

EVIO-handleiding voor onderzoek naar de verkeersveiligheidseffecten van infrastructurele maatregelen

Ing. G. Schermers

D-2010-6

**EVIO-handleiding voor onderzoek naar de
verkeersveiligheidseffecten van
infrastructurele maatregelen**

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	D-2010-6
Titel:	EVIO-handleiding voor onderzoek naar de verkeersveiligheidseffecten van infrastructurele maatregelen
Auteur(s):	Ing. G. Schermers
Projectleider:	Ing. G. Schermers
Projectnummer SWOV:	06.7
Trefwoord(en):	Traffic safety; road network; accident rate; analysis (math); data acquisition; information documentation; Netherlands; SWOV.
Projectinhoud:	Dit rapport biedt een handleiding voor provinciale wegbeheerders die (gaan) deelnemen aan het Effecten Veiligheid Infrastructurele maatregelen Onderzoek (EVIO). Met deze handleiding kunnen zij de geschikte gegevens inwinnen om het effect van infrastructurele maatregelen op verkeersveiligheid te evalueren. De handleiding gaat in op de achtergrond van het EVIO-programma, beschrijft de mogelijke soorten onderzoek en bespreekt de data die nodig zijn om verkeersveiligheidseffecten te kunnen onderzoeken.
Aantal pagina's:	20 + 5
Prijs:	€ 8,75
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 2010

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

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Telefoon 070 317 33 33
Telefax 070 320 12 61
E-mail info@swov.nl
Internet www.swov.nl

Samenvatting

Deze handleiding stelt een methodiek voor om het effect van infrastructurele maatregelen op verkeersveiligheid te evalueren. De handleiding is in de eerste plaats bedoeld voor provinciale wegbeheerders die actief (gaan) deelnemen aan het Effecten Veiligheid Infrastructurele maatregelen Onderzoek (EVIO)-programma van het IPO Vakberaad Verkeersveiligheid.

De werkwijze die in deze handleiding wordt voorgesteld, vormt de basis voor het uitvoeren van verkeersveiligheidsonderzoek naar de effecten van de volgende infrastructurele maatregelen:

- het kosteneffectieve maatregelen (KEM)-pakket (acht maatregelen);
- inhaalverbod en rijrichtingscheiding;
- drempels bij verkeersregelinstallaties (VRI's);
- kruispunten waarbij fietspad de zijweg kruist;
- kantstrookverruwing;
- (turbo)rotondes.

De handleiding gaat in op de achtergrond van het EVIO-programma, beschrijft de mogelijke soorten onderzoek en bespreekt de data die nodig zijn om verkeersveiligheidseffecten te kunnen onderzoeken.

Voor EVIO vindt in het ideale geval een combinatie van twee soorten onderzoek plaats: voor- en naonderzoek en vergelijkend onderzoek (met een controlegroep). Omdat ongevalsgegevens niet altijd beschikbaar zijn of er soms onvoldoende tijd is, worden in dit rapport ook alternatieve onderzoeksopzetten beschreven. Ook wordt kort aangegeven hoe gegevens vergeleken kunnen worden.

Met deze handleiding wil de SWOV de praktijk aanmoedigen om verkeersveiligheidsdata in te winnen en die vervolgens zelf te analyseren of aan de SWOV aan te leveren voor analyse. De SWOV kan met dergelijke analyses en resultaten een database aanleggen met een beschrijving van verschillende soorten infrastructurele maatregelen, het doel van de maatregel, verkeerskundige en verkeersveiligheidseffecten van de maatregel, eventuele kosten en andere relevante informatie. Wegbeheerders kunnen dit bestand betrekken bij planstudies en/of maatregelen selecteren op basis van wetenschappelijk onderbouwd onderzoek.

Summary

EVIO manual for research into the road safety effects of infrastructural measures

This manual proposes a method to evaluate the road safety effects of infrastructural measures. The manual is initially intended for regional road authorities who (will) actively participate in the Study of Safety Effects Infrastructural Measures (EVIO) programme of the Association of the Provinces of the Netherlands (IPO).

The method that is proposed in this manual forms the basis for carrying out road safety research into the effects of the following infrastructural measures:

- the cost-effective measures (KEM) package consisting of eight measures;
- overtaking prohibition and separation of driving directions;
- road humps at traffic signals;
- intersections with a bicycle track crossing the side road;
- textured shoulder (high friction surface);
- (turbo) roundabouts.

The manual will discuss the background of the EVIO programme, it will describe the possible research types, and will look at the data that is required to investigate the road safety effects.

In the ideal case, two types of research are carried out in EVIO: a before-and-after study and a comparative study using a control group. As crash data is not always available or the available time is insufficient, this report also describes alternative types of study. In addition, this report gives a brief description of how data can be compared.

SWOV wants to use this manual to encourage practitioners to acquire road safety data and to either analyse it themselves or to offer them to SWOV for analysis. SWOV can use such analyses and results to construct a database containing descriptions of different types of infrastructural measures, the purpose of each measure, its traffic and road safety effects, possible costs and other relevant information. Road authorities can access the database for use in planning studies and/or to select measures on the basis of scientific research.

Inhoud

1.	Inleiding	7
1.1.	Achtergrond	7
1.2.	De EVIO-handleiding	9
1.3.	Leeswijzer	9
2.	Soorten onderzoek	10
2.1.	Maat voor verkeersveiligheidseffecten	10
2.2.	Voor- en naonderzoek met controlegroep	10
2.3.	Voor- en naonderzoek zonder controlegroep	12
2.4.	Vergelijkend onderzoek tussen twee (of meer) groepen (zonder voormeting)	12
2.5.	Samenvattend	12
3.	Overwegingen, dataverzameling en analyse	13
3.1.	Overwegingen en aandachtspunten	13
3.2.	Benodigde gegevens	15
3.3.	Data-analyse	16
4.	Conclusies	18
	Literatuur	20
Bijlage 1	Stand van zaken EVIO	21
Bijlage 2	Dataformulier	24

1. Inleiding

Met deze handleiding kunnen provinciale wegbeheerders de geschikte gegevens inwinnen om het effect van infrastructurele maatregelen op verkeersveiligheid te evalueren. Het is belangrijk dat wegbeheerders van deze effecten op de hoogte zijn. Met die informatie kunnen zij bepalen of maatregelen (kosten)effectief zijn en volgens de doelstellingen functioneren. Daar waar dat niet het geval is, kunnen de maatregelen worden aangepast, niet meer worden toegepast of zelfs worden opgeheven.

De handleiding is in de eerste plaats bedoeld voor wegbeheerders die actief (gaan) deelnemen aan het Effecten Veiligheid Infrastructurele maatregelen Onderzoek (EVIO)-programma van het IPO Vakberaad Verkeersveiligheid. Dit programma is opgezet om de effecten van infrastructurele maatregelen systematisch te onderzoeken en te monitoren. EVIO richt zich vooral op nieuwe evaluaties van al geïmplementeerde maatregelen waarvan de effecten nog niet bekend zijn of waarvan de effectstudies zijn verouderd en/of niet meer relevant zijn. Het gaat daarbij om maatregelen binnen én buiten het maatregelenpakket van Duurzaam Veilig.

