

**Welke aanknopingspunten bieden
netwerkopbouw en wegcategorysering om
de verkeersveiligheid te vergroten?**

Ir. A. Dijkstra

R-2010-3

Welke aanknopingspunten bieden netwerkopbouw en wegategorisering om de verkeersveiligheid te vergroten?

Eisen aan een duurzaam veilig wegennet

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2010-3
Titel:	Welke aanknopingspunten bieden netwerkopbouw en wegategorisering om de verkeersveiligheid te vergroten?
Ondertitel:	Eisen aan een duurzaam veilig wegennet
Auteur(s):	Ir. A. Dijkstra
Projectleider:	Ir. A. Dijkstra
Projectnummer SWOV:	01.2.5.3
Trefwoord(en):	Classification; road network; layout; sustainable safety; planning; speed limit; Netherlands; SWOV.
Projectinhoud:	Op dit moment wordt gewerkt aan een vernieuwde wegategorisering. De SWOV stelt voor om daarvoor een nieuwe benadering te volgen, namelijk een fase van netwerkopbouw vooraf laten gaan aan de eigenlijke wegategorisering, en 'veilige snelheden' hanteren bij deze wegategorisering. Dit rapport geeft een methode voor netwerkopbouw waarmee de verkeersveiligheid het beste is gediend. Ook is de methode voor wegategorisering die daar het beste op aansluit uitgewerkt, gebruikmakend van veilige snelheden.
Aantal pagina's:	34 + 16
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

Sinds 1997 hanteren we in Nederland een wegategorisering in drie categorieën (stroomwegen, gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen). Er zijn echter wegen en straten, zogenoemde grijze wegen, die niet binnen deze driedeling passen. Grijze wegen hebben zowel een ontsluitings- als een erftoegangsfunctie. Het CROW heeft in 2009 twee werkgroepen opgericht om te komen tot een nadere categorisering van deze grijze wegen en straten, zowel binnen als buiten de bebouwde kom. De SWOV stelt voor om hierbij een andere benadering te volgen dan in de jaren negentig. Ten eerste stelt de SWOV een fase voor die vooraf zou moeten gaan aan categorisering, namelijk de opbouw van een wegennet. Ten tweede stelt de SWOV voor om bij de wegategorisering gebruik te maken van 'veilige snelheden' als criterium. Veilige snelheden zijn maximale snelheden waarbij bepaalde conflicten nog net niet tot ernstig letsel zullen leiden. Naarmate er meer fysieke scheiding mogelijk is, is een hogere veilige snelheid mogelijk.

Bij wegategorisering zoals wij die in Nederland kennen wordt de functie van wegen gedefinieerd (stromen, gebieden ontsluiten of toegang bieden tot erven). Hieraan gaat idealiter een fase vooraf waarin per gebied de sociaaleconomische en demografische factoren worden geanalyseerd, nagegaan wordt welke vervoersstromen zullen optreden, en ten slotte de gewenste vervoersverbindingen worden bepaald. Deze fase noemen we netwerkopbouw. De netwerkopbouw bepaalt in belangrijke mate hoe het verkeer zich kan verdelen over het wegennet; de wegategorisering definieert zoals gezegd de functie van de verbindingen.

Het is de vraag of de bestaande netwerkopbouw de gewenste is, met het oog op verschillende maatschappelijke doelstellingen (bereikbaarheid, verkeersveiligheid en milieu). Deze vraag geldt ook voor de bestaande wegategorisering. Er zijn verschillende methoden beschikbaar om dit na te gaan. Dit rapport bespreekt de belangrijkste methoden voor netwerkopbouw; de methode waarmee de verkeersveiligheid het beste is gediend is in dit rapport uitgewerkt. De methode voor wegategorisering die daar het beste op aansluit is eveneens uitgewerkt, gebruikmakend van veilige snelheden. In een afzonderlijk rapport (*Analyse van regionale verbindingen en routes*) wordt, als voorbeeld uit de praktijk, deze methode toegepast op het gebied Leiden – Den Haag.

Summary

Which points of departure for road safety improvement are connected with integrated network design and road categorization? Requirements for a sustainably safe road network

Since 1997, roads in the Netherlands are categorized into the three categories: through-roads, distributor roads and access roads. However, there are roads and streets that do not fit within these three categories; the so-called grey roads. Grey roads have a distributor function as well as an access function. In 2009, the Information and Technology Platform for Infrastructure, Traffic, Transport and Public Space CROW instituted two working groups to come to a further categorization of these grey roads and streets, both urban and rural. SWOV suggests using a different approach than that used in the 1990s.

Firstly SWOV proposes a phase which should precede categorization, viz. the integrated design of a road network. Secondly SWOV proposes using 'safe speeds' as a criterion for the road categorization. Safe speeds are the maximum speeds at which certain conflicts will just miss having serious injury as a consequence. With increasing physical separation, higher safe speeds are possible.

Road categorization as we know it in the Netherlands defines road functions: flow, distribution and access. Ideally, this is preceded by a phase in which the socio-economic and demographic factors are analyzed, future traffic flows are studied and, ultimately, the preferred road connections are determined for each individual region. This phase is called the integrated network design. Network design determines to a major extent how traffic can be distributed across the road network; road categorization defines the functions of the connections as stated above.

It remains to be seen whether current network design is the most preferred, considering various social objectives (accessibility, road safety and the environment). The same applies to current road categorization. Various methods are available to examine this. The present report will discuss the most important methods for integrated network design; the method which has the most benefits for road safety has been detailed in this report. The road categorization method which is most in keeping with this method has also been worked out, making use of safe speeds.

In a separate report (*Analysis of regional connections and routes*) this method is applied to the Leiden – Den Haag region as a practical example.

Inhoud

Voorwoord	6	
1. Inleiding	7	
1.1. Netwerkopbouw en wegategorisering	7	
1.2. Leeswijzer	8	
2. Functionele netwerkopbouw en indeling van verbindingen	9	
2.1. De oude en nieuwe Duitse methode	9	
2.1.1. Kernen volgens de oude Duitse methode RAS-N	9	
2.1.2. Verbindingen tussen de kernen volgens RAS-N	9	
2.1.3. Herziening van de richtlijn: de nieuwe Duitse methode RIN	10	
2.2. De kernenmethode	11	
2.3. Toepassingen van de kernenmethode	12	
2.4. Andere ontwikkelingen op het gebied van netwerkopbouw	13	
2.4.1. Wegenknooppunten	13	
2.4.2. Robuust wegennet	14	
3. Aanpassing van de methode voor netwerkopbouw en verbindingen	15	
3.1. Omschrijving van een kern en van kerntypen	15	
3.2. Omschrijving van een verbinding en van verbindingsniveaus	16	
3.3. Omschrijving van verknoppingen	19	
4. Methoden voor wegategorisering, passend bij de methoden voor netwerkopbouw	20	
4.1. Categorisering volgens de oude en nieuwe Duitse methode	20	
4.1.1. Categorisering volgens RAS-N	20	
4.1.2. Categorisering volgens RIN	21	
4.1.3. Voorbeeld van toepassing RAS-N en RIN	22	
4.2. Voorstel voor een methode om de verbindingen te categoriseren	23	
4.3. Veilige snelheden op de nieuwe categorieën verbindingen	25	
4.4. Waaraan voldoet een goed netwerk?	27	
4.5. Waaraan voldoet een goede verbinding?	28	
5. Conclusies, aanbevelingen en discussie	30	
5.1. Conclusies	30	
5.2. Aanbevelingen	30	
5.3. Discussie	30	
5.3.1. Aangepaste kernenmethode	30	
5.3.2. Voorstel voor wegategorisering met veilige maximale snelheden	31	
Literatuur	32	
Bijlage 1	Verbindingen leggen tussen kernen volgens aangepaste kernenmethode	35
Bijlage 2	Verbindingen leggen tussen kernen volgens RAS-N	41
Bijlage 3	Grijze wegen	44

Voorwoord

In 1997 is de richtlijn verschenen omtrent de *Categorisering van wegen op duurzaam veilige basis*. Deze richtlijn is in de jaren daarna gehanteerd bij de vormgeving van wegen buiten de bebouwde kom en van wegen en straten binnen de bebouwde kom. Eind jaren negentig is in het Startprogramma Duurzaam Veilig een categorisering aangebracht die ruimte maakte voor wegen en straten die nog niet definitief tot een categorie zouden gaan behoren, de zogeheten voorlopige verkeersaders en potentiële verblijfsgebieden. Deze groep wegen en straten, ook wel grijze wegen genoemd, verkeerden wat betreft de verkeersfunctie en/of de vormgeving nog in een fase die niet paste bij de beoogde categorisering. Deze groep zou in een later stadium worden aangepast. Ruim tien jaar later verkeren veel van die wegen en straten nog steeds in die fase. Het CROW heeft twee werkgroepen opgericht om deze problematiek verder uit te werken en om te komen tot een nadere categorisering van deze grijze wegen en straten. Er is een werkgroep voor wegen buiten de bebouwde kom en een werkgroep voor binnen de bebouwde kom.

De SWOV heeft als aanzet tot de werkzaamheden van beide CROW-werkgroepen gemeend het onderwerp categorisering te behandelen vanuit een ander perspectief dan in de jaren negentig. Ten eerste is een werkwijze voorgesteld die vooraf zou moeten gaan aan categorisering, namelijk de opbouw van het wegennet en het vaststellen van het relatieve belang van de verbindingen in een gebied. Bij de categorisering is de invalshoek van veilige snelheden toegevoegd, dit betreft maximale snelheden die bij bepaalde conflicten nog als veilig kunnen worden beschouwd. De SWOV meent dat vanuit dit perspectief een werkbare categorisering mogelijk is.

1. Inleiding

Sinds 1997 hanteren we in Nederland een wegategorisering in drie categorieën. Er zijn echter wegen en straten, zogenoemde grijze wegen, die niet binnen deze driedeling passen, gezien hun verkeersfunctie en/of vormgeving. Het CROW heeft in 2009 twee werkgroepen opgericht (voor binnen en buiten de bebouwde kom) om te komen tot een nadere categorisering van deze grijze wegen en straten. Als aanzet tot de werkzaamheden van beide werkgroepen stelt de SWOV voor om het onderwerp categorisering te behandelen vanuit een ander perspectief dan in de jaren negentig. Ten eerste stelt de SWOV een fase voor die vooraf zou moeten gaan aan categorisering, namelijk de opbouw van het wegennet en de bepaling van het relatieve belang van de verbindingen in een gebied. Ten tweede stelt de SWOV de invalshoek van 'veilige snelheden' voor om vervolgens tot een wegategorisering te komen. Veilige snelheden zijn maximale snelheden waarbij bepaalde conflicten nog net niet tot ernstig letsel zullen leiden.

1.1. Netwerkopbouw en wegategorisering

Bij wegategorisering zoals wij die in Nederland kennen wordt de functie van wegen gedefinieerd. Hieraan gaat idealiter een fase vooraf waarin per gebied de sociaaleconomische en demografische factoren worden geanalyseerd, nagegaan wordt welke vervoersstromen zullen optreden, en ten slotte de gewenste vervoersverbindingen worden bepaald. Deze fase noemen we netwerkopbouw. De netwerkopbouw bepaalt in belangrijke mate hoe het verkeer zich kan verdelen over het wegennet; de wegategorisering definieert zoals gezegd de functie van de verbindingen.

Wegategorisering is een afgeleide van de netwerkopbouw omdat men bij wegategorisering het bestaande wegennet (en het gebruik ervan) als uitgangspunt kiest. De netwerkopbouw is een afgeleide van de verdeling van alle herkomst- en bestemmingsgebieden. Het netwerk moet vervoersrelaties tussen deze gebieden faciliteren. In het ideale geval biedt het netwerk directe vervoersrelaties met een hoge kwaliteit. Maar niet alle vervoersrelaties zijn even groot en/of belangrijk. Daarom zullen sommige vervoersrelaties niet direct zijn en/of van een lagere kwaliteit zijn. Daardoor ontstaan omwegen, kan er congestie ontstaan, en kan uiteindelijk extra verkeersongevallen ontstaan. Via wegategorisering kan men deze nadelen enigszins ondervangen, maar niet geheel. Dat kan alleen door de netwerkopbouw te verbeteren, door meer directe en door kwalitatief goede verbindingen aan te brengen.

Er is een sterke wisselwerking tussen de opbouw en categorisering van een wegennet en het gebruik ervan. Bijvoorbeeld, een rasterstructuur met gelijkwaardige wegen gaat meestal samen met een gelijkmatige verdeling van het verkeer over dat wegennet. Een structuur met een duidelijke centrale as echter, laat een sterke concentratie zien van het verkeer op die as.

Bovenstaande voorbeelden spreken voor zich. De praktijk is echter ingewikkelder en heeft een veelheid aan netwerkstructuren die niet altijd een voor de hand liggende verdeling van het verkeer tot gevolg hebben. Uit onderzoek is al veel bekend over de relatie tussen netwerkopbouw, weg-

categorisering en gebruik. Hoe deze wisselwerking uitpakt voor verkeersveiligheid komt aan de orde in het SWOV-project 'Functie' (aanvankelijk geheten 'Routekeuze in een wegennet'). Dit project is opgezet om een invulling te geven aan de functionele eisen die Duurzaam Veilig moet stellen aan de opbouw, categorisering en vormgeving van het wegennet.

Er zijn verschillende methoden beschikbaar om na te gaan of de bestaande netwerkopbouw en wegcategoryering de gewenste zijn, met het oog op verschillende maatschappelijke doelstellingen (bereikbaarheid, verkeersveiligheid en milieu). Dit rapport laat de belangrijkste methoden de revue passeren. Daarbij is in het bijzonder aan de orde of er een methode mogelijk is die tot een netwerkopbouw en wegcategoryering leidt waarmee de verkeersveiligheid het best is gediend. Dit rapport doet een voorstel voor een vernieuwde methode voor netwerkopbouw en voor wegcategoryering. In een afzonderlijk rapport (*Analyse van regionale verbindingen en routes*) wordt, als voorbeeld uit de praktijk, deze methode toegepast op het gebied Leiden – Den Haag.

1.2. Leeswijzer

Dit rapport is opgebouwd uit drie delen. *Hoofdstuk 2* gaat in op de functionele opbouw van wegennetten en op de manier om de noodzaak van verbindingen tussen gebieden vast te stellen. Een belangrijk houvast hiervoor is de methode die in Duitsland wordt gebruikt. Ook geeft *Hoofdstuk 2* een overzicht van de gebruikte werkwijze in Nederland.

Gegeven de werkwijzen in *Hoofdstuk 2*, schetst *Hoofdstuk 3* een nieuwe aanpak of methode die in Nederland kan worden gebruikt voor netwerkopbouw.

Het derde deel, in *Hoofdstuk 4*, gaat in op de aansluiting van wegcategoryering op de (methode voor) netwerkopbouw. Ook daarvoor is eerst gekeken naar de Duitse aanpak. Vervolgens wordt vanuit de invalshoek van veilige snelheden een Nederlandse wegcategoryering voorgesteld die ook de 'grijze wegen' insluit.

