

110601 effecten van invoering 60km/u wegen in de Schermer

<http://www.verkeerskunde.nl/herinrichtingwaterschapswegen>

de tekst:

Sobere herinrichting van waterschapswegen werkt (VK 6/2011)

Aantal ongevallen daalt met 24 procent

maandag 26 september 2011 0 reacties 418x gelezen

Rinus Jaarsma, adviseur vervoersplanologie

Atze Dijkstra en Robert Louwerse, SWOV

Jasper de Vries, Wageningen Universiteit

Een samenvatting van dit artikel is gepubliceerd in Verkeerskunde 6/2011

Van de plattelandswegen in ons land ligt inmiddels zo'n 60 procent in een Zone 60. Ter ondersteuning van de nieuwe snelheidslimiet zijn op bijna de helft daarvan aanvullend - veelal 'sobere'- inrichtingsmaatregelen genomen. Afgaande op een voor-/nastudie van 850 km waterschapswegen gedurende 8,5 jaar leidt dit voor letselongevallen tot een ongevalsreductie van min 24 procent. De investering voor de slachtofferreductie is met 33.000 euro aanzienlijk hoger dan eerder werd verwacht, maar vergeleken met andere maatregelen is de 60 km/h-zone desondanks zeer kosten-effectief.

1. Introductie

In ons land worden ruim 50.000 km wegen buiten de bebouwde kom beheerd door gemeenten en waterschappen. De meeste van deze plattelandswegen zijn na de introductie van Duurzaam Veilig in 1992 gecategoriseerd als erftoegangsweg. Dat betekent een lagere maximum snelheid: 60 in plaats van 80 km/h. Inmiddels is de nieuwe limiet van toepassing op 35.400 km plattelandsweg. In tegenstelling tot de 'oude' snelheidslimiet (daterend uit 1974) moet de nieuwe expliciet door middel van (zone) borden worden aangegeven. Omdat borden alleen niet voldoende zijn om de beoogde snelheidsreductie te bereiken, worden bij voorkeur ook aanvullende maatregelen genomen. Dit is het geval op 45 procent van deze wegen, hetzij

op kruisingen, hetzij op de wegvakken [Weijermars en Schagen, 2009]. De maatregelen worden gekenschetst als 'sober', dat wil zeggen dat de kosten beperkt blijven. Voor deze aanpak is gekozen om met een beperkt budget toch zo snel mogelijk zoveel mogelijk kilometers weg aan te kunnen passen. Hiervan werd voorafgaand aan de voor-/nastudie een slachtofferreductie van 10 tot 20 procent verwacht [Wesemann, 2000].

Dit artikel beantwoordt de vraag of de beoogde effecten in de praktijk inderdaad worden gehaald. Ook de kosten-effectiviteit van de maatregelen wordt onder de loep genomen. Wij maken daarvoor gebruik van opnieuw bewerkte basisgegevens van een onderzoek van de Unie van Waterschappen (zie verantwoording).

Klik hier voor [Tabel 1](#)

2. Duurzaam Veilig en plattelandswegen

Tabel 1 laat zien op welke wegcategorie en waar (binnen of buiten de bebouwde kom) verkeersslachtoffers vallen. Uit deze tabel blijkt dat in 2008 ruim 60 procent van de verkeersdoden en 40 procent van de ziekenhuisgewonden buiten de bebouwde kom valt. Van alle verkeersdoden valt 25 procent op plattelandswegen, van de ziekenhuisgewonden is dat ruim 17 procent. Geconcludeerd kan worden dat het absolute aantal verkeersslachtoffers op deze 'kleine' wegen hoog is. Uit het 'Handboek wegontwerp' van het CROW blijkt verder dat de kans om bij een ongeval betrokken te raken per gereden kilometer op een plattelandsweg ongeveer 10 keer zo groot is als op een autosnelweg. Dit verschil is te verklaren uit de functie van de plattelandswegen: de ontsluiting van de afzonderlijke aanliggende 'erven'. Dat betekent een zeer divers scala aan gebruikers op deze erftoegangswegen, met veel uitwisseling en grote onderlinge verschillen in massa en snelheid.