1.1. Achtergrond

Sinds de introductie van het Startprogramma Duurzaam Veilig eind 1997 is in Nederland een groot aantal infrastructurele maatregelen geïmplementeerd. De verkeersveiligheidseffecten van de maatregelen die in dit kader zijn getroffen, zijn over het algemeen bekend. Zo zijn er effectstudies uitgevoerd naar rotondes, 30km/uur-gebieden, 60km/uur-gebieden en plateaus (Dijkstra, 2005; Wegman et al., 2005; Beenker, 2004; Weijermars & Van Schagen, 2009). De resultaten van deze effectstudies dienen als bron voor instrumenten zoals de maatregelcatalogus verkeersveiligheid van Rijkswaterstaat (Grontmij, 2002) en de VVR-GIS van de SWOV (Reurings, Wijnen & Vis, 2009). Ze staan onder andere aan de basis van kosten-batenanalyses en worden daarnaast vooral gebruikt ter motivatie van nieuwe investeringen (Reurings, Wijnen & Vis, 2009).

Het onderzoek naar de (verkeersveiligheids)effecten van infrastructurele maatregelen is echter nog niet optimaal ingericht. De studies zijn bijna altijd vraaggestuurd en worden niet (structureel) uitgevoerd als onderdeel van de aanleg. Voor- en nastudies komen nauwelijks voor en zijn zelden of nooit onderdeel van dit soort projecten. Meestal wordt een (degelijke) probleem-analyse uitgevoerd, worden maatregelen voorgesteld en wordt een oplossing ontworpen en geïmplementeerd. Monitoren wordt gezien als overbodig.

De studies van de afgelopen jaren richtten zich op de effecten van Duurzaam Veilig-maatregelen. Wegbeheerders hebben daarnaast ook andere infrastructurele maatregelen getroffen om de verkeersveiligheid te verbeteren. Voorbeelden hiervan zijn kantstrookverruwing, bermverharding, Essentiële Herkenbaarheidskenmerken (EHK) en verschillende vormen van rijrichtingscheiding/inhaalverboden. Van de meeste van deze maatregelen zijn de verkeersveiligheidseffecten zelfs helemaal niet bekend. Want hoewel er diverse binnenlandse en buitenlandse handboeken beschikbaar zijn

(bijvoorbeeld het *Handboek Verkeersveiligheid*, *Handboek Verkeersonderzoek*, *PIARC Road Safety Manual* en *ITE Traffic Engineering Handbook*), worden er in Nederland door wegbeheerders nauwelijks degelijk onderbouwde effectstudies uitgevoerd en gerapporteerd. Dit heeft verschillende oorzaken. Soms is er onvoldoende tijd en budget om effectstudies of monitoringsprogramma's uit te voeren, de handboeken zijn niet altijd bekend of worden nauwelijks gebruikt/toegepast of er is onvoldoende capaciteit bij de wegbeheerder om erop toe te zien dat de studies correct worden uitgevoerd.

In 2008 heeft het IPO Vakberaad Verkeersveiligheid de behoefte geuit om evaluaties uit te voeren van de verkeersveiligheidseffecten van infrastructurele maatregelen op het Nederlands (provinciale) wegennet, zowel binnen als buiten het maatregelenpakket van Duurzaam Veilig. Dit project heet het Effecten Veiligheid Infrastructurele maatregelen Onderzoek (EVIO). De SWOV is, samen met het Kennisplatform Verkeer en Vervoer (KpVV), verantwoordelijk voor de invulling en uitvoering van dit programma.

Niet alle verkeerssituaties konden in het EVIO-programma worden opgenomen. Naar aanleiding van een aantal overleggronden met leden van het Vakberaad is in november 2008 besloten om onderzoek uit te voeren naar de verkeersveiligheidseffecten van snelheidsremmende maatregelen bij kruispunten tussen 80km/uur-wegen. Hiervoor zijn de volgende kruispuntentypen geselecteerd:

- verkeersregelininstallatie (VRI-)kruispunten met snelheidsremmers;
- VRI-kruispunten met roodlichtnegatie-/snelheidscamera;
- VRI-kruispunten met snelheidsremmers en met roodlichtnegatie-/snelheidscamera;
- kruispunten zonder VRI met snelheidsremmers;
- controlekruispunten ('gewone' kruispunten zonder snelheidsremmers).

Het Vakberaad heeft daarnaast de behoefte uitgesproken om ook VRI-kruispunten met de zogenaamde IVER-regeling bij het onderzoek te betrekken. IVER staat voor Initiatiefgroep VERkeersregeltechnici en is rond 1980 ontstaan uit een initiatief van een aantal regionale diensten van Rijkswaterstaat. IVER is verantwoordelijk voor diverse producten gericht op de verkeersregeltechniek.

Vanwege het aantal maatregelen en de omvang van het resulterende onderzoek is besloten voor een gefaseerde aanpak. Omdat financiële middelen beperkt zijn, is geprobeerd zo veel mogelijk gebruik te maken van bestaande databronnen.

In 2008/2009 heeft de SWOV in samenwerking met de leden van het Vakberaad en het KpVV een eerste verkenning uitgevoerd naar de verkeersveiligheidseffecten van een aantal infrastructurele maatregelen. Vanwege onvolledige en onvoldoende data viel het resultaat hiervan tegen (zie *Bijlage 1* voor een analyse van dit onderzoek). In overleg met het Vakberaad is daarom besloten het daadwerkelijke onderzoek tijdelijk stil te leggen. Vervolgens heeft het Vakberaad het KpVV verzocht een volledige inventarisatie uit te (laten) voeren naar de beschikbaarheid, kwaliteit en toegankelijkheid van data die nodig zijn voor EVIO. Deze opdracht wordt momenteel door Goudappel Coffeng uitgevoerd en de resultaten worden eind 2010 verwacht.

1.2. De EVIO-handleiding

Het Vakberaad wil de verkeersveiligheidseffecten van de volgende maatregelen (verder) laten onderzoeken als onderdeel van het EVIO-programma:

- het kosteneffectieve maatregelen (KEM)-pakket (acht maatregelen);
- inhaalverbod en rijrichtingscheiding;
- drempels bij VRI's;
- kruispunten waarbij fietspad de zijweg kruist;
- kantstrookverruwing;
- (turbo)rotondes.

Met de EVIO-handleiding wil de SWOV de praktijk aanmoedigen om verkeersveiligheidsdata over deze maatregelen in te winnen en die vervolgens zelf te analyseren of aan de SWOV aan te leveren voor verdere analyse. De SWOV kan met dergelijke analyses een database aanleggen met een beschrijving van verschillende soorten infrastructurele maatregelen, het doel van de maatregel, verkeerskundige en verkeersveiligheidseffecten van de maatregel, eventuele kosten en andere relevante informatie. Wegbeheerders kunnen dit bestand betrekken bij planstudies en/of maatregelen selecteren op basis van wetenschappelijk onderbouwd onderzoek.