2. Functionele netwerkopbouw en indeling van verbindingen

De functionele opbouw van het wegennet (netwerkopbouw) en de indeling van de wegverbindingen daarin, gaat vooraf aan de categorisering van wegen. Het *Handboek Categorisering wegen* (CROW, 1997) geeft daarvoor maar een beperkt houvast. Dijkstra (2003) heeft daarom een methode aangereikt, meestal genoemd de kernenmethode, die het mogelijk maakt om in een gebied met een omvang van een vervoersregio (provincie of stadsregio), de verbindingen functioneel in te delen. *Paragraaf 2.2* beschrijft deze kernenmethode, die is gestoeld op een Duitse richtlijn (FGSV, 1988). Om te beginnen gaat *Paragraaf 2.1* in op deze Duitse richtlijn, en op de recente herziening van deze richtlijn. *Paragraaf 2.3* beschrijft in het kort de uitkomst van twee projecten waarin de kernenmethode is toegepast. Deze uitkomsten en recente ontwikkelingen vormen aanleiding om de kernenmethode aan te passen; *Paragraaf 2.4* beschrijft die recente ontwikkelingen. De aangepaste methode wordt beschreven in *Hoofdstuk 3*.

2.1. De oude en nieuwe Duitse methode

In een netwerk kunnen zogeheten 'kernen' worden onderscheiden, waartussen verbindingen bestaan. In een willekeurig gebied kunnen deze (woon)kernen in vele opzichten van elkaar verschillen. Afhankelijk van de verschillende typen kernen, verschillen ook de verbindingen ertussen.

2.1.1. Kernen volgens de oude Duitse methode RAS-N

De Duitse richtlijn 'RAS-N' voor netwerkopbouw en indeling van verbindingen (FGSV, 1988) definieert de verschillende typen kernen aan de hand van de functies van elke kern in een gebied (op het terrein van rechtspraak, cultuur, wetenschap, onderwijs, industrie en detailhandel). De richtlijn van 1988 komt zo tot een verdeling in vier klassen:

- centrum met belangrijke functies (C1);
- centrum met minder belangrijkere functies (C2);
- centrum met alleen basisfuncties (C3);
- kern zonder centrumfuncties (C4);

Verder is er nog het erf als vijfde 'kern' zonder extra functie (C5).

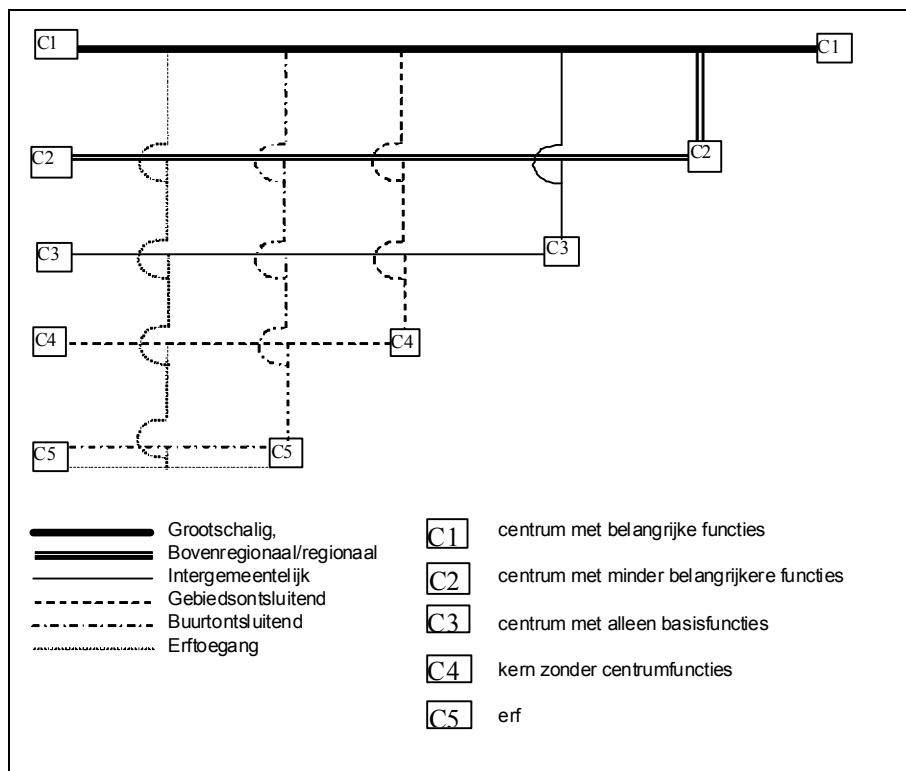
Een kern is niet alleen maar een stedelijk gebied maar kan ook een recreatiegebied of een verkeersknooppunt (vliegveld, haven) betreffen. Bovenstaande indeling is relatief; er zijn geen klassen gedefinieerd van aantallen inwoners of omvang van voorzieningen. Voor elk gebied stelt men vast hoe de functies over de aanwezige kernen zijn verdeeld.

2.1.2. Verbindingen tussen de kernen volgens RAS-N

Tussen de kernen liggen verschillende soorten verbindingen die passen bij het verkeer dat door de functies van deze kernen ontstaat (productie / attractie van personen en goederen). FGSV (1988) verdeelt de verbindingen in zes niveaus:

- I. Grootchalig
- II. Bovenregionaal/regionaal
- III. Intergemeentelijk
- IV. Gebiedsontsluitend
- V. Buurtontsluitend
- VI. Erftoegang

In *Afbeelding 2.1* is schematisch te zien hoe de kernen worden verbonden. Er is een hiërarchie aangebracht door de kernen van gelijke functie onderling direct te verbinden, terwijl kernen van ongelijke functie via twee verschillende verbindingen met elkaar zijn verbonden.



Afbeelding 2.1. *Systeem van verbindingen tussen kernen volgens de RAS-N (FGSV, 1988).*

2.1.3. *Herziening van de richtlijn: de nieuwe Duitse methode RIN*

De richtlijn RAS-N (FGSV, 1988) is onlangs vervangen door de *Richtlijnen für integrierte Netzgestaltung RIN* (FGSV, 2008). Gerlach (2007) geeft een beknopt overzicht van de aanpassingen.

De indeling volgens kerntypen met karakteristieke functies bestaat nog; er is wel een functie toegevoegd: de 'metropool'.

Het aantal verbindingsniveaus is nog steeds gelijk aan zes, maar de aard ervan is enigszins aangepast. Het laagste verbindingsniveau, voor verbindingen tussen erven en straten, is vervallen. En er is een nieuw niveau toegevoegd voor 'continentale' verbindingen. De nummering van de verbindingsniveaus begint nu bij '0' en eindigt bij 'V'.

De RAS-N betref uitsluitend het individuele wegverkeer, de RIN omvat ook het fietsverkeer en het collectief openbaar vervoer.

De RAS-N gaf geen indicaties voor de gewenste bereikbaarheid van de kernen, in termen van beoogde reistijd vanaf de woning naar een kern en tussen de kernen onderling. De RIN geeft deze indicaties wel, in aantallen minuten reistijd. Per auto naar een kern C3 zou minder dan 20 minuten mogen duren, naar C2 30 minuten, en naar C1 60 minuten. Tussen twee kernen C3 zou de maximale reistijd 25 minuten mogen bedragen, tussen C2 45 minuten, tussen C1 120 minuten en tussen twee metropolen 180 minuten.

In Nederland geeft de Nota Mobiliteit (VenW & VROM, 2004) een relatieve benadering voor de bereikbaarheid: voor snelwegen mag de gemiddelde reistijd in de spits maximaal anderhalf keer zo lang zijn als in de overige uren (bijvoorbeeld 45 minuten reistijd voor een afstand van 50 km). Op stedelijke ringwegen en niet-autosnelwegen, die onderdeel zijn van het hoofdwegennet, mag de gemiddelde reistijd in de spits maximaal twee keer zo lang zijn als in de overige uren (bijvoorbeeld 12 minuten voor 10 km). De Nederlandse streefwaarden maken niet duidelijk of de reistijd tussen twee belangrijke kernen aan vaste maximale reistijden zijn gebonden. VenW & VROM (2004) geven alleen de verhoudingswaarden tussen reistijden in spitsuren en daluren. Als de reistijd tijdens de daluren bij de ene verbinding meestal hoog is en bij een andere, qua functie gelijkwaardige, verbinding laag, dan veranderen de gegeven streefwaarden niets aan de absoluut gezien verschillende reistijden. In de Duitse aanpak streeft men naar vergelijkbare reistijden voor gelijkwaardige verbindingen.

2.2. De kernenmethode

Dijkstra (2003) heeft de Duitse kernenaanpak gedeeltelijk overgenomen en toegespitst op Duurzaam Veilig.

De indeling van de kernen is vereenvoudigd tot een indeling naar het aantal inwoners. Het aantal inwoners van de kernen in een gebied bepaalt in belangrijke mate het aantal verplaatsingen van en naar de kernen. Vervolgens is de stap naar categorisering vereenvoudigd door alleen wegen buiten de bebouwde kom te beschouwen. Alleen de categorieën en wegtypen uit het *Handboek Wegontwerp wegen buiten de bebouwde kom* (CROW, 2002a; 2002b; 2002c) zijn toegepast.

Bij vijf kerntypen zijn er veertien verschillende soorten verbindingen mogelijk; zie ook *Tabel 2.1*. Elke verbindingsoort heeft een eigen positie in het verkeersnetwerk: tussen de verschillende kerntypen gaat een karakteristieke hoeveelheid verkeer. De capaciteit (aantal motorvoertuigen per maatgevend spitsuur) van de verbindingen moet daarop worden afgestemd. De wegcategorieën van Duurzaam Veilig moeten passen bij de gewenste capaciteit. Uiteraard moet de gekozen categorie in overeenstemming zijn met de verkeersfunctie van de verbinding. De erftoegangsfunctie is niet bedoeld voor verbindingen tussen kernen van enige omvang. Dijkstra (2003) kiest alleen voor de erftoegangsfunctie op verbindingen tussen twee kernen van type 5 (maximaal tussen 5.000 tot 10.000 inwoners).

Kerntype	Kerntype				
	1	2	3	4	5
1	SWI	SWI	SWII	via kerntype 2/3	via kerntype 2/3/4
2		SWII	SWII	GOWI	via kerntype 3/4
3			GOWI	GOWI	GOWII
4				GOWII	GOWII
5					ETWI

SW = Stroomweg; GOW = Gebiedsontsluitingsweg; ETW = Erftoegangsweg
 SW en GOW zijn onderverdeeld in twee typen (CROW, 2002a; 2002b; 2002c).

Tabel 2.1. *Verbindingen tussen verschillende kerntypen: keuze voor wegcategorie.*

In de systematiek van Dijkstra (2003; zie *Tabel 2.1*) zijn er geen directe verbindingen nodig tussen type 1 en 4, tussen type 1 en 5 en tussen type 2 en 5: deze verbindingen (mogen) verlopen via tussenliggende kerntypen. Overigens kunnen in de praktijk dergelijke verbindingen al wel aanwezig zijn of om andere redenen (dan vanwege functionele opbouw) toch noodzakelijk. De methode is door Dijkstra (2003) experimenteel toegepast in Zuid-Limburg. Daarin is ook een aanvullende randvoorwaarde toegelicht voor de verbinding tussen kerntype 3 en kerntype 5. Deze randvoorwaarde moet verhinderen dat er te veel kernen van type 5 apart verbonden moeten worden met een kern van type 3.

Inmiddels heeft de provincie Limburg deze methode in de praktijk gebruikt bij haar regionale afstemming van wegategorisering (Provincie Limburg, 2008).

2.3. Toepassingen van de kernenmethode

Onlangs is de kernenmethode toegepast door Schermers et al. (2007) op de wegennetwerken in twee gebieden. Daarnaast is in het Europese project SafetyNet een toepassing voorbereid (Hakkert et al., 2007; Hakkert & Gitelman, 2007) die in verschillende landen is uitgevoerd (Weijermars et al., 2008).

Schermers et al. (2007) hebben de kernenmethode toegepast in de Stadsregio Arnhem Nijmegen en in Zuid-Limburg. In Zuid-Limburg komen in zes verbindingen de aanwezige wegtypen niet overeen met het gewenste type volgens de kernenmethode. In de stadsregio Arnhem Nijmegen is slechts in één verbinding een afwijking geconstateerd.

Schermers et al. (2007) bevelen aan om beter te definiëren wat een 'kern' is. Relevant daarbij zijn de indeling van de klassengrenzen en de geografische begrenzing van de kern. De klassengrenzen worden bij de methode van Dijkstra (2003) afgestemd op de omvang van de kernen in een gebied. Volgens die werkwijze voorkomt men dat er lege klassen ontstaan of klassen met een relatief groot aantal kernen. Dit betekent dat elk gebied een eigen klassenindeling kan krijgen. De geografische begrenzing van een gebied zou afgestemd moeten worden op de vervoersstromen. Gewoonlijk is een begrenzing in de eerste plaats historisch bepaald.

Verder snijden Schermers et al. (2007) aan dat de feitelijke inrichting van een weg bepaalt of aan de vereiste functie kan worden voldaan. De huidige kernenmethode gaat uit van de indeling in wegtypen volgens het *Handboek*

Wegontwerp. Een weg waarvan de inrichting afwijkt van dit handboek kan wellicht toch nog voldoen aan de vereiste functie. Overigens was de kernenmethode juist door Dijkstra (2003) opgezet om na te gaan of de feitelijke *categorie-indeling* afwijkt van de gewenste situatie (als invulling van 'kwaliteitszorg') en niet om de feitelijke *inrichting* te evalueren.

Hakkert et al. (2007) beschrijven de kernenmethode, inclusief een toepassing, zoals geformuleerd door Dijkstra (2003). Hakkert & Gitelman (2007) geven in de vorm van een 'manual' aan hoe gebruikers de kernenmethode dienen toe te passen. De beschreven kernenmethode is in essentie gelijk aan de versie uit 2003.

2.4. **Andere ontwikkelingen op het gebied van netwerkopbouw**

2.4.1. *Wegenknooppunten*

Egeter et al. (2007) hebben een 'architectuur voor wegenknooppunten'¹ opgesteld, dat is een functionele indeling van wegenknooppunten. De methode start met een inventarisatie van problemen voor een geselecteerd wegenknooppunt. Vervolgens is een functionele analyse van het wegennet nodig om de positie van het knooppunt binnen die indeling vast te stellen. Daarop volgt een ontwikkelingsvisie op netwerkniveau die moet leiden tot een visie op en 'vormgeving' van het betreffende knooppunt.

De functionele analyse richt zich op de eisen van drie soorten gebruikers:

- intern of lokaal verkeer (van dichtbij naar dichtbij);
- verkeer met bestemming of herkomst dichtbij;
- doorgaand verkeer (verkeer van ver naar ver).