Toch is er maar een beperkte verhardingsbreedte beschikbaar: ruwweg de helft van de plattelandswegen is smaller dan 4 meter. Plattelandswegen hebben altijd maar één rijbaan, die doorgaans (veel) smaller is dan 5,5 meter.

Omdat dan geen verdere onderverdeling in twee afzonderlijke rijstroken mogelijk is, moet verkeer in beide rijrichtingen gebruikmaken van dezelfde rijstrook. Snelheidsmetingen laten zien dat desondanks hoge rijsnelheden (ook boven de 80 km/h!) worden bereikt. Gegeven de 'natuurlijke' verschillen in massa en snelheid tussen de verkeersdeelnemers op een plattelandsweg, is een Duurzaam Veilige situatie hier alleen te bereiken door een beperking van de hogere rijsnelheden.

Daarom is in 1997 gekozen voor een limiet van 60 km/h. In combinatie met inrichtingsmaatregelen die de snelheid reduceren, moet dit leiden tot een lager letselrisico. Daarnaast kan de veiligheid worden bevorderd door het verkeer zoveel mogelijk over veilige wegen te leiden. Dat kan door diffuse verkeersstromen op plattelandswegen te bundelen op daarvoor beter toegeruste wegen van hogere orde. Binnen de uitwerking van Duurzaam Veilig in het handboek wegontwerp, deel Erftoegangswegen, worden twee typen plattelandsweg onderscheiden: de erftoegangswegen type I en II. Bij beide staat de verblijfsfunctie voorop, maar type I heeft daarnaast een zekere verzamelfunctie. Type I heeft een verhardingsbreedte tussen 4,5 en 6,2 m, waarop een rijloper van 3,00-4,50 m is aangegeven tussen een onderbroken kantmarkering van 10 cm breed. Dan blijft, afhankelijk van de verhardingsbreedte, een kantstrook over van 0,25 – 0,40 m (uitwijkstrook) of van 1,25 – 1,50 m (suggestie- of fietsstrook). Type II, het meest voorkomende type, heeft een verhardingsbreedte van hooguit 4,50 m. Hierop is geen markering aangebracht.

Bij een zogenaamde sobere uitvoering van Duurzaam Veilig kunnen de maatregelen worden ingezet die zijn weergegeven in figuur 1: zoneborden met dubbele streep (boven), kantmarkering in plaats van asmarkering (links, midden) en rode suggestiestroken voor fietsers (rechts, midden), drempel in een wegvak en verhoogd plateau op een kruising.

[Klik hier voor figuur 1: Fotocollage](#)

Figuur 1. Voorbeelden van sobere inrichtingsmaatregelen. Zoneborden met dubbele streep over de weg (boven); kantmarkering in plaats van middenmarkering (midden, links); rode kantstroken als fietssuggestiestrook (midden, rechts); drempel in wegvak (onder, links) en plateau op kruising (onder, rechts).

3. Onderzoeksmethode

Het onderzoek is gebaseerd op geregistreerde ongevallen, waarbij drie hoofdindicatoren zijn gebruikt: het aantal slachtofferongevallen, het aantal slachtoffers en het aantal ernstige slachtoffers. Onder ernstige slachtoffers worden verstaan de doden en ziekenhuisgewonden. De gegevens zijn verzameld voor 20 onderzoeksgebieden (zie volgende paragraaf) en voor 2300 km vergelijkbare wegen in controlegebieden, waar de limiet 80 km/h is. Verkeersintensiteiten zijn alleen bekend voor de onderzoeksgebieden. Daarom is de weglengte, vermenigvuldigd met het aantal waarnemingsjaren, gekozen als expositiemaat.

De controlegebieden zijn in het onderzoek (en in de statistische toets) opgenomen om rekening te kunnen houden met andere ontwikkelingen die de verkeersveiligheid beïnvloeden (vergelijk de verschillende onderzoeksdesigns in het kader). Door deze werkwijze mag aangenomen worden dat het resterende effect in de onderzoeksgebieden toe te schrijven is aan de inrichtingsmaatregelen. Deze methode is ontwikkeld bij de SWOV [Bos, 1992, zie ook Hauer, 1997]. Om een bestaand positief resultaat ook statistisch te kunnen onderkennen, zijn ‘voldoende’ ongevallen nodig. Daarom is eerst onderzocht hoeveel kilometers weg nodig zijn, en hoeveel jaar, voor het statistisch ‘hard’ kunnen maken van een (vooraf verondersteld) maatreefeffect van 10 procent. Op grond van die voorstudie is de benodigde omvang van het controlegebied vastgesteld op ongeveer 4500 km. Indien meer verschillende jaren worden geanalyseerd kan het aantal kilometers evenredig lager zijn.

