

Veiligheid op wegen buiten de bebouwde kom

Samenvatting van het OECD-rapport 'Safety strategies for rural roads' (1998) en toepassingsmogelijkheden voor de Nederlandse situatie

D-98-11

Drs. I.N.L.G. van Schagen & ir. F.C.M. Wegman

Leidschendam, 1998

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Documentbeschrijving

Rapportnummer: D-98-11
Titel: Veiligheid op wegen buiten de bebouwde kom
Ondertitel: Samenvatting van het OECD-rapport 'Safety strategies for rural roads' (1998) en toepassingsmogelijkheden voor de Nederlandse situatie
Auteur(s): Drs. I.N.L.G. van Schagen & ir. F.C.M. Wegman
Onderzoeksmanager: Ir. F.C.M. Wegman
Projectnummer SWOV: 69.848
Projectcode opdrachtgever: HVVL 97.558
Opdrachtgever: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer

Trefwoord(en): Safety, rural area, highway, road construction, maintenance, OECD, Netherlands.

Projectinhoud: In 1998 bracht de OECD een rapport uit over de verkeersveiligheid op niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom (rurale wegen) en over de mogelijke maatregelen om deze te verhogen. In het onderhavige rapport worden de belangrijkste bevindingen uit het OECD-rapport samengevat en wordt ingegaan op de toepassingsmogelijkheden van de aanbevelingen in de Nederlandse situatie.

Aantal pagina's: 22
Prijs: f 17,50
Uitgave: SWOV, Leidschendam, 1998

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Telefoon 070-3209323
Telefax 070-3201261

Samenvatting

In de periode 1997/1998 heeft een OECD-werkgroep een rapport opgesteld over de verkeersveiligheid op niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom (in het rapport 'rurale wegen' genoemd) en de mogelijke maatregelen om hierin verbetering aan te brengen. Dit rapport beoogt een zo breed mogelijke invalshoek te hanteren met bruikbare aanknopingspunten voor alle OECD lidstaten in al hun diversiteit. In opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) worden hier de belangrijkste bevindingen uit het OECD-rapport samengevat en wordt ingegaan op de toepassingsmogelijkheden van de aanbevelingen in de Nederlandse situatie, rekening houdend met relevante ontwikkelingen in Nederland.

Het OECD-rapport zelf geeft een overzicht van de onveiligheid op rurale wegen in diverse landen, de ongevalskenmerken en mogelijke oorzaken. Vervolgens wordt ingegaan op het nut en de noodzaak van een strategische benadering om de veiligheid te vergroten. Verschillende maatregelen die binnen een dergelijke strategie passen worden besproken: netwerkplanning, infrastructurele maatregelen, toezicht en handhaving, intelligente verkeers- en vervoerssystemen en trauma-management.

Voor de Nederlandse situatie wordt aangegeven wat de mogelijke oorzaken zijn van de drie meest voorkomende ongevalstypen op rurale wegen. Daaruit is afgeleid welke maatregelen kunnen bijdragen aan een verbetering van de situatie. Het gaat hier om eenzijdige ongevallen, kruispuntongevallen en frontale ongevallen. De maatregelen liggen op het gebied van handhaving/educatie, infrastructuur en nieuwe intelligente informatietechnologie. Deze typen maatregelen kunnen respectievelijk op korte termijn, op korte tot middellange termijn en op middellange tot lange termijn worden toegepast. Verwacht wordt, dat met de verdere uitwerking en implementatie van de 'duurzaam-veilig'-principes de veiligheid op rurale wegen verbetert. Essentieel hierbij is de (her)indeling van het wegennet in een drietal mono-functionele categorieën: stroomwegen, erftoegangswegen en gebiedsontsluitingswegen. Verder is een consistente inrichting van de wegen conform de toegekende functie essentieel.

Summary

During the period 1997/98, an OECD Scientific Expert Group produced a report about road safety on rural non-motorways and the possibilities of improvement. This report attempted to approach the problem as broadly as possible, in order to enable all the (very divergent) OECD member states to apply it. The Transport Research Centre of the Netherlands Ministry of Transport commissioned SWOV to produce this report as a) a summary of the most important results in this OECD report, and b) translate these results and recommendations for use on Dutch roads. Relevant developments in the Netherlands had to be taken into account.

The OECD report itself presents an overview of the safety, in various countries, of rural non-motorways, the accident characteristics, and their possible causes. The usefulness and necessity of a strategic approach to improve safety is then considered. Various measures, fitting within such an approach, are discussed. These are: network planning, infrastructural measures, compliance control, intelligent traffic and transport systems, and trauma management.

The possible causes are given of the three most common types of accidents on Dutch rural non-motorways: single-vehicle accidents, crossroads, and head-on collisions. From these, the measures were deduced for improving the situation. These measures involve enforcement and education, infrastructure, and the new intelligent information technology. Such measures can be applied in, respectively, the short term, the short-to-middle term, and the middle-to-long term. The expectations are that, with further elaboration and implementation of the principles of the "sustainably safe" concept, the safety of rural non-motorways will improve. Of utmost importance here is the redivision of the road network in three mono-functional categories. These are through-roads, residential roads, and collector roads. Equally essential is a consistent road design around each ascribed function.

Inhoud

1.	<i>Inleiding</i>	6
2.	<i>Samenvatting van het OECD-rapport</i>	7
2.1.	De onveiligheid op rurale wegen is een ernstig probleem	7
2.2.	Kenmerken van het veiligheidsprobleem op rurale wegen	7
2.3.	Een strategie om de veiligheid te vergroten	8
2.4.	Veiligheidsmaatregelen	9
2.4.1.	Netwerkplanning	9
2.4.2.	Infrastructurele maatregelen	9
2.4.3.	Toezicht en handhaving	10
2.4.4.	Intelligente verkeers- en vervoerssystemen	10
2.4.5.	Trauma-management	11
2.5.	Noodzakelijk onderzoek	11
3.	<i>Toepassingsmogelijkheden voor de Nederlandse situatie</i>	13
3.1.	De veiligheidsproblematiek in Nederland	13
3.2.	Netwerkplanning, wegontwerp en veiligheid: duurzaam veilig	14
3.3.	Eenzijdige ongevallen op rurale wegen	15
3.3.1.	Mogelijke oorzaken	15
3.3.2.	Mogelijke maatregelen	16
3.4.	Ongevallen op kruispunten	18
3.4.1.	Mogelijke oorzaken	18
3.4.2.	Mogelijke maatregelen	18
3.5.	Frontale botsingen	19
3.5.1.	Mogelijke oorzaken	19
3.5.2.	Mogelijke maatregelen	19
3.6.	Trauma-management	20
4.	<i>Conclusies en aanbevelingen</i>	21
	<i>Literatuur</i>	22

1. Inleiding

In de periode 1997/1998 heeft een OECD-werkgroep een rapport opgesteld over de verkeersveiligheid op niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom (hierna 'rurale wegen' genoemd) en de mogelijke maatregelen om hierin verbetering aan te brengen. De OECD-werkgroep bestond uit vertegenwoordigers uit dertien landen uit alle delen van de wereld¹ onder voorzitterschap van de SWOV. De werkgroep heeft getracht een zo breed mogelijke invalshoek te hanteren met bruikbare aanknopingspunten voor alle OECD-lidstaten in al hun diversiteit. In deze notitie worden, in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV), de belangrijkste bevindingen uit het OECD-rapport samengevat en wordt ingegaan op de toepassingsmogelijkheden van de aanbevelingen in de Nederlandse situatie, rekening houdend met relevante ontwikkelingen in Nederland.

