

Een SWOV-database Wegkenmerken

Ing. G. Schermers & C.W.A.E. Duivenvoorden MSc

D-2010-7

Een SWOV-database Wegkenmerken

Stand van zaken en verdere ontwikkeling

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	D-2010-7
Titel:	Een SWOV-database Wegkenmerken
Ondertitel:	Stand van zaken en verdere ontwikkeling
Auteur(s):	Ing. G. Schermers & C.W.A.E. Duivenvoorden MSc
Projectleider:	Ing. G. Schermers
Projectnummer SWOV:	01.01
Trefwoord(en):	Databank; safety; secondary road; cross roads; junction; properties; Netherlands; SWOV.
Projectinhoud:	In 2008 is de SWOV gestart met het opzetten van een database met weg- en verkeerskenmerken. Om te beginnen zijn in 2008 in de weg- en verkeerskenmerken geïnventariseerd van ongeveer 1.200 kilometer provinciale 80km/uur-wegen en 500 kruispunten in de provincies Drenthe en Gelderland. Dit rapport geeft een overzicht van de (verdere) ontwikkeling van de onderzoeks-database. Het is vooral bedoeld als discussiestuk en wil wegbeheerders en anderen stimuleren om wegkenmerken en verkeersgegevens in te zamelen teneinde onderzoek te ondersteunen en tegelijkertijd de kwaliteit van het wegennetwerk optimaal te krijgen.
Aantal pagina's:	34 + 18
Prijs:	€ 11,25
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

Het doel van dit project is het ontwikkelen van een database ter ondersteuning van onderzoek naar de relatie tussen verkeersveiligheid en infrastructurele- en verkeerskenmerken van wegvakken en kruispunten. Deze relaties kunnen worden beschreven met ongevallenmodellen (*Accident Prediction Models*, APM's) en ook aan de hand van effectstudies.

De kenmerken van de 80km/uur-gebiedsontsluitingswegen van de provincies Gelderland en Drenthe zijn door de SWOV geïnventariseerd. Een dergelijke inventarisatie van het gehele Nederlandse wegennet was binnen de gestelde tijdsperiode en met de gegeven financiële middelen niet mogelijk. Los van de SWOV-inventarisatie hebben sommige provinciale wegbeheerders (Limburg, Friesland) en het Rijk hun eigen inventarisaties uitgevoerd. De SWOV heeft deze bestanden gecontroleerd op compatibiliteit en betrouwbaarheid. Vanwege verschillen in de definities van wegkenmerken was het helaas niet mogelijk deze bestanden samen te voegen met de SWOV-bestanden.

De wegkenmerkendatabase bevat nu wegkenmerken van kruispunten en wegvakken, intensiteiten op wegvakken en ongevallen op wegvakken en kruispunten van vrijwel alle provinciale 80km/uur-wegen in de provincies Drenthe en Gelderland. De kenmerken zijn volledig gecontroleerd, en het bestand kan nu door de SWOV worden gebruikt om analyses mee uit te voeren. Een kanttekening hierbij is dat er veel wegvakken zijn met relatief weinig of geen ongevallen. Hoe meer wordt gedisaggregeerd, des te groter wordt dit probleem. Dit probleem kan (deels) worden verholpen door meer wegen in het bestand op te nemen, de wegvakken langer te maken of anders te definiëren en/of meerdere jaren mee te nemen in de analyse.

Gegevens over verkeersintensiteiten zijn een essentieel onderdeel van de wegkenmerkendatabase; die zijn echter niet altijd voorhanden. Op wegvakken van rijks- en provinciale wegen worden meestal structureel verkeerstellingen verricht. Op kruispunten worden slechts incidenteel tellingen verricht. Dit geldt ook voor de meeste wegvakken op de overige wegen (gemeentelijke 80-/50-/30km/uur-wegen en 60km/uur-waterschaps-wegen). Voor de verdere ontwikkeling van APM's voor kruispunten en de overige wegtypen is het noodzakelijk dat er structureel verkeerstellingen worden uitgevoerd. Hiervoor is de SWOV afhankelijk van de wegbeheerders in Nederland.

Op dit moment lijkt de database kansrijk, maar de SWOV wil graag dat het bestand wordt uitgebreid. De wegkenmerkendatabase moet uiteindelijk een hulpmiddel zijn om meerdere onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Dan lijkt het logisch dat de database onafhankelijk van de specifieke vraag wordt opgebouwd, en idealiter wordt het gehele wegennetwerk in de database opgenomen. Hiermee kan de database diverse soorten onderzoek ondersteunen, bijvoorbeeld onderzoek naar effecten van maatregelen en ook naar relaties tussen wegkenmerken en verkeersveiligheid.

De SWOV heeft de ambitie om de relaties tussen wegontwerp en verkeersveiligheid beter te onderbouwen. Deze ambitie wordt gesteund door het CROW, dat actief aan dit proces wil deelnemen door de kennis te benutten in haar (ontwerp)richtlijnen. Ook de wegbeheerder heeft hierin een belang. Dit soort kennis helpt bij het onderbouwen van de keuzes die worden gemaakt in het ontwerpproces. Door samenwerkingsverbanden kan de SWOV beschikken over de benodigde data, terwijl de wegbeheerder gebruik kan maken van de gegenereerde kennis. Bovendien kan de wegbeheerder gebruikmaken van deze samenwerking om nieuwe ontwerpdilemma's en onderzoeksonderwerpen aan te kaarten.

Summary

A SWOV database of road characteristics; State of affairs and further development

This project aims to develop a database to support research into the relation between road safety and infrastructural and traffic characteristics of road sections and intersections. These relations can be described by crash models (*Accident Prediction Models*, APMs) and also by effect studies.

SWOV has made an inventory of the characteristics of the 80km/h distributor roads in the Dutch provinces of Gelderland and Drenthe. Such an inventory of the entire Dutch road network was not possible within the given time frame and financial resources. Separate from the SWOV inventory, some provincial road authorities (Limburg, Friesland) and the government have conducted their own inventories and compiled a database of these. SWOV checked the compatibility and reliability of these files. Unfortunately differences in how the road characteristics were defined made it impossible to combine these files with the SWOV files.

The SWOV road characteristics database now contains road characteristics of intersections and road sections, traffic volumes on road sections and crashes on road sections and intersections of practically all regional 80 km/h roads in the provinces of Drenthe and Gelderland. The characteristics have been examined in their entirety and the database can now be used to carry out analyses. It should be noted here that there are many road sections with relatively few crashes or no crashes at all. This problem becomes larger as disaggregation increases. This can partly be remedied by including more roads in the database, by increasing the length of the road sections or using a different definition of road sections, and/or by carrying out the analysis over multiple years.

Data on traffic volumes is an essential part of the road characteristics database; however, this data is not always available. On road sections of national and regional roads, traffic counts are done structurally. i.e. permanent counts or regular short term counts. At intersections traffic counts are only carried out incidentally. This is also the case for most municipal roads (80/50/30 km/h) and roads under Water Board authority (60 km/h). Structural traffic counts are required for further development of APMs for intersections and the other road types. SWOV has to rely on the road authorities in the Netherlands to obtain this data.

At present the database seems to offer opportunities, but SWOV would like it to be extended. The road characteristics database should eventually be a tool to find answers to different research questions. It then seems appropriate that the database is constructed independent of the specific question, and ideally the entire road network will be included in the database. This will make the database suitable for the support of different types of research, e.g. research into the effects of measures and also research into the relationships between road characteristics and road safety.

It is SWOV's ambition to create better support for the relations between road layout and road safety. This ambition is supported by the Dutch Information and Technology Platform for Infrastructure, Traffic, Transport and Public space CROW, which wants to actively contribute to this process by using the knowledge in its guidelines for road design. The road authorities also have an interest. This kind of knowledge helps to create a basis for the choices that are made in the design process. Cooperation can provide SWOV with access to the necessary data, while the road authority can make use of the knowledge that is generated. Furthermore, the road authority can make use of the cooperation to bring forward new design dilemmas and research subjects.

Inhoud

1. Inleiding	9
1.1. Achtergrond - nut en noodzaak van een onderzoeksdatabase	10
1.2. Leeswijzer	10
2. De relatie tussen wegkenmerken en verkeersongevallen	12
2.1. Nederland	12
2.1.1. Accident Prediction Models	12
2.1.2. Infrastructurele maatregelen in het kader van Duurzaam Veilig	13
2.1.3. Verkeersvoorzieningen en maatregelen	14
2.1.4. Andere studies waarbij wegkenmerken centraal staan	14
2.1.5. Effecten op gedrag weggebruikers	15
2.2. Buitenland	15
2.2.1. Accident Prediction Models	15
2.2.2. Effectstudies infrastructurele maatregelen	16
2.2.3. Relatie ontwerp en verkeersveiligheid	16
2.3. Samenvatting	16
3. Databases met wegkenmerken, verkeergegevens en gegevens over verkeersongevallen	17
3.1. Nederland	17
3.1.1. Weggegevens (Weggeg)	17
3.1.2. Het Nationaal WegenBestand (NWB)	17
3.1.3. Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland (BRON)	17
3.1.4. Wegkenmerken+	18
3.1.5. Nationale Databank Wegverkeersgegevens	18
3.1.6. Google Maps en streetview	18
3.1.7. Fotobeelden	19
3.1.8. Maximumsnelhedenkaart	19
3.1.9. Website provincies	19
3.2. Buitenland	19
3.2.1. Het Highway Safety Information Systeem (HSIS)	19
3.2.2. MOLASSES	20
3.3. Samenvattend	20
4. De SWOV-wegkenmerkendatabase	22
4.1. Wegvakkenmerken	22
4.2. Kruispuntenmerken	22
4.3. Koppeling van bestanden	23
4.4. Toepassingen	24
4.5. Aanvulling onderzoeksdatabase	25
4.5.1. Cyclorama's (provinciale wegen Overijssel en Gelderland)	26
4.5.2. Inventarisatie Limburg	26
4.6. Omvang van de database	27
4.7. Toekomstige ontwikkelingen	28
5. Conclusies	29
6. Aanbevelingen	30

Literatuur		31
Bijlage 1	Wegvak- en kruispuntkenmerken	35
Bijlage 2	Wegvakkenmerken voor toekomstige inventarisaties	39
Bijlage 3	Kruispuntkenmerken voor toekomstige inventarisaties	47

1. Inleiding

De *Federal Highways Administration* (FHWA) in de Verenigde Staten heeft in afgelopen decennia een uitgebreid informatiesysteem (*Highway Safety Information System* - HSIS) ontwikkeld waarin wegkenmerken en gegevens over ongevallen zijn opgenomen. Ook het Verenigd Koninkrijk heeft een informatiesysteem (Molasses) ontwikkeld waarmee de verkeersveiligheids-effecten van maatregelen gemonitord kunnen worden. In 2007 heeft de SWOV HSIS en het MOLASSES-systeem bestudeerd (Reurings, 2008). Ook heeft de SWOV een haalbaarheidstudie uitgevoerd naar een dergelijk systeem voor Nederland (Reurings & Schermers, 2008).

De SWOV heeft eerder onderzoek gedaan naar de relatie tussen ongevallen en infrastructurele kenmerken van wegen (Reurings & Janssen, 2007a; Reurings & Janssen, 2007b). In die onderzoeken zijn *Accident Prediction Models* (APM's) of ongevallenmodellen gemaakt om deze relaties te bepalen. In deze modellen wordt het aantal (letsel)ongevallen op een wegdeel uitgedrukt in de lengte en intensiteit van dat wegdeel (Reurings & Janssen, 2007a). Deze modellen kunnen worden uitgebreid met meer wegkenmerken, mits deze beschikbaar zijn. Hierdoor zijn APM's uitermate geschikt om onderlinge vergelijkingen te maken van verschillende weg-ontwerpvarianten. De modellen kunnen worden gebruikt in bijvoorbeeld Tracé/MER-studies, waarin het noodzakelijk is om het verkeersveiligheids-effect van de verschillende ontwerpvarianten en -keuzes inzichtelijk te maken.

Input voor deze modellen vormen verkeersgegevens en informatie over wegkenmerken. Er zijn modellen te maken voor wegvakken en kruispunten. Met verkeersgegevens worden intensiteiten (het aantal voertuigen per tijdseenheid, zoals uur of etmaal) en snelheid bedoeld. Wegkenmerken zijn de specifieke kenmerken van de weg, bijvoorbeeld de lengte van een wegdeel, het aantal rijstroken, de aanwezigheid van geleiderail en het type kruispunt.

In 2008 heeft de SWOV een start gemaakt met het opzetten van een database met weg- en verkeerskenmerken. De database is opgezet naar het voorbeeld van het Amerikaanse *Highway Safety Information System* (HSIS). De database bevat bepaalde gegevens van een verzameling wegvakken en kruispunten, namelijk voor elk wegvak of kruispunt de inrichtingskenmerken, de verkeersintensiteit en gegevens over de ongevallen. De database moet verschillende onderzoeken naar de relatie tussen de weg(omgeving), het verkeer, de weggebruiker en de verkeersveiligheid mogelijk maken.