De EVIO-handleiding is specifiek bedoeld voor het uitvoeren van het EVIO-programma van het Vakberaad Verkeersveiligheid. De handleiding gaat in op relevante soorten onderzoek, de data die nodig zijn voor het onderzoek, de wijze van verzameling en analyse en de conclusies die uit het onderzoek kunnen worden getrokken.

1.3. Leeswijzer

Hoofdstuk 2 biedt een overzicht van de soorten onderzoek die geschikt zijn voor het evalueren van verkeersveiligheidseffecten van infrastructurele maatregelen. *Hoofdstuk 3* bespreekt de data die hiervoor nodig zijn en laat zien welke analyses toegepast kunnen worden. *Hoofdstuk 4* geeft de conclusies.

2. Soorten onderzoek

In het Effecten Veiligheid Infrastructurele maatregelen Onderzoek (EVIO) luidt de hoofdonderzoeksvraag:

"Wat is het effect van infrastructurele maatregelen op de verkeersveiligheid?"

Deze vraag kan vanuit twee onderzoeksopzetten worden beantwoord: enerzijds voor- en naonderzoek op de experimentele locatie, en anderzijds vergelijkend onderzoek tussen de experimentele locatie en een controlelocatie. In het ideale geval vindt een combinatie van deze opzetten plaats: voor- en naonderzoek én een vergelijking met een controlegroep (zie *Paragraaf 2.2*). Als er te weinig tijd is of als er onvoldoende gegevens zijn, dan kan ervoor worden gekozen om alleen een voor- en naonderzoek (*Paragraaf 2.3*) of alleen een vergelijkend onderzoek uit te voeren (*Paragraaf 2.4*).

Voordat de soorten onderzoek in dit hoofdstuk aan bod komen, beschrijft *Paragraaf 2.1* de indicatoren die een rol spelen bij het bepalen van de verkeersveiligheidseffecten van infrastructurele maatregelen. *Paragraaf 2.5* vat het hoofdstuk samen.

2.1. Maat voor verkeersveiligheidseffecten

Bij het bepalen van verkeersveiligheidseffecten van infrastructurele maatregelen geldt de objectieve verkeersveiligheid – het aantal (letsel)ongevallen – als primaire maat. Ook (operationele) verkeerskundige aspecten zoals verkeersintensiteit, (weg)inrichting en –uitrusting en snelheid spelen een belangrijke rol bij de evaluatie van maatregelen. In sommige situaties kan het wenselijk zijn om daarnaast percepties, gedragingen en conflicten bij de evaluaties te betrekken. Deze indicatoren staan ook wel bekend als ‘*surrogate safety measures*’ en zijn relevant als er onvoldoende aantallen (locaties, letselongevallen of beide) zijn om statistisch verantwoorde uitspraken te kunnen doen. In zulke gevallen geldt doorgaans dat men zich beperkt tot het meten van de gedragingen die het meest zullen worden beïnvloed door de maatregel. De wegbeheerder zal dan in de hypothese of doelstelling expliciet maken welke gedragsverandering gewenst is nadat de maatregel wordt aangebracht. Omdat het uiteindelijk gaat om verkeersveiligheidseffecten, is het van belang dat er een causaal verband is tussen de indicatoren (conflicten, gedrag) en ongevallen. Hierover zijn diverse onderzoeken uitgevoerd (zie bijvoorbeeld Elvik & Vaa, 2005; Van der Horst, 2007; Van Driel, Davidse & Van Maarseveen, 2004).

2.2. Voor- en naonderzoek met controlegroep

Voor onderzoek naar de verkeersveiligheidseffecten van infrastructurele maatregelen verdient het de voorkeur om zowel voor- en naonderzoek als vergelijkend onderzoek uit te voeren. In deze gecombineerde onderzoeksopzet worden uiteindelijk twee situaties met elkaar vergeleken: ten eerste de situatie voor en na het implementeren van de maatregel en ten tweede de situatie met en zonder de maatregel (de controlegroep). Bij alle

locaties waarop de maatregel is geïmplementeerd, wordt de voorsituatie vergeleken met de nasituatie. Deze gegevens worden vervolgens weer vergeleken met de controlelocaties waarop de maatregel in dezelfde periode niet is geïmplementeerd. Omdat het primair de objectieve veiligheid betreft, wordt het effect op het aantal (ernstige) ongevallen gemeten. Daar waar zo weinig ongevallen plaatsvinden dat er geen conclusies aan te verbinden zijn, wordt een andere maat gekozen (bijvoorbeeld snelheid of conflicten, zie *Paragraaf 2.1*).

Om uitspraken over causaliteit te kunnen doen, zouden de locaties eigenlijk willekeurig moeten worden toegewezen aan de experimentele dan wel de controlegroep. We noemen dit 'random toewijzing'. Vaak is dit niet mogelijk, omdat maatregelen op locatiespecifieke problemen zijn gericht. Verder is het wenselijk om controlelocaties te kiezen die wat betreft vormgeving en gebruik lijken op de experimentele groep of zelf een homogene groep (een groep locaties die zo veel mogelijk dezelfde kenmerken hebben) vormen. Daar waar dit niet het geval is, moet tijdens de analyse gecorrigeerd worden voor afwijkingen (bijvoorbeeld in verkeersintensiteiten). Het aantal experimentele en controlelocaties dient ongeveer van gelijke grootte te zijn.

Voordat de maatregel wordt getroffen, dient de voormeting plaats te vinden. Om een verkeersveiligheidseffect te kunnen meten, zijn gegevens over ongevallen nodig. Er vinden echter relatief weinig ongevallen (vooral met ernstige afloop) plaats. Daarom is een langere meetperiode nodig, meestal drie jaar. De voormeting vindt plaats bij alle kruispunten in de steekproef, dus zowel in de experimentele als in de controlegroep. Na drie jaar wordt bij de experimentele locaties de maatregel getroffen. Na een (gewennings)periode van meestal één jaar kunnen de nametingen plaatsvinden. De naperiode dient net zo lang te zijn als de voorperiode (in dit geval drie jaar) en ook deze meting wordt weer uitgevoerd bij alle kruispunten (controle en experimenteel).

Het gebruik van controlelocaties is niet alleen bedoeld voor een vergelijking van situaties met en zonder de maatregel in dezelfde tijdsperiode, maar ook om de zogenaamde regressie naar het gemiddelde effect te controleren. Dit is een statistisch begrip waarbij opeenvolgende metingen in een reeks of populatie meer naar de gemiddelde waarde zal neigen. In het verkeer komt het bijvoorbeeld voor dat, als een locatie in een bepaald jaar een extra hoog ongevalcijfer heeft, er in het volgende jaar een (sterke) afname is zonder dat er grote veranderingen in het verkeer zijn opgetreden of maatregelen zijn genomen. Gezien over een reeks van bijvoorbeeld tien jaar zijn er altijd fluctuaties in het aantal ongevallen. Om te voorkomen dat een dergelijke verandering wordt toegekend aan een maatregel/ingreep die toevallig in dezelfde tijdsperiode is aangebracht, wordt de ontwikkeling bij een soortgelijke groep locaties geanalyseerd. Vervolgens kan voor dit effect worden gecorrigeerd (CROW, 2008; SWOV, 2010).