¹ De volgende landen waren actief bij het opstellen van het rapport betrokken : Australië, België, Canada, Denemarken, Finland, Frankrijk, Japan, Nederland, Tsjechië, Verenigd Koninkrijk, Verenigde Staten en Zwitserland. Israël was vertegenwoordigd als corresponderend lid.

2. Samenvatting van het OECD-rapport

De onderstaande samenvatting volgt in grote lijnen de samenvatting van het rapport zelf.

2.1. De onveiligheid op rurale wegen is een ernstig probleem

Per jaar vinden de OECD-lidstaten bijna 75.000 mensen de dood bij ongevallen op rurale wegen. Dit is meer dan 60% van het totale aantal dodelijke verkeersslachtoffers in deze landen. De sociaal-economische kosten van dit veiligheidsprobleem worden geschat op 100 miljard ECU per jaar. De kans om te overlijden bij een ongeval op rurale wegen is over het algemeen groter dan op urbane wegen, en vier tot zes maal groter dan op autosnelwegen. Ongevallen op rurale wegen zijn doorgaans ernstiger dan ongevallen in urbane gebieden, een verschil dat verklaard kan worden door verschillen in rijsnelheid, verschillen in de vormgeving van de weg, verschillen in handhavingsniveau, enzovoort. Het probleem van veiligheid op rurale wegen is de laatste tien jaar groter geworden: in 1980 viel 50% van de dodelijke verkeersslachtoffers op rurale wegen, in 1996 was dit 60%. Aangezien in deze periode in de meerderheid van de OECD-lidstaten het totaal aantal dodelijke verkeersslachtoffers is gedaald, moet geconcludeerd worden, dat de inspanningen om de veiligheid te verbeteren op autosnelwegen en urbane wegen succesvoller zijn geweest dan die op rurale wegen.

Bovenstaande gegevens maken duidelijk dat rurale wegen een ernstig veiligheidsprobleem kennen. Welke veiligheidsindicator (omvang, risico, ontwikkeling in de tijd) men ook gebruikt, het moge duidelijk zijn dat beleidsmakers en verkeersveiligheidsexperts meer aandacht zouden moeten besteden aan de veiligheid op rurale wegen. Alles wijst er op, dat de laatste jaren de aandacht voor veiligheid op rurale wegen is achtergebleven bij de aandacht voor veiligheid op autosnelwegen en in urbane gebieden. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het feit, dat vrijwel geen van de OECD landen specifieke doelstellingen of streefgetallen hanteert als het gaat om het verhogen van de veiligheid op rurale wegen. Al met al moet geconcludeerd worden, dat de veiligheid op rurale wegen een hogere prioriteit in het verkeersveiligheidsbeleid verdient dan ze nu heeft.

2.2. Kenmerken van het veiligheidsprobleem op rurale wegen

In het OECD-rapport zijn rurale wegen gedefinieerd als geplaveide wegen buiten de bebouwde kom met uitzondering van autosnelwegen. De grote verschillen tussen landen in de manier waarop wegen worden ingedeeld en geclassificeerd maakt het moeilijk om een nauwkeurig beeld te krijgen van de omvang en de aard van de problemen. Even moeilijk is het om de situatie in de verschillende landen met elkaar te vergelijken. Desalniettemin ontstaat een redelijk consistent beeld als gekeken wordt naar het soort ongevallen, dat op dit type wegen gebeurt. Het blijkt, dat ongeveer 75% van alle ongevallen op rurale wegen in één van de volgende drie ongevals categorieën valt: eenzijdige ongevallen (met name het van de weg raken), frontale botsingen en botsingen op kruispunten.

Van de dodelijke verkeersongevallen op rurale wegen is ruim 35% een eenzijdige ongeval. Dit ongevalstype komt het meest voor, omdat elk van de drie bekende ongevalsfactoren (gedrag, wegomgeving, voertuig) bij dit soort ongevallen een rol spelen. Bijna 25% van de dodelijke ongevallen op rurale wegen zijn frontale botsingen, waarbij wegomgeving en gedrag de belangrijkste verklarende factoren zijn. Ongeveer 20% van de dodelijke ongevallen op rurale wegen gebeuren bij botsingen op kruispunten. Ook hierbij zijn gedrag en wegomgeving de belangrijkste verklarende factoren.

Ongevallen op rurale wegen zijn verspreid over het gehele rurale netwerk. Derhalve is het van groot belang, dat er inzicht bestaat in de directe en indirecte oorzaken van de ongevallen. De belangrijkste conclusie hierbij is, dat het rurale netwerk zelf een groot aantal eigenschappen heeft die bijdragen aan het grote aantal ongevallen en de hoge risico's.

Een te hoge snelheid is één van de belangrijkste factoren bij ongevallen op rurale wegen. Een te hoge snelheid slaat niet alleen op het overtrekken van de snelheidslimiet, maar vooral ook op het rijden met een snelheid die gezien de plaatselijke omstandigheden te hoog is. Het ontwerp en de vormgeving van rurale wegen is bijvoorbeeld veelal niet consistent over de gehele lengte van de weg. Dit betekent, dat de snelheid telkens aangepast moet worden aan de situatie en de omstandigheden. Dit is uiteraard een bron van menselijke fouten, waardoor de kans op een ongeval toeneemt. Het rapport concludeert derhalve, dat het beïnvloeden van de snelheid, samen met een veilig ontwerp van de directe wegomgeving, een substantiële bijdrage zal leveren aan een verbetering van de verkeersveiligheid op rurale wegen. Naast snelheid zijn ook vermoeidheid en lichaamsvreemde stoffen (alcohol, medicijnen, drugs) belangrijke factoren bij ongevallen op rurale wegen. Verder leiden de vaak grote snelheidsverschillen op rurale wegen, veroorzaakt door de aanwezigheid van bussen, vrachtverkeer, landbouwverkeer en (brom)fietsen, tot een hoger ongevalsrisico dan op andere soorten wegen.