Het was voor de SWOV niet mogelijk om binnen de gestelde tijdsperiode van het onderzoeksprogramma 2007-2010 en met de gegeven financiële middelen, gegevens over het gehele Nederlandse wegennet te verzamelen. Daarom is gekozen de database gefaseerd op te bouwen en in eerste instantie te beginnen met een inventarisatie van de provinciale 80km/uur-gebiedsontsluitingswegen in Gelderland en Drenthe. De keuze voor de provinciale wegen van deze twee provincies was bewust. In Gelderland zijn al (concept)modellen gemaakt voor deze wegen (Reurings & Janssen,

2007a; 2007b). Van de andere provincie zijn al verkeersgegevens in bezit van de SWOV. Waar mogelijk heeft de SWOV geprobeerd haar database aan te vullen met inventarisaties uitgevoerd door provinciale en andere wegbeheerders in Nederland.

Als eerste stap heeft de SWOV in 2008 een *pilot*-studie uitgevoerd waarbij een inventarisatie is gemaakt van ongeveer 1.200 kilometer provinciale 80km/uur-wegen met daarbij vijfhonderd kruispunten in de provincies Drenthe en Gelderland. Los van het SWOV-project heeft de provincie Limburg in 2009 een inventarisatie uitgevoerd van wegkenmerken op al haar provinciale wegen. Deze inventarisatie is aan de SWOV beschikbaar gesteld. Ook de provincie Overijssel heeft een inventarisatie uitgevoerd en aan de SWOV beschikbaar gesteld. Daarnaast zijn gegevens over het Rijkswegennetwerk beschikbaar. Deze gegevens zijn (deels) beoordeeld op kwaliteit en op compatibiliteit met de SWOV-gegevens.

Dit rapport geeft een overzicht van de (verdere) ontwikkeling van de onderzoeksdatabase. De totstandkoming van de database, de inventarisatie-aanpak, de kwaliteitstoetsen die zijn uitgevoerd en andere inhoudelijke details worden beschreven in een apart rapport (Schermers & Duivendoorn, te verschijnen). Dit rapport is vooral bedoeld als discussiestuk en wil wegbeheerders en anderen stimuleren om wegkenmerken en verkeersgegevens in te zamelen teneinde onderzoek te ondersteunen en tegelijkertijd de kwaliteit van het wegennetwerk op een optimaal niveau te krijgen.

1.1. **Achtergrond - nut en noodzaak van een onderzoeksdatabase**

Om relaties te leggen tussen verkeersveiligheid en wegkenmerken en om *Accident Prediction Models* (APM's) te kunnen ontwikkelen, is het van belang om over een goede database te beschikken, waarin de gegevens van het verkeer en de wegen opgeslagen zijn. Op deze manier kunnen die gegevens op een vrij eenvoudige manier worden gekoppeld aan of geïntegreerd worden met ongevallenbestanden, zodat onderzoek kan worden gedaan naar de relaties tussen verkeers- en wegkenmerken en verkeersveiligheid.

Er is behoefte aan een centraal databestand met relevante ongevallen-, weg- en verkeerskenmerken (SWOV Onderzoeksprogramma 2007-2010; Reurings & Schermers, 2008). Een dergelijk bestand moet onderzoek naar de effecten van weg- en verkeerskenmerken op de verkeersveiligheid ondersteunen en zal uiteindelijk leiden tot betere beleidsondersteuning en besluitvorming. Dit project richt zich op het ontwikkelen van een gegevensbestand dat voldoet aan deze wensen. In dit rapport worden lokale en internationale onderzoeken genoemd waarin wegkenmerken zijn bekeken in relatie tot verkeersveiligheid. Ook wordt een korte samenvatting gegeven van eerdere verkenningen op dit gebied, en worden de toepassingsmogelijkheden aan de hand van enkele applicaties besproken.

1.2. **Leeswijzer**

Hoofdstuk 2 geeft een korte samenvatting van relevante binnen- en buitenlandse onderzoeken naar de relatie tussen wegkenmerken en verkeersongevallen. *Hoofdstuk 3* geeft een kort overzicht van relevante

verkeers- en ongevallendatabases en -bronnen in gebruik in Nederland en in het buitenland. *Hoofdstuk 4* geeft een samenvatting van de ontwikkeling van de SWOV-wegkenmerkendatabase. *Hoofdstuk 5* bespreekt de conclusies, en in *Hoofdstuk 6* worden een aantal aanbevelingen gedaan voor een vervolgonderzoek.

2. De relatie tussen wegkenmerken en verkeersongevallen

2.1. Nederland

In de jaren tachtig van de vorige eeuw zijn wegkenmerken op een deel van het wegennetwerk van Nederland in een steekproef geïnventariseerd (Bueninck, Janssen & Michels, 1988). Het doel van dat onderzoek was om na te gaan of het categoriseren van wegen een positief effect heeft op de verkeersveiligheid. Onderzocht werd ook welke weg- en verkeerskenmerken daaraan een belangrijke bijdrage leverden. Ook zijn de effecten van infrastructurele maatregelen op het rijgedrag van weggebruikers en/of de verkeersveiligheid in verschillende studies onderzocht. Hieronder worden een paar relevante onderzoeken kort beschreven.

2.1.1. *Accident Prediction Models*

Er zijn niet veel onderzoeken bekend in Nederland waarbij *Accident Prediction Models* (APM's) ontwikkeld zijn. Binnen de SWOV is er al wel wat onderzoek gedaan naar APM's. Daarbij zijn enkele ongevallenmodellen ontwikkeld voor verschillende gebieden in Nederland (Reurings & Janssen, 2007b). In die onderzoeken zijn modellen ontwikkeld voor de provinciale wegen van Gelderland en Noord-Holland en voor de gebiedsontsluitingswegen van het stadsgewest Haaglanden. Er is er daarbij voor gekozen om aparte modellen te maken voor de verschillende wegtypen. Hierdoor kan het aantal verklarende variabelen binnen elk model beperkt blijven en zijn onvolkomenheden in de registratie van ongevallen waarschijnlijk minder storend.

Voor de modellen is gebruikgemaakt van verkeersgegevens en gegevens over wegkenmerken die op dat moment beschikbaar waren. Het gaat hierbij om de volgende gegevens:

- verkeersgegevens: intensiteiten (per uur of etmaal);
- wegkenmerken: weglengte en rijrichtingscheiding (enkel- of dubbelbaanswegen).

Voor de modellen van Gelderland en Noord-Holland is er ook nog onderscheid gemaakt naar werk- en weekenddagen. Daarnaast bleek het voor het stadsgewest Haaglanden mogelijk om een fijnere indeling in wegtypen te maken door ook de snelheidslimiet mee te nemen.

De ontwikkelde modellen zijn gebruikt om uitspraken te doen over de relatie tussen verkeersonveiligheid en wegkenmerken van wegen. Hieruit blijkt onder andere dat:

- voor het stadsgewest Haaglanden rijbanen met één rijrichting een lager risico hebben dan met twee rijrichtingen;
- in Gelderland enkelbaanswegen een hoger risico hebben op weekenddagen dan op werkdagen; voor dubbelbaanswegen is het andersom.

In 2010 is onderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen wegkenmerken en ongevallen tussen fietsers en auto's op voorrangskruispunten binnen de

bebouwde kom (Schepers et al., 2010). In dit onderzoek zijn de kenmerken van 490 voorrangskruispunten geïnterpreteerd en gekoppeld aan ongevalgegevens. Vervolgens zijn APM's ontwikkeld voor verschillende kruispuntinrichtingen, fietsvoorzieningen en andere maatregelen. Uit dit onderzoek bleek bijvoorbeeld dat het aanbrengen van rood asfalt en hoogwaardige markeringen op de fietsoversteken van zijwegen (waarbij fietsers voorrang hebben) een negatief effect heeft op het aantal ongevallen (meer ongevallen).

2.1.2. *Infrastructurele maatregelen in het kader van Duurzaam Veilig*

Wegman et al. (2006) hebben een inschatting gemaakt van de verkeersveiligheidseffecten als gevolg van de implementatie van het Startprogramma Duurzaam Veilig. Op basis van ongevalgegevens en gegevens over het aantal maatregelen/kilometers wegen die in het kader van het Startprogramma zijn aangelegd of aangepast, concluderen zij dat het startprogramma heeft gezorgd voor een (extra) reductie van het aantal ernstige ongevallen van circa 6%.

Weijermars & Van Schagen (2009) hebben het effect van infrastructurele maatregelen, geïmplementeerd in het kader van Duurzaam Veilig, op de verkeersveiligheid in kaart gebracht. Het aanleggen van meer dan 41.000 km 30km/uur- en 33.000 km 60km/uur-wegen heeft geleid tot een reductie van tussen de 111 en 137 verkeersdoden in 2008 ten opzichte van 1998 (jaar van invoering). De maatregel 'bromfiets op de rijbaan' op 50km/uur-GOW heeft geleid tot een reductie van één dode in 2008 t.o.v. 1998. Ook heeft de aanleg van rotondes in de periode 1999 tot 2005 in 2007 geleid tot een reductie van elf verkeersdoden.

Effectschattingen van een aantal verkeersveiligheidsmaatregelen worden als input gebruikt in de softwareapplicatie Verkeersveiligheidsverkenner voor de Regio (VVR-GIS). Hiermee kunnen de effecten van een pakket aan maatregelen op het gebied van verkeersveiligheid, mobiliteit en milieu worden berekend (Wijnen, Mesken, & Vis, 2010). Om tot effectschattingen te komen is een uitgebreid literatuuronderzoek uitgevoerd naar effectstudies in binnen- en buitenland (Wijnen, Mesken & Vis, 2010). Er bleek echter niet altijd literatuur beschikbaar te zijn, waardoor er in een aantal gevallen een schatting is gedaan. In *Tabel 2.1* staan de effectschattingen van een aantal maatregelen.

Maatregel	Effect op aantal slachtoffers (doden en ziekenhuisgewonden) (%)
Reduceren aantal oversteekplaatsen	5
Plateaus op bubeko kruispunten	30
Moeilijk overrijdbare rijrichtingscheiding	20
Obstakelvrije afstand Bubeko GOW	25
Bermbeveiliging WICON	25
Semi-verharde bermen	7

Tabel 2.1. *Overzicht relevante maatregelen in VVR-GIS 2010 (Wijnen, Mesken & Vis, 2010).*

2.1.3. Verkeersvoorzieningen en maatregelen

Dijkstra (2003) geeft een overzicht van veiligheidseffecten van verkeersvoorzieningen. Hij merkt op dat er 'een tamelijk verbrokkeld beeld' bestaat van de effecten van infrastructurele voorzieningen op het gebied van verkeersveiligheid. Onderzoeken zijn niet structureel uitgevoerd, en niet altijd is het onderzoek volgens de juiste methode uitgevoerd. En in sommige gevallen zijn de onderzoeken nogal gedateerd of zijn de effectpercentages gebaseerd op schattingen.

De SWOV-factsheet *Veilige wegbermen* (SWOV, 2010) beschrijft een aantal maatregelen die genomen kunnen worden om bermongevallen te voorkomen of te zorgen voor een minder ernstiger afloop. Akoestische markeringen ('rumble strips') zouden volgens enkele Amerikaanse en Canadese onderzoeken zorgen voor een reductie van het aantal bermongevallen op enkelbaanswegen met 20-60%.

In de *Maatregel-Wijzer Verkeersveiligheid* van het CROW (2001) is op basis van onderzoek de effectiviteit bepaald van een aantal maatregelen voor verschillende wegcategorieën. Hieronder staan de maatregelen voor de categorie GOW buiten de bebouwde kom met bijbehorend effectiviteitspercentage genoemd. Het gaat om de reductie in het aantal verkeersdoden en ziekenhuisgewonden.

- aanleg parallelwegen in combinatie met opheffen erfaansluitingen: 25%;
- moeilijk overrijdbare rijrichtingscheiding: 10%;
- oversteekplaatsen fietsers en voetgangers: 14%;
- *overall effect* homogene snelheden en snelheidsreductie: 20%;
- inrichting veilige bermen: 20%;
- semiverharde bermen: 20%;
- veilige (obstakelvrije) bermen: 75%.