4. De onderzoeksgebieden

Voor de bepaling van de effecten is gebruikgemaakt van 20 onderzoeksgebieden, waar sobere inrichtingsmaatregelen werden doorgevoerd in 1997 (1 gebied), 1998 (2), 1999 (4), 2000 (12) en 2001 (1). Het gaat om poldergebieden in West-Nederland. De polders in figuur 2 zijn representatief. Enerzijds gaat het om het typische droogmakerijpatroon met lange rechtstanden, anderzijds om bedijkte gebieden, waar de bochtige wegen nog het oorspronkelijke krekenspatroon volgen.



Figuur 2. Onderzoeksgebied “Zuid Schermer” als representatief voorbeeld van de 20 onderzoeksgebieden. Hier is een weglengte van 61 km onderzocht. Een deel van de wegen toont het typische patroon van een droogmakerij, terwijl elders in bedijkte gebieden de oude krekenspatroon nog te herkennen zijn in het slingerende wegenspatroon.

De totale weglengte in de onderzoeksgebieden is 851 km, met een variatie van 9 tot 127 km. De periode vooraf is altijd 5 jaar. Het jaar waarin de maatregelen zijn doorgevoerd is buiten beschouwing gelaten. De periode achteraf eindigt voor alle gebieden in 2003. Dat betekent dat de naperiode varieert van 2 tot 6 jaar, met een gemiddelde van 3,5 jaar. De controlegebieden omvatten 2105 km, met een periode vooraf van 8 jaar (1992-1999) en een naperiode van 4 jaar (2000-2003). In tabel 2 zijn deze expositiematen opgenomen, evenals de verkeersintensiteiten (alleen in de onderzoeksgebieden) en de ongevalsgegevens.

Klik hier voor [Tabel 2](#)