2.3. Een strategie om de veiligheid te vergroten

De problemen rond de veiligheid op rurale wegen zijn wezenlijk anders dan de veiligheidsproblemen op autosnelwegen en urbane wegen en vereisen daardoor een eigen gerichte aanpak. Een dergelijke gerichte aanpak komt in de OECD-landen echter vrijwel niet voor. Er wordt dan ook aanbevolen, dat elke OECD-lidstaat een strategie ontwikkelt die expliciet gericht is op het verbeteren van de verkeersveiligheid op rurale wegen. Elk land zou een korte-termijn-, een middellange-termijn- en een lange-termijnprogramma moeten opzetten, gebaseerd op een nauwkeurige analyse van de veiligheidsproblemen. Dergelijke programma's zouden uitdrukkelijk aandacht moeten besteden aan het creëren van inzicht in de problematiek, niet alleen bij het algemene publiek, maar ook bij professioneel betrokkenen (overheid, politie, veiligheidsexperts, enzovoort).

Het korte-termijnprogramma zou zich met name moeten richten op de ontwikkeling en implementatie van maatregelen om de snelheid terug te dringen, waarbij snelheidslimieten en handhaving (in combinatie met voorlichting) de belangrijkste elementen zijn. Ook een trauma-managementsysteem kan op korte termijn worden gerealiseerd. Voor de middellange termijn komen de traditionele infrastructurele maatregelen in

aanmerking, waarbij wordt geïnvesteerd in de kwaliteit van de vormgeving en inrichting van rurale wegen. Aanbevolen wordt om in eerste instantie te kiezen voor relatief goedkope, maar effectieve maatregelen, indien mogelijk ingepast in bestaande plannen voor wegonderhoud. Lange-termijnmaatregelen zijn onder andere de toepassing van intelligente verkeers- en voertuigsystemen.

2.4. Veiligheidsmaatregelen

In het rapport worden allerlei verschillende maatregelen besproken die bij kunnen dragen aan de verbetering van de veiligheid op rurale wegen. Hoewel het rapport aangeeft, dat voor een structurele oplossing een aanpak op netwerkniveau is vereist, wordt erkend dat ook individuele, relatief goedkope maatregelen een aanzienlijke bijdrage kunnen leveren aan de veiligheid van het rurale netwerk. Kleinschalige infrastructurele maatregelen bieden bijvoorbeeld uitstekende mogelijkheden om de veiligheid op rurale wegen te vergroten.

2.4.1. *Netwerkplanning*

In het rapport wordt sterk benadrukt, dat veiligheid in alle fasen van planning en besluitvorming expliciet moet worden meegewogen. Vanaf de beslissing om een weg aan te leggen of te reconstrueren, bij de uitwerking van de plannen en het ontwerp, tijdens de aanleg, tot en met het gebruik en het onderhoud van de weg. De basis van een veilig wegontwerp is een consistent hiërarchisch netwerk van wegen, waarin elke wegcategorie een specifieke functie vervult. Rurale wegen moeten dus een specifieke functie krijgen toegewezen en er moet niet, zoals nu vaak het geval is, geprobeerd worden om verschillende functies te combineren. De vormgeving van de weg moet vervolgens aansluiten bij de functie en in overeenstemming zijn met het laagste functionele gebruik. Verschillende andere maatregelen worden verder besproken, van het verwijderen van bochten tot het aanbrengen van wegmarkering en het plaatsen van wegkantmarkering.

2.4.2. *Infrastructurele maatregelen*

Het rapport benadrukt het belang van botsveilige zones langs de weg, omdat dat de ernst van ongevallen aanzienlijk kan verminderen. Het algemene veiligheidsniveau kan sterk verbeteren als botsgevaarlijke obstakels langs de weg worden verwijderd of afdoende worden beschermd. Aanbevolen wordt om, afhankelijk van het wegtype, botsvrije ruimten van 4 tot 10 meter te realiseren. Kennisoverdracht op het gebied van botsveilige wegbermen wordt gezien als essentieel voor een betere behandeling van de gevaren die obstakels langs de weg met zich meebrengen.

Het mag verwacht worden dat het fysiek scheiden van elkaar tegemoetkomende verkeersstromen een grote bijdrage levert aan de veiligheid op rurale wegen. Als dit niet mogelijk is kan het creëren van conflictvrije inhaalmogelijkheden voordeel bieden. Verder is een combinatie van een verbrede rijstrook en de verharde berm een effectieve maatregel om verschillende typen ongevallen te voorkomen. Kruispuntongevallen kunnen het beste aangepakt worden door het aanleggen van rotondes. Echter, aangezien rotondes een relatief dure oplossing zijn, moet de besluitvorming

hieromtrent gebaseerd zijn op een grondige analyse van de kosteneffectiviteit van deze oplossing in vergelijking met andere mogelijke oplossingen. Op gewone drie- of viertakskruispunten kan kanalisatie een redelijk alternatief zijn. In sommige gevallen kan het aanbrengen van verlichting op en nabij kruispunten het aantal nachtongevallen hier verminderen.

Het scheiden van langzaam verkeer en snelverkeer draagt bij aan het verkleinen van de snelheidsverschillen op rurale wegen, en zal als zodanig een positieve bijdrage leveren aan de veiligheid. In het rapport wordt een aantal suggesties gedaan om een dergelijke scheiding te realiseren. Tenslotte wordt nog gewezen op het belang van verkeersveiligheidseffectrapportages en verkeersveiligheidsaudits bij het plannen, ontwerpen, bouwen en onderhouden van wegen. Beide instrumenten zijn er op gericht ongevallen te voorkomen in plaats van te reageren op ongevallen die reeds hebben plaatsgevonden.

2.4.3. *Toezicht en handhaving*

Politietoezicht en handhaving is erg belangrijk gezien het aandeel ongevallen, dat (mede) wordt veroorzaakt door een te hoge snelheid. De bedoeling van toezicht en handhaving ligt niet zozeer in het pakken en bestraffen van overtreders, als wel in de preventieve werking die dit kan hebben. Hierdoor kunnen uiteindelijk blijvende gedragsveranderingen worden bewerkstelligd. Een goede strafmaat en ondersteunende activiteiten zoals voorlichting en een goede rijopleiding, zijn hierbij van wezenlijk belang.

Gezien de uitgestrektheid van het rurale wegennet zijn de conventionele handhavingsmethoden slechts in beperkte mate effectief. Gericht verkeerstoezicht samen met gerichte voorlichtingscampagnes kan de effectiviteit van de handhaving vergroten en bijdragen aan een verandering van de houding ten aanzien van snelheidsovertredingen. Het rapport concludeert, dat door handhavingsacties regelmatig te herhalen het effect ervan groter wordt en zich over een langere tijd uitstrekt in vergelijking met een eenmalige actie. Hetzelfde geldt voor handhavingsactiviteiten die een random, willekeurig element in zich hebben. Ook automatisch toezicht (bijvoorbeeld door middel van radar en fotografie) dat zich richt op de belangrijkste oorzaken van ongevallen op rurale wegen is een effectieve aanpak, die zeker het overwegen waard is. Tot slot wordt er in het rapport sterk op aangedrongen, dat de baten van de handhavingsactiviteiten worden toegewezen aan en benut voor maatregelen ter verhoging van de veiligheid van rurale wegen.