2.1.4. Andere studies waarbij wegkenmerken centraal staan

Wegkenmerken staan ook bij verkeersveiligheidsaudits centraal. Bij het uitvoeren van een verkeersveiligheidsaudit wordt gekeken naar de veiligheid van bestaande, nieuwe of gereconstrueerde weginfrastructuur (SWOV-factsheet *Verkeersveiligheidsaudit en -inspectie* (SWOV, 2009). De weginfrastructuur wordt beoordeeld door gecertificeerde auditors aan de hand van een checklist (Feijen & Van Schagen, 2001). Deze checklist bevat de volgende aandachtspunten:

- dwarsprofiel, horizontaal/verticaal alignement;
- kruispunttype;
- positie/vormgeving van voorzieningen langzaam verkeer, voetganger, fietsers, ov;
- positie/voorzieningen nooddiensten;
- rijstrook-/rijbaan-/verhardingsbreedte;
- type snelheidsremmende voorzieningen;
- belijning, markering en bebording;
- zichtlijnen en zichtbaarheid;
- aansluiting erven;
- obstakelvrije zone en afschermingvoorzieningen;
- verlichting;
- objecten, bermbeveiliging, rijbaanscheidingen;

- markeringen, rijrichtingscheiding;
- wegdek, stroefheid, contrast;
- plaatsing en zichtbaarheid bebording en bebakening.

2.1.5. *Effecten op gedrag weggebruikers*

Van Nes et al. (2007) concluderen op basis van bestaand onderzoek dat tien weg- en omgevingskenmerken van invloed zijn op de geloofwaardigheid van snelheidslimieten. Dit zijn de volgende kenmerken:

- parkeervoorzieningen;
- voetgangersvoorzieningen;
- fietsvoorzieningen;
- wegindeling;
- type kruispunten;
- wegbreedte;
- rechtstanden;
- fysieke snelheidsremmers;
- openheid van de wegomgeving;
- type wegdek.

De eerste vijf kenmerken blijken tegemoet te komen aan de wensen voor geloofwaardige snelheidslimieten. De laatste vijf kenmerken blijken een hogere of lagere snelheid dan de snelheidslimiet uit te lokken.

De Ridder & Martens (2004) hebben in het kader van een EU-RISER-project wegbeeldanalyses van tien ongevallen in Nederland uitgevoerd. Het doel van het onderzoek was het verzamelen van informatie over 'de interactie tussen weggebruiker, wegontwerp en wegkantmeubilair'. Hiervoor zijn tien ongevalslocaties bezocht waar aan de hand van een wegbeeldanalyzelijst kenmerken van de locatie in kaart gebracht werden, zoals discontinuïteit van markeringen, aanwezigheid van uitrit/kruispunt en aanwezigheid van verkeersborden. Uit het onderzoek kwam naar voren dat een aantal ongevallen veroorzaakt zou kunnen zijn door het ontwerp van de weg. Het is echter vrij lastig om de specifieke oorzaak te vinden.

2.2. **Buitenland**

2.2.1. *Accident Prediction Models*

In het kader van het Europese project RIPCORDER-ISEREST is een *state of the art*-rapport verschenen over *Accident Prediction Models* en *Road Safety Impact Assessments* (Reurings et al., 2005). Hierin worden verschillende modellen beschreven voor kruispunten en wegtypen. In theorie zouden in die modellen variabelen moeten worden meegenomen die van grote invloed blijken te zijn op het aantal ongevallen, die op een betrouwbare manier kunnen worden ingewonnen en die niet sterk gecorreleerd zijn met andere variabelen in de modellen. In de praktijk blijkt de keuze voor variabelen vaak af te hangen van de beschikbaarheid van data.

In de internationale literatuur is veel geschreven over *Accident Prediction Models* (Dietze et al., 2009; Eenink et al., 2007). In Reurings (2005) wordt een overzicht gegeven van verschillende modellen voor verschillende wegtypen en kruispunten.

2.2.2. *Effectstudies infrastructurele maatregelen*

Naast bestudering van *Accident Prediction Models* is in het project RiPCORD-iSEREST ook onderzoek gedaan naar kop-staartbotsingen en ongevallen waarbij auto's van de weg raken (Matena et al., 2007). Daarbij is een literatuurstudie uitgevoerd naar de effecten van verkeersmaatregelen die kunnen worden toegepast om het aantal eerder genoemde ongevallen te reduceren. In dit rapport wordt een overzicht gegeven van maatregelen die in verschillende landen zijn ingevoerd om dit soort ongevallen te voorkomen. Daarbij worden ook de effecten van deze maatregelen genoemd, veelal gebaseerd op de schattingen uit Elvik & Vaa (2004).

Elvik & Vaa (2004) geven een overzicht van allerlei verkeersveiligheidsmaatregelen, zoals geleiderails en obstakelvrije bermen. Van deze maatregelen worden de effecten op verkeersveiligheid gegeven die zijn gebaseerd op allerlei onderzoeken. Veelal betreft dat buitenlandse onderzoek waarvan de relevantie voor de Nederlandse situatie niet bekend is.

2.2.3. *Relatie ontwerp en verkeersveiligheid*

In het buitenland, vooral in de Verenigde Staten, Australië en het Verenigde Koninkrijk, is veel onderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen specifieke wegontwerpkenmerken en verkeersveiligheid. Voorbeelden hiervan zijn onderzoeken naar de relatie tussen veiligheid en horizontale en verticale boogstralen; dwarsprofiel; obstakelvrijzone; en type berm en verharding. In vooral de Verenigde Staten wordt dit soort onderzoek gebruikt om keuzes met betrekking tot de minimum (ontwerp)criteria te onderbouwen. Het nieuwe *Highway Safety Manual* (Aashto, 2010) is hier een voorbeeld van. Deze richtlijn is gebaseerd op meer dan tien jaar onderzoek naar (bijna) alle denkbare relaties tussen wegkenmerken en verkeersveiligheid. APM's zijn in de richtlijn opgenomen om deze relaties te beschrijven.

2.3. **Samenvatting**

In binnen- en buitenland zijn diverse studies uitgevoerd waarbij er een relatie is gevonden tussen wegkenmerken en verkeersveiligheid en tussen wegkenmerken, gedrag en verkeersveiligheid. In de meeste gevallen is gebruikgemaakt van gegevens die specifiek zijn ingewonnen voor het onderzoek. Bovendien zijn verschillende methoden toegepast, waarbij de vergelijkbaarheid tussen de verschillende onderzoeken moeilijk blijft (Elvik & Vaa, 2004). Wel is duidelijk dat er veel onderzoek wordt uitgevoerd naar (en veel geld wordt geïnvesteerd in) de relatie tussen veiligheid en (verschillende) wegkenmerken. Door deze diversiteit aan onderzoek is er vooral in Nederland behoefte aan een (meer) systematische aanpak; een (centrale) database met wegkenmerken, verkeersintensiteiten en verkeersongevallen kan hierbij een zeer belangrijke (faciliterende) rol spelen.

3. Databases met wegkenmerken, verkeergegevens en gegevens over verkeersongevallen

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van een aantal binnen- en buitenlandse databases die in meer of mindere mate relevant zijn geweest voor de verdere ontwikkeling van de SWOV-wegkenmerkendatabase. De SWOV wil een bestand opzetten met wegkenmerken per wegvak (waarbij wegvakken allemaal hetzelfde zijn gedefinieerd), met daaraan in tijd en plaats gekoppeld de ongevallen- en verkeersintensiteiten. Omdat er diverse bestanden in omloop zijn, is specifiek gekeken naar mogelijkheden voor integratie of aanvulling.

3.1. Nederland

3.1.1. *Weggegevens (Weggeg)*

Het Weggeg-bestand is een bestand van de Directie Verkeer en Scheepvaart (DVS) van Rijkswaterstaat en bevat (verkeerskundige) informatie over wegen in beheer van het Rijk. Het bestand wordt vooral gebruikt voor de planning, het beheer en het onderhoud van het rijkswegennetwerk en kan worden gekoppeld aan andere databestanden voor diverse analyses (bijvoorbeeld van de verkeersveiligheid, bereikbaarheid en congestie). Naast informatie over de rijkswegnummers en hectometrerings bevat het bestand informatie over visuele wegkenmerken, langdurige werkzaamheden, de verharding, het aantal rijbanen en –stroken, verkeerssignalering, verlichting, kunstwerken, bermen en obstakels.

3.1.2. *Het Nationaal WegenBestand (NWB)*

Het NWB is een digitaal geografisch bestand met daarin opgenomen (bijna) alle wegen in beheer van het Rijk, de provincies, gemeenten en waterschappen in Nederland. Alleen wegen zonder straatnaam of –nummer zijn niet opgenomen in het bestand. De geometrische nauwkeurigheid is gelijk aan een kaart met een schaal van 1:10.000. Hierdoor is het NWB het ideale basisbestand, waaraan andere gegevensbestanden (zoals bestanden met ongevallen en verkeersintensiteiten) gekoppeld kunnen worden.

3.1.3. *Bestand geRegistreerde Ongevallen in Nederland (BRON)*

Het BRON-systeem wordt aan de hand van de door de politie aangeleverde ongevallen-registratieformulieren bijgehouden door DVS. BRON zou alle verkeersongevallen op de Nederlandse wegen moeten bevatten, maar gebleken is dat dit niet het geval is. In principe geldt de regel: hoe ernstiger het ongeval, hoe beter geregistreerd (van ongevallen met dodelijk afloop wordt zo'n 94% geregistreerd, en van ongevallen met licht letsel slechts 10%).

Een koppeling tussen BRON en NWB is reeds gemaakt. BRON bevat gedetailleerde informatie over het ongeval, de bestuurder en slachtoffers, de weg en ook de omgeving en het weer.

3.1.4. *Wegkenmerken+*

In Nederland bestaat het databestand Wegkenmerken+. In dit databestand zijn van veel wegvakken en kruispunten in Nederland een aantal infrastructurele kenmerken opgeslagen, waaronder wegtype, aantal rijbanen, rijrichtingscheiding en voorrangsregeling kruispunt (AVV, 2005). De opzet is dat wegbeheerders zelf informatie over de kenmerken van hun wegennet opslaan in Wegkenmerken+. Wegkenmerken+ geeft op die manier inzicht in de relatie tussen infrastructuur en verkeersveiligheid, en maakt het mogelijk om effecten van de invoering van bepaalde kenmerken te meten. Dit bestand lijkt een goede basis te zijn voor het opzetten van een database in Nederland die vergelijkbaar is met HSIS in de Verenigde Staten.

De database Wegkenmerken+ blijkt echter voor de meeste provincies, inclusief Gelderland en Drenthe, nauwelijks gevuld te zijn met gegevens. Een uitzondering vormt de regio Haaglanden, waarvoor de database redelijk goed gevuld is. Omdat voor de provincies Drenthe en Gelderland Wegkenmerken+ niet voldoende gevuld is, is Wegkenmerken+ op dit moment niet geschikt als databron.

3.1.5. *Nationale Databank Wegverkeersgegevens*

Een andere database is de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW), een gegevensbank gevuld met alle relevante verkeersgegevens (http://www.ndw.nu/nieuws/bekijk/40/nieuwe_ndw_brochures/). De NDW zal gaan zorgen voor volledige, betrouwbare en actuele informatie over de toestand op het Nederlandse basiswegennet. In deze database worden verkeersgegevens van ongeveer 6.600 kilometer weg verzameld. Dit betreft zowel rijkswegen als provinciale en gemeentelijke wegen. De ingewonnen gegevens kunnen worden gebruikt voor verkeersmanagement of verkeersinformatiediensten. Het NDW is een samenwerkingsverband van gemeenten, stadsregio's, provincies en Rijkswaterstaat.

Echter, deze database is nog niet gerealiseerd omdat het project zich in de voorbereidende fase bevindt. Daarom is de Nationale Databank Wegverkeersgegevens op dit moment niet geschikt als databron.

3.1.6. *Google Maps en streetview*

Google Maps is een internetapplicatie met luchtfoto's van het aardoppervlak, waaronder ook van Nederland (<http://maps.google.nl/maps?hl=nl&tab=wl>). Er kan worden ingezoomd, zodat delen van het aardoppervlak scherp zichtbaar zijn. In sommige gevallen kan worden ingezoomd tot ongeveer 20 meter boven het aardoppervlak. Google Maps zou gebruikt kunnen worden om wegkenmerken van wegen af te lezen. Tijdens een kleine test rondom de stad Assen bleek echter dat er niet zodanig kon worden ingezoomd op bepaalde delen van het wegennet, dat kenmerken konden worden afgelezen. Google Maps kan daarom niet worden gebruikt voor het verzamelen van wegkenmerken in dit onderzoek. Het later toevoegen van de applicatie Streetview biedt hiervoor mogelijk uitkomst, maar dat is niet meegenomen in deze fase van het project. Streetview is bovendien ook niet compleet en dekt nog niet alle wegen in Nederland.