Als eenmaal de relevante data in de voor- en naperiode zijn geanalyseerd, kunnen ze worden vergeleken binnen de experimentele groep, maar ook met de controlegroep. Er is een effect geconstateerd als het verschil tussen voor- en nameting in de experimentele groep groter is dan in de controlegroep. De resultaten kunnen met behulp van variantieanalyse worden vergeleken. Meer informatie over dit onderwerp is onder andere te vinden in

het *Handboek Verkeersveiligheid* (CROW, 2008) en andere bronnen die daarin worden genoemd.

2.3. Voor- en naonderzoek zonder controlegroep

Het is ook mogelijk om alleen voor- en naonderzoek uit te voeren, dus zonder controlelocaties. Een probleem met deze opzet is dat de gevonden effecten niet altijd te verklaren zijn door alleen de genomen maatregel. Het effect kan bijvoorbeeld een gevolg zijn van regressie naar het gemiddelde of zelfs een algemeen dalende trend in ongevallen. Bij dit soort voor- en naonderzoek moet men erg voorzichtig zijn met algemene uitspraken over de effecten, vooral als er niet is gecorrigeerd voor andere (externe) effecten. Alleen bij de ideale, volledig experimentele opzet (voor- en nameting plus controlelocaties) is het mogelijk om alternatieve verklaringen uit te sluiten.

2.4. Vergelijkend onderzoek tussen twee (of meer) groepen (zonder voormeting)

In de praktijk is het om allerlei redenen (zoals kosten, tijd en planning) niet altijd mogelijk een onderzoek op de ideale manier op te zetten. Maatregelen worden toegepast zodra zich een probleem voordoet; ze zijn vaak locatiespecifiek en niet altijd alleen op verkeersveiligheid gericht. Ook geldt dat hoe groter het probleem is, hoe sneller de maatregel wordt geïmplementeerd. Daarbij speelt evaluatie niet of nauwelijks een rol.

Een derde mogelijkheid is onderzoek waarbij de voormeting achterwege wordt gelaten. Dit heeft het voordeel dat het onderzoek onafhankelijk is van de datum waarop de maatregel wordt geïmplementeerd. Het onderzoek kan op een willekeurig tijdstip na de implementatie worden uitgevoerd.

Met deze opzet worden locaties waar de maatregel is aangelegd vergeleken met soortgelijke locaties waar dat niet zo is of met locaties die zelf een homogene groep vormen. Belangrijk hierbij is dat de controlelocaties zo worden geselecteerd, dat de fysieke en operationele verschillen (behalve voor de maatregel) ten opzichte van de experimentele locaties zo klein mogelijk zijn. Daardoor kunnen de gevonden effecten zo goed mogelijk worden verklaard. Als de verschillen groot zijn, is het mogelijk om voor dit effect te corrigeren, mits de daarvoor benodigde gegevens beschikbaar zijn. Is dit niet het geval, dan moet de conclusie over het gevonden effect rekening houden met deze alternatieve verklaring.

2.5. Samenvattend

Het effect van infrastructurele maatregelen op verkeersveiligheid kan op een aantal manieren worden bepaald. De meest voorkomende onderzoeksopzet is voor- en naonderzoek. Waar dit niet mogelijk is wordt doorgaans gebruikgemaakt van controle locaties. De meest ideale optie is een combinatie van deze onderzoeksopzetten: de volledig experimentele opzet, waarbij controlelocaties worden gebruikt om voor- en nametingen te corrigeren voor externe invloeden.

3. Overwegingen, dataverzameling en analyse

Dit hoofdstuk biedt een overzicht van de data die nodig zijn voor een evaluatie van de effecten van infrastructurele maatregelen op de verkeersveiligheid (primair, dat wil zeggen: objectief) en op verkeersverrichtingen (secundair, dat wil zeggen: surrogate safety measures). *Paragraaf 3.1* gaat in op enkele punten die bij deze evaluatie aandacht verdienen. In *Paragraaf 3.2* komen de benodigde gegevens aan bod. *Paragraaf 3.3* maakt duidelijk hoe de data vervolgens geanalyseerd kunnen worden.

In alle gevallen dienen de evaluaties gebruik te maken van vergelijkbare en betrouwbare databronnen. Waar geen data beschikbaar zijn, moeten metingen worden uitgevoerd. Dit vergt extra tijd en kosten.

3.1. Overwegingen en aandachtspunten

Voor een goede evaluatie van de effectiviteit van maatregelen is een aantal factoren van belang:

- *Inventarisatie van locaties*
Niet alle maatregelen worden door alle wegbeheerders ondersteund en/of toegepast. Soms is er slechts sprake van een lokale toepassing (binnen één of twee regio's, bijvoorbeeld drempels bij VRI-kruispunten); in andere gevallen wordt de maatregel in (bijna) alle provincies toegepast (bijvoorbeeld rotondes). In alle gevallen is het van belang om een duidelijk beeld te krijgen van de omvang (het aantal locaties) van implementatie. Een eerste stap is het maken van een inventarisatie van de locaties waar de te onderzoeken maatregel is of wordt aangelegd. Deze inventarisatie is noodzakelijk voor de verdere invulling van het onderzoek. Ze maakt bijvoorbeeld duidelijk of alle locaties kunnen worden meegenomen of dat een steekproef volstaat (zie ook *Paragraaf 2.2*).
- *Datum van aanleg*
De aanleg van een infrastructurele maatregel heeft altijd invloed op het verkeer, zowel tijdens als na de aanleg. Dit effect kan beperkt en van korte duur zijn (bijvoorbeeld het aanleggen van een uitritconstructie of een tijdelijke afsluiting), maar ook groot en permanent (bijvoorbeeld een afsluiting van een doorlopende weg of de aanleg van een VRI). Bij effectevaluaties dient rekening te worden gehouden met de constructieperiode, de datum van openstelling en ook een gewenningsperiode na openstelling. Tijdens deze periodes heeft het geen zin metingen uit te voeren. Voor praktische doeleinden betekent dit dat er geen data worden gebruikt uit het jaar van aanleg. Rekening houdend met een gewenningsperiode van drie tot zes maanden kan ook het jaar na aanleg buiten beschouwing worden gelaten. Natuurlijk hangt dat af van de datum van openstelling.
- *Periode na aanleg*
Verkeersveiligheidseffecten zijn pas op langere termijn meetbaar (zie *Hoofdstuk 2*, bijvoorbeeld over trends en het fenomeen 'regressie naar

het gemiddelde'). Een maatregel moet er gedurende minstens drie jaar na het aanlegjaar liggen. Ook moet de situatie ter plaatse in die periode niet zijn gewijzigd.