2.4.4. *Intelligente verkeers- en vervoerssystemen*

De mogelijkheden van intelligente verkeers- en voertuigsystemen kunnen pas volledig benut worden als onderzoek wordt gedaan naar de kosten van dergelijke systemen, naar concrete technische specificaties, naar eventuele effecten van de systemen op het menselijk gedrag, en naar het maatschappelijke en politieke draagvlak voor dergelijke systemen.

In het rapport wordt een groot aantal relatief goedkope toepassingen van intelligente systemen geïdentificeerd, die binnen drie jaar geïmplementeerd kunnen worden en die kunnen bijdragen aan het terugdringen van de verkeersonveiligheid op rurale wegen. Zeer belangrijk, gezien de grote rol die dit aspect speelt bij rurale ongevallen, zijn de verschillende systemen die zich richten op snelheid, zoals snelheidsadviesystemen en intelligente cruise

control. Andere systemen die, technisch gezien, op korte termijn op de markt kunnen verschijnen of al op de markt zijn, zijn onder andere:

- systemen waarbij de fysieke conditie van de bestuurders middels sensors wordt geregistreerd, bijvoorbeeld hartslag, ademhaling, oogbewegingen, en/of waarbij voertuigkenmerken worden geregistreerd, bijvoorbeeld stuurbewegingen. Bij afwijkingen van de 'norm' volgt een waarschuwing.
- waarschuwingssystemen bij kruispunten waarbij een waarschuwingslicht langs de kant van de weg wordt geactiveerd als een naderend voertuig op een van de zijarmen is gedetecteerd.
- 'guide lights', waarbij bestuurders worden gewaarschuwd voor een bochtig stuk weg door middel van groene lichten langs de kant van de weg. De groene lichten gaan rood knipperen als er tegenliggers aankomen, die niet gezien kunnen worden.

Toepassingen zoals intelligente veiligheidsgordels, intelligente airbags en black boxes kunnen eveneens bijdragen aan het oplossen van het rurale veiligheidsprobleem. Besluitvorming over de toepassing van duurdere intelligente systemen in rurale situaties moet per geval gebeuren.

2.4.5. *Trauma-management*

Op het gebied van trauma-management is het snel bepalen van de exacte ongevalslocatie zeer belangrijk om snel en adequaat op een ongeval te kunnen reageren. Er zijn verschillende mogelijkheden om dit te bewerkstelligen, zoals bijvoorbeeld het verbeteren van weg- en kilometer-identificatiesystemen, het uitbreiden van GPS-toepassingen en het onderzoeken van de mogelijkheden van automatische ongevalsdetectie. Het toenemende bezit van mobiele telefoons wordt in dit verband gezien als een zeer positieve ontwikkeling, aangezien daarmee de hulpdiensten sneller gewaarschuwd kunnen worden en dus sneller ter plaatse kunnen zijn. Voorlichtingscampagnes, samen met het beter en in grotere getale opleiden van gediplomeerde EHBO'ers, kunnen bijdragen aan een verbetering van de eerste hulp ter plaatse. Het rapport beschrijft vervolgens een aantal aanbevelingen voor lokale ziekenhuizen om hun traumazorg te verbeteren.

2.5. **Noodzakelijk onderzoek**

Geconcludeerd wordt dat meer kennis, en ook meer samenhangende kennis over de rurale veiligheidsproblemen nodig is om beter advies te kunnen geven bij politieke en beleidsmatige besluitvorming over mogelijke maatregelen. Een aantal manieren om meer zicht op de problematiek te verkrijgen zouden zijn:

- internationale overeenstemming over de wijze waarop ongevalsgegevens verzameld en gerapporteerd worden;
- beschikbaarheid van meer en betere expositiegegevens;
- systematische evaluatie van toegepaste maatregelen, zodat meer bekend wordt over de kosteneffectiviteit en kosten-batenverhouding van maatregelen.

Wanneer aan bovenstaande voorwaarden is voldaan, zou een aanzienlijk betrouwbaardere basis ontstaan voor het uitzetten van een rationeel verkeersveiligheidsbeleid voor rurale wegen. Er wordt derhalve gepleit voor meer systematische evaluaties van maatregelen, waarbij gebruik gemaakt kan worden van relevante en betrouwbare basisgegevens. Bovendien is verder

onderzoek nodig naar bestaande veiligheidsstrategieën voor rurale verkeersveiligheid, en naar individuele veiligheidsmaatregelen die nodig zijn om de verkeersveiligheid op rurale wegen in snel tempo te verbeteren.

3. Toepassingsmogelijkheden voor de Nederlandse situatie

3.1. De veiligheidsproblematiek in Nederland

Ook in Nederland is de veiligheidssituatie op rurale wegen problematisch. Ongeveer 55% van alle dodelijke verkeersslachtoffers valt op niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom. Dit is vergelijkbaar met andere landen. Van de dodelijke verkeersslachtoffers buiten de bebouwde kom valt ongeveer 85% op niet-autosnelwegen. De kans om op een rurale weg ten gevolge van een verkeersongeval te overlijden is drie (bij een autoweg) tot tien maal (bij één rijstrook voor alle verkeer) zo groot als op een autosnelweg.

Er zijn aanwijzingen dat het veiligheidsprobleem buiten de bebouwde kom steeds groter wordt, in vergelijking met die binnen de bebouwde kom. Terwijl het aantal slachtoffers binnen de bebouwde kom sinds 1980 met ruim 20% is gedaald, is het aantal slachtoffers buiten de bebouwde kom in dezelfde periode vrijwel gelijk gebleven. Dit verschil kan waarschijnlijk gedeeltelijk worden teruggevoerd op een gewijzigd mobiliteitspatroon, gedeeltelijk wellicht ook op het feit, dat het verkeersveiligheidsbeleid binnen de bebouwde kom succesvoller is geweest dan dat in rurale gebieden.

In *Tabel 1* worden de aantallen verkeersdoden voor de meest belangrijke typen ongeval weergegeven voor de perioden 1980 t/m 1989 en 1990 t/m 1997. De ongevalstypen die hierbij onderscheiden worden, wijken op sommige punten af van de typen die in het OECD rapport worden gehanteerd.

Type ongeval	1980 t/m 1989	1990 t/m 1997
Voetganger	713	579
Geparkeerd voertuig	155	158
Vast voorwerp	2674	2922
Eenzijdig	680	755
Frontaal	1550	1435
Flank	3457	3427
Kop-staart	705	646

Tabel 1: Aantal verkeersdoden per ongevalstype op wegen buiten de bebouwde kom (inclusief autosnelwegen) voor de periode 1980 t/m 1989 en de periode 1990 t/m 1997 (bron: AVV-BG, 1998).