3.1.7. *Fotobeelden*

In opdracht van diverse opdrachtgevers, inclusief gemeentelijke en provinciale wegbeheerders, zijn bedrijven als Cyclomedia (en recenter Google Streetview) bezig met het maken van digitale beeldinventarisaties van (delen) van het wegennetwerk en de directe omgeving daarvan. Met speciaal uitgeruste voertuigen rijden ze langs wegen, en om de vijf meter worden digitale foto's genomen die het mogelijk maken om op elk punt een 360° panoramabeeld te krijgen vanaf de weg. Omdat er gebruikgemaakt wordt van GPS (x-,y- en z-coördinaten worden geregistreerd) kunnen de beelden worden gekoppeld aan bijvoorbeeld GIS-applicaties. Bovendien zou het met de ontwikkeling van een software-applicatie in de toekomst mogelijk moeten zijn om afmetingen (zoals rijstrookbreedte) op de foto's te berekenen.

3.1.8. *Maximumsnelhedenkaart*

De Maximumsnelhedenkaart geeft de vaste snelheidslimieten van alle openbare wegen in Nederland weer op een overzichtskaart (<http://www.maximumsnelheden.info/kaart.php>). Als je een bepaalde weg selecteert, wordt informatie over de maximumsnelheid die op die weg geldt, getoond. Ook is het mogelijk om grafisch de snelheidslimieten weer te geven met behulp van kleine snelheidsbordjes. De wegbeheerders zijn verantwoordelijk voor de juistheid van de aangeleverde snelheidslimieten van hun wegennet. Ook is het mogelijk dat particuliere gebruikers helpen om de gegevens actueel te houden (<http://www.maximumsnelheden.info/doc/faq.html>)

Andere informatie over verkeers- of wegkenmerken worden niet op de kaart weergegeven. Het is echter ook niet bekend hoe actueel de gegevens op de kaart zijn. De Maximumsnelhedenkaart wordt daarom in dit onderzoek niet gebruikt.

3.1.9. *Website provincies*

Een aantal provincies heeft op internet informatie gepubliceerd over het verkeer en vervoer in de provincie. Op de website van de provincie Gelderland, bijvoorbeeld, staan gegevens over intensiteiten, samenstelling van het verkeer en telpunten waar deze gegevens worden ingewonnen. (<http://www.gelderland.nl/smartsite.dws?id=7304>). De provincie Drenthe heeft alleen een kaart met telpunten gepubliceerd. (<http://verkeersmonitor.b3p.nl/verkeersmonitor/Startpagina.action>).

Provincies hebben dus informatie beschikbaar, maar het zijn vooral verkeersgegevens; gegevens over wegkenmerken zijn niet via internet beschikbaar en zullen op een ander manier moeten worden opgevraagd.

3.2. **Buitenland**

3.2.1. *Het Highway Safety Information Systeem (HSIS)*

Een goed voorbeeld van een op verkeersveiligheid gerichte onderzoeks-database is het *Highway Safety Information System* (HSIS, zie www.hsisinfo.org) van de Federal Highway Administration (FHWA) in de

Verenigde Staten. Het doel van HSIS is het ontwikkelen van verkeersveiligheidskennis en het helpen van onderzoekers bij het ontwikkelen van deze kennis (Council & Harkey, 2006; Reurings, 2008).

In HSIS zijn weg-, ongevallen- en verkeersdata van (op dit moment) negen staten opgeslagen. HSIS bestaat uit de volgende acht gegevensbestanden:

- ongevallen;
- wegkenmerken;
- verkeerskenmerken.
- horizontaal and vertikaal alignement;
- voertuigkenmerken;
- kruispuntkenmerken;
- data over knooppunten;
- gegevens over geleiderails.

Het HSIS-bestand beschikt over gegevens van meer dan 300.000 kilometer aan wegen, van autosnelwegen in het stedelijk gebied tot enkelbaanswegen in landelijke gebieden.

De gegevens in HSIS worden door diverse instanties gebruikt voor effectstudies, onderzoek naar nieuwe theorieën en andere toepassingen (Reurings, 2008).

3.2.2. MOLASSES

MOLASSES is een initiatief van de *Accident Reduction Working Group* (ARWG) in het Verenigd Koninkrijk (Reuring & Schermers, 2008). Wanneer een wegbeheerder een lokale verkeersveiligheidsmaatregel treft, wordt hem gevraagd allerlei gegevens over die maatregel beschikbaar te stellen. Deze gegevens worden dan in MOLASSES opgenomen. Het systeem bevat informatie over kruispunt-, wegvak- en overige maatregelen. MOLASSES bevat per maatregel gegevens over de locatie van de maatregel, het type maatregel, kosten van de maatregel, type ongevallen dat het tegengaat en het effect van de maatregel op ongevallen.

Sinds 2001 wordt het systeem echter nauwelijks bijgehouden. Tot dat moment zijn bijna 4.300 maatregelen in het systeem opgenomen, maar vanwege budgettaire problemen en het feit dat de data-invoer vrij uitgebreid (en daardoor tijdrovend) is, wordt het systeem niet meer geactualiseerd. Een van de problemen is dat de wegbeheerder geen voordeel ziet in de toepassing en ook geen behoefte heeft aan de informatie uit het systeem.

3.3. Samenvattend

Verschillende databronnen zijn nagelopen om te kijken of ze voor dit onderzoek gebruikt kunnen worden. Het blijkt echter dat deze gegevensbronnen niet bruikbaar zijn, deels omdat ze nog niet gerealiseerd zijn (Nationale Databank Wegverkeersgegevens) en deels omdat ze niet voldoende met gegevens gevuld zijn (Wegkenmerken+). Ook zijn verschillende applicaties op internet bekeken, zoals Google Maps; Google Streetview en Cyclomedia. Die blijken echter niet alle benodigde informatie te kunnen bieden die nodig is voor dit onderzoek. Wel zijn de internetsites van de provincie Gelderland en Drenthe van belang omdat daar informatie over het verkeer op vermeld staat. Voor wat betreft de wegkenmerken is het

noodzakelijk om de benodigde gegevens zelf in te winnen. De SWOV-wegkenmerkendatabase is hier een eerste aanzet voor en gebruikt HSIS als voorbeeld.

4. De SWOV-wegkenmerkendatabase

Eind 2007 is begonnen met de inventarisatie van wegvak- en kruispuntkenmerken op alle provinciale 80km/uur-wegen in Drenthe en Gelderland. De inventarisatie is door de SWOV uitbesteed aan een externe partij. De resultaten van de inventarisatie, de vastlegging en de kwaliteitscontrole zijn gerapporteerd in een intern SWOV-rapport (Schermers & Duivenvoorden, te verschijnen). Dit rapport geeft slechts een samenvatting van de belangrijkste elementen van de (totstandkoming) van de database.

De SWOV-wegkenmerkendatabase bestaat uit twee aparte bestanden, één met wegvakkenmerken en één met kruispuntkenmerken.

4.1. Wegvakkenmerken

Overeenstemmend met de hectometrering in het Nationaal WegenBestand (NWB) zijn van alle provinciale 80km/uur-wegen de wegvakkenmerken om de 100 m of waar een dwarsprofielkenmerk (bijvoorbeeld de breedte van de berm) duidelijk veranderde, handmatig vastgelegd. De inventarisatie werd langzaam in een auto rijdend uitgevoerd door een waarnemer en een chauffeur. De data zijn in een (Excel-)database vastgelegd.

Naast het noteren van de hectometerring/GPS-coördinaten, wegtype, type geslotenverklaring, type verharding en het horizontaal en verticaal alignement, bevat de wegvakkenmerken-database ook een beschrijving van de berm, type obstakels en afscherming, type en aantal zijwegen, parallelvoorzieningen en aanwezigheid van parkeervakken en in/uitritten (zie *Bijlage 1*). Voor ieder wegvak (gedefinieerd als een stuk weg tussen twee kruispunten met GOW's) is het dwarsprofiel minstens één keer volledig van tekeningen opgemeten. Er zijn dus data over rijstrook en rijbaanbreedte, breedte en opbouw van de berm, breedte van parallelle voorzieningen, enz. opgenomen in de database (zie *Bijlage 1*).

In totaal zijn 1.207 km wegen in de database opgenomen.

4.2. Kruispuntkenmerken

Op kruispunten zijn de kenmerken van iedere tak van het kruispunt ter plaatse geobserveerd en vastgelegd. Ook zijn foto's van alle takken van het kruispunt gemaakt.

Naast een algemene beschrijving van het kruispunt zijn ook de GPS-coördinaten, het kruispuntnummer, wegnummer, (NWB-)hectometernummer, aanwezigheid van een VRI, verhoogd kruispunt, voorrang voor N-weg, aantal takken, soort kruising, voetganger- en fietsvoorzieningen, soort verharding en kleur verharding genoteerd (zie *Bijlage 1*).

In totaal zijn er inventarisaties gemaakt van 553 kruispunten tussen 80km/uur-gebiedsontsluitingswegen in de provincies Drenthe en Gelderland.

4.3. Koppeling van bestanden

Om (ongevallen)analyses uit te kunnen voeren is een koppeling met andere databestanden noodzakelijk. Het meeste geschikte platform hiervoor is het NWB. De weg- en kruispuntkenmerken zijn fysiek gekoppeld aan het NWB. Vervolgens zijn de door de provincies beschikbaar gestelde verkeersintensiteits- en ongevalgegevens (uit BRON) gekoppeld aan de NWB-hectometerpalen.

Waarnemingen die niet konden worden gekoppeld aan een NWB-hectometerpaal of waar andere fouten werden geconstateerd, zijn uit het bestand verwijderd. De uiteindelijk opgeleverde database bevat ca. 1.100 km aan provinciale (enkelbaans-)80km/uur-wegen met om de 100 m (bij de hectometerpaal) de volgende kenmerken:

Wegkenmerken

- wegnummer en -naam;
- snelheidslimiet en type geslotenverklaring;
- verharding;
- beschrijving vertikaal en horizontaal alignement;
- aantal rijstroken/rijbanen;
- breedte rijstroken/rijbanen;
- in-/uitvoegstroken;
- type rijrichtingscheiding;
- type kant- en asmarkering;
- breedte bermen/soort bermverharding;
- berm-/obstakelbeveiliging;
- obstakelvrijzone;
- type en afstand obstakels;
- aanwezigheid en afstand parallel voorzieningen (fietsstrook/pad/parallelweg);
- aantal pech-/ov-/parkeervoorzieningen;
- aantal erfaansluitingen;
- aantal zijwegen;
- verlichting.

Verkeersintensiteit

- gemiddelde werk- en weekdag-etmaalintensiteit 1999-2007.

Verkeersongevallen

- aantal geregistreerde ongevallen met dodelijk afloop 1999-2007;
- aantal geregistreerde ongevallen met ernstig letsel 1999-2007;
- aantal slachtoffers (doden en ziekenhuisgewonden) 1999-2007.

De ongevalgegevens, en in mindere mate de verkeersintensiteiten, kunnen op elk willekeurig moment worden geactualiseerd. Wel wordt hierbij de kanttekening geplaatst dat wegkenmerken na verloop van tijd kunnen veranderen, en daarom is het belangrijk deze periodiek opnieuw te inventariseren.

Wat betreft *kruispunten* zijn de volgende gegevens opgenomen in de database:

- kruispuntnummer en -naam;

- GPS-coördinaten/hectometerpaal;
- soort kruispunt;
- verharding;
- aantal takken;
- per tak aantal rijstroken/rijbanen;
- per tak breedte rijstroken/rijbanen;
- maximum snelheid op tak;
- per tak soort fiets-/voetangersvoorziening;
- soort snelheidsremmers op tak;
- per tak foto van het kruispunt;
- geregistreerde ongevallen (doden en ziekenhuisgewonden)1999-2007.

Gegevens over verkeersintensiteiten zijn beschikbaar voor de meeste provinciale en rijkswegen. Ze zijn echter niet beschikbaar voor ALLE provinciale wegen en zeker niet voor niet-N-wegen. Hierdoor kunnen wegvakintensiteiten slechts in minder dan tien procent van de gevallen worden gebruikt om kruispuntintensiteiten van af te leiden, waardoor verdere analyses nauwelijks mogelijk zijn. Het is wenselijk om op termijn tellingen op kruispunten uit te (laten) voeren en deze gegevens dan te koppelen aan de SWOV-database. Deze tellingen dienen per beweging (linksaf, rechtdoor en rechtsaf) en per tak te worden gedaan, met een uitsplitsing naar auto, bus, vrachtauto, fiets en voetganger. De tellingen dienen voor spits- en dalperiodes te worden gedaan en het liefst over zowel week- als weekenddagen.