Doorgaand verkeer eist een relatief hoge, ongehinderde, rijsnelheid. Dit soort verkeer heeft geen behoefte aan veel op- en afritten en knooppunten. Voor dit soort verkeer is een lage capaciteit meestal voldoende.

De eisen aan het wegennet door intern of lokaal verkeer bestaan uit een relatief lage snelheid, fijnmazig netwerk en hoge capaciteit.

De eisen van verkeer met herkomst of bestemming dichtbij, kenmerken zich door een overgangssituatie: van lage naar hoge snelheid of andersom, van fijnmazig naar grofmazig of andersom, en van hoge naar lage capaciteit of andersom.

Daarnaast zijn er bij de functionele analyse kwesties op te lossen omtrent:

- capaciteitsproblemen in de directe omgeving of verderop;
- situatie bij omleidingen via dit knooppunt;
- situatie bij stremming van dit knooppunt;
- knelpunten;
- toekomstige situatie (netwerk, gebied);
- belangrijkste herkomsten en bestemmingen.

Ontwikkelingsvisie

De volgende stap, de ontwikkelingsvisie, moet duidelijk maken hoe het knooppunt qua ontwerp past in het netwerk. Dit gebeurt door te analyseren welke netwerken nodig zijn voor de drie genoemde soorten gebruikers.

Relevante criteria zijn:

¹ Naar analogie van de architectuur voor verkeersbeheersing, een uitgebreide gestructureerde werkwijze die door Rijkswaterstaat (2001) is opgezet en uitgewerkt.

- maaswijdte;
- ontwerpsnelheid;
- verkeerscapaciteit;
- ruimtelijke inpassing;
- aard van knooppunten;
- aanwezigheid van alternatieve routes.

Synthese

De methode van Egeter et al. eindigt met een synthese van de drie (theoretisch verschillende) netwerken, of eigenlijk hun gebruikers. De laatste stap is de inpassing en vormgeving van het knooppunt. Hiervoor is een afwegingskader opgesteld, bestaande uit:

- directe effecten (exploitatiewinsten van ondernemers, baten van gebruikers van onder andere vastgoed, verkeershinder, verkeersveiligheid);
- externe effecten (overlast voor diverse groepen, verandering van ruimtegebruik);
- indirecte effecten (arbeidsmarkt, woningmarkt, grondmarkt);
- kosten (investeringen, desinvesteringen, onderhoud, herstel).

Uiteindelijk moet de combinatie van dit afwegingskader en bestaande ontwerpeisen en -randvoorwaarden leiden tot een ontwerp van het knooppunt.

2.4.2. *Robuust wegennet*

In de visie 'Robuust wegennet' (Schrijvers et al., 2008) staat de ontvlechting van langeafstandsverplaatsingen en regionale verplaatsingen centraal. In een robuust wegennet stroomt het verkeer op de hoofdwegen zo veel mogelijk door, onder andere door het verkeer op toegangspunten tijdelijk te bufferen. Robuust wil volgens TNO zeggen 'functiebehoud onder wisselende omstandigheden', wat betekent dat de stroomfunctie van de hoofdwegen zo veel mogelijk in stand blijft. Deze visie houdt een opwaardering in van onderliggende hoofdwegen en een herstructurering van knooppunten.

3. **Aanpassing van de methode voor netwerkopbouw en verbindingen**

Schermers et al. (2007) hebben de kernenmethode van Dijkstra (2003) toegepast op twee regio's en zijn daarbij op een aantal problemen gestuit. In de methode staan de kernen (bebouwde kommen) centraal, maar was nog geen precieze definitie van een kern gegeven. Dit onderwerp zal in dit hoofdstuk aan bod komen. Ook gaat dit hoofdstuk in op de indeling van de kernen naar omvang (in aantallen inwoners). Een indeling met vaste inwonerklassen is tot nu toe nog niet gekozen.

Verder geeft dit hoofdstuk de gewenste toelichting op de verbindingen en de verbindingsniveaus. Een mogelijk nieuw element in de methode voor netwerkopbouw bestaat uit de aard van de verknoppingen van de verschillende soorten verbindingen en de aansluitingen op de (randen van de) kernen.

3.1. **Omschrijving van een kern en van kerntypen**

In verstedelijkte gebieden zijn kernen vaak aaneengegroeid. De vraag is of men voor toepassing van de kernenmethode van Dijkstra (2003) dan slechts één kern of de verschillende oorspronkelijke kernen moet hanteren.

De kernenmethode berust op de aloude verkeerspolentheorie (Angenot, 1971) of het 'zwaartekrachtmodel' (Hamerslag, 1972): activiteiten trekken verkeer aan. In de meeste gevallen zullen de afzonderlijke kernen nog steeds een aantrekkende werking vertonen, ondanks het aaneengroeien van de bebouwing. Er is dan geen reden de kernen gezamenlijk als een nieuwe kern te beschouwen.

Een voorbeeld vormen de kernen Leiden en Leiderdorp. Beide kernen zijn wat betreft de bebouwingsgrenzen niet meer van elkaar te onderscheiden. Maar voor het overige verschillen deze kernen aanzienlijk. Tevens zijn de oorspronkelijke verbindingen nog steeds aanwezig. Er is geen goede reden om voor de beschrijving van de verkeersaantrekkende werking deze kernen samen te voegen. Daardoor zou te veel onderscheid tussen de kernen verloren gaan.

In enkele gevallen kan een kern belangrijke functies verliezen, bijvoorbeeld door sluiting van een belangrijke locatie voor werkgelegenheid. In een dergelijk geval kan men die kern wellicht toevoegen aan een aangrenzende kern.

Het maken van keuzen omtrent de (grenzen van) kernen is geen exacte wetenschap en berust gedeeltelijk op 'expert judgement'. Evenals bij de verkeersveiligheidsaudit (Infopunt DV, 2001) verdient het aanbeveling de keuzen te laten maken door een team van ten minste twee experts.

De Duitse richtlijnen, de oude RAS-N en de nieuwe RIN, beschrijven een kern in termen van functies op het gebied van in het bijzonder rechtspraak, cultuur, wetenschap, onderwijs, industrie en detailhandel. De indeling bestaat uit Oberzentren, Mittelzentren, Grundzentren, Unterzentren en Kleinzentren. De indeling houdt rekening met de regelmaat waarin mensen van de verschillende functies gebruikmaken en met de aantrekkingskracht van de functies. Deze criteria hanteert men in kwalitatieve zin.

Een vergelijkbare indeling is er voor kernen binnen stedelijke gebieden (Oberzentren, Mittelzentren en Grundzentren, respectievelijk stadscentra, stadsdeelcentra, en wijkcentra). Recreatiegebieden zijn ook in drie schaalniveaus omschreven.

Een indeling in verschillende kerntypen wordt niet beter door een scherpe afbakening van de klassen. De indeling moet in grote lijnen kloppen met 'de cijfers' (omvang in aantal inwoners, aantal arbeidsplaatsen, aantal studenten, aantal bezoekers). Van belang is vooral dat de indeling overeenstemt met de relatieve positie die de kernen in een regio of landsdeel innemen. Een middelgrote kern kan soms in een regio dezelfde positie innemen als een grotere kern in een andere regio. Bij een indeling zouden beide kernen dezelfde plaats in de rangschikking moeten krijgen.

Voor de kernenmethode heeft Dijkstra (2003) een eenvoudige indeling volgens het aantal inwoners gehanteerd. In veel gevallen correspondeert dat met de schaal van de functies die een kern bezit. Het is wel zaak om vast te stellen welke kernen hierop een uitzondering vormen. Specifieke situaties zijn denkbaar. Het havengebied van Rotterdam bijvoorbeeld, is een zeer uitgestrekt gebied met weinig inwoners. Dit gebied heeft geen duidelijke kernen. De beste indicatie voor de aantrekkende werking is het aantal arbeidsplaatsen en de verdeling ervan over het gebied.

De manier van indelen in kerntypen kan ongewijzigd blijven, namelijk om te beginnen een eenvoudige indeling volgens het aantal inwoners, en die laten afhangen van de verdeling van kernen over een gebied,

3.2. Omschrijving van een verbinding en van verbindingsniveaus

De werkwijze om de verschillende kerntypen te verbinden is uiteengezet door Dijkstra (2003). Hakkert & Gitelman (2007) vatten deze werkwijze samen in een tabel (*Tabel 3.1*).

Start bij kerntype	Zoek naar de dichtstbijzijnde kern	Kernen in zoekgebied	Verbindingen leggen tussen
1	1	2 en 3	1-1, 1-2, 1-3
2	2	3 en 4	2-2, 2-3, 2-4
3	3	4	3-3, 3-4
3	4	5	3-5
4	4	5	4-4, 4-5

Tabel 3.1. *Werkwijze om verbindingen tussen kernen te leggen (Hakkert & Gitelman, 2007; p. 93).*

De werkwijze is erop gericht om verbindingen te leggen tussen kernen die daadwerkelijk aan elkaar gerelateerd zullen zijn. Het ligt voor de hand dat bijvoorbeeld Den Haag wel rechtstreeks is verbonden met het nabijgelegen Leidschendam maar niet met Alphen aan den Rijn, dat veel verder weg ligt. Te veel rechtstreekse verbindingen maken vergt veel investeringen (kostbaar), gebruikt veel ruimte en maakt het wegennet gecompliceerd in gebruik; de bereikbaarheid is wel goed. Bij te weinig rechtstreekse verbindingen is de bereikbaarheid beperkt en de overlast op en langs die verbindingen groot; de kosten voor aanleg zijn wel lager (Bolt, 1983).

Immers et al. (2001) hebben betoogd dat ons wegennet zo is opgebouwd dat het hoofdwegennet te veel verkeer moet verwerken dat slechts korte afstanden aflegt. Dit verkeer, dat zich voornamelijk binnen de regio verplaatst, zou op een speciaal aaneengesloten regionaal hoofdwegennet terecht moeten kunnen, de 'bypasses voor bereikbaarheid'. Dijkstra & Hummel (2004) hebben aangetoond dat een dergelijk systeem (hoofdwegennet en aanvullende aaneengesloten regionale netten) veiliger is dan het huidige systeem (hoofdwegennet en incomplete regionale netten).

De verbindingsniveaus van de RIN (*Tabel 3.2*) geven een verdeling aan in wegennetten: op alle niveaus functioneert een specifiek wegennet. We stellen voor om deze nieuwe Duitse methode om verbindingen tussen de kerntypen te maken toe te passen op Nederland. Dat wil zeggen dat de methode van Dijkstra, zoals deze in *Tabel 3.1* is samengevat, wordt aangepast tot die in *Tabel 3.2*. Op nationaal niveau zijn directe onderlinge verbindingen tussen kernen van type 1 van belang. Type 1 wordt soms verbonden met een ander kerntype 1 op het niveau van 'aangrenzende regio's'. Bijvoorbeeld Den Haag is rechtstreeks verbonden met Rotterdam; beide steden liggen in hetzelfde landsdeel en in aangrenzende regio's. Type 1 krijgt op het niveau 'tussen aangrenzende regio's' verbinding met kerntype 2. Alleen op het niveau 'binnen regio' verbinden we kerntype 1 altijd met kerntypen 3 en 4. Soms is een verbinding nodig tussen een type 1 en een type 3 of 4 in een andere regio als de omweg tussen beide typen te groot zou worden: dan is de routefactor² groter dan 1,5 (Hummel, 2001; blz. 10).

Verbindingsniveau	Verbinding van twee kerntypen	
	Hoogste niveau waarop twee kerntypen gewoonlijk zijn verbonden. K(n+1) is verbonden met de dichtstbijzijnde K(n)	Niveau waarop een verbinding soms van belang is, met name als de routefactor groter is dan 1,5
Tussen landsdelen	K1 - K1	
Tussen aangrenzende regio's	K1 - K2	Alle combinaties behalve K4 - K5 en K5 - K5
Binnen regio	K1 - K2, K1 - K3, K1 - K4 K2 - K2, K2 - K3, K2 - K4 K3 - K3, K3 - K4	K2 - K5, K3 - K5, K4 - K4
Tussen kleine kernen onderling	K4 - K5	K5 - K5

Tabel 3.2. Gewenste verbindingen tussen de kerntypen, verdeeld over verschillende verbindingsniveaus.

Het niveau 'binnen regio' omvat elf (van de in totaal veertien) soorten verbindingen. Dit onderstreept het betoog over het belang van een aaneengesloten regionaal wegennet. Het is de vraag welke kernen onderdeel vormen van een regio. Dit is een beslissing van bestuurlijke aard: de vervoersregio's zijn bestuurlijk ingedeeld en komen niet vanuit de hoek van 'verkeer' of van 'verkeersveiligheid'.

² Routefactor = af te leggen afstand over de weg, gedeeld door hemelsbrede afstand.

De verbindingen die volgens de aangepaste kernenmethode zijn gewenst, zijn in *Tabel 3.3* aangeduid met het verbindingsniveau. De gewenste verbindingen binnen een regio staan in cellen met een diagonale arcering. De gewenste aard van de verbindingen (wegcategorieën) komt ter sprake in *Paragraaf 4.2*.

In *Bijlage 1* is voor gebied met drie landsdelen geïllustreerd op welke manier de verschillende kernen worden verbonden. In *Afbeelding B1.1* zijn de drie landsdelen (gescheiden door een stippellijn) in regio's verdeeld (aangeduid met letters) en zijn de kernen van het type 1 en 2 weergegeven. In elke regio bevindt zich ten minste een kern van het type 2. In *Afbeelding B1.2* zijn verbindingen gelegd tussen de kernen van het type 1. Deze verbindingen ontbreken als de routefactor via andere verbindingen tussen deze kerntypen kleiner is dan 1,2. Vervolgens zijn in *Afbeelding B1.3* de kernen van type 1 verbonden met kernen van type 2, en zijn de gewenste verbindingen gelegd tussen de kernen van type 2 onderling.

Kerntype					
	1	2	3	4	5
1	In alle gevallen behalve als (via een andere verbinding) <i>routefactor</i> < 1,2	Tussen aangrenzende regio's Binnen regio	Binnen regio	Binnen regio	<i>indirect</i>
2		Tussen regio's als <i>routefactor</i> > 1,5 Binnen regio	Binnen regio	Binnen regio	Binnen regio als <i>routefactor</i> > 1,5
3			Binnen regio	Binnen regio	Binnen regio als <i>routefactor</i> > 1,5
4				Binnen regio als <i>routefactor</i> > 1,5	Tussen kleine kernen onderling
5					Tussen kleine kernen onderling als <i>routefactor</i> > 1,5

Tabel 3.3. Gewenste verbindingen tussen verschillende kerntypen, uitgedrukt in verbindingsniveau.