In de eerste plaats kan geconcludeerd worden, dat er over de tijd weinig verschillen zijn in aantal doden per ongevalstype. De gegevens laten zien dat 38% van de dodelijke slachtoffers valt bij een eenzijdig ongeval, al dan niet gevolgd door een botsing met een vast voorwerp. Bij flankbotsingen valt 34% van de doden, bij frontale botsingen 14%, en bij kop/staart-botsingen 6%. Het aandeel eenzijdige ongevallen in Nederland is vergelijkbaar met het gemiddelde van de OECD-landen. Als we ervan uitgaan dat flankbotsingen en kop/staart-botsingen grotendeels plaatsvinden op en nabij kruispunten, blijkt

dat, in vergelijking met het OECD-gemiddelde, in Nederland meer doden vallen ten gevolge van ongevallen op kruispunten, en minder doden ten gevolge van frontale botsingen. De beschikbare Nederlandse gegevens maken het echter niet mogelijk de percentages voor uitsluitend niet-autosnelwegen te presenteren. Het is zeer wel denkbaar dat een groot deel van de kop/staartbotsingen juist op autosnelwegen plaatsvindt. Maar zelfs als dit geldt voor de helft van de kop/staartbotsingen, blijft de conclusie overeind dat in Nederland relatief veel kruispuntongevallen plaatsvinden. Dit is plausibel, omdat er steeds meer voertuigen op de weg komen, terwijl het wegennet niet of nauwelijks meegroeit, maar vooral ook, omdat Nederland in een zeer dicht netwerk heeft met aanzienlijk meer kruispunten per kilometer dan het merendeel van de andere OECD-landen.

In de volgende paragrafen wordt elk van de drie belangrijkste ongevalstypen (eenzijdig, op kruispunten en frontaal) uitgewerkt in termen van mogelijke oorzaken en mogelijke maatregelen op infrastructureel gebied, op het gebied van handhaving en educatie, en op het gebied van nieuwe technologie. Eerst echter wordt in § 3.2 kort ingegaan op een aantal algemene principes van netwerkplanning en wegontwerp in relatie tot verkeersveiligheid. Tot slot wordt in § 3.6 ook nog iets gezegd over trauma management.

3.2. Netwerkplanning, wegontwerp en veiligheid: duurzaam veilig

Uitgangspunt van veilige rurale verkeersomgeving is een netwerk van monofunctionele wegen. Dit is ook de basis van de 'duurzaam veilig'-filosofie, die inmiddels in Nederland gemeengoed is geworden. Elke weg zou één van drie duidelijk onderscheiden functies moeten vervullen:

- het mogelijk maken van continue doorstroming van gemotoriseerd verkeer: de stroomweg;
- het toegankelijk maken van particuliere en openbare gebouwen en erven: de erftoegangsweg;
- het verbinden van stroomwegen en erftoegangswegen: de gebiedsontsluitingsweg.

Door aan elk van deze drie functionele wegcategorieën slechts één functie toe te kennen en de wegen consistent volgens hun functie in te richten, wordt beoogd:

- onbedoeld gebruik van het wegennet te voorkomen;
- ontmoetingen met hoge snelheids-, richtings- en massaverschillen te voorkomen;
- onzeker gedrag van verkeersdeelnemers te voorkomen.

In een duurzaam-veilige verkeersomgeving zou de vormgeving en inrichting van de wegcategorieën zodanig moeten zijn, dat het gewenste gedrag op een bepaalde categorie als het ware automatisch wordt opgeroepen en dat ongewenst gedrag onmogelijk en/of onaantrekkelijk wordt gemaakt. Daar waar desondanks gedragsfouten optreden, moet de verkeersomgeving voldoende mogelijkheid bieden deze fouten tijdig te herstellen om een ongeval te voorkomen dan wel, als een ongeval niet meer vermeden kan worden, de ernst van de consequenties van dat ongeval te verminderen.

De concrete uitwerking van de inrichtings- en vormgevingseisen van een duurzaam veilig wegennet is een proces, dat op dit moment in volle gang is.

Uitgangspunt bij de uitwerking is en moet zijn, dat de vormgeving consistent is met de functie die een weg vervult. Verder zouden wegen binnen een bepaalde categorie zoveel mogelijk op elkaar moeten lijken, terwijl ze duidelijk verschillen van wegen uit een andere categorie. De vormgevingskenmerken van een categorie zouden zoveel mogelijk moeten aansluiten bij de kenmerken die verkeersdeelnemers zelf gebruiken bij het indelen van wegen in categorieën. Op die manier wordt de kans vergroot, dat een categorie snel en correct wordt herkend, dat de juiste verwachtingen ten aanzien van andere groepen verkeersdeelnemers en het eigen gewenste gedrag wordt gewekt en dat het gewenste gedrag daadwerkelijk wordt vertoond. Onder andere door middel van systematisch onderzoek wordt gewerkt aan de concrete invulling van de inrichtingseisen. Met het Startprogramma Duurzaam Veilig is inmiddels een eerste stap gedaan in de richting van de realisatie van een duurzaam-veilige wegomgeving. De volledige (her)inrichting van Nederland volgens de uitgangspunten van 'duurzaam veilig' zal echter nog enkele tientallen jaren op zich laten wachten.

Hoewel de 'duurzaam veilig'-filosofie voor een belangrijk deel gestoeld is op infrastructurele maatregelen, is er, in ieder geval tijdens de overgangperiode ook expliciet plaats ingeruimd voor educatie en handhavingsactiviteiten. Op langere termijn bieden ook de ontwikkelingen op het gebied van informatietechnologie en intelligente verkeers- en vervoerssystemen een scala aan mogelijkheden om de duurzaam-veilig-uitgangspunten verder te realiseren en te optimaliseren.

3.3. Eenzijdige ongevallen op rurale wegen

3.3.1. Mogelijke oorzaken

De belangrijkste oorzaak van eenzijdige ongevallen is, dat gereden wordt met een snelheid die te hoog is voor de gegeven omstandigheden. Dit kan betekenen dat de ter plaatse geldende snelheidslimiet wordt overschreden. Vaak betekent dit echter, dat de snelheid onvoldoende wordt aangepast aan de actuele situatie, waarbij de snelheidslimiet slechts gezien moet worden als een algemene indicatie. De actuele situatie wordt bepaald door bijvoorbeeld de aanwezigheid van medeweggebruikers, weersomstandigheden en vooral ook de plaatselijke kenmerken van de weg (een plotselinge scherpe bocht, een wegversmalling bij een brug of viaduct, enzovoort). Het gebruik van alcohol en wellicht het gebruik van sommige drugs en medicijnen zijn weer mogelijke oorzaken voor het kiezen van een te hoge snelheid.