– *Beschikbaarheid van data*

Om voor- en naonderzoek te kunnen doen is het vanzelfsprekend dat **alle** gegevens beschikbaar zijn in de voor- en nasituatie. Gezien het vorige punt wordt uitgegaan van drie jaar voor en drie jaar na het aanlegjaar van de maatregel.

– *Aantal maatregel- en controlelocaties*

Om de uitkomsten van dit soort effectstudies te generaliseren, is het van belang om informatie te verkrijgen over het aantal locaties waar de maatregel is toegepast (populaties). Indien deze niet beschikbaar zijn, moeten uitspraken over effecten worden beperkt tot de condities van het onderzoek zelf. Idealiter is de maatregel op verschillende locaties en in meer dan één provincie aangelegd, het liefst in vier á vijf provincies. Hierdoor zijn de resultaten ook voor de andere (provinciale) wegbeheerders relevant en is het misschien mogelijk deze door te vertalen naar een landelijk effect. Als het gaat om een enkele maatregel in één provincie/regio, dan zullen eventuele verkeersveiligheidseffecten slechts van toepassing zijn op locaties met dezelfde condities gemeten op die locatie. Hoe meer maatregellocaties er zijn, hoe groter de spreiding van condities en hoe representatiever de resultaten (als voorbeeld: bij een foutmarge van 5%, een betrouwbaarheidsniveau van 95%, een populatie van honderd en spreiding van het effect van 50%, is de steekproef tachtig locaties. Onder dezelfde voorwaarden maar met een populatie van tien is de steekproef ook tien. Dit laat zien dat hoe kleiner de populatie is, hoe groter de kans is dat alle locaties in de steekproef moeten worden opgenomen). Het aantal experimentele en controlelocaties is bij voorkeur gelijk. Voor de analyse is het van belang dat de controlelocaties zo veel mogelijk fysiek overeenkomen (fysiek en operationeel) met de experimentele locaties **voor** de aanleg van de maatregel, of dat ze gezamenlijk een homogene groep vormen.

– *Betrouwbaarheid en validiteit van de data*

Het is van belang dat alle data op dezelfde manier worden ingewonnen om de kwaliteit en vergelijkbaarheid zo veel mogelijk te waarborgen. Het mag niet zo zijn dat de data grote verschillen vertonen als er binnen korte tijd opnieuw of door iemand anders wordt gemeten. Hierbij dient ook rekening te worden gehouden met mogelijke variaties in de registratie van ongevallen.

– *Reproduceerbaarheid van het onderzoek*

Voor EVIO is de reproduceerbaarheid van het onderzoek belangrijk. Door een uniforme aanpak te volgen worden data op eenzelfde manier ingewonnen, geanalyseerd en gepresenteerd. Hierdoor is het mogelijk om de effecten van de verschillende maatregelen onderling te vergelijken. Ook kan het onderzoek op een later moment worden herhaald om te kijken of er veranderingen in het effect zijn opgetreden die het gevolg zijn van andere ontwikkelingen (verklaringen).

3.2. Benodigde gegevens

Voor EVIO zijn per experimentele en/of controlelocatie de volgende (verkeers- en weg)gegevens nodig:

- *Verkeersintensiteit en –samenstelling*
Expositiegegevens zijn nodig om te corrigeren voor verschillen tussen locaties en tijdsperiodes. Bovendien zijn deze gegevens nodig voor eventuele verkeerskundige analyses. Op wegvakken worden intensiteiten per rijrichting gemeten en op kruispunten per tak en verkeersbeweging (linksaf, rechtdoor en rechtsaf). Bij voorkeur wordt ook de samenstelling van het verkeer gemeten (fiets, voetganger, auto, zwaar verkeer, bus). Voor de verkeersveiligheidsanalyses worden intensiteitgegevens meestal geëxtrapoleerd naar jaarintensiteiten. Voor verkeerskundige analyses zijn gedisaggregeerde gegevens nodig, meestal per vijftien minuten voor representatieve spits- en daluren op gemiddelde week- en werkdagen.
- *Snelheid (maximum en minimum, gemiddeld, V90, spreiding, standaardafwijking)*
Snelheden worden gemeten op wegvakken en bij voorkeur per rijrichting en per voertuig, het liefst gemeten over een normale week. Waar dit niet mogelijk is, wordt volstaan met gemiddelde snelheid per tijdstip (spits, dal; nacht, weekend) en voertuigklas (licht, zwaar) met daarbij de spreiding en standaardafwijking.
- *Weg- en kruispuntkenmerken*
Van belang is te beschikken over algemene gegevens over het (dwarsprofiel van het) wegvak of kruispunt waar de maatregel ligt. Op wegvakken gaat het ten minste over aantal rijstroken, bermen, obstakelvrije zone, wegvaklengte en alignement (bochtigheid). Op kruispunten gaat het om kruispunttype, aantal takken en rijstroken per tak, VRI of andere voorrangregeling en VRI-tijdsinstellingen.
- *Ongevallen met ernstig letsel*
De ongevalsgegevens zijn vrijwel altijd beschikbaar uit gegevensbronnen als BRON (Bestand geRegistreerde Ongevallen Nederland) en provinciale telprogramma's. Er wordt uitsluitend gekeken naar ongevallen met ernstige afloop (doden en ziekenhuisgewonden) in de drie jaar voor het jaar van aanleg en de drie jaar daarna.
- *Verkeersvoorzieningen (VRI, drempels, camera's enzovoort) en datum aanleg*
Gegevens over de verkeersvoorzieningen kunnen het best op locatie worden ingewonnen. Informatie over de datum van aanleg en eventuele aanpassingen zijn belangrijk voor de ongevallenanalyse. Er mogen namelijk geen grote veranderingen zijn doorgevoerd in de periode die wordt geanalyseerd.

Bovenstaande gegevens dienen op basis van bestaande best practices te worden ingewonnen. In CROW Publicatie 248 (CROW, 2008) staat beschreven hoe de verschillende verkeersonderzoeken uitgevoerd moeten worden. CROW Handboek 261 (CROW, 2008) gaat in op de verschillende soorten verkeersveiligheidsonderzoek.

Voor EVIO betreft het in eerste instantie voor- en naonderzoek met controlelocaties (zie *Hoofdstuk 2*). Idealiter wordt gebruikgemaakt van data van drie jaar voor de aanleg en drie jaar na de aanleg. Wat betreft ongevalsgegevens is dit meestal geen probleem. Verkeersgegevens zijn echter vaak niet beschikbaar; in dat geval blijft vergelijkend onderzoek (tussen experimentele en controlelocaties) de enige oplossing.

