden of ernstig gewonden) waarbij motorvoertuigen zijn betrokken, op provinciale 80-wegen (wegvakken en kruispunten).⁸

Tabel 1: Ernstige ongevallen (met doden of ernstig gewonden) op 80-wegen; gemiddeld per jaar in 2006-2008.

Botspartners ¹⁰	Wegvak		Kruispunt	
	Aantal	Aandeel	Aantal	Aandeel
Langzaam verkeer onderling	28	3,9%	4	1,0%
Motorvoertuigen vs. langzaam verkeer	143	19,9%	157	36,7%
Motorvoertuigen onderling	217	30,1%	226	53,0%
Motorvoertuigen enkelvoudig	332	46,2%	40	9,3%
Totaal	720	100%	427	100%

⁷ Braimaister, L., Bos, N.M., Kars, V. & Stipdonk, H.L. (2013). *De relatie tussen snelheidslimiet en verkeersveiligheid*. D-2013-6. SWOV, Leidschendam.

⁸ Gegevens afkomstig van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland - BRON) en Rijkswaterstaat (Nationaal Wegenbestand - NWB).

⁹ Gedetailleerde cijfers zijn beschreven door Dijkstra, A. (2009). *Ongevallen met langzaam verkeer en zwaar verkeer op wegen met een snelheidslimiet van 50 of 80 km/uur*. D-2009-3. SWOV, Leidschendam.

¹⁰ Langzaam verkeer: fiets, bromfiets, snorfiets, voetganger; Motorvoertuigen: personenauto, bestelauto, motor/scooter, vrachtauto, bus.

langzaam verkeer en zwaar verkeer heeft de helft een dodelijke afloop. Bij ernstige ongevallen tussen langzaam verkeer en personen-/bestelauto's is dit 11%.

Op 80-wegen zijn flankbotsingen op kruispunten een veel voorkomende ongevalsmanoeuvre (ruim 30%).

Modelstudie

Naast een beschrijving van de onveiligheid in termen van aantallen ongevallen en ongevalskenmerken, is ook een beschrijving mogelijk aan de hand van een kwantitatief model.¹¹ Er zijn voor Nederlandse 80-wegen zogeheten Crash Prediction Models (CPM's) berekend. Dit zijn modellen die de kwantitatieve relatie beschrijven tussen het aantal ongevallen per weglengte en de verkeersintensiteit.

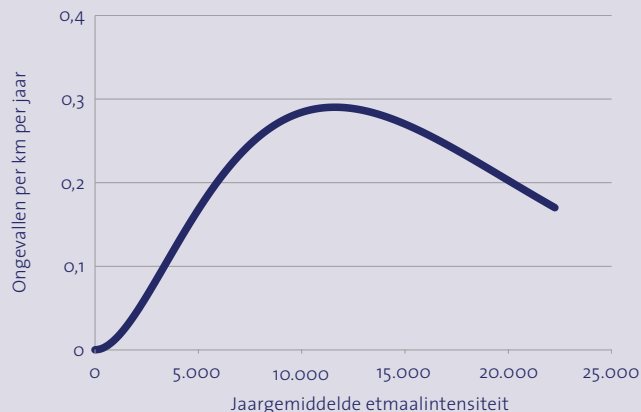
Door een CPM samen te stellen voor een veel voorkomend type weg (een referentiemodel) zouden de veiligheids-effecten van afwijkingen ten opzichte van dit referentiemodel inzichtelijk kunnen worden gemaakt. Op deze wijze zouden het verkeersveiligheidsniveau van bestaande wegen en – vooraf – nieuwe wegontwerpen kunnen worden geëvalueerd.

In dit onderzoek is een referentiemodel ontwikkeld voor gebiedsontsluitingswegen met een minimale obstakelvrije zone van 4,5 m (→ Afbeelding 2). Het model geeft weer dat het aantal ongevallen per weglengte toeneemt met de etmaalintensiteit tot aan ongeveer 12.000 motorvoertuigen per etmaal. Bij hogere intensiteiten wordt de ongevallendichtheid lager, mogelijk door congestie of doordat wegen met dergelijk hoge intensiteiten er beter op zijn ontworpen.

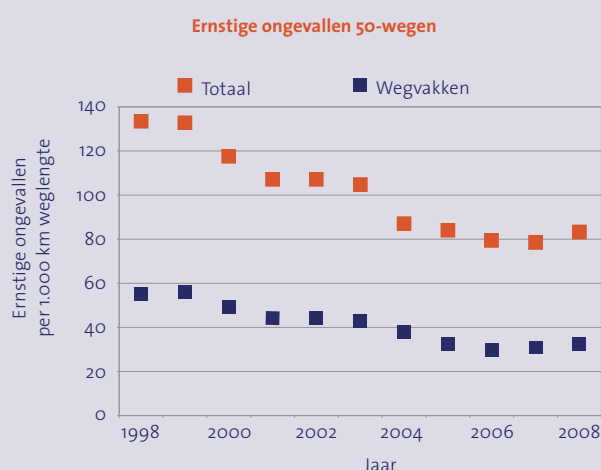
Binnen de bebouwde kom

Ontwikkelingen

Op de wegen met een limiet van 50 km/uur daalde tussen 1998 en 2008 de dichtheid van ernstige verkeersongevallen waarbij motorvoertuigen betrokken waren met gemiddeld 5,6% per jaar (→ Afbeelding 3). Voor ongevallen op alleen wegvakken was dit 5,0%. De daling van het aantal ongevallen is rond 2006 gestagneerd. Uit algemenere ongevallencijfers (niet specifiek voor deze wegen) mag worden afgeleid dat de daling na 2008 niet heeft doorgezet.