Een andere oorzaak voor het ontstaan van eenzijdige ongevallen is een gebrek aan alertheid of aandacht, waardoor niet of te laat wordt gereageerd op veranderende omstandigheden. Een gebrek aan alertheid of aandacht kan voortkomen uit bijvoorbeeld vermoeidheid, drugs en medicijnen, en afleiding door zaken in of om de auto die voor de verkeerstaak irrelevant zijn, zoals medepassagiers, omgeving, radio, telefoon, enzovoort.

3.3.2. Mogelijke maatregelen

De meest veelbelovende en tevens meest ingrijpende preventieve maatregel is de intelligente snelheidsadaptor (ISA), die niet alleen reageert op de snelheidslimieten, maar ook op de plaatselijke omstandigheden. Hoewel de technische ontwikkelingen in een vrij vergevorderd stadium zijn, en er ook in Nederland een eerste experiment met een eenvoudige vorm van ISA loopt, is grootschalige toepassing nog ver weg.

Conventionelere methoden om snelheid te beheersen en die ook op respectievelijk zeer korte en korte termijn toepasbaar zijn, zijn handhaving en infrastructurele maatregelen. Systematische handhaving is gezien de uitgestrektheid van het rurale wegennet moeilijk realiseerbaar. Wel zijn goede resultaten te boeken met toezicht en handhaving op locaties of weggedelen waar relatief veel ongevallen gebeuren. Het gebruik van radar- en fotoapparatuur verlaagt de kosten en verhoogt de effectiviteit, waarbij de mogelijkheid tot administratieve afhandeling van bekeuringen een onmisbaar element is. Wel dient hierbij bedacht te worden, dat handhaving zich uitsluitend kan richten op overtredingen van de snelheidslimiet, een belangrijk, maar waarschijnlijk niet het belangrijkste deel van de snelheidsproblematiek.

Snelheidsremmende infrastructurele maatregelen vonden tot voor kort met name plaats in woonwijken (woonerven, 30 km/uur-zones). Met de ontwikkeling en implementatie van de 'duurzaam veilig'-filosofie wordt dit in toenemende mate ook bij potentiële conflictsituaties op erftoegangswegen en gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom toegepast. Plateaus voor kruisingsvlakken, verhoogde kruisingsvlakken en rotondes zijn alle voorbeelden van snelheidsremmende maatregelen die nu ook buiten de bebouwde kom worden toegepast. Hierdoor wordt een hoge snelheid bij gelijkvloerse kruisingen van wegen fysiek onmogelijk gemaakt. Wat de wegvakken betreft stelt de 'duurzaam veilig'-filosofie, dat zij zodanig moeten worden ingericht, dat als het ware automatisch het gewenste (snelheids)gedrag wordt ontlokt. De (voorlopige) richtlijnen en aanbevelingen voor de inrichting van de drie functionele wegcategorieën buiten de bebouwde kom geven uitwerking aan dit principe en in een onlangs opgestart meerjaren-onderzoeksprogramma wordt nagegaan of dit inderdaad tot de juiste verwachtingen en gedragingen bij weggebruikers leidt. Een zeer belangrijk aspect van de infrastructurele vormgeving van de weg is de consistentie. Hoe consistent de vormgeving (en dus de gedragsvereisten), hoe minder vaak het (snelheids)gedrag moet worden aangepast en hoe kleiner de kans, dat dit ten onrechte wordt nagelaten. In principe wordt met de volledige invoering van een duurzaam-veilige weginrichting een groot deel van de snelheidsproblematiek op rurale wegen weggenomen. In de praktijk zal dit echter nog wel even op zich laten wachten. Eventuele inconsistenties die om technische of financiële redenen niet op korte termijn weggewerkt kunnen worden, moeten zeer goed kenbaar gemaakt worden aan de gebruikers. Mocht op een weg onverhoopt, en tegen de 'duurzaam veilig'-filosofie in een vermenging van functies optreden, dan zou de weg volgens de laagste functie moeten worden ingericht.

Gebrek aan aandacht en alertheid is niet alleen moeilijk vast te stellen, het is minstens even moeilijk preventieve maatregelen te realiseren. Wat drugs en

medicijnen betreft lopen op dit moment in Nederland proeven met methoden om de aanwezigheid van lichaamsvreemde stoffen op eenvoudige wijze vast te kunnen stellen. Hierdoor zal het mogelijk worden beter zicht te krijgen op het effect ervan op de verkeersveiligheid en vervolgens gerichte handhavingsactiviteiten uit te voeren. Evenals voor snelheidshandhaving geldt dat het rurale netwerk te uitgestrekt is om op efficiënte wijze random controles uit te voeren. Het lijkt dus zinvoller 'risico'-locaties te identificeren en daar gerichte handhavingsactiviteiten op te zetten. Andere oorzaken van gebrek aan aandacht en alertheid, bijvoorbeeld vermoeidheid, ziekte, afleiding, zijn vrijwel niet op objectieve wijze door anderen vast te stellen. Wat dit betreft zijn de zogenaamde 'driver monitor'-systemen een hoopvolle ontwikkeling. Met deze systemen kan de fysieke conditie van de bestuurders middels sensors worden geregistreerd, bijvoorbeeld hartslag, ademhaling en oogbewegingen. Ook kunnen de gevolgen van de lichamelijke conditie op de voertuigkenmerken, bijvoorbeeld stuurbewegingen of laterale positie, worden geregistreerd. In beide gevallen volgt bij afwijkingen van de 'persoonlijke norm' een waarschuwingssignaal. De ontwikkeling is relatief gevorderd en de implementatiekosten zouden relatief gering zijn.

De afloop van eenzijdige ongevallen is veelal ernstig, maar kan aanzienlijk worden verbeterd als gezorgd wordt voor een voldoende brede obstakelvrije ruimte langs de weg, dan wel als de obstakels worden beveiligd. De 'duurzaam veilig'-aanbevelingen voor obstakelvrije ruimten zijn 10 meter voor stroomwegen, 7 meter voor gebiedsontsluitingswegen en 4 meter voor erftoegangswegen. Obstakels die niet verwijderd kunnen worden, moeten worden afgeschermd met obstakelbeveiligers, zoals geleiderails. Op autosnelwegen is gebleken, dat daarmee vooral het aantal ernstige en zeer ernstige ongevallen wordt verminderd. In Frankrijk is met behulp van een ongevalsmodel geschat dat tweederde van de doden op de belangrijke niet-autosnelwegen konden worden voorkomen als een obstakelvrije zone van 4 meter of een constante geleiderail zou worden gerealiseerd. Toch kunnen de beveiligers ook zelf een gevaar met zich meebrengen. Zij zullen dus van het juiste materiaal moeten zijn en op een veilige wijze moeten worden geïnstalleerd (met name de begin- en eindpunten en de hoogte zijn hierbij van belang). Op rurale eenbaanswegen bestaat het gevaar dat de geleiderails een auto terugstuurt in de verkeersstroom met alle mogelijke, vaak ernstige gevolgen van dien. Recente tests in Nederland met de zogenaamde WICON heeft echter aangetoond, dat het mogelijk is dit effect aanzienlijk te verminderen.