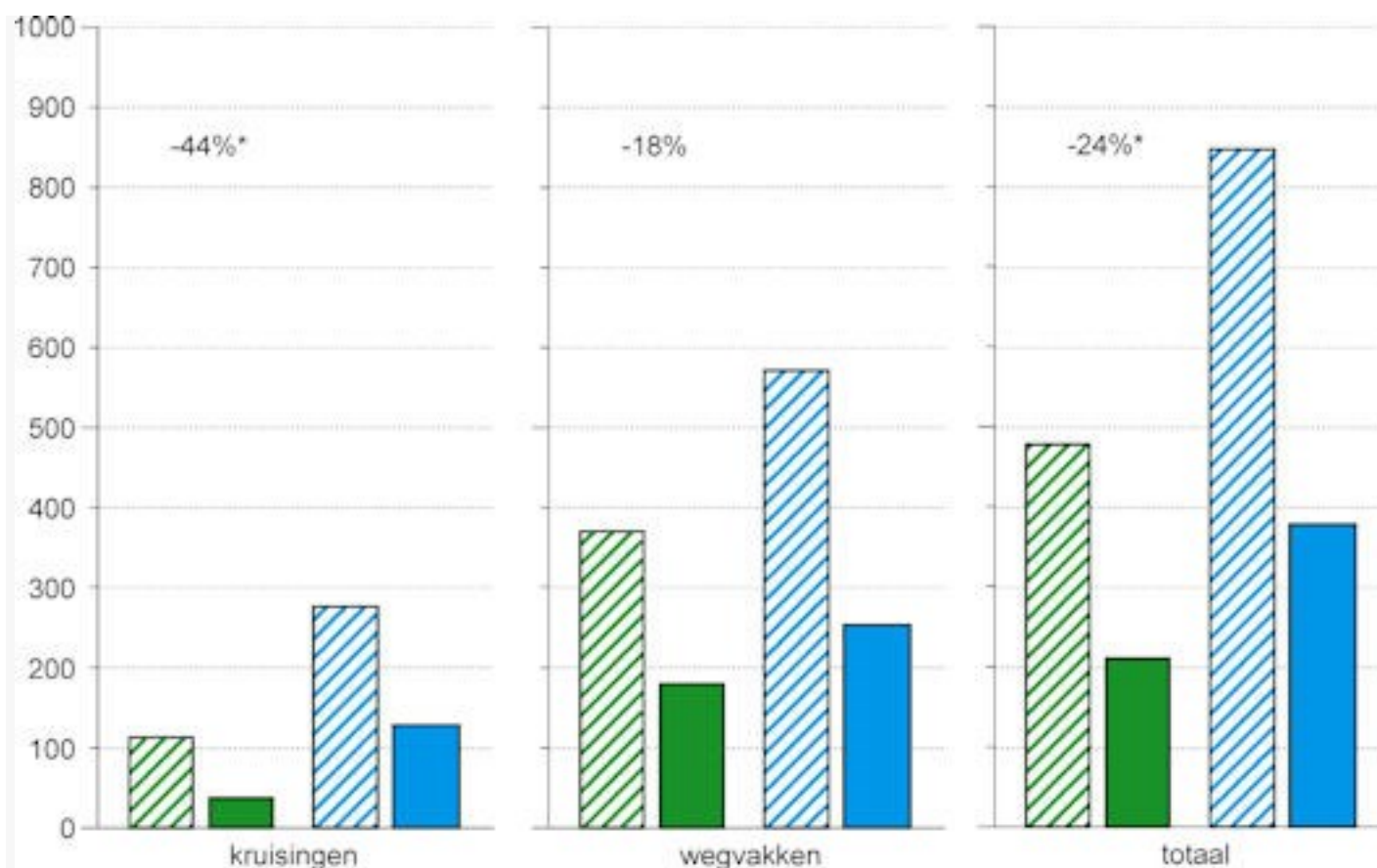
5. Effecten

5.1 Indicatoren en effectbepaling

De uitkomsten voor de letselongevallen zijn grafisch opgenomen in de figuren 3 (letselongevallen), 4 (ernstige gewonden) en 5 (ongevalstype). Elke figuur

geeft het aantal ongevallen in de voor- en in de naperiode, voor zowel de onderzoeksgebieden als de controlegebieden. Verder is aangegeven de ongevalsreductie (in procenten). De significante ongevalsreducties zijn in de figuren met een * aangegeven. De berekeningen gelden voor alle onderzoeksgebieden samen.

De ongevalsreductie geeft aan wat de verkeersveiligheidsaspecten zijn van het totale pakket van sobere inrichtingsmaatregelen, gecorrigeerd voor veranderingen door andere omstandigheden (zie tekstkader, gebaseerd op [Bos, 1992]). Dit effect wordt gemeten als verandering in het aantal letsel- en slachtofferongevallen. De uitkomst wordt significant beoordeeld, wanneer uit de statistische analyse blijkt dat er - gegeven de geregistreerde aantallen ongevallen - maar een kleine kans (minder dan 5 procent) is dat de gevonden uitkomst van de ongevalsreductie 'toevallig' tot stand kwam, zodat met een grote mate van zekerheid (ten minste 95 procent) mag worden aangenomen dat het gevonden effect inderdaad toe te schrijven is aan de getroffen inrichtingsmaatregelen. Overigens: het omgekeerde geldt *niet!* Wanneer de veiligheid verbetert (lager aantal ongevallen), zonder dat de ongevalsreductie significant is, wil dat niet zeggen dat de maatregelen er niet toe doen (en zeker niet dat het 'slechte' maatregelen zijn!). Door een onjuiste interpretatie kan statistische analyse zelfs contraproductief zijn voor de bevordering van de verkeersveiligheid. Diezelfde auteur geeft vuistregels voor het aantal ongevallen dat in een analyse moet worden betrokken om een verwachte verbetering ook statistisch aan te kunnen tonen [Hauer, 1997].



Figuur 3. Letselongevallen in voor- en nasituatie in onderzoeksgebieden en controlegebieden, onderscheiden naar totaal, kruisingen en wegvakken. Ongevalseducties.