Verkeersdata worden per locatie ingewonnen door middel van metingen, tellingen en dergelijke. Naast het meten van het aantal ernstige ongevallen en/of slachtoffers (objectieve onveiligheid) is het gebruikelijk om ook andere kenmerken in de voor- en nasituatie en bij de controlelocaties in beeld te brengen. Hierbij gaat het om kenmerken als:

- puntsnelheden (gemiddeld en standaardafwijking, V90);
- het aantal inhaalbewegingen per tijdsinterval;
- gemiddelde volgtijd per tijdsinterval;
- het gemiddeld aantal gestopte voertuigen per tijdsinterval;
- de gemiddelde wachttijd per tijdsinterval;
- conflicten naar type en per tijdsinterval.

In sommige situaties is het wenselijk of zelfs noodzakelijk om meer gedetailleerde onderzoeken uit te voeren. Voorbeelden hiervan zijn verkeersveiligheidsaudits en –inspecties, conflictstudies en wegbeeldonderzoek.

Daar waar er onvoldoende ongevallen plaatsvinden voor een goede analyse, te weinig locaties zijn met een bepaalde maatregel (en daardoor te weinig ongevallen), of geen tijd is voor een ideale, volledige onderzoeksopzet (of zelfs alleen een voor- en naonderzoek), moet worden overwogen om het (verkeersveiligheids)effect op een andere manier te kwantificeren. Gebruikelijk is dan vooraf te bepalen welke (gedrags)effecten gewenst zijn, de maatregel daarop af te stemmen en dit effect te meten (zie *Paragraaf 2.1*). Van belang hierbij is wel dat er (causale) relaties uit de literatuur of onderzoek bekend is of gelegd kan worden tussen waargenomen gedrag/conflict en ongevallen. Omdat er vooralsnog van wordt uitgegaan dat ongevallen het primaire effect zullen beschrijven, worden deze andere soorten onderzoek niet verder besproken in deze handleiding.

3.3. Data-analyse

Het EVIO-programma is primair gericht op het bepalen van verkeersveiligheidseffecten nadat infrastructurele maatregelen zijn getroffen. Het is het meest gebruikelijk om daarbij een vergelijking te maken tussen drie condities, de voor- en de nasituatie en de controlesituatie (zie *Hoofdstuk 2*). Hierbij wordt het (gemiddeld) aantal ernstige ongevallen en/of slachtoffers dat is geregistreerd bij de locaties in de (drie jaar durende) voor- en naperiode met elkaar vergeleken. Voordat deze vergelijkingen worden gemaakt, moet worden vastgesteld of:

- de experimentele locaties in de voorsituatie en op de controlelocaties zo veel mogelijk op elkaar lijken (qua voorrangregeling, fysieke eigenschappen, verkeer enzovoort). Daar waar grote verschillen evident zijn, moet rekening worden gehouden met eventuele correcties op het gevonden verkeersveiligheidseffect;

- het aanleggen van de maatregel het verkeersbeeld ter plaatse heeft beïnvloed (een gedeeltelijke sluiting kan bijvoorbeeld een forse afname in de verkeersintensiteit betekenen);
- er, behalve voor het aanleggen van de maatregel, geen andere veranderingen zijn aangebracht/hebben plaatsgevonden waardoor de voor- en nasituatie niet meer vergelijkbaar zijn.

Om het verkeersveiligheidseffect van de maatregel te bepalen worden de verkeersongevallen (op de experimentele en de controlelocaties) met elkaar vergeleken en wordt bepaald of de verschillen al dan niet significant zijn. Hiervoor is een variantieanalyse (ANOVA) gebruikelijk (CROW, 2008; ITE, 2010). Het spreekt voor zich dat het verschil tussen de voor- en de nasituatie het effect van de maatregel aantoont en het verschil met de controlelocaties aangeeft of er sprake is van een algemeen dalend trend, regressie naar het gemiddelde enzovoort of juist dat het effect het resultaat van de maatregel is. Dit is in feite één analyse, waarbij men bepaalt of het verschil tussen de voor- en de nasituatie in de experimentele groep anders is dan in de controlegroep.

De verkeersgegevens worden op een soortgelijke manier geanalyseerd. Voor de experimentele en controlelocaties in de voor- en in de nasituatie wordt een verdeling van de verkeersintensiteiten over de dag en/of week gemaakt. Bij kruispunten worden per tak de gemiddelde intensiteiten per richting (linksaf, rechtdoor en rechtsaf) in beeld gebracht.

Eerst worden de (gemiddelde) verkeersintensiteiten op de experimentele en de controlelocaties in de voorsituatie vergeleken met die in de na-situatie (met behulp van bijvoorbeeld ANOVA of Students T-Test). Daarna worden de intensiteiten op de experimentele locaties vergeleken met die op de controlelocaties. Indien er (statistische) verschillen zijn, wordt hiervoor gecorrigeerd (door bijvoorbeeld het aantal ongevallen per vervoersprestatie te vergelijken, in plaats van alleen het absolute aantal ongevallen).

Als er onvoldoende ongevalsgegevens beschikbaar zijn (of er onvoldoende tijd is om voor- en nastudie te doen), zijn analyses van aanvullende gegevens noodzakelijk (zie *Paragraaf 2.1* en *Paragraaf 3.2*) om een beeld te krijgen van de verkeersverrichtingen, het verkeersgedrag en/of conflicten als maat van de (on)veiligheid.

4. Conclusies

Voor (provinciale) wegbeheerders is het belangrijk om te weten wat de verkeersveiligheidseffecten van infrastructurele maatregelen zijn. Hiermee kan worden bepaald of maatregelen (kosten)effectief zijn en of zij naar behoren (volgens doelstellingen) functioneren. Daar waar dat niet het geval is, kunnen de maatregelen worden aangepast of zelfs worden opgeheven. Een evaluatieprogramma is een belangrijk onderdeel van verkeersveiligheidsmanagement, maar wordt helaas zelden in de praktijk toegepast. Hierdoor zijn de gegevens die nodig zijn voor evaluatieonderzoek ook niet altijd beschikbaar, met als gevolg dat de effecten van bepaalde maatregelen niet of nauwelijks kunnen worden bepaald.

In samenwerking met het IPO Vakberaad Verkeersveiligheid heeft de SWOV een werkwijze opgesteld om de (verkeersveiligheids)effecten van infrastructurele maatregelen te beoordelen. Dit heeft uitgemondd in het Effecten Veiligheid Infrastructurele maatregelen Onderzoek (EVIO). In een verkennend onderzoek is getracht data te achterhalen ter ondersteuning van EVIO. Helaas vielen de resultaten tegen: er waren onvoldoende data voor voor- en naonderzoek en ook voor vergelijkend onderzoek (tussen experimentele en controlelocaties). Daarom is aanbevolen deze gegevens op verschillende locaties door (provinciale) wegbeheerders te laten verzamelen en daarna de (verkeersveiligheids)effecten in te schatten.