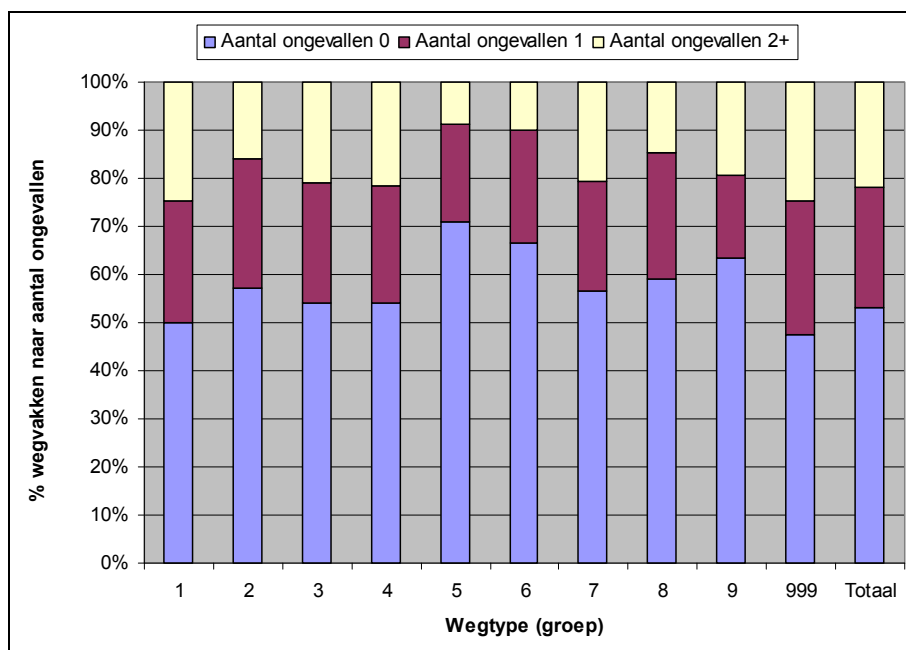
4.4. Toepassingen

De database is primair opgezet ter ondersteuning van het project Vorm uit het onderzoeksprogramma 2007–2010. Het doel van dit project is om een schatting te maken van de veiligheidseffecten van enkele relevante vormgevingselementen en van de nieuwe nationale risicocijfers voor wegcategorieën. Omdat er hoge kosten zijn verbonden aan het inwinnen van data over wegkenmerken en verkeersintensiteiten, is de database in deze fase beperkt tot provinciale gebiedsontsluitingswegen in twee provincies. Binnen het project Vorm is de onderzoeksdatabase gebruikt voor:

- het maken van homogene groepen wegen (dit op basis van type geslotenverklaring; aanwezigheid parallelvoorzieningen en obstakelvrije afstand) binnen de hoofdcategorie 80km/uur-gebiedsontsluitingsweg;
- per groep het berekenen van een risicocijfer;
- per groep het maken van een APM;
- het zoeken naar verklaringen voor onderlinge verschillen in ongevallendichtheid.

De gegevens in de database zijn zeer geschikt voor het selecteren van wegvakken met bepaalde inrichtings- en/of operationele kenmerken. Zo kan men bijvoorbeeld de verkeersveiligheid op wegen met verschillende wegbreedtes bij verschillende intensiteiten met elkaar vergelijken. Op dit moment blijft de grootste beperking de relatief kleine dataset, waardoor disaggregatie slechts in beperkte mate mogelijk is. Het relatief kleine aantal (ernstige) ongevallen enerzijds en, in sommige gevallen, de beperkte lengte aan wegen volgens de gekozen indeling (eerder genoemde homogene groepen of wegtype) anderzijds leidt ertoe dat disaggregatie tot op het

laagste niveau op dit moment en met deze dataset niet mogelijk is (op meer dan vijftig procent van de wegvakken in de meeste categorieën wegtype hebben zich geen ongevallen voorgedaan, zie *Afbeelding 4.1*).



Afbeelding 4.1. *Verdeling aantal ongevallen naar wegtype.*

Omdat er sprake is van een verdunning van (ernstige) verkeersongevallen op het Nederlandse wegennetwerk zijn er drie mogelijkheden dit probleem op te lossen:

- data-disaggregatie beperken;
- de database met wegkenmerken en verkeersintensiteiten uitbreiden met meer wegen;
- de periode waarvan de ongevalgegevens worden gebruikt, verlengen.

De wegomgeving is niet statisch, en na verloop van tijd kunnen wegkenmerken wijzigen. Ongeacht of de mutaties van de wegkenmerken nu wel of niet worden bijgehouden, is het niet aan te bevelen om meer dan vijf jaar aan ongevallen- en verkeersintensiteitsdata te koppelen aan de dataset met wegkenmerken. Een mogelijkheid is om twee tijdsreeksen te koppelen: vijf jaar vóór en vijf jaar na de inventarisatie. In het geval van de *pilot* met de wegen van Drenthe en Gelderland is gebleken dat een tijdsreeks van vijf jaar nauwelijks voldoende data oplevert voor zinvolle analyses. Dit pleit dus voor een uitbreiding van de (lengte en het type) wegen in het bestand.

4.5. Aanvulling onderzoeksdatabase

Het SWOV-onderzoeksprogramma 2007-2010 geeft aan dat het aanleggen van de onderzoeksdatabase primair bedoeld is als een verkenning. Een onderdeel van deze verkenning is om, naast fysieke inventarisaties die achteraf relatief duur blijken te zijn en waarvan het veel tijd kost om ze op een acceptabel kwaliteitsniveau te krijgen, te verkennen welke andere systemen beschikbaar zijn om de (wegkenmerken)database verder uit te kunnen breiden. Deze paragraaf geeft een beknopte samenvatting van een

aantal bronnen die in beschouwing zijn genomen (zie ook Schermers & Duivenvoorden, te verschijnen).

4.5.1. *Cyclorama's (provinciale wegen Overijssel en Gelderland)*

Het bedrijf Cyclomedia heeft de afgelopen jaren het Nederlands wegennetwerk gefotografeerd. Met rijdende voertuigen zijn om de 5 m panoramische, 360°-foto's genomen (Cyclorama's genoemd) en in een bestand opgeslagen. Bij elke foto worden de GPS-coördinaten vastgelegd. Bovendien is de positie van elk aspect in de foto's nauwkeurig te berekenen (de locatie van elke pixel is bekend). Hierdoor zou het met wat software-ontwikkeling ook mogelijk zijn om bijvoorbeeld rijstrookbreedtes en dergelijke te meten. Delen van dit bestand kunnen worden gekoppeld aan een verscheidenheid aan GIS- en andere applicaties, zoals bijvoorbeeld landkaarten en de daar bovenliggende details van de weg, aan het NWB en andere applicaties.

In een verkenning heeft de SWOV van Cyclomedia tijdelijke toegang gekregen tot de (Cyclorama- en aanvullende) bestanden van Gelderland en Overijssel. De verkenning had twee doelen. We wilden bepalen in hoeverre de bestanden en het beeldmateriaal geschikt waren voor het controleren van reeds uitgevoerde inventarisaties (Gelderland); daarnaast was het belangrijk om te kijken hoe geschikt ze zijn als primaire bron voor het uitvoeren van nieuwe inventarisaties (Overijssel).

In eerste instantie zijn de Cyclorama's gebruikt om de gegevens van Gelderland in de onderzoeksdatabase te controleren. Hiervoor was het bestand zeer geschikt. Voor het meten van afstanden is het echter (momenteel) niet echt geschikt, tenzij gebruik wordt gemaakt van aanvullende kaarten.

In tweede instantie is gekeken of het bestand geschikt is om een aanvullende weginventarisatie uit te voeren in Overijssel. Hiervoor zijn dezelfde weg- en kruispuntkenmerken gebruikt als in de *pilots* in Gelderland en Drenthe (zie *Bijlagen 1 en 2*).

De conclusie uit deze verkenning is dat de Cyclorama's zeer geschikt zijn voor het controleren van bepaalde kenmerken in reeds uitgevoerde inventarisaties. Helaas zijn afmetingen moeilijk te bepalen en moeten andere bronnen (vooral kaarten) worden benut. Voor nieuwe inventarisaties zijn de Cyclorama's wel geschikt, maar het gebruiken ervan kost nu nog (te) veel tijd en inspanning. Met de ontwikkeling van nieuwe software, waardoor wegkenmerken en attributen automatisch ingewonnen worden, zou dit een uitstekende bron van informatie kunnen zijn.

4.5.2. *Inventarisatie Limburg*

In de provincie Limburg is door adviesbureau VIA een inventarisatie gemaakt van wegkenmerken op alle belangrijkste wegen (VIA, 2008). De inventarisatie is gebaseerd op foto's van alle wegen. VIA heeft de applicatie VIA-Survey ontwikkeld, waarmee de foto's kunnen worden bekeken en de verschillende wegkenmerken geïnventariseerd. De wegkenmerken zijn aan het NWB te koppelen. Het NWB bevat segmenten (lijnstukken die wegen voorstellen) en juncties, waaraan de wegkenmerken kunnen worden

toegekend. Segmenten zijn gedefinieerd als delen van NWB-wegvakken waarvoor alle variabelen/kenmerken constant zijn.

Het Limburg-bestand bevat 15.680 segmenten, waarvan een deel (circa 4800) korter is dan 10 m. Het geïnventariseerde netwerk is niet compleet, en er ontbreken hier en daar data.

Er zijn veel overeenkomsten tussen de Limburgse en de SWOV-database. Wel is het zo dat niet alle variabelen op dezelfde manier zijn gedefinieerd, waardoor er enkele bewerkingen moeten plaatsvinden om de SWOV-variabelen af te leiden uit het Limburgse bestand. Een nadere analyse van het Limburgse bestand geeft aan dat er ook in dit bestand fouten en onregelmatigheden zitten. Zo zijn er bijvoorbeeld enkelbaanswegen met één rijstrook maar wel met een asmarkering.

Net als bij de inventarisatie van Gelderland en Drenthe betekent dit dat de data met behulp van foto's stuk voor stuk gecontroleerd en desnoods aangepast moeten worden. Het is raadzaam om tegelijkertijd steekproefsgewijs de andere kenmerken te controleren. Op dit moment lijkt het Limburg-bestand dus nog niet geschikt voor opname in de SWOV-onderzoeks-database. Pas als deze controles en correcties zijn doorgevoerd, kunnen de eerder genoemde bewerkingen plaatsvinden en kan het Limburg-bestand worden geconverteerd naar het SWOV-format. Intensiteitgegevens zijn beschikbaar en kunnen direct aan de wegvakken worden gekoppeld. Ook een koppeling met BRON is geen probleem.

4.6. **Omvang van de database**

Een discussiepunt blijft de gewenste omvang van de wegkenmerken-database. Om onderzoek te doen naar de relatie tussen wegkenmerken en ongevallen zijn veel gegevens nodig; hoeveel precies hangt nauw samen met de onderzoeksvraag. Zo kan bijvoorbeeld, gegeven een bepaald risicocijfer en een bepaalde onbetrouwbaarheidsmarge, worden bepaald hoeveel weglengte nodig is om de kans op een significant (positief) effect van een bepaalde maatregel op ongevallen te kunnen meten (Bijleveld, 2000). Hier geldt de regel: hoe hoger de betrouwbaarheid, hoe groter de steekproef die nodig is en hoe groter de kans dat er een aantoonbaar significant effect gevonden wordt. Omgekeerd, hoe lager de betrouwbaarheid, hoe kleiner de steekproef en hoe kleiner de kans om een significant effect. Logisch is dan ook: hoe groter de gewenste kans op een positief effect, hoe groter de databehoeft. Stel bijvoorbeeld dat men met grote zekerheid wil weten of een maatregel (bijvoorbeeld bermverharding) op 80km/uur-wegen een positief effect heeft op het aantal of de ernst van de ongevallen, dan kiest men een kans van bijvoorbeeld 95% met een onbetrouwbaarheid van 5%. Stel daarbij dat er slechts één jaar aan ongevallendata beschikbaar is en dat er geen verandering in het ongevallenbeeld heeft plaatsgevonden in de controlegroep, dan zou men ca. 6.000 km aan weg nodig hebben waar de maatregel is aangelegd (Bijleveld, 2000). Bij eenzelfde kans maar met twee jaren ongevallendata neem de benodigde weglengte af tot tussen de 1000 en 2000 km. Hieruit valt af te leiden dat hoe meer data men heeft, hoe groter de kans op het vinden van een significant effect.

De wegkenmerkendatabase moet een hulpmiddel zijn om meerdere onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Dan lijkt het logisch dat de database onafhankelijk van een specifieke vraag wordt opgebouwd, en idealiter wordt het gehele wegennetwerk in de database opgenomen. Hiermee kan de database diverse soorten onderzoek ondersteunen, bijvoorbeeld onderzoek naar effecten van maatregelen en naar relaties tussen wegkenmerken en verkeersveiligheid.

4.7. Toekomstige ontwikkelingen

In 2011 start het nieuwe SWOV-onderzoeksprogramma 2011–2014. Binnen dit programma is de Cluster Veiliger Wegen gericht op het leveren van nieuwe (wetenschappelijke) kennis op het gebied van weginfrastructuur-ontwerp in het algemeen en specifiek op het gebied van maatregelen en oplossingen voor 50- en 80km/uur-wegen. De verdere ontwikkeling van de onderzoeksdatabase is hier een integraal onderdeel van.