Afbeelding 2: Schatting van de ongevallendichtheid afhankelijk van de verkeersintensiteit voor wegvakken van 80-wegen met een obstakelvrije zone groter dan 4,5 m. Dit is een voorbeeld van een referentiemodel, gebaseerd op ongevallenperiode 2004-2008.¹¹



Afbeelding 3: Ernstige ongevallen (met doden of ernstig gewonden) waarbij motorvoertuigen zijn betrokken, op gemeentelijke 50-wegen (wegvakken en totaal).¹²

¹¹ Schermers, G. & Petegem, J.W.H. van (2013). *Veiligheidseisen aan het dwarsprofiel van gebiedsontsluitingswegen met limiet 80 km/uur*. D-2013-2. SWOV, Leidschendam.

¹² Gegevens afkomstig van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland - BRON) en Rijkswaterstaat (Nationaal Wegenbestand - NWB).

Ongevalskenmerken¹³

Het aantal ongevallen ligt op 50-wegen hoger dan op 80-wegen. Dit komt vooral doordat er veel meer ongevallen zijn tussen langzaam en gemotoriseerd verkeer (vergeleijk *Tabel 2* en *Tabel 1*). Dit type ongeval maakt meer dan de helft uit van de ernstige ongevallen op 50-wegen. Ruim twee derde van de motorvoertuigongevallen met langzaam verkeer vindt plaats op kruispunten.

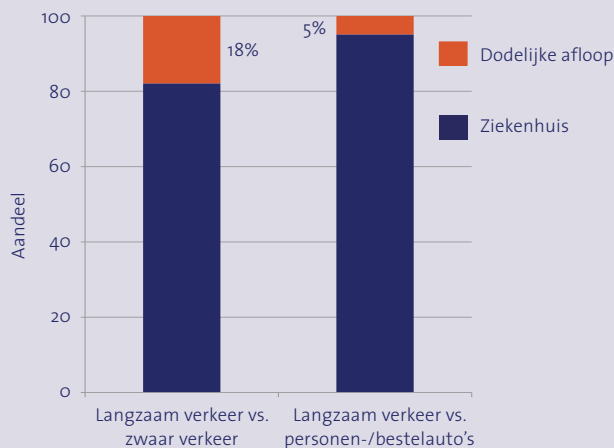
Net als op 80-wegen, zijn fietsers op 50-wegen bij ruim de helft van alle ernstige motorvoertuigongevallen betrokken (→ *Tabel 3*).

Van de ernstige ongevallen op 50-wegen tussen langzaam verkeer en zwaar verkeer (bussen en vrachtauto's) heeft 18% een dodelijke afloop. Bij ernstige ongevallen tussen langzaam verkeer en personen-/bestelauto's is dit aandeel 5% (→ *Afbeelding 4*).



Tabel 2: Ernstige ongevallen (met doden of ernstig gewonden) op 50-wegen; gemiddeld per jaar in 2006-2008.

Botspartners ¹⁴	Wegvak		Kruispunt	
	Aantal	Aandeel	Aantal	Aandeel
Langzaam verkeer onderling	139	14,5%	97	6,9%
Motorvoertuigen vs. langzaam verkeer	493	51,5%	1.032	73,2%
Motorvoertuigen onderling	158	16,5%	217	15,4%
Motorvoertuigen enkelvoudig	168	17,5%	63	4,5%
Totaal	958	100%	1.409	100%



Afbeelding 4: Ernstige ongevallen tussen langzaam en (zwaar) gemotoriseerd verkeer op 50-wegen.

¹³ Dijkstra, A. (2009). *Ongevallen met langzaam verkeer en zwaar verkeer op wegen met een snelheidslimiet van 50 of 80 km/uur*. D-2009-3. SWOV, Leidschendam.

¹⁴ Langzaam verkeer: fiets, bromfiets, snorfiets, voetganger; Motorvoertuigen: personenauto, bestelauto, motor/scooter, vrachtauto, bus.

Tabel 3: Ernstige ongevallen tussen motorvoertuigen en langzaam verkeer op 50-wegen; gemiddeld per jaar in 2006-2008.