5.2 Letselongevallen

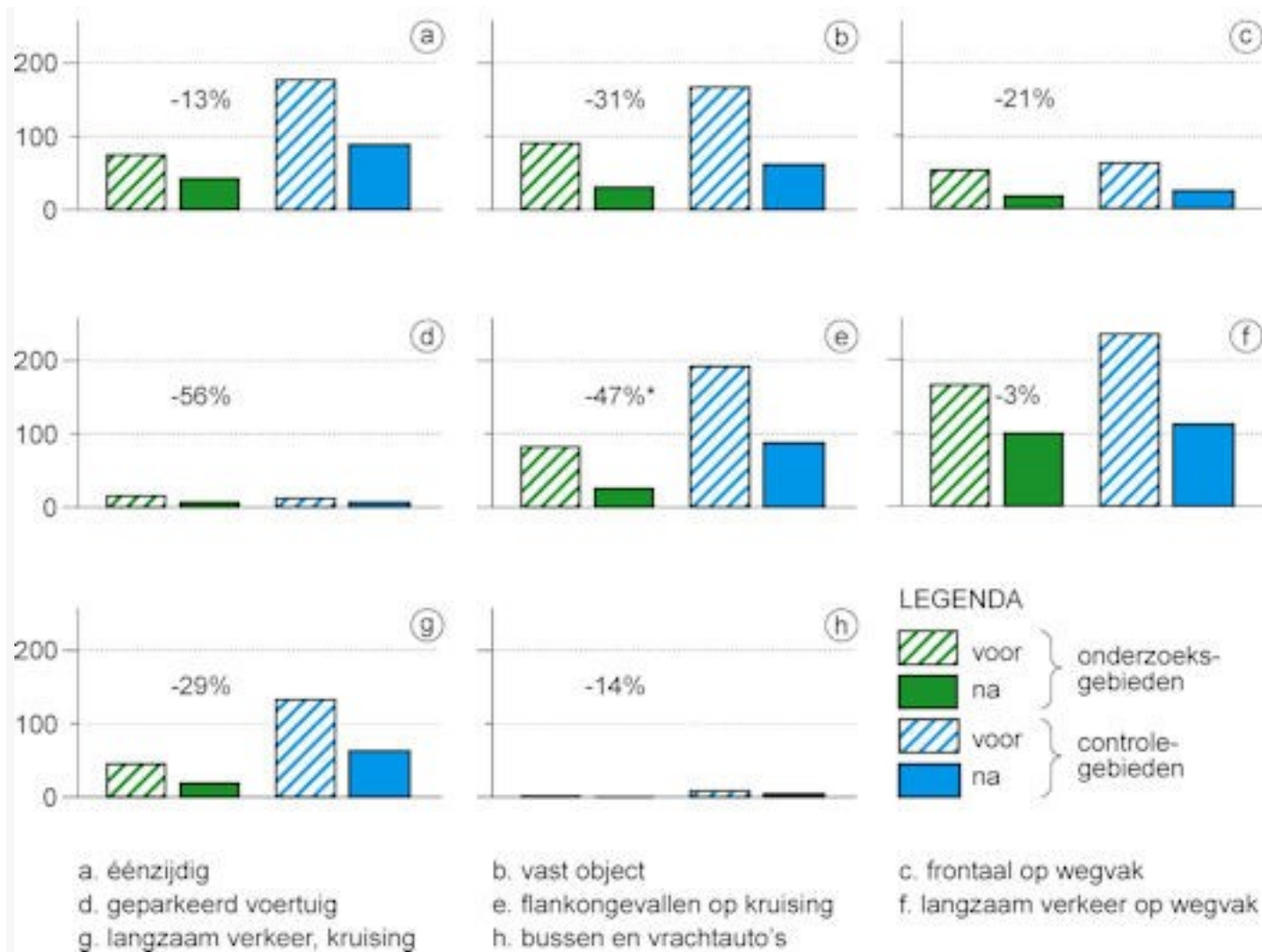
Uit figuur 3 blijkt dat het aantal letselongevallen significant daalt: de ongevalsreductie is min 24 procent. Er is een groot verschil tussen de kruisingen (min 44 procent, significant) en de wegvakken (min 18 procent, niet significant). De grotere afname op de kruisingen kan worden toegeschreven aan het gegeven dat de meeste 'sobere' maatregelen op kruisingen zijn doorgevoerd, omdat dat potentieel de gevaarlijkste punten zijn. Deze uitkomst houdt ook een belofte in: door inrichtingsmaatregelen op wegvakken (in een later stadium) kan het aantal ongevallen nog verder omlaag. Bij een letselongeval zijn gemiddeld 1,25 (in de onderzoeksgebieden) en 1,29 (in de controlegebieden) slachtoffers te betreuren. Wanneer de aantallen slachtoffers als maatstaf worden genomen, is wel steeds sprake van een significante