Het is de ambitie de SWOV-onderzoeksdatabase de komende jaren uit te breiden met wegkenmerken en verkeersintensiteiten van en op wegen in andere provincies en gemeenten. De SWOV heeft beperkte middelen tot haar beschikking en wil zo veel mogelijk gebruikmaken van bestaande inventarisaties; en waar deze nog niet zijn uitgevoerd, mogelijkheden onderzoeken deze alsnog uit te (laten) voeren. Voor de nieuwe inventarisaties heeft de SWOV een (uit de pilotfase aangepaste) omschrijving van de kenmerken samengesteld (*Bijlagen 2 en 3*), die de basis moet vormen van deze inventarisaties. Samenwerking met wegbeheerders is van cruciaal belang. Daarom zal de SWOV in de komende onderzoeksperiode gesprekken voeren met belangstellende wegbeheerders om te komen tot samenwerkingsovereenkomsten. De SWOV wil beschikken over gegevens (specifiek wegkenmerken en verkeersdata) en de wegbeheerders over (nieuwe) kennis en (toegepast) onderzoek. Dit kan een goede basis vormen voor samenwerking.

Op de korte termijn zal de onderzoeksdatabase vooral worden ingezet om relaties tussen wegkenmerken en verkeersveiligheid in detail te onderzoeken en (verder) te onderbouwen. Ook zal de database aan andere gebruikers binnen de SWOV beschikbaar worden gesteld. Zo kan worden gepeild in hoeverre het bestand voor andere disciplines en toepassingen bruikbaar is. Daarna wordt besloten of de database via de SWOV-internetsite beschikbaar zal worden gesteld.

5. Conclusies

De SWOV-wegkenmerkendatabase bevat momenteel wegkenmerken van kruispunten en wegvakken, intensiteiten op wegvakken, en ongevallen op wegvakken en kruispunten van vrijwel alle provinciale 80km/uur-wegen in de provincies Drenthe en Gelderland. De kenmerken zijn volledig gecontroleerd, en het bestand kan nu worden ingezet om analyses mee uit te voeren. Een kanttekening hierbij is dat er veel wegvakken zijn met relatief weinig of geen ongevallen. Hoe meer wordt gedisaggregeerd (naar bijvoorbeeld wegtype, obstakelvrije afstand, rijrichtingscheiding, enz.), des te groter wordt dit probleem. Een optie is om ongevallen over een reeks jaren te gebruiken, maar hier moet zekerheid zijn dat de wegomgeving in deze periode niet is gewijzigd of aangepast. Een voor de hand liggende optie is om de database verder uit te breiden met meer wegen, vooral provinciale en gemeentelijke wegen.

Intensiteitgegevens worden structureel verzameld op de meeste provinciale (N-)wegen, maar niet op wegen van lagere orde (vooral wegen in beheer van gemeenten en waterschappen). Intensiteiten op kruispunten (per tak en beweging) worden zelden of nooit apart geteld, waardoor analyses van de kruispuntveiligheid nauwelijks mogelijk of zinvol zijn. Zonder expositiegegevens zijn ook analyses naar de relaties tussen weg- en kruispuntkenmerken nauwelijks zinvol.

In 2009 is de inventarisatie van de provinciale wegen van de provincie Limburg aan de SWOV beschikbaar gesteld. Deze inventarisatie is in opdracht van de Provincie uitgevoerd; bij nadere analyse bleek ook dit bestand fouten te bevatten. Zonder een controle van deze kenmerken is het bestand dus nog niet bruikbaar. Ook een deel van het provinciale wegen-netwerk van de provincie Overijssel is middels foto's (cyclorama's) van het bedrijf Cyclomedia geïnventariseerd. Deze manier van inventariseren is vrij nauwkeurig maar kost erg veel tijd. Bovendien zijn er kosten verbonden aan het gebruik van de Cyclomedia-bestanden.

De wegkenmerkendatabase moet verschillende soorten onderzoek ondersteunen (bijvoorbeeld onderzoek naar relaties tussen kenmerken en veiligheid; effecten van maatregelen op veiligheid; risicocijfer naar wegtype enz. enz.). Door die diversiteit aan mogelijkheden is de omvang van de database niet vooraf te bepalen en is het wenselijk om op termijn alle wegen in Nederland in de wegkenmerkendatabase op te nemen. Hierbij horen dan ook verkeersintensiteiten op wegvakken en kruispunten. Door alle wegen op te nemen kunnen verschillende analyses (en met diverse methodologische wensen) worden ondersteund; dit is efficiënter dan het uitvoeren van telkens losse inventarisaties voor specifieke onderzoeksvragen. De wegkenmerkendatabase kan zo kosten en tijd besparen, de kwaliteit van de data is gewaarborgd, kenmerken in het bestand zijn uniform beschreven en de gegevens zijn redelijk actueel.

6. Aanbevelingen

De SWOV heeft de ambitie om de relaties tussen wegontwerp en verkeersveiligheid beter te onderbouwen. Deze ambitie wordt gesteund door CROW, dat de kennis wil gaan benutten in haar (ontwerp)richtlijnen. Ook de wegbeheerder heeft hierin een belang, omdat deze kennis helpt bij het onderbouwen van de keuzes die worden gemaakt in het ontwerpproces. Door dit samenwerkingsverband kan de SWOV beschikken over de nodige data, terwijl de wegbeheerder gebruik kan maken van de gegenereerde kennis, onder meer om nieuwe ontwerpdilemma's en onderzoeksonderwerpen aan te kaarten.

De onderzoeksdatabase dient verder uitgebreid te worden. Op dit moment bevat het bestand (een beperkt aantal) provinciale 80km/uur-wegen. Het bestand dient uitgebreid te worden met (meer) provinciale 80-, 100- en 120km/uur-wegen en (uiteindelijk) ook met gemeentelijke wegen. Aangezien de diverse wegbeheerders (zoals het Rijk en de provincies Friesland, Zuid-Holland, Limburg) reeds bezig zijn met dergelijke inventarisaties, zijn dit logische bronnen om de database mee aan te vullen. Wel zullen afspraken gemaakt moeten worden om over de brondata te beschikken, de gegevens te controleren en desnoods aan te passen.

Voor de verdere uitbreiding van de onderzoeksdatabase wil de SWOV graag dat toekomstige wegkenmerkinventarisaties worden uitgevoerd op basis van een combinatie van visuele waarneming en video/foto-analyse. De basis van de inventarisatie is het NWB, en daarbij hoort dat GPS-coördinaten aan het begin en eind van wegvakken en op kruispunten worden vastgelegd. Voor de inventarisatie dient de omschrijving in *Bijlagen 2 en 3* als basis, het liefst in een digitale applicatie.

Verkeersintensiteiten zijn een essentieel onderdeel van de onderzoeksdatabase, en die zijn niet altijd voorhanden. Op wegvakken van rijks- en provinciale wegen wordt meestal structureel geteld. Kruispunten worden slechts incidenteel geteld. Dit geldt ook voor de meeste wegvakken op de overige wegen (gemeentelijke 80-/50-/30km/uur-wegen en waterschaps-60km/uur-wegen). Voor de verdere ontwikkeling van APM's voor kruispunten en de overige wegtypen is het noodzakelijk dat er verkeerstellingen worden uitgevoerd. Voor de SWOV is het niet haalbaar dit op een structurele manier uit te voeren. Hooguit kunnen tellingen steekproefsgewijs worden uitgevoerd, maar dit is eenmalig. Een duurzame oplossing is het opzetten van een (verkeers)telprogramma, waarbij kruispunttellingen de tijdelijke wegvaktellingen vervangen (en dus de permanente tellingen aanvullen). De haalbaarheid hiervan dient nagegaan te worden bij organisaties als het NDW en provinciale en lokale wegbeheerders.

Deze aanbevelingen kunnen niet zonder samenwerking met wegbeheerders worden gerealiseerd, en de SWOV zal zich actief gaan opstellen in het sluiten van samenwerkingsverbanden.

Literatuur

AASHTO (2010). *Highway Safety Manual (HSM)*. Washington. USA.

AVV (2005). *Wegkenmerken +; Een landelijke en uniform basisbestand met wegkenmerken*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer (nu DVS), Rotterdam.

Bijleveld, F.D. (2000). *Startprogramma Duurzaam Veilig: monitoring van verkeersveiligheidseffecten, deel 2*. R-2000-19 II. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Bueninck, P., Janssen, S.T.M.C. & Michels, T. (1988). *Inventarisering tweede en derde wegennet*. Bureau Ruimtelijke Ordening Van Heeswijk BRO B.V., Vught.

CROW (2001). *Maatregel-wijzer verkeersveiligheid : "er is meer dan je denkt..."*. Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer, Ede.

Council, F.M. & Harkey, D.L. (2006). *Traffic Safety Information Systems International Scan: Strategy Implementation White Paper*. Report No. FHWA-HRT-06-099. Federal Highway Administration, Washington, DC.

Dietze, M., Ebersbach, D., Lippold, C., Mallschütze, K., Gatti, G. & Wieczynski, A. (2008). *Safety Performance Function*. RIPCORDER-ISEREST Deliverable No. D10. European Commission, Directorate-General for Transport and Energy (TREN), Brussels.

Dijkstra, A. (2003). *Infrastructurele verkeersvoorzieningen en hun veiligheidsaspecten*. D-2003-5. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Eenink R., Reurings, M., Elvik, R., Cardoso, J., Wichert, S. & Stefan, C. R. *Accident prediction models and road safety impact assessment: recommendations for using these tools*. Deliverable D2 of the RIPCORDER-ISEREST project, European Commission, Directorate-General for Transport and Energy (TREN), Brussels.

Elvik, R. & Vaa, T. (2004). *The handbook of road safety measures*. Pergamon, Amsterdam.

Feijen, M. & Schagen, I.N.L.G. van (2001). *De verkeersveiligheidsaudit: informatie over de mogelijkheden en de toepassing*. Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer, Ede.

Matena, S., Hegewald, A., Louwerse, W., Schermers, G., Vaneerdewegh, P., Hruby, Z., Pokorný, P., Gaitanidou, L., Elvik, R. & Cardoso, J. (2007). *Reduction of head-on collisions and run-off-the-road accidents*. RIPCORDER-ISEREST Internal report 3 (Final). European Commission, Directorate-General for Transport and Energy (TREN), Brussels.

Nes C.N. van, Houwing, S., Brouwer, R.F.T., & Schagen, I.N.L.G. van. (2007). *Naar een checklist voor geloofwaardige snelheidslimieten*. R-2006-12. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Reurings, M.C.B & Schermers, G. (2008). *Haalbaarheidsstudie onderzoeksdatabase ten behoeve van het programma Wegen en Verkeer*. D-2008-14. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Reurings, M.C.B. (2008). *Het Highway Safety Information System*. D-2008-13. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Reurings, M.C.B. & Janssen, S.T.M.C. (2007a). *De relatie tussen ongevallen en etmaalintensiteit op provinciale wegen in Gelderland*. R-2006-21. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Reurings, M.C.B. & Janssen, S.T.M.C. (2007b). *De relatie tussen verkeersintensiteit en het aantal verkeersongevallen voor verschillende wegtypen*. R-2006-22. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Reurings, M. Janssen, T., Eenink, R., Elvik, R., Cardoso, J. & Stefan, C. (2006). *Accident prediction models and road safety impact assessment: a state of the art* (Final report). Deliverable D2.1 of the RIPCoRD-ISEREST project. European Commission, Directorate-General for Transport and Energy (TREN), Brussels.

Ridder S.N., de & Martens, M.H. (2004). *Roadside infrastructure for safer European roads: road scene analyses of ten accident sites*. TM-04-D009. TNO Human Factors Research Institute TM, Soesterberg.

Schepers, J.P., Kroeze, P.A., Sweers, W. & Wüst, H. (2010). *Road factors and bicycle-motor vehicle crashes at unsignalised priority intersections*. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Verkeer en Scheepvaart DVS, Delft. [Concept]

Schermers, G. & Duivenvoorden, C.W.A.E. (te verschijnen). *Database wegkenmerken - een database voor onderzoek op het gebied van wegen en verkeer*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2009). *Verkeersveiligheidsaudit en -inspectie*. SWOV-Factsheet, mei 2009. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

SWOV (2010). *Veilige wegbermen*. SWOV-Factsheet, februari 2010. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

VIA (2008). *Wegkenmerken in Limburg*. VIA Verkeersadvies en Provincie Limburg. [Vertrouwelijk]

Wegman, F., Dijkstra, A., Schermers, G. & Vliet, P. van (2006). *Sustainable Safety in the Netherlands: Evaluation of a national Road Safety Programme*. Compendium of papers of the 85th Annual Meeting of the Transportation Research Board TRB, Washington, D.C., 22-26 January 2006.