Motorvoertuig botst met...	Wegvak		Kruispunt		Totaal	
	Aantal	Aandeel	Aantal	Aandeel	Aantal	Aandeel
Voetganger	149	30,1%	102	9,9%	251	16,5%
Fietser	199	40,4%	617	53,6%	817	53,6%
Snorfietser	29	5,9%	78	7,0%	107	7,0%
Bromfietser	116	23,5%	234	23,0%	350	23,0%
Totaal	493	100%	1.032	100%	1.525	100%

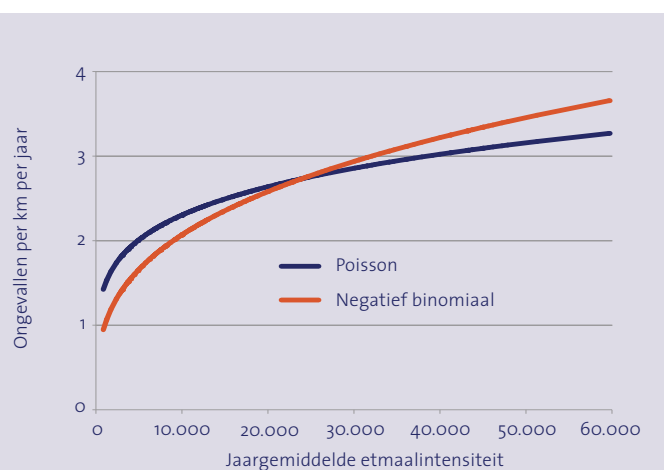
Bij ernstige ongevallen tussen langzaam verkeer en motorvoertuigen hebben die tussen langzaam verkeer en zwaar verkeer de ernstigste afloop: op kruispunten is zwaar verkeer betrokken bij een kwart van de dodelijke ongevallen tussen langzaam en gemotoriseerd verkeer.

Bij botsingen tussen zwaar verkeer en langzaam verkeer treden ernstige ongevallen van het type 'rechterflank met afslaan naar rechts' naar verhouding veel op (30%). Dit probleem van de 'dode hoek' is al langer bekend, en blijkt op zowel 50- als 80km/uur-wegen te spelen.

Ongevalsmanoeuvres met 'schampen' (langsconflicten) (22%) en 'voetganger op het trottoir of in de berm' (6%) vormen een probleem tussen zwaar en langzaam verkeer op de wegvakken.

Modelstudie

Ook voor 50-wegen zijn kwantitatieve modellen (CPM's) samengesteld¹⁵ die het verband beschrijven tussen de verkeersintensiteit en het aantal ongevallen per weglengte (→ *Afbeelding 5*). De kruispuntongevallen zijn hierbij inbegrepen. Het ongevallenniveau van deze wegen ligt een factor 2 hoger dan buiten de bebouwde kom.¹⁶ Uit het voorgaande is al gebleken dat dit komt doordat er op 50-wegen veel meer conflicten tussen langzaam verkeer en motorvoertuigen voorkomen.



Afbeelding 5: Schatting van de ongevallendichtheid afhankelijk van de verkeersintensiteit voor wegvakken van 80-wegen met een obstakelvrije zone groter dan 4,5 m. Dit is een voorbeeld van een referentiemodel, gebaseerd op ongevallenperiode 2004-2008.¹⁵

¹⁵ Reurings, M.C.B. & Janssen, S.T.M.C. (2007). *Accident Prediction Models for urban and rural carriageways*. R-2006-14. SWOV, Leidschendam.

¹⁶ Idem, blz. 37.

3. Problematiek van gebiedsontsluitingswegen

De veiligheidsproblematiek van gebiedsontsluitingswegen kent drie belangrijke vormen:

1. zwakke plekken in de ontwerprichtlijnen en in het ontwerpproces;
2. gebrek aan kennis over effecten van maatregelen, in het bijzonder over de relatie tussen specifieke wegkenmerken en verkeersveiligheid; en
3. voortdurende menging van verkeers- en verblijffunctie.

De volgende drie paragrafen behandelen de uitkomsten van het SWOV-onderzoek naar deze problematiek.

Manco's in de praktijk van ontwerprichtlijnen en het ontwerpproces

Ontwerprichtlijnen¹⁷ vormen een belangrijke basis voor het wegontwerp. Een ontwerper moet ervan kunnen uitgaan dat de richtlijnen, bij zorgvuldig gebruik, leiden tot een ontwerp waarin de verkeersveiligheid is gewaarborgd. Om vast te stellen of dit ook het geval is, zijn de richtlijnen en het gebruik in de praktijk getoetst. Een volgende vraag is of het proces van ontwerp tot uitvoering van voldoende kwaliteit is.

Richtlijnen in de praktijk

In de Nederlandse praktijk blijkt minder dan de helft van de gebiedsontsluitingswegen volledig te zijn ingericht volgens de richtlijnen.¹⁸ Daarmee staan de richtlijnen en de huidige praktijk ver van elkaar af. De toepassing van richtlijnen in de praktijk is verder onderzocht door ontwerpers gericht vragen voor te leggen tijdens workshops.¹⁹ De mate waarin de Nederlandse richtlijnen worden toegepast varieert sterk tussen wegbeheerders en tussen verschillende projecten.

Bij aanvang van een ontwerp hangt de toepassing van richtlijnen samen met de beschikbaarheid van ruimte en de (ongewenste) menging van verkeers- en omgevingsfuncties van een weg: toepassing kan worden belemmerd door ruimtegebrek, maar ook doordat de functie en het gebruik van een weg te veel van elkaar afwijken. Daarnaast is een verkeerskundig ontwerp onderhevig aan diverse randvoorwaarden: ruimtelijke inpassing, politieke keuzes, belangen van direct betrokkenen. Ook wijken ontwerpers van richtlijnen af omdat ze van mening zijn dat deze inhoudelijk niet relevant of correct zijn.