ongevalsreductie. Op kruisingen is dat min 47 procent, op wegvakken min 18 procent en in totaal min 24 procent.

Figuur 4. Als figuur 3, alleen ernstige ongevallen (dodelijk en/of ziekenhuisopname).

5.3 Ernstige ongevallen

In de onderzoeksgebieden is gemiddeld 39 procent van de letselongevallen geclassificeerd als ernstig ongeval. In de controlegebieden is dat 45 procent. Er is daarbij geen verschil tussen voor- en naperiode. Figuur 4 laat voor het aantal ernstige ongevallen een met de letselongevallen overeenstemmend beeld zien. De ongevalsreducties van de maatregelen zijn voor de ernstige ongevallen zelfs iets groter dan bij de letselongevallen: min 55 procent op de kruisingen en min 27 procent op wegvakken en kruisingen samen (beide significant). Het effect op wegvakken is min 20 procent (niet statistisch significant).



Figuur 5. Als figuur 3, naar aard van het ongeval (a-e naar manoeuvre, f-h naar betrokken voertuigcategorie)

5.4 Aard van het ongeval

In figuur 5 zijn de uitkomsten onderscheiden naar aard van het ongeval. Hoewel voor alle ongevalssoorten sprake is van negatieve ongevalsreducties (uiteenlopend van min 3 tot min 56 procent), is slechts in één geval sprake van statistische significantie. Niet toevallig wordt die significante uitkomst (min 47 procent) gevonden voor de flankongevallen op kruisingen.

Aparte aandacht verdienen de ongevallen met langzaam verkeer, op wegvakken (figuur 5f) en op kruisingen (figuur 5g). Vooral op wegvakken is nauwelijks sprake van een ongevalsreductie (min 3 procent). Voor kruisingen is de uitkomst aanzienlijk hoger, namelijk min 29 procent, maar niet significant.

Dat betekent dat (brom)fietsers minder dan andere verkeersdeelnemers profiteren van de genomen maatregelen.

6. Kosten en kosten-effectiviteit

De totale kosten van de inrichtingsmaatregelen in de twintig 60 km/h-zones bedroegen 7,2 miljoen euro. Dat betekent een investering van 10.106 euro per kilometer (prijspeil 2004). Deze uitkomst wordt sterk beïnvloed door meer ingrijpende maatregelen in vier gebieden. Wanneer deze buiten beschouwing blijven, bedragen de kosten 6.430 euro per kilometer. Dit komt nagenoeg overeen met een schatting vooraf van het Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer van 5.672 euro per kilometer. De kosten-effectiviteit geeft inzicht in de kosten die gemaakt moeten worden om één ernstig ongeval te vermijden. Deze grootte wordt bepaald door het verband tussen de kosten van een inrichtingsmaatregel en de kosten van de daardoor vermeden ongevallen, beide gerekend over de effectieve levensduur van de maatregel. Toegepast op de 60 km/h-zones, is de kosten-effectiviteit het quotiënt van een eenmalige investering in het eerste jaar en de huidige waarde van het effect daarvan in de toekomst.

Het begrip huidige waarde houdt in dat de effecten over een reeks van jaren worden gewogen. Daardoor krijgen effecten die later optreden een kleiner gewicht dan effecten die eerder optreden. Deze zogenaamde 'huidige ernstige gewonden' worden niet in geld uitgedrukt, maar in het totale aantal vermeden ernstige gewonden in de toekomst, gedisconteerd naar het jaar van de investering. Zoals gebruikelijk bij overheidsprojecten is het discount percentage 4 procent. Uitgegaan wordt van een effectieve levensduur van de maatregelen van 30 jaar. Operationele kosten (onderhoud, handhaving) blijven buiten beschouwing.