Dit rapport dient als handleiding waarmee wegbeheerders gegevens kunnen inwinnen die geschikt zijn voor de evaluatie van verkeersveiligheidseffecten van infrastructurele maatregelen. Daarbij is ook aangegeven hoe de gegevens vervolgens geanalyseerd moeten worden. De handleiding is opgesteld ter ondersteuning van het EVIO-programma. De werkwijze dient als basis voor het uitvoeren van verkeersveiligheidsonderzoek naar de effecten van de volgende maatregelen:

- het kosteneffectieve maatregelen (KEM)-pakket (acht maatregelen);
- inhaalverbod en rijrichtingscheiding;
- drempels bij verkeersregelinstallaties (VRI's);
- kruispunten waarbij fietspad de zijweg kruist;
- kantstrookverruwing;
- (turbo)rotondes.

Bij voorkeur worden de evaluaties uitgevoerd op basis van een combinatie van voor- en naonderzoek en vergelijkend onderzoek (met een controlegroep). Als dit niet mogelijk is, kan worden gekozen voor een variant van deze opzet. In alle gevallen is het om redenen van efficiencyredenen aan te bevelen gebruik te maken van bestaande data (uit bijvoorbeeld BRON en provinciale telprogramma's) en dienen ten minste gegevens over (letsel)ongevallen/ slachtoffers en verkeersintensiteiten te worden geanalyseerd. Als er geen (ongevallen)data beschikbaar zijn, of als er geen mogelijkheden zijn voor ongevallenonderzoek, kunnen wegbeheerders ook verkeersdata (zoals intensiteiten, snelheden en conflicten) inwinnen om een beeld te krijgen van de veranderingen in (on)veiligheid als gevolg van getroffen maatregelen.

Met deze handleiding wil de SWOV de praktijk graag aanmoedigen om verkeersveiligheidsdata in te winnen en die vervolgens zelf te analyseren of aan de SWOV aan te leveren voor analyse. De SWOV is bereid wegbeheerders bij de dataverzameling en -analyse te ondersteunen. Met deze gegevens en analyses zal een database worden aangelegd waarin informatie gevonden kan worden over effecten, kosten en dergelijke. Wegbeheerders kunnen dit bestand betrekken bij planstudies en/of maatregelen selecteren op basis van wetenschappelijk onderbouwd onderzoek.

Literatuur

- Beenker, N.J. (2004). *Evaluatie 60 km/uur projecten; Eindrapport*. In opdracht van de Unie van Waterschappen. VIA Advies in verkeer & informatica, Vught.
- CROW (2008). *Handboek Verkeersveiligheid*. Publicatie 261. CROW, kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur, Ede.
- CROW (2008). *Handboek verkeersonderzoek*. Publicatie 248. CROW, kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur, Ede.
- Dijkstra, A. (2005). *Rotondes met vrijliggende fietspaden ook veilig voor fietsers? Welke voorrangregeling voor fietsers is veilig op rotondes in de bebouwde kom?* R-2004-14. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Driel, C.J.G. van, Davidse, R.J. & Maarseveen, M.F.A.M. van (2004). *The effects of an edgeline on speed and lateral position: a meta-analysis*. In: *Accident Analysis and Prevention*, vol. 36, nr. 4, p. 671-682.
- Elvik, R. & Vaa, T. (2005). *The handbook of road safety measures*. Elsevier, Kidlington, United Kingdom.
- Grontmij Verkeer & Infrastructuur BV (2002). *Eindrapport effecten en kosten van verkeersveiligheidsmaatregelen*. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer AVV, Rotterdam.
- Horst, R. van der (2007). *Video-recorded accidents, conflicts and road user behaviour: a step forward in traffic safety research*. In: *Proceedings of the 20th ICTCT Workshop*, Valencia, Spain.
- ITE (2010). *Traffic Engineering Handbook*. 6th Edition. Institute of Transportation Engineers ITE, Washington, D.C..
- PIARC (2004). *Road Safety Manual*. Association Mondiale de la Route AIPCR / World Road Association, PIARC, Paris.
- Reurings, M.C.B., Wijnen, W. & Vis, M.A. (2009). *VVR-GIS 3.0; Beschrijving en verantwoording van de rekenkern*. R-2009-10. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Rijkswaterstaat (2010). www.maatregelencatalogus.nl
- Weijermars, W.A.M. & Schagen, I.N.L.G. van (2009). *Tien jaar Duurzaam Veilig; Verkeersveiligheids-balans 1998-2007*. R-2009-14. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Wegman, F., Dijkstra, A., Schermers, G. & Vliet, P. van (2006). *Sustainable Safety in the Netherlands: Evaluation of a national Road Safety Programme*. In: *Transportation Research Record* 1969, p. 72-78.

Het Effecten Veiligheid Infrastructurele maatregelen Onderzoek is in 2008 opgezet op instigatie van het IPO Vakberaad Verkeersveiligheid. De SWOV is, samen met het Kennisplatform Verkeer en Vervoer (KpVV), verantwoordelijk voor de invulling en uitvoering van dit programma. Deze bijlage biedt een overzicht van de stand van zaken tot dusver.

Het onderzoek in het kort

Niet alle verkeerssituaties konden in het EVIO-programma worden opgenomen. EVIO richt zich daarom in eerste instantie specifiek op de maatregel 'drempel bij (VRI-)kruispunten'. Voor het verkennende onderzoek zijn de volgende kruispunttypen geselecteerd:

- verkeersregelininstallatie (VRI-)kruispunten met snelheidsremmers;
- VRI-kruispunten met roodlichtnegatie-/snelheidscamera;
- VRI-kruispunten met snelheidsremmers en met roodlichtnegatie-/snelheidscamera;
- kruispunten zonder VRI met snelheidsremmers;
- controlekruispunten ('gewone' kruispunten zonder snelheidsremmers).

Daarnaast zijn ook VRI-kruispunten met de IVER-regeling bij het onderzoek betrokken.

Het onderzoek bestaat uit vier kernactiviteiten: data inwinnen, analyse, rapportage en overleg. Bij de opzet wordt uitgegaan van de volgende rolverdeling: de SWOV voert het wetenschappelijk onderzoek uit, zet de toetsingsmethode op en geeft aan welke gegevens nodig zijn. De regio's (provincies) leveren de benodigde data aan of winnen die in. Bij dit laatste is financiële ondersteuning vanuit KpVV mogelijk.

Vanuit deze opzet was een eerste stap om de beschikbaarheid van deze (verkeers- en ontwerp)data na te gaan. Hierna zou een go-/no-go-besluit volgen. Bij een go-besluit zouden de benodigde data beschikbaar zijn of worden ingewonnen en aangeleverd aan de SWOV. De SWOV zou vervolgens vergelijkingen maken, zowel tussen de situaties voor en na aanleg van de maatregel als tussen experimentele locaties en controlelocaties. Hierna zou een rapport worden opgesteld.

Voortgang tot op heden

De provincies Zuid-Holland, Utrecht, Gelderland en Noord-Brabant hebben zich aangemeld om aan het onderzoek mee te werken.