Ook tijdens de ontwerpfase moeten er verdere keuzes worden gemaakt en is het van belang om ook de verkeersveiligheidsaspecten op een goede manier mee te wegen. In de richtlijnen wordt bij slechts 30% van de ontwerpkenmerken een effect op verkeersveiligheid genoemd. Het is op dit moment dus niet goed mogelijk om te bepalen wat het (kwantitatieve) effect is op verkeersveiligheid wanneer men bij de keuzen in het ontwerp van de richtlijnen moet of wil afwijken. Een kwalitatieve beoordeling door een expert speelt in de praktijk daarom een belangrijke rol. Een dergelijke *expert judgement* kan eventueel meer duidelijkheid geven, maar geeft vaak geen wetenschappelijk onderbouwde resultaten.

Hoe ontwerprichtlijnen tot stand komen is met een enquête nagegaan voor vijf westerse landen (Nederland, Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Ierland en de Verenigde Staten). In al deze landen worden de richtlijnen en normen opgesteld onder eindverantwoordelijkheid van de overheid. Die verantwoordelijkheid is telkens ondergebracht bij een specifieke (overheids)instantie. In sommige landen, waaronder Nederland, komen overheden, kenniscentra, belangengroepen en ingenieursbureaus gezamenlijk tot gedragen richtlijnen. In andere landen houdt de overheid het tot stand komen van richtlijnen in eigen hand. Met de richtlijnen voor wegontwerp streeft men in alle onderzochte landen een zo verkeersveilig mogelijk wegontwerp na. Afwijken van de maatvoering is in alle vijf landen toegestaan, mits de ontwerper dit goed onderbouwt en in een aantal gevallen ook compenserende maatregelen doorvoert.

Kwaliteitszorg in het ontwerpproces

Voor de kwaliteitszorg in het ontwerpproces van (provinciale) wegbeheerders²⁰ stelt SWOV voor om bij elke ontwerpfase de cyclus *Plan – Do – Check – Act* te doorlopen. Vooral in de Check-fase dient aandacht besteed te worden aan mogelijk in te zetten instrumenten zoals de verkeersveiligheidsaudit, Crash Prediction Models en de DV-meter. Deze procedure was onderwerp van een brede consultatieronde onder zeven provinciale wegbeheerders.

¹⁷ De geldende ontwerprichtlijnen zijn: Handboek Wegontwerp en ASVV: CROW (2013). *Handboek wegontwerp 2013*. Publicaties 328-331. CROW, Ede. CROW (2012). *ASVV 2012; Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom*. Publicatie 723. CROW, Ede.

¹⁸ Weijermars, W.A.M. & Schagen, I.N.L.G. van. (2009). *Tien jaar Duurzaam Veilig*. R-2009-14. SWOV, Leidschendam.

¹⁹ Schermers, G., Dijkstra, A., Mesken, J. & Baan, D. de (2013). *Richtlijnen voor wegontwerp tegen het licht gehouden*. D-2013-5. SWOV, Leidschendam.

²⁰ Mesken, J., Louwerse, W.J.R., Veen, M.W. van der & Beenker, N.J. (2011). *Een kwaliteitszorgsysteem voor verkeersveiligheid in het wegontwerp en -beheer*. R-2011-2. SWOV, Leidschendam.

De geïnterviewden geven aan dat naar hun mening de verkeersveiligheid gewaarborgd is, omdat men zich baseert op handboeken en richtlijnen, én omdat er deskundige medewerkers zijn. Het proces is echter niet transparant, waardoor het moeilijk is de oorzaak aan te wijzen als er onverhoopt toch iets misgaat, bijvoorbeeld in de betrokkenheid of ervaring van de verkeersveiligheidsdeskundige, of als er wordt afgeweken van richtlijnen. De kwaliteit van het ontwerpproces draait in belangrijke mate om de deskundigheid van de betrokken personen, de toepassing van richtlijnen, en de verankering van verkeersveiligheid in de werkprocessen.

Ontbrekende kennis over relatie tussen wegkenmerken en verkeersveiligheid

Van veel infrastructurele maatregelen – voor gebiedsontsluitingswegen zijn dit meestal wegkenmerken en de maatvoering daarvan – wordt verondersteld dat ze een gunstig veiligheidseffect hebben als ze zorgvuldig volgens de richtlijnen worden uitgevoerd. Door een gebrek aan bruikbare evaluatiestudies is dit effect echter vaak niet bekend. Ook ontbreekt regelmatig een kwantitatieve onderbouwing van de richtlijnen.

In dit onderzoek zijn de richtlijnen voor wegontwerp inhoudelijk tegen het licht gehouden. Daarnaast is nieuwe kennis verworven over de relatie tussen verkeersveiligheid en kenmerken van het dwarsprofiel²¹ van gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom.

Inhoud van de richtlijnen

Ontwerpkenmerken uit de Nederlandse richtlijnen voor gebiedsontsluitingswegen (ASVV en Handboek Wegontwerp)²² zijn door verkeersveiligheidsexperts van overheden, onderzoeksinstituten en adviesbureaus kwalitatief beoordeeld op drie aspecten:

1. het veronderstelde effect op de veiligheid;
2. de mate waarin de relatie met veiligheid is onderbouwd;
3. mogelijkheden om het item nader te onderzoeken als de kennis niet compleet is.