Afbeelding B1.4 ten slotte, zoomt in op regio R. Daarin zijn ook kernen van type 3 en 4 zichtbaar gemaakt. Alle gewenste verbindingen zijn aangebracht. Een vereenvoudiging hiervan laat *Afbeelding B1.5* zien. Voor de kernen van type 4 zijn de verbindingen aangetakt op nabije verbindingen. Deze vereenvoudiging lijkt veel op de structuur van het bestaande wegennet in Nederland: verbindingen van verschillende aard maken gebruik van dezelfde verkeersinfrastructuur. Verkeer van verschillende karakter (over korte afstand en over langere afstand) maakt gebruik van dezelfde verbinding. De voorgestelde aangepaste kernenmethode wil deze vereenvoudiging juist vermijden; een structuur volgens *Afbeelding B1.4* heeft dus de voorkeur.

3.3. Omschrijving van verknopingen

De begin- en eindpunten van de verbindingen moeten aansluiten op bestaande 'verknopingen' in het netwerk. Onder verknopingen vallen alle soorten kruispunten en knooppunten.

Verknopingen maakten tot nu toe nog geen deel uit van de kernenmethode van Dijkstra (2003). FGSV (1988; blz. 25) geeft vier regels voor verknopingen:

1. Begin- en eindpunten van verbindingen moeten met bestaande verknopingen samenvallen om een gesloten netwerk te verkrijgen.
2. Begin- en eindpunten moeten bij voorkeur aan de rand van de kernen liggen.
3. Als er geen rand-, ring- of rondwegen zijn om verknopingen aan te brengen, dan beginnen en eindigen de verbindingen aan de rand van een centrum (van een kern).
4. Analoog aan het vorige punt, beginnen verbindingen van deelgebieden (vooral stadsdelen of wijken) aan de rand ervan en eindigen ze bij een verknoping met het wegennet.

Schönharting et al. (2007; blz. 31-32) laten een toepassing van bovenstaande regels zien. De toepassing maakt duidelijk dat de uitvoering van de regels moet beginnen op het hoogste verbindingsniveau en verder moet plaatsvinden op alle achtereenvolgende niveaus.

De werkwijze van FGSV richt zich op het verkeer tussen regio's dat via een centrale regio loopt, en op het verkeer binnen die centrale regio. In *Bijlage 2* laat *Afbeelding B2.1* zien dat de centrale regio R is omgeven door vijf regio's (A, B, C, D en E). Het verkeer tussen de vijf omliggende regio's loopt door regio R (*Afbeelding B2.2*). Dit verkeer volgt in regio R het rurale wegennetstelsel zoals in *Afbeelding B2.3* is getekend. Dit verkeer zou zo veel mogelijk wegcategorie I moeten volgen. Daarbij dient het centrum zo veel mogelijk te worden vermeden. In *Afbeelding B2.4* is vervolgens ingezoomd op het urbane wegennetstelsel. Om verkeer door het centrum van R te vermijden zijn wegen nodig van categorie AI, BI en CI (zie ook *Tabel 4.1* in het volgende hoofdstuk). De weg naar het centrum toe die wel tot categorie I kan behoren (van boven naar beneden in *Afbeelding B2.4*) zou geen doorgaand verkeer mogen verwerken. Het verkeer met R als bestemming (en vice versa; zie *Afbeelding B2.5*) loopt gedeeltelijk wel via die weg (*Afbeeldingen B2.6 en B2.7*). Voor het herkomst- en bestemmingsverkeer zijn verbindingspunten aangewezen op alle wegcategorieën in *Afbeelding B2.7*.

Dit element in de Duitse aanpak kan zonder meer worden verwerkt in de detaillering van de kernenmethode. Vooralsnog zal de toepassing van de kernenmethode niet op dit hoge abstractieniveau plaatsvinden. Voorlopig beperken we ons tot netwerkopbouw volgens *Tabel 3.3*.

4. Methoden voor wegcatégorisering, passend bij de methoden voor netwerkopbouw

Terwijl in het vorige hoofdstuk de wenselijkheid van verbindingen is besproken (welke verbindingen moeten er in een netwerk bestaan?), gaat dit hoofdstuk in op de aard ervan, dat wil zeggen op de wegcatégorieën en hoe die eruit zouden moeten zien.

Elk land heeft zijn eigen methode of manier van wegcatégorisering. Dit hoofdstuk richt zich op de methoden voor catégorisering die aansluiten op de methoden voor netwerkopbouw zoals die zijn beschreven in het voorgaande hoofdstuk. Dit betreft de oude en nieuwe Duitse methode (*Paragraaf 4.1*) en een daarop aangepaste methode voor Nederland (*Paragraaf 4.2*). In *Paragraaf 4.3* wordt deze nieuwe wegcatégorisering gekoppeld aan veilige snelheden als criterium om ook de zogeheten grijze wegen in te kunnen delen. De *Paragrafen 4.4* en *4.5* gaan in op de vraag waaraan een goed netwerk en een goede verbinding moeten voldoen.

4.1. Catégorisering volgens de oude en nieuwe Duitse methode

4.1.1. Catégorisering volgens RAS-N

Uitgangspunt in de RAS-N voor de catégorisering zijn enerzijds de zes verbindingsniveaus en anderzijds het 'planerisch maßgebender Funktionsbereich' (functie van de verbinding voor de directe omgeving, bijvoorbeeld verblijven). De volgorde bij catégorisering in de RAS-N is:

1. ligging binnen of buiten de bebouwde kom;
2. aanwezigheid van aanliggende bebouwing;
3. functie voor de omgeving (verbinden, ontsluiten, verblijven);
4. catégorieëngroep A tot en met E.

Verbindingsniveau		Buiten bebouwde kom	Bebouwde kom			
		Geen aanliggende bebouwing		Aanliggende bebouwing		
		Verbinden			Ontsluiten	Verblijven
		A	B	C	D	E
Grootschalig	I	AI	BI	CI	DI	EI
Bovenregionaal/regionaal	II	AII	BII	CII	DII	EII
Intergemeentelijk	III	AIII	BIII	CIII	DIII	EIII
Ontsluitend	IV	AIV	BIV	CIV	DIV	EIV
Ondergeschikt	V	AV	-	-	DV	EV
Erfontsluiting	VI	AVI	-	-	-	EVI

Toelichting:

	Niet toepasbaar
	Zeer problematisch bij toepassing
DIII	Problematisch
-	Komt niet voor

Tabel 4.1. *Verbindingen en wegcatégorieën volgens de RAS-N.*

In beginsel is er een categorie voor elke combinatie van niveau en functie. Alleen bij de wegen buiten de bebouwde kom en zonder aanliggende bebouwing (hoofdgroep A) zijn er vijf categorieën. Verder zijn er enkele categorieën 'niet toepasbaar' of 'niet voorkomend'. Tevens zijn, volgens de FGSV, de categorieën CI, CII, DII, DIII, EIII en EIV bij voorbaat (zeer) problematisch bij toepassing. In elk van de hoofdgroepen C, D en E resteren daardoor maar twee 'gewone' categorieën.

4.1.2. Categoriëring volgens RIN

De RIN heeft de categorieën die de RAS-N (zeer) problematisch noemt niet meer opgenomen. De volgorde bij de categorisiering verloopt volgens de RIN iets anders dan bij de oude methode (zie ook *Tabel 4.2*):

1. hoofdcategorie (autosnelweg, weg buiten de bebouwde kom, stedelijke weg of straat);
2. ligging binnen of buiten de bebouwde kom (een stedelijke weg kan in een overgangsgebied tussen buitengebied en bebouwde kom liggen);
3. aanwezigheid aanliggende bebouwing (alleen bij stedelijke wegen);
4. vijf categorieëngroepen (autosnelweg, weg bubeko (Landstraße), hoofdverkeersweg met of zonder aanliggende bebouwing, ontsluitingsstraat).

Verbindings-niveau	Autosnel-wegen (AS)	Wegen buiten de bebouwde kom (LS)	Stedelijke wegen en straten		
		Buiten bebouwde kom	Overgangs-gebied of bebouwde kom	Bebouwde kom	
			Geen aanliggende bebouwing	Aanliggende bebouwing	
					Hoofd-verkeersweg (VS)
Nationaal en internationaal	AS 0		-	-	-
Grootschalig	AS I	LS I		-	-
Bovenregionaal	AS II	LS II	VS II		-
Regionaal	-	LS III	VS III	HS III	
Interlokaal of wijk	-	LS IV	-	HS IV	ES IV
Kleinschalig of buurt	-	LS V	-	-	ES V

Tabel 4.2. *Verbindingen en wegcategorieën volgens de RIN (Gerlach, 2007).*

De Landstraße (LS) is de enige categorie die op vijf niveaus mag opereren. De overige categorieën hebben een beperkt toepassingsgebied. De autosnelwegen (AS) zijn voor een groot deel buiten de indeling gehouden door ze als aparte hoofdgroep te behandelen.

De RIN biedt twee hoofdgroepen van wegen buiten de bebouwde kom en drie hoofdgroepen voor de bebouwde kom, terwijl de RAS-N (slechts) één hoofdgroep voor wegen buiten de bebouwde kom bood en vier hoofdgroepen voor de bebouwde kom. De vierde hoofdgroep van de RAS-N in de bebouwde kom, vooral bestaande uit woonstraten, is in de RIN opgenomen onder de categorie ES V. De groep IV van de RIN bestaat voornamelijk uit ontsluitende wegen en straten.

De RIN legt dus meer accent op de wegen buiten de bebouwde kom dan de RAS-N doet. Tevens is de RIN vooral bedoeld voor wegen die een stroom- of ontsluitingsfunctie hebben.

Overigens is al voor het verschijnen van de RIN een richtlijn verschenen voor stedelijke wegen en straten (FGSV, 2006) die de nieuwe indeling van de RIN 'volgt'.

4.1.3. *Voorbeeld van toepassing RAS-N en RIN*

Schönharting et al. (2007) hebben de RAS-N en gedeeltelijk de voorlopige RIN toegepast op vier verstedelijkte gebieden in het westen van Duitsland. Enkele plattelandsgebieden dienden als controlegebieden, om na te gaan of de richtlijnen in de twee verschillende gebieden inderdaad tot verschillende uitkomsten zouden leiden. Ook werden zo de toepassingsmogelijkheden voor beide gebiedstypen gecheckt. De nadruk in hun onderzoek lag op de verbindingsniveaus I en II (respectievelijk grootschalig en bovenregionaal). Op die niveaus zijn de categorieëngroepen A (buiten bebouwde kom, geen aanliggende bebouwing) en B (bebouwde kom, geen aanliggende bebouwing) bestudeerd. In elk gekozen gebied bevindt zich een hoofdkern (nationaal centrum).

De eerste stap bestaat uit het tekenen van de hemelsbrede verbindingen tussen de hoofdkernen die in de omliggende gebieden liggen; de hoofdkern in het onderzoeksgebied blijft in deze stap buiten beschouwing. Deze verbindingen lopen meestal door het onderzoeksgebied. In de volgende stap zijn Schönharting et al. (2007) nagegaan welke bestaande hoofdwegen bedoeld zijn voor deze verbindingen. Deze wegen dienen zo veel mogelijk aan te takken aan knooppunten op rand-, ring- of rondwegen. Een aansluiting op een radiale weg loopt tot de rand van een centrumgebied. De verdeling van de geselecteerde wegen in de categorieëngroepen A en B volgt uit het criterium 'bebouwde kom'.

Vervolgens komen de verbindingen aan bod tussen de hoofdkern in het onderzoeksgebied en de omliggende hoofdkernen. Ook die verbindingen wijzen ze toe aan de bestaande hoofdwegen, inclusief de verdeling in groep A en B.

Zowel in de onderzoeksgebieden als in de controlegebieden komt verbindingsniveau I veel meer voor dan niveau II. Dit geldt ook voor categoriegroep A die vaker voorkomt dan groep B. De verklaring hiervoor is dat wegen die een grootschalige verbinding faciliteren (niveau I) tegelijkertijd ook dikwijls een functie vervullen voor bovenregionale verbindingen (niveau II). De RAS-N deelt wegen met een gecombineerde functie in bij het hoogste verbindingsniveau.

Verder blijkt dat in verstedelijkte gebieden het aandeel van de verbindingsniveaus I en II aanzienlijk hoger is dan in plattelandsgebieden, respectievelijk 25% tegen 10%.

De punten waar de verbindingenniveaus I en II aantakken blijken niet op een karakteristieke afstand van de centrumgebieden te liggen. Deze afstanden

variëren tussen 1 en 12 km. Er is geen relatie gevonden tussen deze afstanden en het aantal inwoners van de gebieden.

Uit de indeling van de wegen in de onderzoeksgebieden volgens de RAS-N volgt dat de wegvaklengte van wegen in categoriegroep A gemiddeld langer is dan in groep B. Een indeling volgens de RIN laat zien dat wegvakken van wegen op verbindingsniveau 0 (nationaal en internationaal) gemiddeld langer zijn dan op niveau I (grootschalig) en niveau II (bovenregionaal). Maar de wegvakken op niveau I en II zijn gemiddeld even lang.

4.2. Voorstel voor een methode om de verbindingen te categoriseren

Uit de *Paragraaf 4.1* is duidelijk geworden dat voor categorisering de volgende aspecten van belang zijn:

1. ligging van een weg (binnen of buiten de bebouwde kom of in een overgangsgebied);
2. aanwezigheid langs de weg van toegankelijke bebouwing (wel of niet aanwezig);
3. invloed van de directe omgeving (geen of gedeeltelijk of groot);
4. veel voorkomende verkeerssituaties (in termen van verkeersconflicten zoals afslaan, parkeren, oversteken);
5. aard van de omgeving (geen activiteiten of bedrijvigheid of verblijven).

In *Tabel 4.3* zijn deze aspecten schematisch aan elkaar gerelateerd: buiten de bebouwde kom en in overgangsgebieden is er in beginsel geen (aaneengesloten) bebouwing, geen invloed van de directe omgeving, alleen verkeer in twee richtingen, terwijl eventueel kruisend of overstekend verkeer afdoende is gereguleerd, en de omgevingsfuncties zijn afgescheiden. In bestaande situaties kan er wel invloed van de directe omgeving zijn, of kruisend verkeer. Het is de opgave van de categorisering om op langere termijn deze situaties niet voort te laten bestaan. Bijvoorbeeld door erfaansluitingen aan te sluiten op een parallelweg. Een andere optie is de weg van categorie te laten veranderen, waardoor de situaties wel mogen voorkomen.

In de bebouwde kom zijn er vele combinaties mogelijk van de vijf genoemde aspecten. De mate van invloed van de directe omgeving (geen, gedeeltelijk of groot) komt overeen met de driedeling van de aspecten 'verkeerssituaties' en 'omgevingsfunctie'. Hierna zijn deze drie aspecten samengenomen onder 'invloed van directe omgeving'.