Voor de onderzoeksgebieden is het aantal vermeden ernstige gewonden te berekenen op 12,7 per jaar. Dat resulteert in een gedisconteerd aantal over 30 jaar van 219 ernstige gewonden. In combinatie met de investering van 7,2 M€ betekent dit een investering van 33.000 euro om één ernstig slachtoffer te

vermijden. Dit bedrag is aanzienlijk hoger dan een schatting vooraf van de SWOV (18.000 euro). Desondanks zijn de maatregelen voor de 60 km/h-zones vergeleken met andere maatregelen nog steeds zeer kosten-effectief. Ter vergelijking: voor 30 km/h-zones in stedelijke gebieden wordt een bedrag van 86.218 euro aangehouden [Wesemann, 2000].

7. Discussie

De ongevalsreductie van min 24 procent is groter dan vooraf verwacht. Het effect is ook groter dan de min15 procent die in een internationale meta-analyse van stedelijke verkeersbeheersingsprojecten werd gevonden [Elvik, 2001]. Het effect in de onderzoeksgebieden is vooral bereikt op de kruisingen. Dat biedt mogelijkheden voor verdere verbetering door aanvullende maatregelen op de wegvakken. Hetzelfde geldt voor het inzetten van handhavingsmaatregelen. De verwachting vooraf dat de verkeersintensiteiten in de onderzoeksgebieden enigszins zouden dalen is niet bewaarheid. De overheveling van verkeer naar netwerken van hogere orde is (nog?) niet gelukt. Onduidelijk is of dit komt doordat de maatregelen onvoldoende 'hinderlijk' zijn om de routekeuze te beïnvloeden, of doordat er geen alternatieve routes beschikbaar zijn. De tot nu toe ingezette sobere inrichtingsmaatregelen zijn vooral civieltechnisch van aard. Zulke maatregelen kunnen irritatie bij de weggebruiker oproepen. Daarom wordt aanbevolen om bij eventuele verdere inrichtingsmaatregelen nadrukkelijk te kijken naar de mogelijkheden om hierbij gebruik te maken van specifieke landschappelijke en cultuurhistorische elementen. Het 'Beeldenboek Plattelandswegen' [Hauptmeijer e.a., 2008] is ontwikkeld als een inspiratiebron voor zo'n werkwijze.

Waterschappen spelen een unieke rol in het Nederlandse wegbeheer [Jaarsma ea 1999]. Een belangrijk verschil met de andere beheerder van plattelandswegen, de gemeenten, is de gebiedsgrootte. Voor het effectief inzetten van 60 km/h-zones, in samenhang met een netwerk van wegen van hogere orde voor het afwikkelen van het doorgaande verkeer, is een voldoende grote schaal nodig. Waterschappen zijn (ruim) groot genoeg om dit

te realiseren, maar de meeste gemeenten zullen moeten samenwerken om tot een goede gebiedsgrootte te kunnen komen. Dit kan in de praktijk belemmerend werken. Daarnaast is duidelijk merkbaar dat gemeenten bij de aanpassing van hun wegennet in het kader van Duurzaam Veilig het accent leggen bij maatregelen binnen de bebouwde kom, bijvoorbeeld met 30 km/h-zones. Omdat daarvoor hogere kosten gemaakt moeten worden per bespaard slachtoffer, zou de gemeenten geadviseerd kunnen worden om eerst de onder hun beheer vallende plattelandswegen aan te passen. De in dit artikel besproken uitkomsten hebben betrekking op poldergebieden in het westen van het land. Dit roept de vraag op naar effecten in de kleinschalige zandgebieden in het oosten en zuiden, waar onder regie van de gemeenten sober ingerichte 60 km/h-zones tot stand zijn gekomen.