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

Wijnen, W., Mesken, J., & Vis, M. (2010). *Effectiviteit en kosten van verkeersveiligheidsmaatregelen*. R-2010-9, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Websites

Afstand Meten (geen datum)

<http://www.afstandmeten.nl>

Geraadpleegd gedurende 2009-2010

AVV (2005). *Wegkenmerken+*. Brochure, gedownload 27 augustus 2007 van <http://www.rws-avv.nl/avv/nl/wegkenmerken/brochure.pdf>. Dienst Verkeer en Waterbouw (voorheen DVS), RWS, Rotterdam.

NDW (2008-2010). *Nationale Databank Wegverkeersgegevens*. Brochure, gedownload 13 februari 2008 van

http://www.nationaaldatawarehouse.nl/library/File/Brochure_NDW.pdf

Website is verhuisd en ook de brochure is aangepast en sinds 2010 te vinden op:

http://www.ndw.nu/nieuws/bekijk/40/nieuwe_ndw_brochures/

Google (2007-2010). *Google Maps*.

<http://maps.google.nl/maps?hl=nl&tab=wl>. Voor het eerst geraadpleegd 18 oktober 2007, voor het laatst 21 januari 2010.

RWS (2007-2010). *Maximumsnelhedenkaart*. Voor het eerst geraadpleegd 12 november 2007 <http://www.maximumsnelheden.info/doc/faq.html>.

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 's-Gravenhage.

Provincie Drenthe (2007-2010). *Monitor Verkeer en Vervoer Noordelijke Provincies, 2000-2010, Noord-Nederland*

<http://www.drenthe.nl/verkeer/Verkeerindrenthe/telpuntkaart.php>

Voor het eerst geraadpleegd 12 november 2007, voor het laatst 22 januari 2010.

Website is verhuisd en te vinden op

<http://verkeersmonitor.b3p.nl/verkeersmonitor/Startpagina.action>

Provincie Gelderland (2007-2010) *Gelders Verkeer; Verkeersintensiteiten*.

<http://www.gelderland.nl/smartsite.dws?id=7304>. Voor het eerst

geraadpleegd 12 november 2007, voor het laatst 22 januari 2010.

Bijlage 1

Wegvak- en kruispuntkenmerken

WEGVAKKEN

Wegdelen links en rechts:

Algemene beschrijving

Vertikaal en horizontaal alignement

Snelheidslimiet

Gesloten verklaring

Soort verharding

Aantal rijbanen/rijstroken

Berm, met de volgende codering:

1: *afstand kleiner dan 2 meter*

2: *afstand tussen 2 en 5 meter*

3: *afstand tussen 5 en 7,5 meter*

- Gras;
- Grastegels;
- Sloot;
- Wal omhoog;
- Talud naar beneden;
- Bomen;
- Lantaarnpaal;
- (Verkeers)borden;
- Overig;
A: Hek;
B: Heg;
C: Viaduct;
D: Kunstwerk;
E: Bochtschilden;
F: Geen.

Beveiliging, met de volgende codering:

1: *afstand kleiner dan 2 meter*

2: *afstand tussen 2 en 5 meter*

3: *afstand tussen 5 en 7,5 meter*

- Vangrail;
- Barrier.

Zijwegen/vakken, in aantallen

Zijweg;

Toegang parallel;

Erfaansluiting;

Zand/grindweg;

Toegang weide etc.;

In/uitrit: Tankstation (1), Parkeerplaats (2), OV (3);

Vak: Parkeer (1), Pech (2), OV (3).

Parallelvoorziening, met de volgende codering:

1: *op weg (aanliggend)*

- 2: *afstand kleiner dan 5 meter*
- 3: *afstand tussen 5 en 10 meter*
- 4: *afstand groter dan 10 meter*
 - *Fietspad;*
 - *Voetgangers;*
 - *Parallelweg.*

Wegdeel midden, met de volgende codering:

- 1: *aanwezig*
 - Kruispunt;*
 - Slecht wegdek;*
 - Verlichting links;*
 - Verlichting midden;*
 - Verlichting rechts*

Middenbermbeveiliging, met de volgende codering:

- 1: *Vangrail*
- 2: *Barrier*
- 3: *Broodjes*
- 4: *Overig*

Belijning, met de volgende codering:

- 1: *Doorgetrokken lijn*
- 2: *Twee doorgetrokken lijnen*
- 3: *Twee doorgetrokken lijnen met groen asfalt*
- 4: *Onderbroken lijn*
- 5: *Twee onderbroken lijnen*
- 6: *Twee onderbroken lijnen met groen asfalt*
- 7: *Twee lijnen, rechter doorgetrokken, linker onderbroken (meestal in een bocht)*
- 8: *Twee lijnen, linker doorgetrokken, rechter onderbroken (meestal in een bocht)*

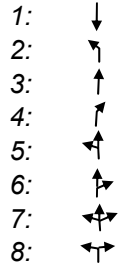
Snelheidsremmers, met de volgende codering:

- 1: *Drempel*
- 2: *Versmalling*
- 3: *Chicane*
- 4: *Belijning / strepen op de weg*
- 5: *Overig*

KRUISPUNTENKENMERKEN

Per kruispunttak (tak 1-5) zijn de volgende gegevens genoteerd:

- Straatnaam;
- Stroken, vanaf links genummerd met de rijrichting per tak met de volgende codering:



- Maximum snelheid;
- Snelheidsremmers, zoals belijning/strepen, drempel, geen en overig;
- Oversteek voetgangers, zoals oversteek met VRI, oversteek zonder VRI, geen oversteek;
- Oversteek fietsers, zoals oversteek met VRI, oversteek zonder VRI, geen oversteek;
- Zebrapad voetgangers (ja, nee);
- Lijnen voetgangers (ja, nee);
- Lijnen fietsers (ja, nee);
- Blokken voetgangers (ja, nee);
- Blokken fietsers (ja, nee);
- Aparte kleur voetgangers (ja, nee);
- Aparte kleur fietsers (ja, nee);
- Verlichting, aantallen (0, 1 of meer dan 1);
- Bestand op cd-rom, hier staat de bestandsnaam van de foto genoemd.

Naast de kruispuntinventarisatie zijn ook foto's gemaakt van iedere tak van de kruispunten

Bijlage 2

Wegvakkenmerken voor toekomstige inventarisaties

Kenmerk	Omschrijving	Waarden	Opmerkingen
Wegnummer	N-nummer van de weg		
Naam	De straatnaam		
GPS-coördinaat begin NWB-wegvak			
GPS-coördinaat eind NWB-wegvak			
Hectometerpaal begin			
Hectometerpaal eind			
Snelheidslimiet			Graag vermelden indien tijdelijk een aangepaste snelheidslimiet geldt (bijvoorbeeld bij wegwerkzaamheden)
Aantal rijrichtingen		Aantal	
Aantal rijbanen	Er wordt van meer rijbanen gesproken wanneer rijrichtingen fysiek van elkaar gescheiden zijn	Aantal	
Breedte rijbaan rechts	De breedte van de ene kant van het asfalt naar de andere kant van het asfalt of naar de fysieke rijrichtingscheiding	In meters	
Breedte rijbaan links indien een tweede rijbaan aanwezig	Idem	In meters	
Aantal rijstroken per richting 1	Het aantal rijstroken van de richting waarin gereden wordt door het inventarisatieteam	Aantal	
Aantal rijstroken per richting 2	Het aantal rijstroken van de richting tegengesteld aan de richting waarin gereden wordt door het inventarisatieteam	Aantal	Niet van toepassing indien één rijrichting
Breedte rijstrook 1	Rijstrook 1 is de meest rechtse rijstrook	In meters	
Breedte rijstrook 2	Rijstrook 2 is de volgende rijstrook	In meters	
Breedte rijstrook 3	Etc.	In meters	
Breedte rijstrook 4	Etc.	In meters	
Aanwezigheid uitvoegstrook voor richting 1		Geen/links/rechts	
Aanwezigheid invoegstrook voor richting 1		Geen/links/rechts	
Aanwezigheid uitvoegstrook voor richting 2		Geen/links/rechts	
Aanwezigheid invoegstrook voor richting 2		Geen/links/rechts	

Kenmerk	Omschrijving	Waarden	Opmerkingen
Rijrichtingscheiding	De mate waarin de rijrichtingen gescheiden zijn	Geen scheiding en geen asmarkering Alleen asmarkering Overrijdbare scheiding (broodjes, flappen) Niet-overrijdbare scheiding (bijvoorbeeld barrier) Middenberm (breedte) Anders, namelijk...	Een middenberm met daarin een barrier dient gecodeerd te worden als niet-overrijdbare scheiding. Rijrichtingscheiding niet van toepassing indien één rijrichting.
Asmarkering	Het type middenbelijning	Geen Enkele doorgetrokken streep Enkele onderbroken streep Dubbele doorgetrokken streep Dubbele onderbroken streep Dubbele doorgetrokken streep met opvulling Anders, namelijk...	Niet van toepassing indien één rijrichting of twee rijbanen
Kantmarkering rechts	De markering van de wegkant rechts van de auto	Geen Onderbroken streep Doorgetrokken streep	
Kantmarkering links	De markering van de wegkant links van de auto	Geen Onderbroken streep Doorgetrokken streep	
Type berm rechts	Globale omschrijving van hoe de berm tot 2 meter naast de rijbaan rechts eruit ziet	Vlak Talud Sloot Wal	De berm is 'vlak' als er geen sloot, wal of talud is. Indien er meerdere kenmerken aanwezig zijn, geldt het kenmerk dat het dichtst bij de weg ligt.

Kenmerk	Omschrijving	Waarden	Opmerkingen
Type berm links	Globale omschrijving van hoe de berm tot 2 meter naast de rijbaan links eruit ziet	Vlak Talud Sloot Wal	De berm is 'vlak' als er geen sloot, wal of talud is. Indien er meerdere kenmerken aanwezig zijn, geldt het kenmerk dat het dichtst bij de weg ligt.
Bermbeveiliging rechts	De maatregelen die over de hele lengte van het wegvak genomen zijn om bermongevallen te voorkomen of hun ernst te beperken	Ribbelmarkering Redresseer- of vluchtstrook (ook Breedte) (Semi)verharde berm Geleiderail (langs de gehele 100m aanwezig)	Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.
Bermbeveiliging links	De maatregelen die over de hele lengte van het wegvak genomen zijn om bermongevallen te voorkomen of hun ernst te beperken	Ribbelmarkering Redresseer- of vluchtstrook (ook breedte) (Semi)verharde berm Geleiderail (langs de gehele 100m aanwezig)	Er zijn meerdere antwoorden mogelijk.
Obstakelvrije afstand links	Gebied langs de rijbaan waarin geen obstakels voorkomen	Kleiner dan 1 meter 1 - 2 meter 2 - 4 meter 4 - 7 meter 7 - 10 meter Groter dan 10 meter	Noteer hierbij wat het obstakel is, bijv. bomenrij, parallelle sloot of rij lantaarnspalen.
Obstakelvrije afstand rechts	Gebied langs de rijbaan waarin geen obstakels voorkomen	Kleiner dan 1 meter 1 - 2 meter 2 - 4 meter 4 - 7 meter 7 - 10 meter Groter dan 10 meter	Noteer hierbij wat het obstakel is, bijv. boom, sloot of lantaarnspaal.
Aanwezigheid obstakels in de obstakelvrije zone rechts	Staat er bijvoorbeeld een boom of lantaarnpaal in de obstakelvrije zone rechts	Ja, beveiligd/ja, niet beveiligd/nee	Beveiligd wil zeggen dat het obstakel afgeschermd is middels bijvoorbeeld geleiderail.