Binnen of buiten kom	Buiten de bebouwde kom	Overgangsgebied	Bebouwde kom		
Aanwezigheid bebouwing	Geen aanliggende bebouwing		Aanliggende bebouwing (met erftoegang vanaf de weg)		
Invloed van directe omgeving	Geen		Gedeeltelijk	Groot	
Voorkomende verkeers-situaties	Alleen verkeer in twee richtingen, eventueel kruisend of overstekend verkeer is afdoende gereguleerd		Oversteken, afslaan en parkeren	Alle manoeuvres, parkeren en spelen	
Omgevings-functie	Niet relevant, want volledig afgescheiden		Gevarieerd, met name bedrijvigheid	Verblijven	
Categorie-groep	A	B	C	D	E

Tabel 4.3. *Categorisering van wegen volgens de komsituatie, aanwezigheid van bebouwing en invloed van de directe omgeving.*

Vervolgens is een verdeling van de verbindingen nodig wat betreft het niveau. Voor verbindingen tussen kernen (gericht op het rurale deel) hanteren we een vierdeling als in *Tabel 3.2*:

1. tussen landsdelen;
2. tussen aangrenzende regio's;
3. binnen een regio;
4. tussen kleine kernen onderling.

De indeling voor urbane verbindingen en voor de begin- en eindpunten van verbindingen tussen kernen is:

1. tussen stadsdelen;
2. tussen wijken;
3. binnen een wijk;
4. binnen een buurt.

Deze indelingen voor het niveau van de verbinding combineren we in *Tabel 4.4* met de indelingen van *Tabel 4.3*. De drie categorieën van Duurzaam Veilig – stroomweg, gebiedsontsluitingsweg en erftoegangsweg – zijn hierbij gehanteerd, zij het dat deze drie categorieën een nadere onderverdeling hebben gekregen.

Er zijn vijf categoriegroepen (A tot en met E). Elke categoriegroep bevat ten minste een soort wegcategorie: stroomweg (SW), gebiedsontsluitingsweg (GOW) of erftoegangsweg (ETW).

De A-categorie is bestemd voor de wegen buiten de bebouwde kom, zonder aanliggende bebouwing. Deze categoriegroep komt op alle verbindingsniveaus voor. Op deze verbindingen is het doorstromen van het verkeer dominant. Dit zijn daarom stroomwegen of gebiedsontsluitingswegen. Voor de wegen zonder aanliggende bebouwing in de bebouwde kom is er de B-categorie. Deze verbindingen zijn vooral van belang op de hogere verbindingsniveaus; het verkeer moet er vooral stromen.

De categorieën C, D en E zijn bedoeld voor verbindingen in de bebouwde kom met aanliggende bebouwing. Als er veel invloed van de omgeving is

(woongebieden, winkelgebieden, combinaties hiervan) hanteren we de E-categorie. Alleen op het laagste niveau hiervan bevinden zich de erftoegangswegen. De overige verbindingen zijn gebiedsontsluitingswegen. De omvang van het gebied dat deze wegen ontsluiten verschilt tussen de niveaus: op niveau 3 ontsluit de E-categorie alleen buurten, op niveau 2 zijn het de wijken onderling.

Binnen of buiten kom	Buiten de bebouwde kom	Overgangsgebied	Bebouwde kom			
Aanwezigheid bebouwing	Geen aanliggende bebouwing		Aanliggende bebouwing (met erftoegang vanaf de weg)			
Invloed van directe omgeving	Geen			Gedeeltelijk	Groot	
Verbindingsniveaus Buiten bebouwde kom						Verbindingsniveaus Bebouwde kom
Tussen landsdelen K1-K1	SW A1	SW B1	GOW C1	GOW D1	-	Tussen stadsdelen
Tussen aangrenzende regio's K1-K2	GOW A2	SW B2	GOW C2	GOW D2	GOW E2	Tussen wijken
Binnen regio K1-K2, K1-K3, K1-K4 K2-K2, K2-K3, K2-K4 K3-K3, K3-K4 (K2-K5, K3-K5, K4-K4)	GOW A3	-	-	GOW D3	GOW E3	Binnen wijk
Tussen kleine kernen K4-K5 (K5-K5)	GOW A4	-	-	-	ETW E4	Binnen buurt

ETW = Erftoegangsweg; GOW = Gebiedsontsluitingsweg; SW = Stroomweg;
 K1 tot en met K5 = Kerntypen, variërend in omvang en verzorgingsfunctie;
 'A1' = wegtype; (K5-K5) = alleen directe verbinding als routefactor groter is dan 1,5.

Tabel 4.4. *Verbindingsniveaus gerelateerd aan wegcategorieën. De wegcategorieën zijn gerangschikt naar komsituatie, aanwezigheid van bebouwing en invloed van de directe omgeving.*

4.3. Veilige snelheden op de nieuwe categorieën verbindingen

Bij de huidige categorisering van wegen, vooral binnen de bebouwde kom, speelt de problematiek van de grijze wegen. Dit betreft wegen en straten die zowel kenmerken hebben van een gebiedsontsluitingsweg als van een erftoegangsweg. Volgens de beginselen van Duurzaam Veilig is deze menging niet gewenst. Ontmenging is noodzakelijk om een veilige situatie te verkrijgen. Daartoe dient de wegbeheerder een keuze te maken: een weg is of gebiedsontsluitingsweg of erftoegangsweg. In de praktijk blijft die keuze vaak achterwege door tegenstrijdige belangen. De verschillende gebruikers van de weg, winkelend publiek, winkeliers, bezorgers, doorgaand verkeer willen de weg voor hun doeleinde gebruiken. En dat gaat vaak niet veilig samen. Dijkstra et al. (2007) geven een handreiking aan wegbeheerders die met deze keuze worstelen. Ze stellen voor om na te gaan welke soorten conflicten zich kunnen voordoen op de betreffende weg.

In *Door met Duurzaam Veilig* hebben Wegman & Aarts (2005) voor verschillende conflicttypen (bijvoorbeeld 'rechtdoorgaand motorvoertuig

kruist met fietser') afgeleid welke snelheid bij een eventuele botsing nog net niet tot ernstig letsel zal leiden. Hierbij is gebruikgemaakt van kennis uit ongevallenstudies. Fietzers en voetgangers zouden niet in situaties (wegvakken en kruispunten) mogen belanden waar ze kunnen conflicteren met motorvoertuigen die sneller dan 30 km/uur rijden. Rondom oversteekplaatsen moet daarom altijd een snelheidsbeperking (tot 30 km/uur) gelden. Motorvoertuigen onderling mogen elkaar alleen kruisen bij hooguit 50 km/uur. Snelheidslimieten van 70 km/uur en hoger zijn gereserveerd voor situaties op wegvakken waarin alleen motorvoertuigen op dezelfde rijbaan in dezelfde richting rijden en waarin de rijrichtingen fysiek zijn gescheiden.

De aanpak voor wegen binnen de bebouwde kom die Dijkstra et al. (2007) schetsen is in *Bijlage 3* uitgewerkt. In het vervolg van dit voorstel voor wegcategorysering zal deze aanpak – in een aangepaste vorm – worden gevolgd, ook voor wegen buiten de bebouwde kom. De aanpak is inmiddels aangepast door de introductie van de nieuwe Duitse richtlijn RIN. De gehanteerde veilige maximale snelheden per conflicttype staan in *Tabel 4.5*.

Op GOW	Conflicteert met (op wegvak GOW of op oversteekpunt of op kruispunt)	Maximale snelheid (km/uur)	Randvoorwaarde of kenmerk
G langs	F zelfde richting	30	gemengd of gescheiden door markering
G langs	F dwars		
G langs	V dwars		
F langs	G dwars		
G langs	G tegemoet		op zelfde rijstrook of rijloper (geen ruimte voor middenmarkering)
<hr/>			
G langs	G dwars	50	
G langs	F of V zelfde richting		fysiek gescheiden
G langs	G tegemoet		gescheiden door markering
<hr/>			
G langs	G tegemoet	70	fysiek gescheiden
G langs	G zelfde richting		

F = fietser; V = voetganger; G = gemotoriseerd voertuig

Tabel 4.5. *Conflicttypen op gebiedsontsluitingswegen en bijbehorende veilige maximale snelheden voor motorvoertuigen.*

Sommige conflicttypen zijn typerend voor kruispunten en oversteekplaatsen en andere zijn typerend voor wegvakken. Dit pleit voor *afzonderlijke snelheidslimieten* voor wegvakken en kruispunten: op de wegvakken in de regel een hogere limiet dan op de kruispunten. Compensatie van de langere reistijd op routes met veel kruispunten en oversteekplaatsen zou moeten

plaatsvinden op (nieuwe) routes met rijbanen voor uitsluitend motorvoertuigen (limiet 70 km/uur).

In Tabel 4.6 zijn de veilige snelheden gegeven voor de categorieën uit Tabel 4.4. De invloed van de omgeving is in de E-categorie zo groot dat 30 km/uur de veilige maximale snelheid is. Ook in de D-categorie is 30 km/uur de veilige maximale snelheid, behalve op niveau I: op dat niveau dienen voldoende verkeersvoorzieningen aanwezig te zijn om een veilige maximale snelheid van 50 km/uur mogelijk te maken. Dit laatste moet ook voor de C-categorie gelden. Een uitzondering hierop zijn traversen, die meestal geen ruimte bieden voor adequate veiligheidsvoorzieningen.

Wegvakken binnen of buiten kom	Buiten de bebouwde kom	Overgangsgebied	Bebouwde kom			
Aanwezigheid bebouwing	Geen aanliggende bebouwing		Aanliggende bebouwing (met erftoegang vanaf de weg)			
Invloed van directe omgeving	Geen:		Gedeeltelijk:	Groot:		
Verbindingsniveaus Buiten bebouwde kom						Verbindingsniveaus Bebouwde kom
Tussen landsdelen K1-K1	SW A1 (80 of 100) 120	SW B1 70	GOW C1 30 bij traverse; anders: 50	GOW D1 50	-	Tussen stadsdelen
Tussen aangrenzende regio's K1-K2	GOW A2 (80) 100	SW B2 (50) 70	GOW C2 50	GOW D2 (30) 50	GOW E2 (50) 30	Tussen wijken
Binnen regio K1-K2, K1-K3, K1-K4 K2-K2, K2-K3, K2-K4 K3-K3, K3-K4 (K2-K5, K3-K5, K4-K4)	GOW A3 (60) 80	-	-	GOW D3 30	GOW E3 30	Binnen wijk
Tussen kleine kernen K4-K5 (K5-K5)	GOW A4 (30) 60	-	-	-	ETW E4 (stapvoets) 30	Binnen buurt

ETW = Erftoegangsweg; GOW = Gebiedsontsluitingsweg; SW = Stroomweg;

K1 tot en met K5 = Kerntypen, variërend in omvang en verzorgingsfunctie;

'A1' = wegtype; (K5-K5) = alleen directe verbinding als routefactor groter is dan 1,5;

'30' = maximale veilige snelheid als voldaan is aan alle eisen; '(30)' = de maximale snelheid is lager als het voorzieningenniveau onvoldoende is, en eventueel hoger als de omstandigheden daartoe aanleiding geven.

Tabel 4.6. *Verbindingsniveaus van wegvakken, gerelateerd aan wegcategorieën en veilige snelheden in km/uur (tussen haakjes de mogelijke uitzonderingen hierop). De wegcategorieën zijn gerangschikt naar komsituatie, aanwezigheid van bebouwing en invloed van de directe omgeving.*

Deze indeling betekent dat er niet meer dan een of twee kenmerkende snelheidslimieten per categorie voorkomen. De limiet hangt af van de feitelijke weginrichting. Dit zou geen gevolgen hoeven te hebben voor de verbindingsniveaus.

4.4. Waaraan voldoet een goed netwerk?

In de voorgaande paragrafen is geschetst welke aspecten van belang zijn om een wegennet zo te structureren dat verkeer zich vlot en veilig (ook voor

anderen) van herkomst naar bestemming kan begeven. Is het mogelijk om met deze ingrediënten te kunnen zeggen of een bestaand of ontworpen netwerk/wegennet 'goed' is? Is een netwerk alleen goed als het verkeer altijd vlot kan doorrijden en als er geen slachtoffers vallen of zelfs geen ongevallen met uitsluitend materiële schade gebeuren?

Welk doorstromingsniveau en veiligheidsniveau een netwerk mag of kan hebben is een vraagstuk van politiek-maatschappelijke aard. Want als er maar voldoende middelen beschikbaar komen, zal de kwaliteit van het netwerk kunnen toenemen. De Nota Mobiliteit (VenW & VROM, 2004) maakt nationale keuzen voor zowel doorstroming als veiligheid. Voor de doorstroming kiest de rijksoverheid de volgende streefwaarden:

"Voor *snelwegen* is de gemiddelde reistijd in de spits maximaal anderhalf keer zo lang als de reistijd buiten de spits. Over een afstand van bijvoorbeeld vijftig kilometer is dit maximaal 45 minuten.

Op *stedelijke (ring)wegen en niet-autosnelwegen*, die onderdeel zijn van het hoofdwegenet, is de gemiddelde reistijd in de spits maximaal twee keer zo lang als de reistijd buiten de spits. Over een afstand van bijvoorbeeld tien kilometer is dit maximaal 12 minuten."

Deze streefwaarden voor doorstroming zijn in beginsel voor elke concrete route na te gaan. Voor de verkeersveiligheid zijn de keuzen in de Nota Mobiliteit uitgedrukt in het totaal aantal doden en ziekenhuisgewonden in geheel Nederland. Dat is veel lastiger te vertalen naar een concrete route.

Bij veel verkeersmaatregelen, met name bij benuttingsmaatregelen, hanteert men het uitgangspunt dat de verkeersveiligheid niet mag verslechteren (Rijkswaterstaat, 2007). Janssen (2005; p. 54) heeft effecten van de belangrijkste infrastructurele verkeersveiligheidsmaatregelen bepaald. Het effect op verkeersveiligheid van de overige infrastructurele maatregelen of van maatregelen omtrent verkeersmanagement is vaak niet bekend.

De verkeersveiligheidseffecten van maatregelen die het netwerk aangaan zijn te schatten door gebruik te maken van risicocijfers (karakteristieke cijfers per wegcategorie) en/of van simulatiemodellen. Voor dergelijke schattingen zijn er veel aannames en vereenvoudigingen nodig. Om de invloed hiervan na te gaan verdient het aanbeveling om bij alle schattingen ook een gevoeligheidsanalyse uit te voeren.

4.5. Waaraan voldoet een goede verbinding?

'Vlot en veilig' zijn ook belangrijke criteria voor een goede verbinding. Waar een verbinding gewenst is moet deze er zijn, en wel van het juiste niveau (volgens *Tabel 3.3*), met wegen van de juiste categorie met veilige snelheidslimieten (*Tabel 4.6*).

Verbindingen voldoen uiteraard niet wanneer ze ontbreken waar ze wel gewenst zijn, wanneer verbindingen van een onjuist niveau zijn of wegen een onveilige snelheidslimiet hebben.

De vraag is hoe we verbindingen beoordelen wanneer twee kernen door twee of meer (parallele) verbindingen zijn aangesloten (opgemerkt door Schermers et al., 2007). Moet een analyse zich dan richten op de 'beste' verbinding? Of gaat het om het totaal van de verbindingen? En spelen de

hoeveelheid verkeer en de beschikbare capaciteit van de verbinding(en) hierbij ook een rol?