In november 2008 heeft de SWOV de deelnemende provincies gevraagd een inventarisatie te maken van alle kruispunten zoals hierboven aangegeven, met uitzondering van controlekruispunten. In maart 2009 zijn alle locaties door de provincies geïnventariseerd en doorgegeven aan de SWOV (zie *Tabel B.1*).

Maatregel	Aantal kruispunten naar provincie			
	Noord-Brabant	Utrecht	Gelderland	Zuid-Holland
IVER	34			
VRI	35	90	48 (lijkt op IVER)	45
VRI met drempel		6		11
VRI met camera				17
VRI met drempel en camera				15
Kruispunt met drempel				58

Tabel B.1. *Geïventariseerde kruispunten per provincie.*

Op basis van deze inventarisatie is een aantal locaties van elk type kruispunt plus een aantal controlelocaties geselecteerd en is de provincies verzocht bij ieder geselecteerd kruispunt na te gaan welke verkeersdata voor en na aanleg beschikbaar zijn. Hiervoor heeft de SWOV in februari 2009 een dataformulier opgesteld en rondgestuurd (zie *Bijlage 2*). Hoewel dit op het oog een makkelijke opgave leek te zijn, viel het resultaat flink tegen. Slechts één provincie heeft de lijst voltooid. De overige provincies geven aan dat ze geen van de data beschikbaar hebben of dat het veel inspanning zal kosten om dit te achterhalen. Belangrijkste reden hiervoor is de beperkte capaciteit. Voor de provincie die wel de gevraagde data heeft aangeleverd, zijn er nauwelijks/geen voormetingen beschikbaar en slechts enkele nametingen. Snelheidsdata zijn ook nauwelijks beschikbaar en zeker niet volledig voor alle takken van het kruispunt.

De conclusie is dat een voor- en naonderzoeksopzet, ook met extra dataverzameling, niet haalbaar is. De enige mogelijkheid is een vergelijkend onderzoek tussen locaties waar de maatregel is toegepast en controlelocaties. Dit is niet een optimale opzet, maar het onderzoek zal, mede vanwege het grote aantal kruispunten dat erbij betrokken wordt, wel wetenschappelijk verantwoorde uitspraken kunnen doen over het effect van bepaalde maatregelen op ongevallen en snelheid. Dit levert nieuwe kennis op en deze kennis hebben wegbeheerders nodig bij het selecteren van gepaste (DV-)maatregelen. Bovendien is dit soort kennis van essentieel belang bij het doorrekenen van op infrastructuur gericht verkeersveiligheidsbeleid.

Tijdens een regulier overleg van het IPO Vakberaad Verkeersveiligheid (3 september 2009) is besloten het onderzoek zoals hierboven beschreven niet uit te voeren. De conclusie van het Vakberaad is dat de maatregel 'drempel bij (VRI-)kruispunten' weinig draagvlak heeft en steeds minder wordt gebruikt. De vraag is dan of het zin heeft om onderzoek naar effecten uit te voeren, wetende dat de kans op grootschalige toepassing klein is.

Vervolg

Het IPO Vakberaad Verkeersveiligheid onderschrijft het belang om onderzoek uit te voeren naar de verkeersveiligheidseffecten van infrastructurele maatregelen. Aangezien er geen data voorhanden zijn om het onderzoek naar de effecten van drempels bij (VRI-)kruispunten uit te voeren, blijven er de volgende maatregelen over:

1. het kosteneffectieve maatregelen (KEM)-pakket (acht maatregelen);
2. inhaalverbod en rijrichtingscheiding;
3. drempels bij verkeersregelininstallaties (VRI's);
4. kruispunten waarbij fietspad de zijweg kruist;
5. kantstrookverruwing;
6. (turbo)rotondes.

Vooraf maatregel 2 (inhaalverbod en rijrichtingscheiding) is interessant. Naar het effect van rijrichtingscheiding is reeds veel onderzoek gedaan en de maatregel is opgenomen in de VVR-GIS. Er is echter beperkt onderzoek gedaan naar de verkeersveiligheidseffecten van inhaalverboden. De ervaring van de SWOV met de VVR-GIS geeft aan dat de uitgevoerde onderzoeken naar type rijrichtingscheiding beperkt zijn en geven geen degelijke (wetenschappelijke) onderbouwing van de veiligheidseffecten.

Over de maatregelen 3 en 4 is betrekkelijk weinig bekend. In ieder geval is er nauwelijks onderzoek gedaan naar de verkeersveiligheidseffecten van deze maatregelen. Er is relatief veel (wetenschappelijk) onderzoek gedaan naar (turbo)rotondes en de effecten hiervan zijn redelijk bekend (zie CROW-publicaties en diverse SWOV-rapporten en factsheets). Wel bestaat er behoefte aan verdere (verkeerskundige) onderbouwing van de toepassingsmogelijkheden van rotondes en VRI's.

Het vooronderzoek heeft aangetoond dat verkeers- en ontwerpgerelateerde data moeilijk zijn te achterhalen en/of te ontsluiten. Daarom is door het Vakberaad besloten te onderzoeken welke data er precies binnen provinciale organisaties beschikbaar zijn om effectonderzoek te ondersteunen. Dit onderzoek is medio 2010 uitbesteed aan een adviesbureau en moet inzicht geven in de beschikbaarheid van data, de bruikbaarheid en de dekkingsgraad (en in de bereidheid van de provincie om ontbrekende data in te winnen). Daarnaast moet dit onderzoek aanbevelingen doen met betrekking tot monitoring en desnoods een alternatieve onderzoeks aanpak voorstellen om toch uitspraken te kunnen doen over de effectiviteit van maatregelen. Dit laatste zou eventueel een aanvulling op deze handleiding kunnen vormen.

Bijlage 2

Dataformulier

Kruispuntnr., locatie en bibeko/ bubeko	Type	Datum aanleg	Tekening en VRI- instellingen beschikbaar	Jaar van voor-/ nameting	Verkeerstellingen (per 15 min of uur, spitsuren, daluren en etmaal)						Ongevallen en/of slachtoffers				Snelheid naar type (auto, bus, vracht)		
					Kruispunt			Wegvak			DOD	ZGW	SEH	UMS	Gem.	V85	SD
					Vtg	Fiets	Voet	Vtg	Fiets	Voet							
				J1													
				J2													
				J3													
				Aanleg													
				J4													
				J5													
				J6													
				J1													
				J2													
				J3													
				Aanleg													
				J4													
				J5													
				J6													
				J1													
				J2													
				J3													
				Aanleg													
				J4													
				J5													
				J6													
				J1													
				J2													
				J3													
				Aanleg													
				J4													
				J5													
				J6													
				J1													
				J2													
				J3													
				Aanleg													
				J4													
				J5													
				J6													

NB Type is T-aansluiting/kruispunt met VRI, VRI met plateau, VRI met drempel, VRI met drempel plus camera, VRI met plateau plus camera, VRI met IVER, voorrangsborden op zijweg; stopborden op zijweg.