Obstakels zijn niet alleen fysieke objecten, maar ook een steile helling, een waterpartij of afwateringssysteem of -greppels moeten als obstakel worden beschouwd. Uit buitenlands onderzoek blijkt, dat met name deze laatste bij veel eenzijdige ongevallen buiten de bebouwde kom een sterk verslechterende invloed op de afloop te hebben. Meestal wordt het afwateringssysteem niet als onderdeel van het ontwerpproces gezien, zodat de veiligheidsconsequenties van beslissingen hieromtrent veelal niet worden meegewogen. Aanbevolen wordt om na te gaan in welke mate op dit punt ook in Nederland verbeteringen nodig en mogelijk zijn.

Uiteraard draagt ook het gebruik van veiligheidsgordels bij aan de overlevingskans in geval van een eenzijdig ongeval, met name bij 'roll-overs'. In vergelijking met bijvoorbeeld Duitsland, Engeland en de Scandinavische

landen is het draagpercentage in Nederland (ongeveer 70%) erg laag. Met name bij korte ritten en op de achterbank wordt de gordel bijzonder weinig gedragen. Voorlichtingscampagnes, bij voorkeur ondersteund door gerichte handhavingsactiviteiten, zullen ook in de toekomst doorgang moeten vinden.

3.4. Ongevallen op kruispunten

3.4.1. *Mogelijke oorzaken*

De tweede groep veel voorkomende ongevalstypen op niet-autosnelwegen wagen buiten de bebouwde kom zijn de kruispuntongevallen. Deze zullen met name bestaan uit flankbotsingen en kop/staart-botsingen. Kop/staart-botsingen zullen met name ontstaan doordat een achterligger niet of te laat reageert op de snelheidsvermindering van de voorligger. Gebrek aan concentratie of onjuiste verwachtingen over het gedrag van de voorligger (bijvoorbeeld bij een op oranje springend verkeerslicht) kunnen hieraan ten grondslag liggen. De oorzaken van flankbotsingen zijn van geheel andere aard. Een deel van dit soort ongevallen zal voortkomen uit inadequate waarneming (bijvoorbeeld naderend verkeer niet gezien, dan wel snelheid/afstand verkeerd ingeschat); een ander deel zal het gevolg zijn van het nemen van de verkeerde beslissingen op grond van de overigens correct waargenomen informatie (bijvoorbeeld ten onrechte voorrang nemen).

3.4.2. *Mogelijke maatregelen*

Om kop/staart-botsingen te vermijden is het van belang, dat de onderlinge snelheidsverschillen gering zijn en de voorspelbaarheid van de verkeerssituatie en het gedrag van de verkeersdeelnemers groot. Beide aspecten behoren tot de doelstellingen van een duurzaam-veilig verkeerssysteem en kunnen onder andere worden gerealiseerd door het scheiden van langzaam (gemotoriseerd) verkeer en snelverkeer op gebiedsontsluitingswegen en het terugbrengen van de snelheid op wegen met volledige menging van verkeerssoorten (erftoegangswegen). Plotselinge snelheidsverminderingen moeten zoveel mogelijk worden voorkomen. Om die reden worden verkeerslichtinstallaties op kruispunten buiten de bebouwde kom om veiligheidsredenen afgeraden. De duurzaam-veilige alternatieven voor gelijkvloerse kruisingen zijn rotondes of snelheidsremmers om op die manier de snelheids- en/of richtingsverschillen bij ontmoetingen te verkleinen. Nagegaan zal moeten worden of deze vormgeving plotselinge rembewegingen en daarmee kop/staart-botsingen verminderen.

Ook wat de flankbotsingen betreft zal de hiervoor beschreven inrichting van kruispunten, waarmee de snelheids- en/of richtingsverschillen tussen het kruisend verkeer aanzienlijk worden teruggedrongen, een positieve bijdrage leveren. Door de lagere snelheden is er meer tijd beschikbaar om relevante informatie waar te nemen en te verwerken, waardoor in ieder geval een deel van de fouten, die ten grondslag liggen aan dit type ongevallen wordt voorkomen. Uiteraard zijn voldoende zichtafstanden bij kruispunten van groot belang. Systemen, waarbij een waarschuwingslicht wordt geactiveerd als een naderend voertuig op een van de zijarmen is gedetecteerd, kunnen daar waar de zichtafstanden te klein zijn een oplossing bieden. Van de ongevallen die niet vermeden kunnen worden zullen de consequenties door de lagere

snelheden, en in geval van rotondes, de geringere richtingsverschillen, minder ernstig zijn. Uitwisseling tussen stroomwegen onderling en tussen stroomwegen en gebiedsontsluitingswegen zal in een duurzaam-veilig verkeerssysteem ongelijkvloers plaatsvinden. Hier worden de flankbotsingen dus uitgesloten.

3.5. Frontale botsingen

3.5.1. Mogelijke oorzaken

Het merendeel van de frontale botsingen, de derde groep typische ongevallen, lijkt te ontstaan doordat de bestuurder onbedoeld op de rijbaan van het tegemoetkomende verkeer terecht komt, bijvoorbeeld door overcompensatie als men aan de andere kant van de weg dreigt te geraken. Dezelfde mogelijke oorzaken als die genoemd zijn bij de eenzijdige ongevallen spelen dus ook hier weer een rol: te hoge snelheid en gebrek aan aandacht. Een relatief klein gedeelte van dit type ongevallen blijkt het gevolg van een foutieve inhaalmanoeuvre. Mogelijke oorzaken hiervan zijn foutieve inschatting van afstand en snelheid van het tegemoetkomend verkeer, te kleine zichtafstanden, en, als reden om in te willen halen, te grote snelheidsverschillen.

3.5.2. Mogelijke maatregelen

Naast alle preventieve maatregelen die ook bij de eenzijdige ongevallen zijn genoemd (terugdringen van de snelheid en voldoende aandacht voor de rijtaak), is het scheiden van de rijrichtingen de belangrijkste maatregel om frontale botsingen te voorkomen. Bij de uitwerking van de 'duurzaam-veilig'-principes wordt voor gebiedsontsluitingswegen en voor stroomwegen dan ook inderdaad voorzien in een rijrichtingscheiding. Bij gebiedsontsluitingswegen gaat het om (moeilijk) overrijdbare scheiding, gerealiseerd door een dubbele asmarkering of een overrijdbare middenberm. Hierbij is het inhalen niet onmogelijk gemaakt, maar in ieder geval aanzienlijk minder voor-de-hand-liggend. In diverse, meestal kleinschalige studies naar de effecten van de dubbele rijbaanmarkering is dan ook gebleken, dat hierdoor het aantal inhaalmanoeuvres drastisch vermindert. Wat het onbedoeld op de andere weghelft raken betreft, zullen de 'duurzaam-veilig'-maatregelen op gebiedsontsluitingswegen geen effect hebben of het zou moeten zijn, dat de visuele versmalling van de rijstrook leidt tot lagere snelheden en een meer geconcentreerde rijstijl. Of dit effect daadwerkelijk optreedt zal moeten worden nagegaan.