De beoordeling leidde tot een tiental onderwerpen per richtlijn die als eerste in aanmerking komen voor onderzoek naar de (kwantitatieve) relatie met veiligheid (→ Tabel 4). De complete lijst¹⁹ bestaat uit tientallen te onderzoeken onderwerpen.

Tabel 4: Onderwerpen die als eerste in aanmerking komen voor kwantitatief onderzoek, uitgesplitst naar de richtlijnen voor 50- en 80-wegen¹⁹

ASVV (gebiedsontsluitingswegen met limiet 50 km/uur)	
1	Hoe in de ontwerpfase rekening te houden met verwachte feitelijke snelheid
2	Ongevallengegevens per kruispunttype
3	Aanpak voor verbetering bestaande wegen: selectie, planning en aanpak grijze wegen
4	Obstakelvrije zones
5	Kenmerken van bogen
6	Aansluiting van het ontwerp van het hoogteprofiel (met name hellingen) bij het ontwerp van het lengteprofiel (zoals de ligging van een kruispunt vlak na een helling)
7	Kenmerken en maatvoering van voorzieningen voor voetgangers en fietsers
8	Kenmerken van het ontwerpvoertuig
9	Objectafstanden
10	Kenmerken dwarsprofielen

Handboek Wegontwerp (gebiedsontsluitingswegen met limiet 80 km/uur)	
1	Hoe in de ontwerpfase rekening te houden met verwachte feitelijke snelheid
2	Maatregelen die het geschiktst zijn om conflicten met motorvoertuigen te vermijden
3	Aanpak voor verbetering bestaande wegen: selectie, planning en aanpak grijze wegen
4	Kenmerken van verharde bermen
5	Ontwerpsnelheden in verschillende situaties
6	Verskillende regelingen op kruispunten
7	Maatregelen die het geschiktst zijn om conflicten met langzaam verkeer te vermijden
8	Kenmerken van bogen
9	Objectafstanden
10	Zichtafstanden
11	Geïntegreerd ontwerp van alle elementen van dwars- en lengteprofiel

²¹ Het dwarsprofiel is de verticale doorsnede van de weg met elementen zoals rijbanen, rijstroken, redresseerstroken, rijrichtingscheiding, obstakelvrije zones en dergelijke.

²² CROW (2012). ASVV 2012; Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom. Publicatie 723. CROW, Ede. CROW (2013). Handboek wegontwerp 2013. Publicaties 328-331. CROW, Ede.

Dwarsprofiel gebiedsontsluitingswegen

Uit de lijst in *Tabel 4* is het geïntegreerd ontwerp van 80-wegen onderzocht. SWOV heeft in samenwerking met wegbeheerders en kennispartners de relatie onderzocht tussen de verkeersveiligheid en de ontwerpkenmerken van het dwarsprofiel.²³ Daarvoor zijn de volgende deelonderzoeken verricht:

1. literatuurverkenning naar de relatie tussen ontwerpkenmerken en verkeersveiligheid;
2. waarnemingen van rijnsnelheid en positie van voertuigen in het dwarsprofiel.

De literatuurstudie wijst uit dat de volgende elementen van het dwarsprofiel van 80-wegen belangrijk zijn voor de verkeersveiligheid:

- breedte van de verharding, de rijstrook en de redresseerstrook;
- breedte en uitvoering van de middenberm;
- breedte en uitvoering van de zachte rijrichtingscheiding;
- breedte van de obstakelvrije zone;
- breedte en type verharding van de vlucht- en bergingszone.

Het is voor de verkeersveiligheid van belang dat de bovengenoemde elementen op de juiste wijze in de toekomstige richtlijnen worden opgenomen. Voor deze dwarsprofiel-elementen betekent ‘minder breed’ een verhoogd ongevalsrisico. De relaties tussen deze dwarsprofielkenmerken en de verkeersveiligheid uit de internationale literatuur kunnen worden gebruikt om de effecten te schatten wanneer van een richtlijn wordt afgeweken. Daarbij dient rekening te worden gehouden met verschillen tussen buitenlandse en Nederlandse omstandigheden, zoals verschillen in mobiliteit, netwerkopbouw en de omgeving.

De bevindingen wijzen erop dat de huidige ontwerpstandaard van gebiedsontsluitingswegen zoals vastgelegd in het Handboek Wegontwerp internationaal gezien minimaal is. Ook komt duidelijk naar voren dat een groot deel van het areaal van gebiedsontsluitingswegen niet voldoet aan de huidige, minimale ontwerprichtlijnen, maar een nog krappere maatvoering heeft.

Voortdurend bestaan van ‘grijze wegen’

Een van de veiligheidsprincipes is de monofunctionaliteit van wegen.²⁴ Desondanks vervullen gebiedsontsluitingswegen – vooral binnen de bebouwde kom – verschillende functies: doorstromen, ontsluiten, parkeren, verblijven. Het gelijktijdig gebruik van wegen voor doorgaand verkeer en bestemmingsverkeer leidt tot conflicten die vanwege grote snelheids- en massaverschillen ernstig letsel tot gevolg (kunnen) hebben. Wegen waarop dit aan de hand is – gemengde functies én ongewenste verschillen in snelheid en kwetsbaarheid – worden vaak ‘grijze wegen’ genoemd.²⁵

Bij conflicten tussen autoverkeer en kwetsbare verkeersdeelnemers bepaalt vooral de snelheid het verschil tussen leven en dood: een botsing tussen een auto en een voetganger bij maximaal 30 km/uur is zelden fataal voor de voetganger.²⁶ Bij hogere snelheden neemt de kans om te overlijden al snel toe en bij 70 km/uur is de afloop nagenoeg altijd fataal voor de voetganger. Om die reden is in een verblijfsgebied de limiet 30 km/uur.