De kernenmethode is niet bedoeld om de capaciteit van wegverbindingen te toetsen. De algemene aanname is dat de aanwezige verbindingen zijn afgestemd op de hoeveelheid te verwachten verkeer. Als er twee of meer verbindingen tussen twee kernen liggen dan zou de gezamenlijke capaciteit voldoende moeten zijn om het verkeer tussen beide kernen te verwerken. Voor de kernenmethode is echter relevant of de kernen op de juiste manier zijn verbonden, dus via een verbinding van het gewenste verbindingsniveau. De kernen zijn alleen op de juiste manier met elkaar verbonden als een van de verbindingen van het gewenste niveau is. Het is niet de bedoeling dat de parallelle verbindingen tussen twee kernen wel gezamenlijk voldoende capaciteit bieden maar geen van beide voldoen aan het gewenste verbindingsniveau. Dit zal namelijk de veiligheid niet ten goede komen.

5. Conclusies, aanbevelingen en discussie

5.1. Conclusies

Voor de analyse van het duurzaam veilige karakter van wegennetten heeft de SWOV enkele jaren geleden de 'kernenmethode' opgezet en enkele malen toegepast. Uit de toepassingen volgden aanbevelingen voor verbetering.

Deze oorsprong van de kernenmethode ligt in een Duitse richtlijn die onlangs is aangepast. Deze aanpassing heeft gevolgen voor de kernenmethode.

De aangepaste kernenmethode is meer gericht op de onderlinge samenhang van kernen in een regio.

De definitie van 'kern' is niet gewijzigd: het aantal inwoners van een aaneengesloten bebouwd gebied blijft maatgevend. Aanvullende kernen zijn in elk geval bestemmingsgebieden met een grote werkgelegenheid of een belangrijke recreatieve functie.

De huidige wegategorisering volgens Duurzaam Veilig biedt weinig mogelijkheden om het relatief nieuwe begrip 'veilige snelheid' te hanteren. In dit rapport is een voorstel gedaan om voor de combinatie van verkeersfunctie en omgevingsfunctie een veilige maximale snelheid voor motorvoertuigen te definiëren. Een eerste toepassing van deze aangepaste wegategorisering (waarover apart gerapporteerd wordt) laat zien dat de snelheidslimieten van veel bestaande wegen niet overeenkomen met een indeling volgens veilige snelheden.

5.2. Aanbevelingen

Het verdient aanbeveling om met de aangepaste kernenmethode in de praktijk te gaan experimenteren, eerst via bureaustudies, later in de praktijk.

De keuze van kernen, de begrenzingen ervan en de indeling in klassen of typen zou door een team van experts moeten worden uitgevoerd.

5.3. Discussie

5.3.1. *Aangepaste kernenmethode*

In de aangepaste kernenmethode staat de regio als ruimtelijke eenheid centraal. Een regio is soms een bestuurlijke eenheid waardoor de kernen in die regio min of meer vastliggen. Soms kan een regio een ruimtelijke eenheid zijn die alleen is gekozen voor verkeers- en vervoersdoeleinden. Bijvoorbeeld een grote kern en een middelgrote kern die wat onderlinge relaties betreft op elkaar zijn aangewezen maar bestuurlijk gezien niet bij elkaar horen (zoals Den Haag en Leiden). In zo'n regio ligt het aantal kernen niet bij voorbaat vast, omdat het geen bestuurlijke eenheid is. De kernen die onderling sterk afhankelijk zijn dienen in een verkeers- en vervoersanalyse binnen dezelfde regio te liggen.

Soms zijn er twee of meer verbindingen aanwezig tussen twee kernen. Vanuit de kernenmethode gezien is na te gaan welke functie gewenst is voor de verbinding tussen beide kernen. Als er meer verbindingen aanwezig zijn behoeft niet elke verbinding die functie te vervullen. Gewoonlijk zal de functie door één van de verbindingen vervuld kunnen worden. De overige verbindingen zijn redundant.

5.3.2. *Voorstel voor wegcategorysering met veilige maximale snelheden*

In de huidige wegcategorysering is aan elke (monofunctionele) wegcategory één snelheidslimiet gekoppeld. Hierop bestaan uitzonderingen (stapvoets en 30, 50 en 70, 100 en 120), maar die tasten dit principe niet wezenlijk aan. Op bestaande wegen die niet monofunctioneel zijn, de grijze wegen, kan dit principe tot gevolg hebben dat de aangewezen limiet te hoog is voor de menging van gemotoriseerd verkeer en kwetsbare verkeersdeelnemers en/of te hoog is voor de conflicttypen die kunnen voorkomen. Een weggedeelte met een gemengde functie zou een lagere limiet moeten houden totdat er voorzieningen zijn aangebracht die een hogere limiet rechtvaardigen.

De lagere limiet kan ook gelden op alleen een kruispunt omdat vooral daar verkeerssoorten mengen en grote massa- en richtingsverschillen bestaan.

De invloed van de omgeving op de weg is van belang voor de wegcategorysering. Want die omgeving kan het gebruik van de weg anders maken dan men uit oogpunt van de functie van de verbinding zou verwachten. Bijvoorbeeld winkels langs een belangrijke ontsluitingsweg leiden bijna onvermijdelijk tot overstekende voetgangers die conflicteren met het doorgaande autoverkeer. Een limiet van 30 km/uur is in die situatie gewenst zolang autoverkeer en overstekende voetgangers niet fysiek kunnen worden gescheiden.

Men kan de invloed van de omgeving op vele manieren tot uitdrukking brengen. Het belangrijkste aspect voor verkeersveiligheid is de invloed op snelheids- en richtingsverschillen en op de menging van snelverkeer en kwetsbare verkeersdeelnemers. Een grotere invloed van de omgeving doet de verschillen meestal toenemen. Welke kenmerken van de omgeving de verschillen doen toenemen, en in welke mate, verdient nader onderzoek.

Literatuur

Angenot, L.H.J. (1971). *An introduction to the application of the theory of traffic poles in forecasts of traffic on a network of roads*. Technische Hogeschool, Instituut voor Stedebouwkundig Onderzoek, Delft.

Bolt, D. (1983). *Urban form and energy for transportation*. A study for Projectbureau IVVS. Planologisch Studiecentrum TNO, Delft.

CROW (1997). *Handboek Categorisering wegen op duurzaam veilige basis; Deel I. (Voorlopige) Functionele en operationele eisen*. Publicatie 116. Stichting Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek CROW, Ede.

CROW (2002a). *Handboek Wegontwerp; Stroomwegen*. Publicatie 164b. Kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur CROW, Ede.

CROW (2002b). *Handboek Wegontwerp; Gebiedsontsluitingswegen*. Publicatie 164c. Kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur CROW, Ede.

CROW (2002c). *Handboek Wegontwerp; Basiscriteria*. Publicatie 164a. Kenniscentrum voor verkeer, vervoer en infrastructuur CROW, Ede.

Dijkstra, A. (2003). *Kwaliteitsaspecten van duurzaam-veilige weg-infrastructuur; De betekenis van de verschillende soorten verkeersvoorzieningen voor een duurzaam-veilig verkeerssysteem*. R-2003-10. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam

Dijkstra, A. & Hummel, T. (2004). *Analyse van de veiligheidsaspecten in het concept 'Bypasses voor bereikbaarheid'*. R-2004-6. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

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

Egeter, B., et al. (2007). *ARKO Architectuur Wegenknooppunten*. TNO-rapport 2007-D-R0958/B. TNO Bouw en Ondergrond. Mobiliteit en Logistiek, Delft.

FGSV (1988). *Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS. Teil: Leitfaden für die funktionelle Gliederung des Straßennetzes RAS-N*. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV, Köln.

FGSV (2006). *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06*. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV, Köln.

FGSV (2008). *Richtlinien für integrierte Netzgestaltung RIN*. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV, Köln.

Gerlach, J. (2007). *Von den RAS-N zu den RIN - Neue Regeln für die Netzgestaltung und -bewertung*. In: Straßenverkehrstechnik, nr. 6, p. 281-288.

Hakkert, A.S & Gitelman, V. (eds.) (2007). *Road Safety Performance Indicators: Manual*. Deliverable D3.8 of the EU FP6 project SafetyNet. European Commission, Brussels.

Hakkert, A.S, Gitelman, V. & Vis, M.A. (eds.) (2007). *Road Safety Performance Indicators: Theory*. Deliverable D3.6 of the EU FP6 project SafetyNet, European Commission, Brussels.

Hamerslag, R. (1972). *Prognosemodel voor het personenvervoer in Nederland*. Proefschrift Technische Hogeschool Delft. ANWB, Den Haag

Hummel, T. (2001). *Toetsing van het gehalte duurzame veiligheid met Safer Transportation Network Planning*. D-2001-16. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam..

Immers, L.H., Wilmink, I.R. & Stada, J.E. (2001). *Bypasses voor bereikbaarheid*. TNO-rapport Inro-VV/2001-28 / 01 7N 094 71831. Afdeling Verkeer en Vervoer, TNO Infrastructuur, Transport en Regionale Ontwikkeling Inro, Delft.

Infopunt DV (2001). *De verkeersveiligheidsaudit; Informatie over de mogelijkheden en de toepassing*. Infopunt Duurzaam Veilig Verkeer, Ede.

Janssen, S.T.M.C. (2005). *De Verkeersveiligheidsverkenner gebruikt in de regio; De rekenmethode en de aannamen daarin*. R-2005-6. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Provincie Limburg (2008). *Samen op (de) weg: netwerken, functies, omgeving en inrichting van het Limburgse wegennet*. Provincie Limburg, Maastricht.

Rijkswaterstaat (2007). *Gebiedsgericht Benutten plus Duurzaam Veilig*. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer AVV, Rotterdam.

Schermers, G., Drolenga, J. & Tromp, H.L. (2008). *Verkeersveiligheid in regionale netwerkanalyses*. R-2007-12. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Schönharting, J. et al. (2007). *Netzfunktionen sowie Entwurfs- und Betriebsmerkmale anbaufreier zweibahniger Straßen im Einzugsgebiet von Ballungsräumen*. Heft 958. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bonn.

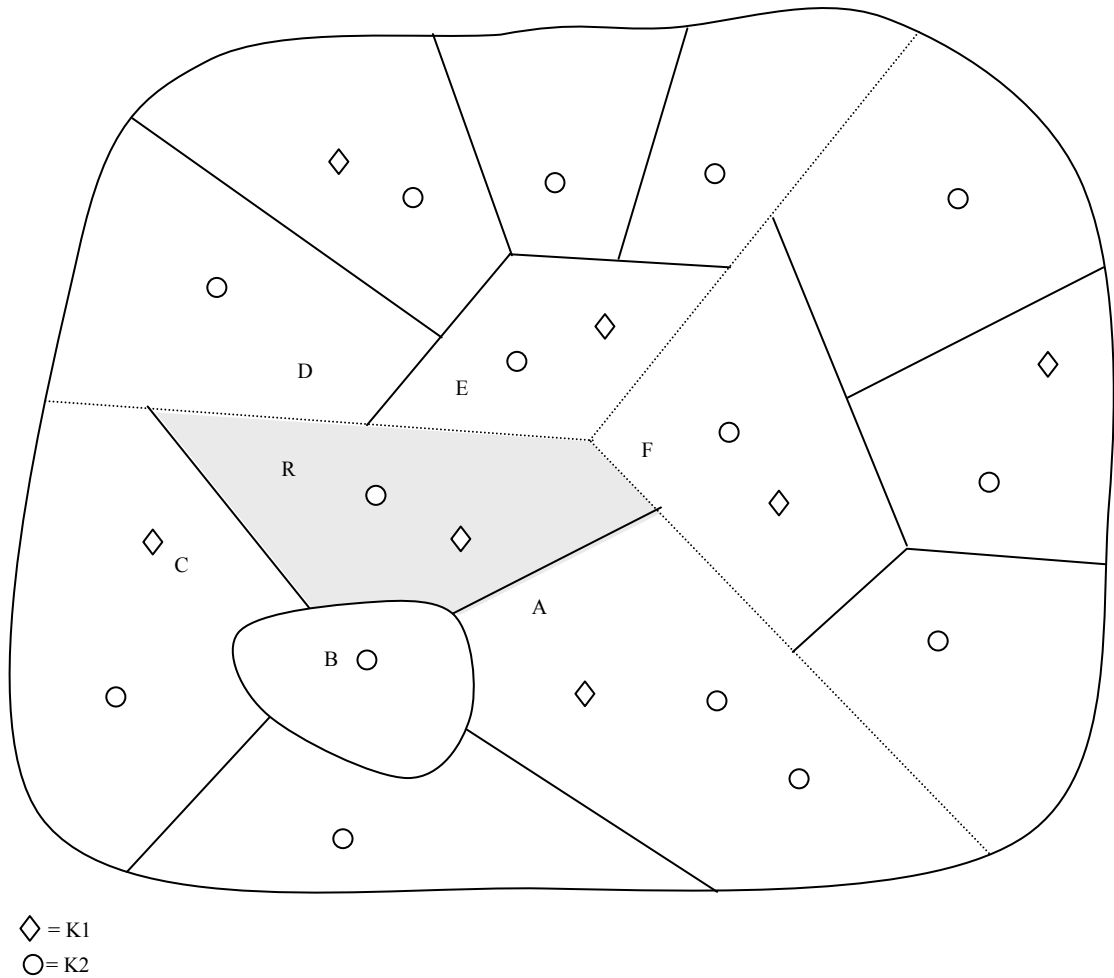
Schrijver, J., et al. (2008). *Visie robuust wegennet ANWB*. TNO-rapport 2008-D-R0661/B. TNO Bouw en Ondergrond. Mobiliteit en Logistiek, Delft.

VenW & VROM (2004). *Nota Mobiliteit; Deel I: Naar een betrouwbare en voorspelbare bereikbaarheid*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat / Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer VROM, 's-Gravenhage.