Bij stroomwegen, waar de snelheden hoger liggen, wordt een harde rijrichtingscheiding voorzien, zoals ook nu al het geval is bij de autosnelwegen. Zowel het inhalen als het onbedoeld op de andere weghelft geraken is hiermee fysiek onmogelijk gemaakt. Bij de huidige studie is met name de zogenaamde 2 x 1-'regionale stroomweg' van belang, een weg waarbij per rijrichting één rijstrook beschikbaar is, en beide rijstroken fysiek (bijvoorbeeld door middel van een geleiderail) van elkaar gescheiden zijn. Hoewel ook nu weer frontale botsingen zo goed als uitgesloten zijn, zal moeten worden nagegaan of een dergelijke inrichting van de weg niet leidt tot andere type ongevallen, zoals het schampen van de geleiderail of, als er geen inhaal mogelijkheden zijn, kop/staart-botsingen door geringe volgafstanden of

grote snelheidsverschillen. In beide gevallen mag echter verwacht worden, dat de uitkomsten van een ongeval minder ernstig zullen zijn dan de vaak fatale uitkomst van een frontale botsing bij hoge snelheid.

3.6. Trauma-management

In het bovenstaande is aangegeven, dat het mogelijk is het aantal ongevallen te verminderen alsook de ernst van ongevallen. Desalniettemin zal moeten worden geaccepteerd, dat er verkeersslachtoffers zullen blijven vallen. Uit onderzoek is gebleken, dat ongeveer 60% van de verkeersdoden ter plaatse sterft binnen enkele minuten na het ongeval. Ongeveer 20% sterft op weg naar het ziekenhuis of dezelfde dag, de andere 20% sterft binnen 30 dagen na het ongeval. Voor deze laatste twee groepen kan een snelle en efficiënte hulpverlening ter plaatse van het ongeval, tijdens het vervoer naar het ziekenhuis en in het ziekenhuis zelf de overlevingskans aanzienlijk verbeteren.

Uit de recent gepubliceerde evaluatiegegevens van de proef met de traumahelikopter bleek, dat tussen de 11 en 17% verkeersdoden bespaard zou kunnen worden door de inzet van een helikopter met daarin een gespecialiseerd medisch team. Een gedeelte van dit resultaat moet worden toegeschreven aan een sneller vervoer naar een ziekenhuis; een ander, waarschijnlijk groter gedeelte, aan het feit dat adequate hulp geboden kan worden ter plaatse van het ongeval en tijdens het vervoer. De kosten van een traumahelikopter zijn tamelijk hoog, maar aanzienlijk goedkoper dan wanneer eenzelfde gebied voorzien zou worden van ambulances met traumateams, dit vanwege het geringere bereik van een ambulancedienst.

Een verdere bijdrage aan een snelle en efficiënte hulpverlening kan, iets verder in de toekomst, komen van zogenaamde intelligente 'may-day'-systemen, waarbij ingeval van een ongeval automatisch een signaal wordt doorgegeven aan de dichtstbijzijnde hulpverlenende instantie, die daarmee onmiddellijk op de hoogte worden gebracht van het ongeval en de exacte locatie. Vooral op wegen of op tijdstippen met weinig verkeer mag hiervan effect worden verwacht.

4. Conclusies en aanbevelingen

Het veiligheidsprobleem op niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom is aanzienlijk. Weliswaar gebeuren er minder ongevallen dan binnen de bebouwde kom, maar de consequenties zijn aanzienlijk ernstiger. Rond de 55 procent van alle verkeersdoden valt op niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom. Terwijl het aantal verkeersslachtoffers binnen de bebouwde kom de laatste 15 jaar aanzienlijk is gedaald, is het aantal slachtoffers buiten de bebouwde kom in dezelfde periode gelijk gebleven. Dit kan mogelijk verklaard worden door het feit, dat het verkeersveiligheidsbeleid voor situaties binnen de bebouwde kom effectiever is geweest dan het beleid voor rurale situaties.

Met de verdere uitwerking en implementatie van de 'duurzaam-veilig'-principes mag verwacht worden, dat de veiligheid verbetert. Essentiële elementen hierbij zijn de (her)indeling van het wegennet in een drietal monofunctionele categorieën en een consistente inrichting van de wegen conform de toegekende functie. Zeker voor rurale wegen is dit van groot belang. Meer nog dan het urbane netwerk bestaat het huidige rurale netwerk uit wegen met een diversiteit aan vormgeving, functies en gebruikers. Bovendien zijn de snelheden op rurale wegen aanzienlijk hoger dan in een urbane omgeving, waardoor de effecten van deze duurzaam-veilige aanpak nog groter geacht mogen worden. Het is derhalve van groot belang, dat een evenredig deel van de inspanning richting een duurzaam-veilige verkeersomgeving gewijd wordt aan de duurzaam-veilige herinrichting van het rurale netwerk.

Het merendeel van de rurale ongevallen valt in een van de volgende drie ongevalstypen: eenzijdige ongevallen, kruispuntongevallen of frontale ongevallen. Voor elk van die ongevalstypen is in deze notitie een aantal mogelijke oorzaken en, daaruit afgeleid, een aantal mogelijke maatregelen genoemd. De maatregelen bevinden zich op het gebied van handhaving/educatie, infrastructuur en nieuwe intelligente informatietechnologie, en kunnen respectievelijk op korte termijn, op korte tot middellange termijn, en op middellange tot lange termijn worden toegepast. *Tabel 2* geeft hiervan, ter afsluiting, een samenvattend overzicht.

	educatie/handhaving (korte termijn)	DV-weginrichting (korte/middellange termijn)	Informatietechnologie (middellange/lange termijn)
eenzijdige ongevallen	- snelheid - drugs/medicijnen - gordelgebruik	- snelheidsreductie - consistentie wegontwerp - obstakelvrije zones - obstakelbeveiliging	- intelligente snelheidsadapters - 'driver monitoring'-systemen
kruispunt-ongevallen		- snelheidsremmers bij gelijkvloerse kruispunten - voorspelbaarheid	- kruispuntwaarschuwingssystemen
frontale ongevallen		- rijrichtingscheiding	

Tabel 2: Mogelijke maatregelen voor de drie belangrijkste ongevalstypen op rurale wegen.

Literatuur

AVV-BG (1998). *Verkeersongevallen*. Registratiegegevens Adviesdienst Verkeer en Vervoer - Basisgegevens, Heerlen.

OECD (1998). *Safety strategies for rural roads*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris [draft final report].