Kenmerk	Omschrijving	Waarden	Opmerkingen
Aanwezigheid obstakels in de obstakelvrije zone links	Staat er bijvoorbeeld een boom of lantaarnpaal in de obstakelvrije zone links	Ja, beveiligd/ja, niet beveiligd/nee	Beveiligd wil zeggen dat het obstakel afgeschermd is middels bijvoorbeeld geleiderail.
Fietsvoorziening	De aanwezigheid van een fietsvoorziening langs de weg	Geen	Ter verduidelijking, bromfietsers mogen geen gebruikmaken van een onverplicht of een verplicht fietspad. Een ventweg zonder bord '(on)verplicht (brom)fietspad' is geen fietsvoorziening. Noteer indien het fietspad aanliggend is.
		Fietsstrook al dan met fietssymbool (ook breedte)	
		Onverplicht fietspad, 1-zijdig 1 richting, bord G13	
		Onverplicht fietspad, 1-zijdig 2 richt., bord G13	
		Onverplicht fietspad, 2-zijdig 1 richting, bord G13	
		Verplicht fietspad, 1-zijdig 1 richting, bord G11	
		Verplicht fietspad, 1-zijdig 2 richtingen, bord G11	
		Verplicht fietspad, 2-zijdig 1 richting, bord G11	
		Verplicht (brom)fietspad, 1-zijdig 1 richting, bord G12a	
		Verplicht (brom)fietspad, 1-zijdig 2 richtingen, bord G12a	
		Verplicht (brom)fietspad, 2-zijdig 1 richtingen, bord G12a	
Parallelvoorziening	De aanwezigheid van een parallelvoorziening langs de weg en indien aanwezig het type voorziening	Geen	Wanneer hier aangegeven wordt dat er een fiets- of (brom)fietsvoorziening is, moet bij het kenmerk 'fietsvoorziening' uiteraard aangegeven worden om welk type het gaat.
		Fiets-/Bromfietspad aan 1 of 2 zijden	
		Ventweg aan 1 zijde	
		Ventweg aan 2 zijden	

Kenmerk	Omschrijving	Waarden	Opmerkingen
Geslotenverklaring	De geslotenverklaring geeft aan welk verkeer er geen gebruikmag maken van de hoofdrijbaan.	Geen geslotenverklaring	Overig langzaam verkeer is motorvoertuigen die niet sneller mogen dan 25 km/uur.
		Voor voetgangers (bord C16)	
		Voor fiets (bord C14)	
		Voor bromfiets (bord C13)	
		Voor bromfiets en fiets (bord C15)	
		Voor bromfiets, fiets en overig langzaam verkeer (bord C19)	
		Voor overig langzaam verkeer (bord C8)	
Pechvoorzieningen rechts van de weg		Geen pechvoorzieningen	Wanneer voertuigen met pech geheel in de berm geparkeerd kunnen worden, kies dan 'in berm'. Wanneer voertuigen met pech geheel of gedeeltelijk op de rijbaan moeten staan, kies dan 'geen pechvoorzieningen'.
		In berm	
		In pechhavens	
		Op vluchtstrook	
Pechvoorzieningen links van de weg		Geen pechvoorzieningen	Wanneer voertuigen met pech geheel in de berm geparkeerd kunnen worden, kies dan 'in berm'. Wanneer voertuigen met pech geheel of gedeeltelijk op de rijbaan moeten staan, kies dan 'geen pechvoorzieningen'.
		Geen berm	
		In pechhavens	
		Op vluchtstrook	
OV-voorzieningen rechts	De aanwezigheid en type van voorzieningen voor het openbaar vervoer	Geen	
		Busstrook (eventueel gecombineerd met een halte)	
		OV-halte waarbij het OV-voertuig niet op de weg stopt (maar in een haven)	
		OV-halte waarbij het OV-voertuig op de weg stopt	
OV-voorzieningen links	De aanwezigheid en type van voorzieningen voor het openbaar vervoer	Geen	
		Busstrook (eventueel gecombineerd met een halte)	
		OV-halte waarbij het OV-voertuig niet op de weg stopt (maar in een haven)	
		OV-halte waarbij het OV-voertuig op de weg stopt	

Kenmerk	Omschrijving	Waarden	Opmerkingen
Aanwezigheid parkeerhaven(s) rechts		Ja/nee	
Aanwezigheid parkeerhaven(s) links		Ja/nee	
Erfaansluitingen rechts	Aantal erfaansluitingen rechts	0	
		1	
		2 tot 5	
		5 of meer	
Erfaansluitingen links	Aantal erfaansluitingen links	0	
		1	
		2 tot 5	
		5 of meer	
Zijwegen rechts	Het aantal verharde en onverharde zijwegen dat aansluit op de hoofdrijbaan	Aantal zijwegen van type 1 (0,1,2, of 3 en meer)	Type 1 houdt in dat verkeer vanaf beide richtingen van de hoofdweg de zijweg in mag slaan
		Aantal zijwegen van type 2 (0,1,2, of 3 en meer)	Type 2 houdt in dat verkeer op de hoofdweg niet linksaf mag slaan om de zijweg op te rijden
Zijwegen links	Het aantal verharde en onverharde zijwegen dat aansluit op de hoofdrijbaan	Aantal zijwegen van type 1 (0,1,2, of 3 en meer)	Type 1 houdt in dat verkeer vanaf beide richtingen van de hoofdweg de zijweg in mag slaan
		Aantal zijwegen van type 2 (0,1,2, of 3 en meer)	Type 2 houdt in dat verkeer op de hoofdweg niet linksaf mag slaan om de zijweg op te rijden
Verlichting	De aanwezigheid van verlichting	Ja, langs gehele 100m	
		Ja, bij zijwegen	
		Nee	
	Noteer waardekenmerk voor iedere NWB-wegvaklocatie waar kenmerk wijzigt.		
	Noteer waardekenmerk voor iedere 100m.		

Bijlage 3

Kruispuntkenmerken voor toekomstige inventarisaties

Kenmerk	Omschrijving	Waarden	Opmerkingen
Vorm kruispunt		+/Y/T/anders namelijk	
Wegnummer tak 1			
Wegnummer tak 2			
Wegnummer tak 3			
Wegnummer tak 4			
Straatnaam tak 1			
Straatnaam tak 2			
Straatnaam tak 3			
Straatnaam tak 4			
GPS-coördinaten kruispunt			
Aantal takken			
Rotonde	Aanwezigheid rotonde + type	Geen rotonde Minirotonde overrijdbaar Rotonde met één rijstrook Rotonde met twee rijstroken Turborotonde Turborotonde met bypasses	
VRI		Ja/nee	
Voorrangregeling		Gelijkwaardig kruispunt Voorrangskruispunt (B3 t/m B7) Kruispunt in een voorrangsweg (B1)	
Aantal toeleidende rijstroken richting kruispunt tak 1	Aantal rijstroken richting het kruispunt op het wegvak voor het kruispunt	Aantal	
Aantal toeleidende rijstroken richting kruispunt tak 2		Aantal	
Aantal toeleidende rijstroken richting kruispunt tak 3		Aantal	
Aantal toeleidende rijstroken richting kruispunt tak 4		Aantal	
Aantal rijstroken andere rijrichting tak 1	Aantal rijstroken in andere rijrichting op het wegvak voor het kruispunt	Aantal	
Aantal rijstroken andere rijrichting tak 2		Aantal	

Kenmerk	Omschrijving	Waarden	Opmerkingen
Aantal rijstroken andere rijrichting tak 3		Aantal	
Aantal rijstroken andere rijrichting tak 4		Aantal	
Configuratie rijstroken tak 1	Het gaat hier om het aantal rijstroken per voorsorteerrichting direct voor het kruispunt. Hier worden plaatjes voor aangeleverd.	Nr. plaatje	
Configuratie rijstroken tak 2		Nr. plaatje	
Configuratie rijstroken tak 3		Nr. plaatje	
Configuratie rijstroken tak 4		Nr. plaatje	
Aantal rijstroken vanaf kruispunt tak 1	Aantal rijstroken vanaf het kruisingsvlak direct na het kruispunt in andere rijrichting	Aantal	
Aantal rijstroken vanaf kruispunt tak 2		Aantal	
Aantal rijstroken vanaf kruispunt tak 3		Aantal	
Aantal rijstroken vanaf kruispunt tak 4		Aantal	
Snelheidslimiet tak 1			Geef aan wanneer er sprake is van een tijdelijk aangepaste snelheidslimiet
Snelheidslimiet tak 2			
Snelheidslimiet tak 3			
Snelheidslimiet tak 4			
Drempels tak 1	Aanwezigheid drempels tak 1	Ja/nee	
Drempels tak 2	Aanwezigheid drempels tak 2	Ja/nee	
Drempels tak 3	Aanwezigheid drempels tak 3	Ja/nee	
Drempels tak 4	Aanwezigheid drempels tak 4	Ja/nee	
Snelheidsremmende maatregelen op het kruisingsvlak		Plateau	
		Anders, namelijk...	
		Geen	
Fietsvoorziening tak 1	Aanwezigheid van een fietsvoorziening op tak 1	Geen	Ter verduidelijking, bromfietzers mogen geen gebruikmaken van een onverplicht of een verplicht fietspad. Een ventweg zonder bord '(on)verplicht (brom)fietspad' is geen fietsvoorziening. Noteer indien het fietspad aanliggend is.
		Fietsstrook al dan met fietssymbool (ook breedte)	
		Onverplicht fietspad, 1-zijdig 1 richting, bord G13	
		Onverplicht fietspad, 1-zijdig 2 richt., bord G13	
		Onverplicht fietspad, 2-zijdig 1 richting, bord G13	
		Verplicht fietspad, 1-zijdig 1 richting, bord G11	
Verplicht fietspad, 1-zijdig 2 richtingen, bord G11			

Kenmerk	Omschrijving	Waarden	Opmerkingen
		Verplicht fietspad, 2-zijdig 1 richting, bord G11 Verplicht (brom)fietspad, 1-zijdig 1 richting, bord G12a Verplicht (brom)fietspad, 1-zijdig 2 richtingen, bord G12a Verplicht (brom)fietspad, 2-zijdig 1 richting, bord G12a	
Fietsvoorziening tak 2	Aanwezigheid van een fietsvoorziening op tak 2	Geen Fietsstrook al dan met fietssymbool (ook breedte) Onverplicht fietspad, 1-zijdig 1 richting, bord G13 Onverplicht fietspad, 1-zijdig 2 richt., bord G13 Onverplicht fietspad, 2-zijdig 1 richting, bord G13 Verplicht fietspad, 1-zijdig 1 richting, bord G11 Verplicht fietspad, 1-zijdig 2 richtingen, bord G11 Verplicht fietspad, 2-zijdig 1 richting, bord G11 Verplicht (brom)fietspad, 1-zijdig 1 richting, bord G12a Verplicht (brom)fietspad, 1-zijdig 2 richtingen, bord G12a Verplicht (brom)fietspad, 2-zijdig 1 richting, bord G12a	Ter verduidelijking, bromfietzers mogen geen gebruikmaken van een onverplicht of een verplicht fietspad. Een ventweg zonder bord '(on)verplicht (brom)fietspad' is geen fietsvoorziening. Noteer indien het fietspad aanliggend is.
Fietsvoorziening tak 3	Aanwezigheid van een fietsvoorziening op tak 3	Geen Fietsstrook al dan met fietssymbool (ook breedte) Onverplicht fietspad, 1-zijdig 1 richting, bord G13 Onverplicht fietspad, 1-zijdig 2 richt., bord G13 Onverplicht fietspad, 2-zijdig 1 richting, bord G13 Verplicht fietspad, 1-zijdig 1 richting, bord G11 Verplicht fietspad, 1-zijdig 2 richtingen, bord G11 Verplicht fietspad, 2-zijdig 1 richting, bord G11 Verplicht (brom)fietspad, 1-zijdig 1 richting, bord G12a Verplicht (brom)fietspad, 1-zijdig 2 richtingen, bord G12a	Ter verduidelijking, bromfietzers mogen geen gebruikmaken van een onverplicht of een verplicht fietspad. Een ventweg zonder bord '(on)verplicht (brom)fietspad' is geen fietsvoorziening. Noteer indien het fietspad aanliggend is.

Kenmerk	Omschrijving	Waarden	Opmerkingen
		G12a	
		Verplicht (brom)fietspad, 2-zijdig 1 richting, bord G12a	
Fietsvoorziening tak 4	Aanwezigheid van een fietsvoorziening op tak 4	Geen	Ter verduidelijking, bromfietsers mogen geen gebruikmaken van een onverplicht of een verplicht fietspad. Een ventweg zonder bord '(on)verplicht (brom)fietspad' is geen fietsvoorziening. Noteer indien het fietspad aanliggend is.
		Fietsstrook al dan met fietssymbool (ook breedte)	
		Onverplicht fietspad, 1-zijdig 1 richting, bord G13	
		Onverplicht fietspad, 1-zijdig 2 richt., bord G13	
		Onverplicht fietspad, 2-zijdig 1 richting, bord G13	
		Verplicht fietspad, 1-zijdig 1 richting, bord G11	
		Verplicht fietspad, 1-zijdig 2 richtingen, bord G11	
		Verplicht fietspad, 2-zijdig 1 richting, bord G11	
		Verplicht (brom)fietspad, 1-zijdig 1 richting, bord G12a	
		Verplicht (brom)fietspad, 1-zijdig 2 richtingen, bord G12a	
		Verplicht (brom)fietspad, 2-zijdig 1 richting, bord G12a	
Aantal takken dat fietsers over kunnen steken		Aantal	
Fietsvoorzieningen rotonde		Niet van toepassing	
		Vrijliggend fietspad, fietsers in één richting, fietsers in de voorrang	
		Vrijliggend fietspad, fietsers in twee richtingen, fietsers in de voorrang	
		Vrijliggend fietspad, fietsers in één richting, fietsers uit de voorrang	
		Vrijliggend fietspad, fietsers in twee richtingen, fietsers uit de voorrang	
		Andere fietsvoorzieningen, namelijk...	
Aanwezigheid voetgangers		Ja/nee	
Aanwezigheid verlichting		Ja/nee	