8. Conclusies

De sobere herinrichting van 850 km plattelandswegen door de waterschappen in het westen van het land heeft een ongevalsreductie van min 24 procent op het aantal letselongevallen. Dit effect wordt vooral op de kruisingen bereikt (min 44 procent). Voor de ernstige ongevallen (doden en ziekenhuisopname) zijn de effecten nog iets groter. Er is een investering nodig van 33.000 euro om één ernstig ongeval te vermijden, terwijl vooraf was gerekend op 17.600 euro. Desondanks is sprake van een zeer kosten-effectieve maatregel: voor 30 km/h-zones in stedelijk gebied geldt een bedrag van ruim 86.000 euro.

Verantwoording

Dit artikel is een bewerking van een recent verschenen wetenschappelijk artikel van de auteurs [Accident Analysis & Prevention⁴³, 2011, nr. 4, blz. 1508-1515] en van een eerdere presentatie op het XXIIIste PIARC congres in 2007 [Jaarsma en Spaas, 2007]. Daarbij is gebruikgemaakt van de basisgegevens uit onderzoek van de Unie van Waterschappen [Beenker, 2004]. De gerapporteerde ongevalsreducties uit die studie zijn gecorrigeerd met betere waarden voor de expositie in de controlegebieden. De kosten-effectiviteit is eveneens opnieuw berekend, conform de methodiek die bij de SWOV wordt gehanteerd [Wesemann, 2000].

Wilt u meer weten over het bovenstaande artikel of over de presentatie, dan kunt u mailen naar: rinus.jaarsma@kpnmail.com

Literatuur

1. [Weijermars en Schagen, 2009]. Weijermars, W.A.M., Schagen, I.N.L.G. van (editors), 2009. Tien jaar Duurzaam Veilig: verkeersveiligheidsbalans 1998-2007. SWOV-rapport R-2009-14, Leidschendam.
2. [Wesemann, 2000]. Wesemann, P., 2000. Verkeersveiligheidsanalyse van het concept-NVVP. Deel 2: kosten en kosteneffectiviteit : beschrijving en berekening per maatregel en toetsing aan financiële randvoorwaarden. SWOV-rapport D-2000-9II, Leidschendam.
3. Aap-artikel (in figuur-bijlschrift fig 1 en 2, ook in verantwoording); zie vermelding onder 9.
4. [Bos, 1992]. Bos, J.M.J., 1992. Een draaiboek ten behoeve van de evaluatie van effecten van maatregelen. SWOV, Leidschendam.
5. [Hauer, 1997]. Hauer, E., 1997. Observational before-after studies in road safety; Estimating the effect of highway and traffic engineering measures on road safety. Elsevier Science Ltd., Oxford.
6. [Elvik, 2001]. Elvik, R., 2001. Area-wide urban traffic calming schemes: a meta-analysis of safety effects. *Accident Analysis and Prevention* 33 (3), 327-336.
7. [Hauptmeijer, ea, 2008]- Hauptmeijer, W.M, M.C. van den Berg, R. Beunen, H.J.J.C.M. van Blerck, C.H.P.M. van Dam, C.F. Jaarsma en M. van Kelegom, 2008. Plattelandswegen mooi en veilig; een beeldenboek. CROW-publicatie 259. CROW, Ede (144 pp).
8. [wegbeheer waterschappen]. Jaarsma, C.F., T. van Dijk en M.J. Webster, 1999. Waterschappen en de financiering van hun wegbeheerstaak. *Wegen* 73 nr 7: 16-19.
9. Jaarsma, C.F., R. Louwerse, A. Dijkstra, J.R. de Vries en J-P. Spaas, 2011. Making minor rural road networks safer: The effect of 60 km/h-zones. *Accident Analysis and Prevention* 43 no. 4: 1508-1515.

10. [Jaarsma en Spaas, 2007]. Jaarsma, C.F., Spaas, J.-P., 2007. The promising contribution of sustainably-safe 60 km/h-zones to rural road safety in the Netherlands. Proceedings XXIIIrd World Road Congress PIARC, Paris (F), 17-21 September (Paper on DVD, 14 pp).
11. [Beenker, 2004]. Beenker, N.J., 2004. Evaluatie 60 km/h projecten. Eindrapport (Via Verkeersadvies/Unie van Waterschappen. Den Haag, The Netherlands.

[Share on linkedin](#)[Share on facebook](#)[Share on twitter](#)[Share on email](#)