Voor inzittenden van de auto liggen de zaken anders, omdat de auto een beschermende constructie heeft die de laatste decennia sterk is verbeterd. Door dit soort verschillen in kwetsbaarheid zijn voor verschillende situaties zogeheten veilige snelheden geformuleerd, afhankelijk van het type conflict dat in die situaties mogelijk is (→ *Tabel 5*).²⁷ Bij een veilige snelheid onttaardt een conflict niet in een ernstig ongeval. Maatregelen die tot deze gewenste snelheden leiden, zullen de veiligheid op deze wegen verbeteren.

²³ Schermers, G. & Petegem, J.W.H. van (2013). *Veiligheidseisen aan het dwarsprofiel van gebiedsontsluitingswegen met limiet 80 km/uur*. D-2013-2. SWOV, Leidschendam.

²⁴ CROW (1997). *Handboek Categorisering wegen op duurzaam veilige basis*. Publicatie 116. CROW, Ede.

²⁵ Dijkstra, A., Eenink, R.G. & Wegman, F.C.M. (2007). *Met een veilige snelheid over wegen; SWOV-visie op ‘de grijze weg’*. In: *Verkeerskunde*, vol. 58, nr. 7, blz. 48-52.

²⁶ SWOV (2012). *Maatregelen voor snelheidsbeheersing*. SWOV-factsheet, oktober 2012. SWOV, Leidschendam.

²⁷ Dijkstra, A. (2010). *Welke aanknopingspunten bieden netwerkopbouw en weg categorisering om de verkeersveiligheid te vergroten?* R-2010-3. SWOV, Leidschendam.

Tabel 5: Veilige snelheden voor motorvoertuigen bij verschillende mogelijke conflicttypen op gebiedsontsluitingswegen (op wegvak, oversteekpunt of kruispunt).²⁶

Voertuig	conflicteert met...	...in de volgende situatie	Veilige snelheid (km/uur)
Motorvoertuig	Fiets in zelfde richting	Gemengd of gescheiden door markering	30
Motorvoertuig	Fiets in dwarsrichting		
Motorvoertuig	Voetganger in dwarsrichting		
Fiets	Motorvoertuig in dwarsrichting		
Motorvoertuig	Motorvoertuig tegemoetkomend	Op zelfde rijstrook of rijloper	
Motorvoertuig	Motorvoertuig in dwarsrichting		50
Motorvoertuig	Fiets of voetganger in zelfde richting	Fysiek gescheiden	
Motorvoertuig	Motorvoertuig tegemoetkomend	Gescheiden door markering	
Motorvoertuig	Motorvoertuig tegemoetkomend	Fysiek gescheiden	70
Motorvoertuig	Motorvoertuig in zelfde richting		---

In het Nederlandse verkeer, met veel fietsers, hebben deze veilige snelheden per conflicttype de volgende consequenties:

- Voetgangers en fietsers zouden niet in situaties mogen belanden waar dwarsconflicten kunnen optreden met motorvoertuigen die sneller rijden dan 30 km/uur.
- Op kruispunten en rondom oversteekplaatsen met voetgangers en fietsers moet altijd een snelheidsbeperking (30 km/uur) gelden. Nader onderzoek moet uitwijzen of dezelfde limiet dient te gelden op wegvakken met parkeren op of langs de rijbaan.
- Een limiet van 50 km/uur zou alleen mogen gelden in situaties waarin geen conflicten voorkomen die bij

50 km/uur een ernstige afloop hebben. Alleen voor motorvoertuigen onderling geldt dat ze elkaar gelijkvloers mogen kruisen bij hooguit 50 km/uur.

- Een snelheid van 70 km/uur is veilig voor situaties op wegvakken waarin alleen motorvoertuigen op dezelfde rijbaan rijden.

Sommige van deze conflicten zijn typerend voor kruispunten en oversteekplaatsen en andere voor wegvakken. Dit pleit voor afzonderlijke snelheidslimieten voor wegvakken en kruispunten, met op de wegvakken in de regel een hogere limiet dan op de kruispunten. Hierdoor zou een weg met gemengde functies minder ‘grijs’ en daarmee veiliger worden.

4. Maatregelen en aanbevelingen

Gebiedsontsluitingswegen, zowel binnen als buiten de bebouwde kom, behoren nog steeds tot de gevaarlijkste wegen. Op gebiedsontsluitingswegen komen dodelijke ongevallen tussen zwaar verkeer en langzaam verkeer naar verhouding meer voor dan dodelijke ongevallen tussen personenauto's en langzaam verkeer.