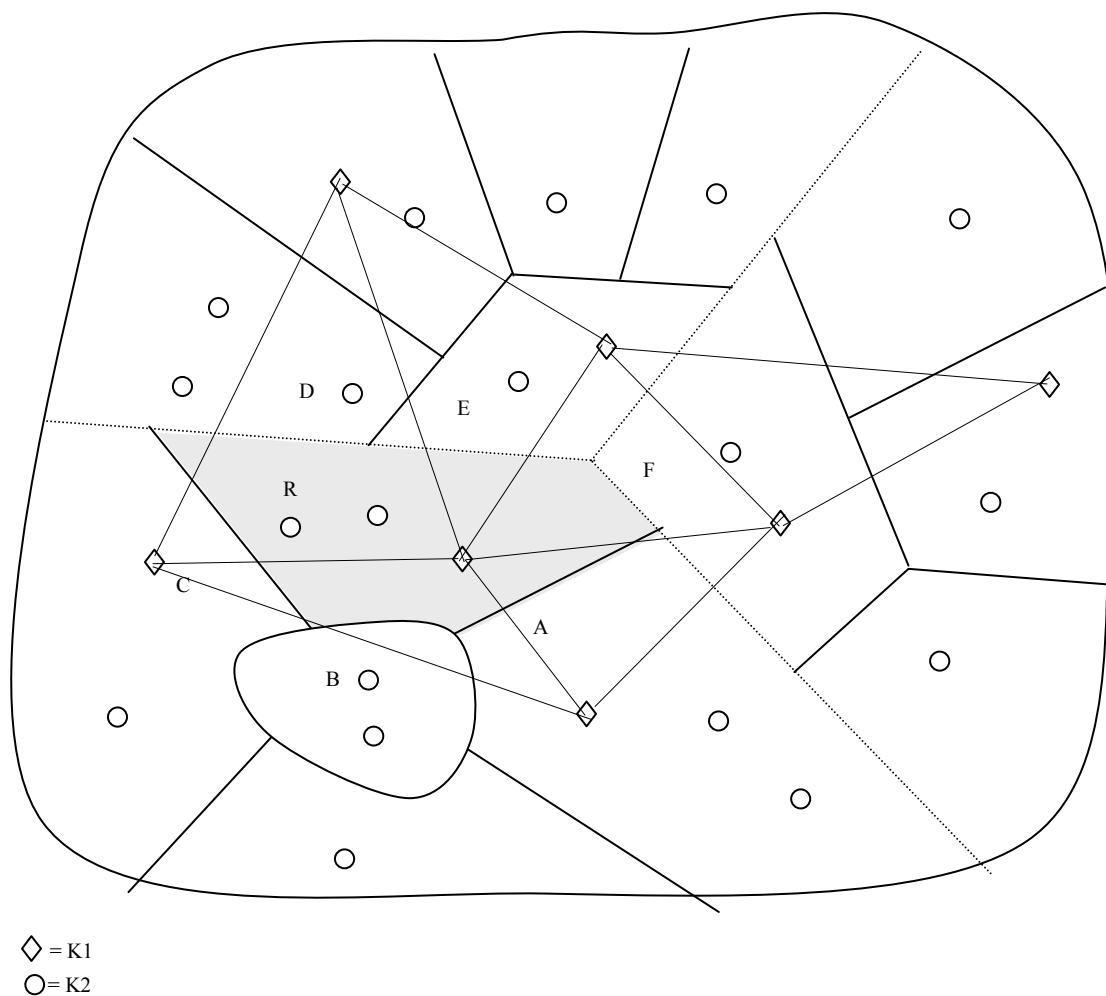
Weijermars, W., Berghout, L. & Vis, M. (2008). *Ontwikkeling van een veiligheidsprestatie-indicator voor het wegennet: evaluatie in Zuid-Holland*. In: *Vroeger was de toekomst beter*, Bijdragen aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2008, Santpoort.

Bijlage 1

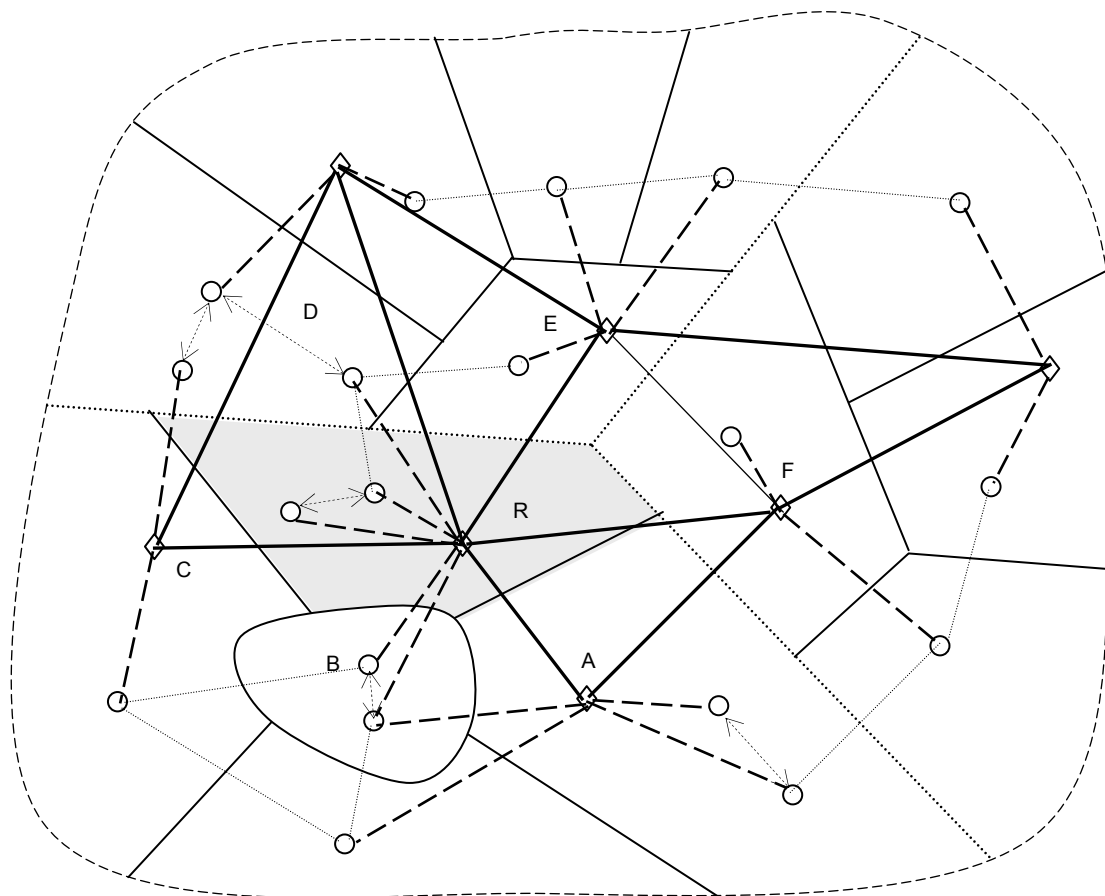
Verbindingen leggen tussen kernen volgens aangepaste kernenmethode



Afbeelding B1.1. Landsdelen, regio's en kernen van type K1 en K2.



Afbeelding B1.2. Gewenste verbindingen tussen kernen van type K1.



◇ = K1
○ = K2

Voor regio's R en A tot en met F:

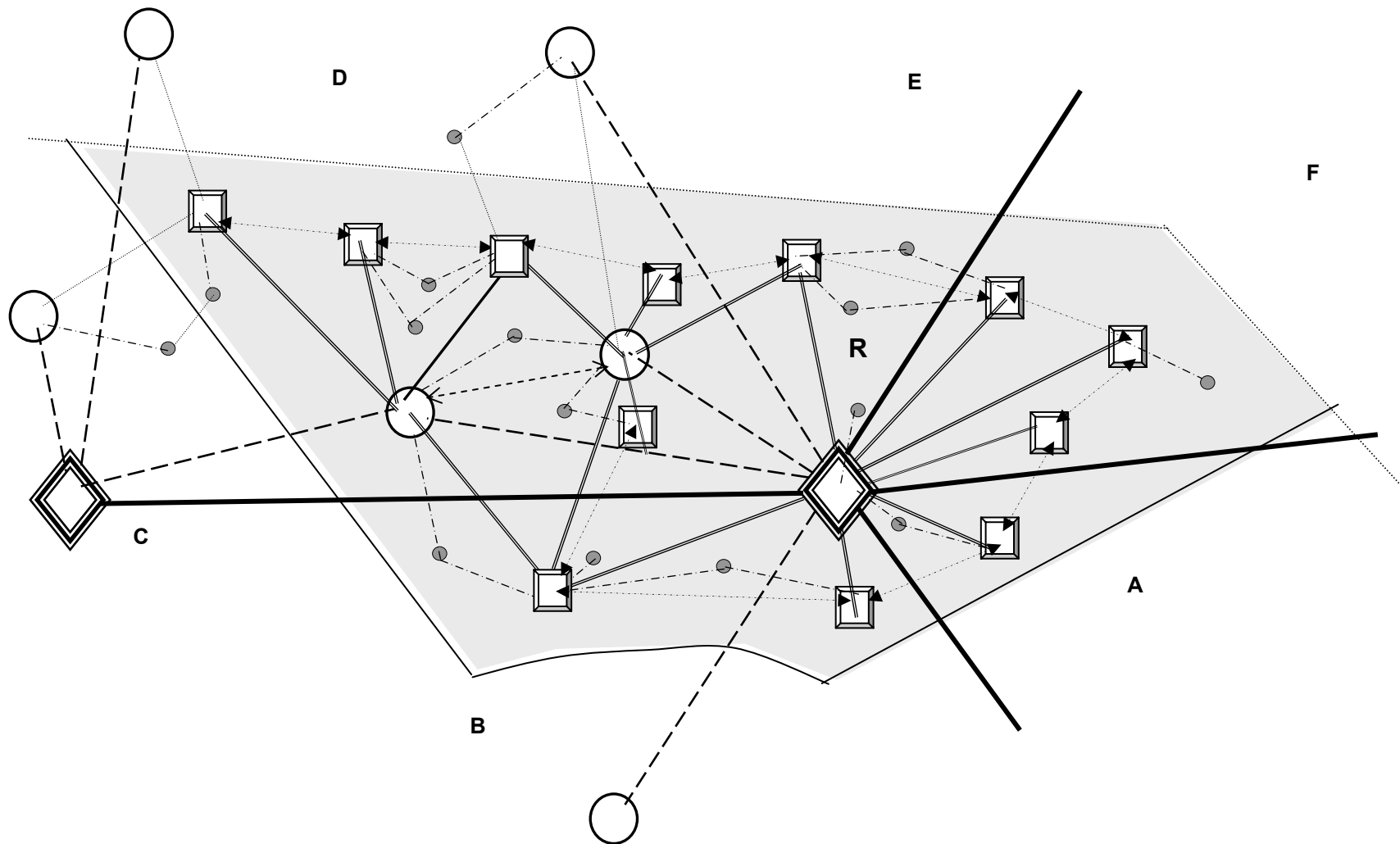
Verbindingen K1 - K1 met routefactor groter dan 1,2

Verbindingen tussen K1 en dichtstbijzijnde K2, ongeacht regio

Verbindingen K2 -K2 altijd binnen regio en verder als routefactor groter is dan 1,5

- = verbinding tussen K2 en K2 in verschillende regio's als routefactor groter is dan 1,5
- ↔ = verbinding tussen K2 en K2 binnen een regio
- - - = verbinding tussen K2 en dichtstbijzijnde K1
- = verbinding tussen K1 en K1

Afbeelding B1.3. Gewenste verbindingen tussen kernen van type K1 en K2.



Afbeelding B1.4. Gewenste verbindingen in regio R tussen kernen van type K1, K2, K3 en K4 (zie volgende bladzijde voor verklaring)

Voor regio's R en A tot en met F:

Verbindingen K1 - K1 met routefactor groter dan 1,2

Verbindingen tussen K1 en dichtstbijzijnde K2, ongeacht regio

Verbindingen K2 -K2 altijd binnen regio en verder als routefactor groter is dan 1,5

..... = verbinding tussen kernen in verschillende regio's als routefactor groter is dan 1,5

<---> = verbinding tussen K2 en K2 binnen een regio


--- = verbinding tussen K2 en dichtstbijzijnde K1


— = verbinding tussen K1 en K1


==== = verbinding tussen K3 en K2 of K1

◄---► = verbinding tussen K3 en K3 als routefactor groter is dan 1,5

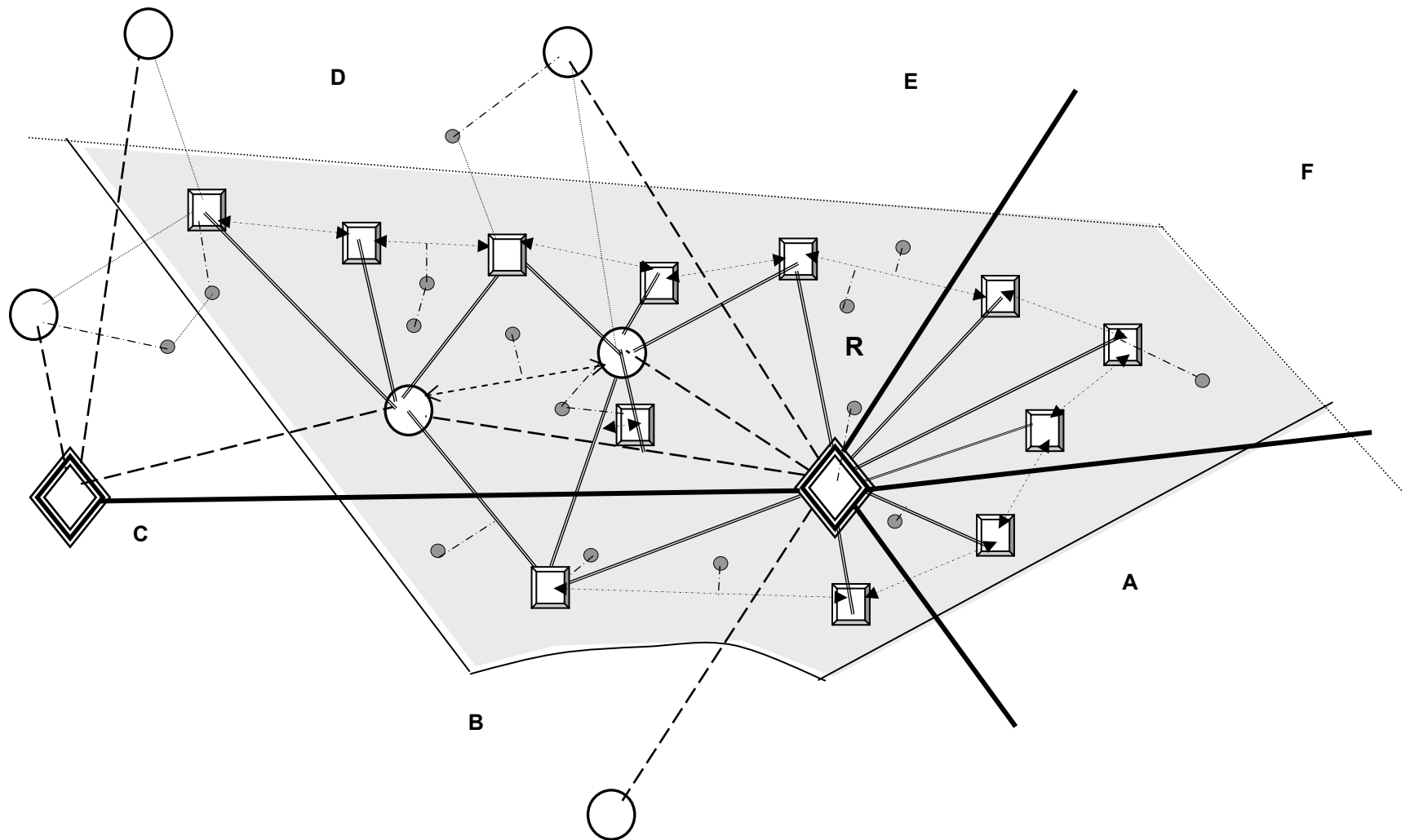
----- = verbinding tussen K4 en K1, K2 of K3