Maatregelen

Voor elke conflictsituatie bestaan er passende maatregelen of voorzieningen. *Tabel 6* vermeldt een aantal relevante maatregelen, uitgaande van verschillende ongevalsmanoeuvres. Om langsconflicten (schampen) te vermijden zijn bijvoorbeeld maatregelen gewenst die een scheiding aanbrengen, zoals een fietspad of een vorm van rijrichtingscheiding. En om dwarsconflicten (flankbotsingen) te beheersen is een snelheidsremmende maatregel passend. In *Tabel 6* gaat het om de relevante maatregelen voor langzaam en (zwaar) gemotoriseerd verkeer op gebiedsontsluitingswegen.²⁸ Uit eerder onderzoek is gebleken dat de kosteneffectiviteit van maatregelen op deze wegen gunstig is.²⁹

Aanbevelingen

Om de ernst van de afloop van conflicten tussen verkeersdeelnemers te verminderen, is een consequent doorgevoerd systeem van veilige snelheden aan te bevelen (→ *Tabel 5*). Hierin is voor elke situatie een adequate veilige snelheid geselecteerd, afhankelijk van de conflicttypen die in die situatie mogelijk zijn. Een dergelijk systeem kan leiden tot variërende limieten op gebiedsontsluitingswegen, bijvoorbeeld lagere snelheidslimieten bij kruispunten en eventueel hogere limieten op wegvakken, waar dat verantwoord is.

Enkelbaans 80-wegen hebben dikwijls een dwarsprofiel met een maatvoering onder de standaard. SWOV adviseert om wegen te ontwerpen volgens het standaardprofiel in de ontwerprichtlijnen. Daar waar het standaardprofiel niet op korte termijn kan worden gerealiseerd, wordt aanbevolen om (enkele) afzonderlijke dwarsprofiel-elementen

conform de standaardwaarde uit te voeren. In volgorde van prioriteit zijn dit:

1. vergevingsgezinde bermen en voldoende obstakelvrije ruimte;
2. verbreden of moeilijk overrijdbaar maken van de rijrichtingscheiding;
3. vlucht- en bergingszone semi-verharden of draagkrachtig maken;
4. rijstroken verbreden.

De toepassing van de ontwerprichtlijnen door wegbeheerders varieert sterk. Dit hangt samen met de beschikbaarheid van ruimte en de menging van verkeers- en omgevingsfuncties van een weg. Soms wijken ontwerpers van richtlijnen af omdat ze van mening zijn dat deze inhoudelijk niet relevant of correct zijn. In het ontwerpproces beoordelen de ontwerpers en verkeersveiligheids-experts de veiligheidsaspecten. Die zijn op dit moment echter zelden te kwantificeren, waardoor *expert judgement* in de praktijk een belangrijke rol speelt. Een kwantitatieve onderbouwing van richtlijnen maakt een beoordeling van veiligheidsaspecten beter mogelijk. Een ontwerpproces georganiseerd volgens de cyclus *Plan – Do – Check – Act* kan duidelijker maken in welke situaties op welke manier verantwoord van de richtlijnen afgeweken kan worden.




De richtlijnen geven momenteel slechts in beperkte mate (bij 30% van de ontwerpkenmerken) duidelijkheid over een effect van een ontwerp-element op verkeersveiligheid. In het algemeen wordt in de richtlijnen onvoldoende duidelijk gemaakt of een item is onderbouwd en van welke aard die onderbouwing is. SWOV-onderzoekers en andere experts hebben daarom een groot aantal onderwerpen uit de ontwerprichtlijnen geselecteerd en aanbevolen voor nadere onderbouwing (→ *Tabel 4*). Het ingeschatte effect op de veiligheid en de mate van onderbouwing waren voor deze selectie leidend. De prioriteit binnen de selectie is bepaald door na te gaan of het goed mogelijk is om dit onderwerp nader te onderzoeken.

²⁸ Dijkstra, A. (2009). *Ongevallen met langzaam verkeer en zwaar verkeer op wegen met een snelheidslimiet van 50 of 80 km/uur*. D-2009-3. SWOV, Leidschendam.

²⁹ Schoon, C.C. (2001). *Verkeersveiligheidsanalyse van het concept-NVVP; Deel 1: Effectiviteit van maatregelen*. D-2000-9 I. SWOV, Leidschendam. Wijnen, W., Mesken, J. & Vis, M.A. (red.). (2010). *Effectiviteit en kosten van verkeersveiligheidsmaatregelen*. R-2010-9. SWOV, Leidschendam.

³⁰ CROW (2006). *Handboek halteplaatsen*. Publicatie 233. CROW, Ede.

Tabel 6: Verkeersveiligheidsmaatregelen om ongevallen met langzaam en (zwaar) gemotoriseerd verkeer te voorkomen op wegvakken en kruispunten van wegen met een snelheidslimiet van 50 of 80 km/uur. Er is uitgegaan van de meest voorkomende ongevalsmanoeuvres op deze wegen die in BRON worden onderscheiden.²⁸

Langzaam verkeer	Locatie	Maatregel	Voorkomt ongevallen met ...
	Wegvak 50 km/uur	Fietspad	Schampen
		Halte volgens CROW (2006) ³⁰	Voetganger bij halte
	Kruispunt 50 km/uur	Opgeblazen fietsopstelstrook bij verkeersregelinstantie	Rechterflank bij afslaan naar rechts
		Oversteekvoorziening inclusief snelheidsremmers	Voetganger op rijbaan Voetganger op trottoir of in berm
	Wegvak 80 km/uur	Fietspad	Schampen
		Fysieke afscherming	Voetganger op trottoir of in berm
Kruispunt 80 km/uur	Oversteekvoorziening inclusief snelheidsremmers	Schampen Voetganger op rijbaan Flank	
Zwaar verkeer	Locatie	Maatregel	Voorkomt ongevallen met ...
	Wegvak 50 km/uur	Parkeervakken naast de rijbaan	Geparkeerde voertuigen
	Kruispunt 50 km/uur	Voorzieningen aan het voertuig of langs de rijbaan	Rechterflank bij afslaan naar rechts
	Wegvak 80 km/uur	Voorzieningen aan het voertuig of langs de rijbaan	Rechterflank
		Parkeervakken naast de rijbaan	Geparkeerde voertuigen
	Kruispunt 80 km/uur	Voorzieningen aan het voertuig of langs de rijbaan	Rechterflank
		Rotonde of snelheidsremmers	Flank
Personen- en bestelauto's	Locatie	Maatregel	Voorkomt ongevallen met ...
	Wegvak 50 km/uur	Parkeervakken naast de rijbaan	Geparkeerde voertuigen
	Wegvak 80 km/uur	Parkeervakken naast de rijbaan	Geparkeerde voertuigen
	Kruispunt 80 km/uur	Rotonde of snelheidsremmers	Flank

5. Meer informatie

Achterliggende onderzoeksrapporten

Braimaister, L., Bos, N.M., Kars, V. & Stipdonk, H.L. (2013)

De relatie tussen snelheidslimiet en verkeersveiligheid; Ontwikkeling van de verkeersonveiligheid op 50- en 80km/uur-wegen vergeleken met die op 30- en 60km/uur-wegen.

D-2013-6. SWOV, Leidschendam.

Dijkstra, A. (2009)

Ongevallen met langzaam verkeer en zwaar verkeer op wegen met een snelheidslimiet van 50 of 80 km/uur; Aanzet tot aanvullende veiligheidscriteria voor een Kwaliteitsnet Goederenvervoer. D-2009-3. SWOV, Leidschendam.

Dijkstra, A. (2010)

Welke aanknopingspunten bieden netwerkopbouw en weg-categorisering om de verkeersveiligheid te vergroten? Eisen aan een duurzaam veilig wegennet. R-2010-3. SWOV, Leidschendam.

Dijkstra, A., Eenink, R.G. & Wegman, F.C.M. (2007)

Met een veilige snelheid over wegen; SWOV-visie op 'de grijze weg'. In: Verkeerskunde, vol. 58, nr. 7, blz. 48-52.

Mesken, J., Louwerse, W.J.R., Veen, M.W. van der & Beenker, N.J. (2011)

Een kwaliteitszorgsysteem voor verkeersveiligheid in het weg-ontwerp en -beheer; Bouwstenen voor een handleiding.

R-2011-2. SWOV, Leidschendam.

Schermers, G., Dijkstra, A., Mesken, J. & Baan, D. de (2013)

Richtlijnen voor wegontwerp tegen het licht gehouden; De mate van onderbouwing van bestaande richtlijnen voor het ontwerp van gebiedsontsluitingswegen binnen en buiten de bebouwde kom en van stroomwegen. D-2013-5. SWOV, Leidschendam.

Schermers, G. & Petegem, J.W.H. van. (2013)

Veiligheidseisen aan het dwarsprofiel van gebiedsontsluitingswegen met limiet 80 km/uur; Aanbevelingen voor de actualisatie van het Handboek Wegontwerp. D-2013-2. SWOV, Leidschendam.

Over kruispunten:

Dijkstra, A. (2014)

Naar meer veiligheid op kruispunten; Aanbevelingen voor kruispunten van 50-, 80- en 100km/uur-wegen. R-2014-21. SWOV, Den Haag.

SWOV-publicaties
zijn te downloaden van
swov.nl, via het
Kennisportaal.





Colofon

Auteurs



dr. ir. Atze Dijkstra



ing. Govert Schermers

Fotografen

Paul Voorham, Voorburg
Peter de Graaff, Den Haag

© 2014

Stichting Wetenschappelijk

Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Postbus 93113, 2509 AC Den Haag

Bezuidenhoutseweg 62, 2594 AW Den Haag

T +31 70 3173 333

E info@swov.nl

I www.swov.nl

t @swov_nl / @swov

in linkedin.com/company/swov

Dit onderzoek is gefinancierd door het ministerie van Infrastructuur en Milieu en Stichting Fonds Collectieve Kennis - CT.

De informatie in deze publicatie is openbaar. Overname is toegestaan met bronvermelding.

SWOV verricht onafhankelijk onderzoek naar verkeersveiligheid om bij te dragen aan beleid en praktijk. Kenmerkend is dat SWOV-onderzoek vele facetten beslaat: verkeersdeelnemers, verkeersgedrag, infrastructuur, handhaving en voertuigen. SWOV-onderzoek vindt plaats binnen het eigen onderzoeksprogramma of in opdracht van overheden, bedrijfsleven of maatschappelijke organisaties.

Meer informatie?
swov.nl