 = K1

 = K2

 = K3

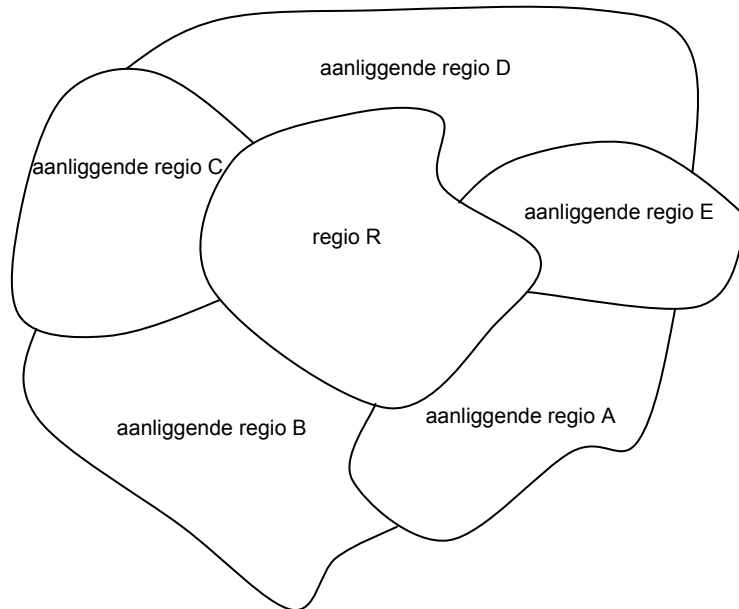
 =K4



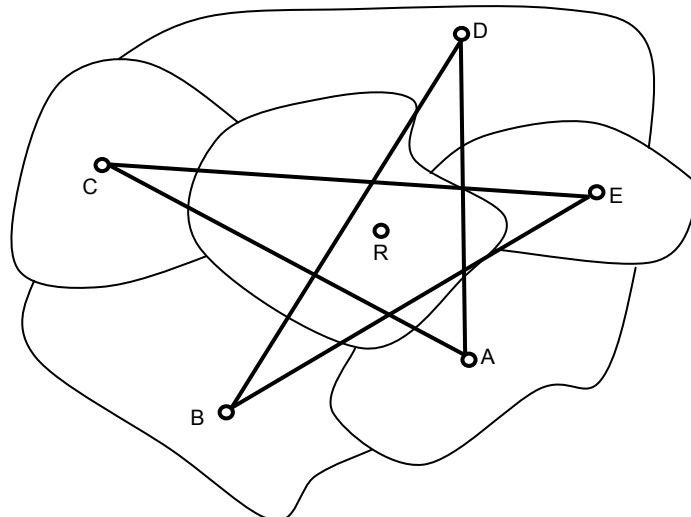
Afbeelding B1.5. Vereenvoudiging van verbindingen in Afbeelding B4.4.

Bijlage 2

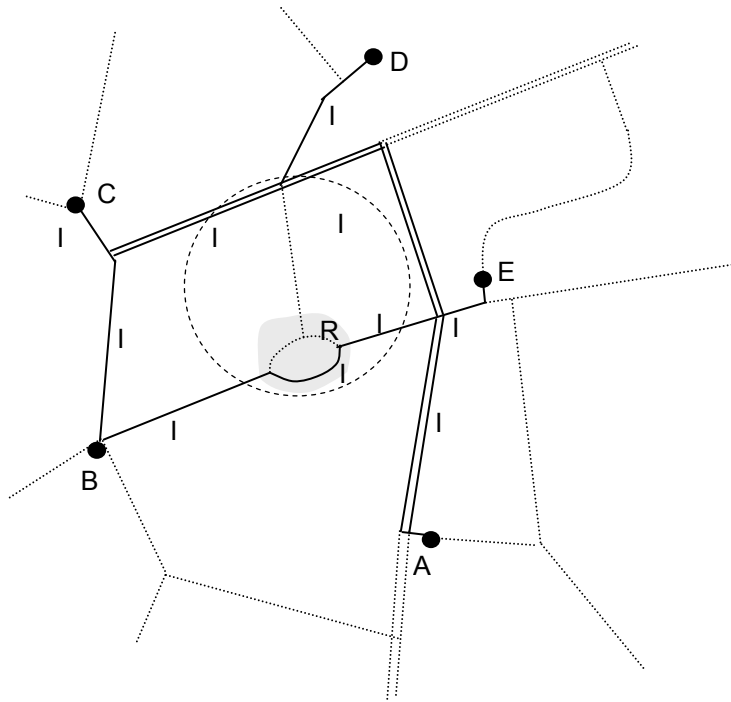
Verbindingen leggen tussen kernen volgens RAS-N



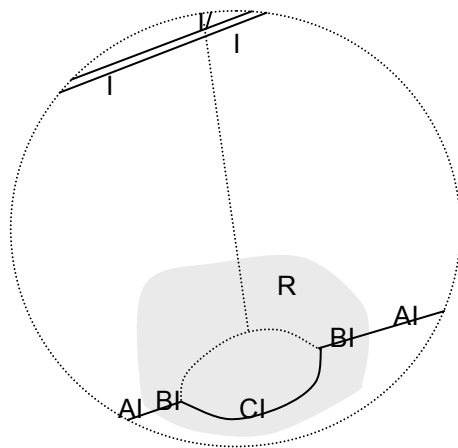
Afbeelding B2.1 *Centrale regio R tussen aanliggende regio's*



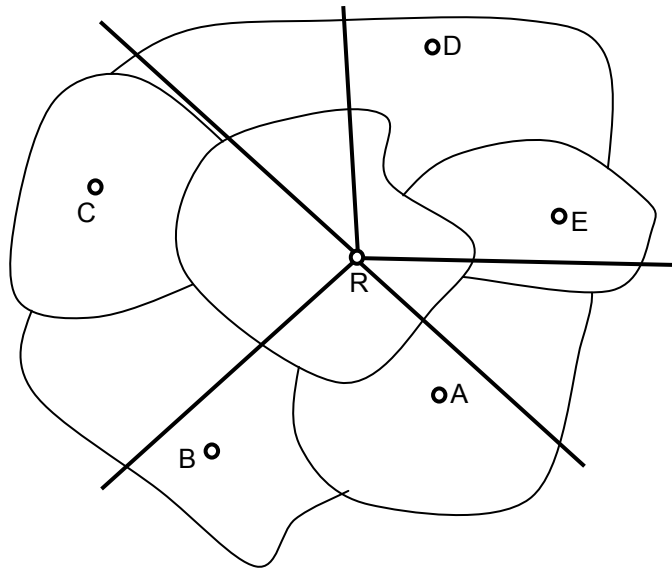
Afbeelding B2.2 *Verbindingen tussen de aanliggende regio's van regio R*



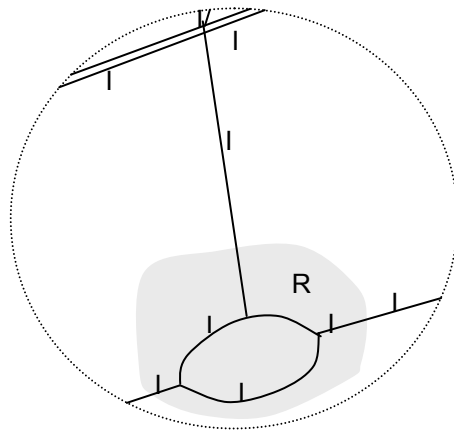
Afbeelding B2.3 *Ruraal wegennet in regio R*



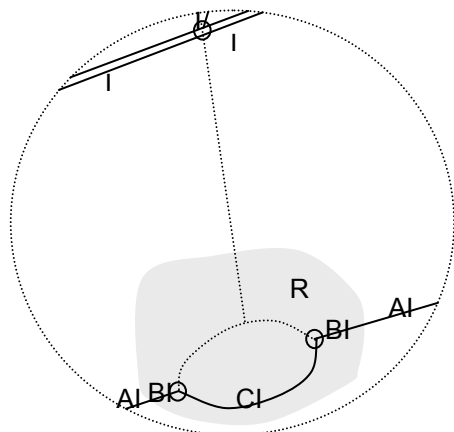
Afbeelding B.2.4 *Urbaan wegennet in stelsel van Afbeelding B2.3*



Afbeelding B.2.5 Verbindingen van regio R met verder gelegen regio's



Afbeelding B.2.6 Urbaan wegstelsel in stelsel van Afbeelding B2.5



O = verbindingspunt

Afbeelding B.2.7 Urbaan wegstelsel met wegcategorieën in stelsel van Afbeelding B2.5.

Bijlage 3

Grijze wegen

De introductie van de wegcategorisering volgens Duurzaam Veilig heeft geleid tot een categorisering met drie wegcategorieën op wegen buiten de bebouwde kom en twee wegcategorieën op wegen en straten in de bebouwde kom. Het *Handboek Wegontwerp* (CROW, 2002) introduceerde per wegcategorie een onderverdeling in wegtypen met een karakteristiek dwarsprofiel. De ASVV (CROW, 2004) heeft een minder duidelijke onderverdeling aangebracht voor wegen en straten in de bebouwde kom. Vanuit de praktijk komen af en toe geluiden dat de categorisering en de bijbehorende wegtypologie niet goed toepasbaar zouden zijn. Deze bijlage gaat nog eens na waarom is gekozen voor de huidige wegcategorisering en welke mogelijkheden en beperkingen die geeft voor de inpassing in bestaande situaties. De bijlage geeft op grond van zogeheten veilige maximale snelheden aanbevelingen voor een stelsel van wegtypen binnen de categorie gebiedsontsluitingsweg.

Aanleiding en achtergrond

De menging van stroomfunctie en erftoegangsfunctie leidt tot relatief hoge risico's en is in haar aard inherent onveilig. Scheiding van beide functies is noodzakelijk voor een duurzaam veilig wegverkeer. Deze scheiding is goed te realiseren door deze functies toe te kennen aan respectievelijk de wegcategorieën stroomwegen en erftoegangswegen. Het is de bedoeling dat de verbinding tussen deze wegcategorieën verloopt via gebiedsontsluitingswegen. Op de wegvakken van deze wegcategorie zou uitsluitend de stroomfunctie (voor het autoverkeer) mogen voorkomen, op de kruispunten vindt uitwisseling plaats tussen de verschillende verkeersfuncties. De praktijk, verwoord door in het bijzonder Kroeze (2004) en Breider et al. (2006), laat echter zien dat in bestaande situaties op wegvakken van gebiedsontsluitingswegen twee soorten problemen optreden:

1. De directe omgeving van deze wegvakken leidt tot (verspreide) oversteekbewegingen en tot een gedeeltelijke erftoegangsfunctie (met afslaand verkeer en parkerende voertuigen).
2. De beschikbare ruimte is onvoldoende om de stroomfunctie op het gehele wegvak te faciliteren.

Op deze wegvakken blijkt eens te meer dat de stroomfunctie (veel motorvoertuigen, met hoge snelheden) en de erftoegangsfunctie (diverse manoeuvres bij meestal lage snelheid) lastig zijn te combineren. Het kan zijn dat deze problemen alleen op korte termijn spelen, Duurzaam Veilig is een visie voor de langere termijn en uiteindelijk zou de ideale situatie kunnen ontstaan. Toch willen we in de tussentijd ook een veiliger verkeer bereiken in deze bestaande situaties. Eerder hebben de genoemde auteurs gepleit voor inrichtingsvormen die recht doen aan de eisen die de directe omgeving van de gebiedsontsluitingsweg stelt.

De SWOV wil graag reageren op dergelijke voorstellen. Dit doen we door stap voor stap de eisen voor het verkeer en de wegomgeving te vertalen in indelingsvoorstellen. We voegen hier, voor bestaande situaties, een nieuw element aan toe: de veilige snelheid, dat is de maximale toegestane snelheid om een specifiek conflict (bijvoorbeeld fiets kruist auto) veilig af te kunnen wikkelen.

Invalshoeken voor categorisering

Om de bruikbaarheid van de huidige wegcategoryering na te gaan, bespreken we de volgende relevante invalshoeken die bij de categorisering van wegen in de bebouwde kom een rol moeten spelen:

- stedenbouw (vooral gericht op de 'omgeving' van de verkeersinfrastructuur);
- doorstroming en bereikbaarheid (de verkeersfuncties);
- verkeersveiligheid (een belangrijk kwaliteitsaspect van verkeer).

De eerste invalshoek, stedenbouwkundige aspecten, kunnen we in dit betoog terugbrengen tot de ook voor verkeerskundigen relevante functies van de verkeersinfrastructuur en de openbare ruimte, namelijk:

- verbindende verkeersinfrastructuur;
- ontsluitende verkeersinfrastructuur;
- verblijfsgebied (geen verkeersfunctie).

De driedeling voor deze invalshoek is gekozen in navolging van FGSV (1988 en 2008) alsmede van Van Hal et al. (2002).

De tweede invalshoek betreft voorzieningen voor doorstroming en bereikbaarheid, die we verdelen in vier niveaus:

- interlokaal (tussen woonkernen);
- bovenwijks (tussen wijken);
- buurt;
- straat.

Tevens maken we een onderscheid tussen infrastructuur met of zonder aanliggende bebouwing. Dit leidt tot een theoretische indeling met vier wegcategoryeën (met hoofdletters aangeduid) en, daarbinnen, twee of drie wegtypen (met cijfers). Dit is in *Tabel B3.1* uitgewerkt. Elk wegtype heeft in deze opzet een karakteristieke vormgeving, zie bijvoorbeeld FGSV (1995 en 2007). In *Tabel B3.1* zijn enkele combinaties aangemerkt als (zeer) problematisch. Interlokale en bovenwijkse verbindingen zijn namelijk bij voorbaat moeilijk te combineren met de verblijfsfunctie (C1 en D1), terwijl een interlokale verbinding ook niet gelijktijdig een gebied zou moeten ontsluiten (C1).



Derde invalshoek: verkeersveiligheid

De getoonde indeling in *Tabel B3.1* heeft nog geen ingebouwde verkeersveiligheid. Duurzaam Veilig (Koorstra et al., 1992) heeft daarvoor de zogeheten *monofunctionele* wegcategorye geïntroduceerd: een wegcategorye heeft een en slechts een verkeersfunctie: stromen of gebieden ontsluiten of toegang bieden tot erven. De gedachte hierachter is dat verkeersonveiligheid mede ontstaat door de menging van verkeersfuncties, door scheiden van deze functies en een daarop afgestemde inrichting en vormgeving ontstaat een *inherent veilige* toestand. Op theoretische gronden nemen we aan dat een beperkt aantal wegcategoryeën tot een betere herkenning ervan leidt, daardoor tot een betere voorspelbaarheid van mogelijke verkeerssituaties en uiteindelijk tot meer veiligheid. De monofunctionele wegcategoryeën zijn een belangrijk element van Duurzaam Veilig. Veel verschillende uitwerkingen zijn er aan gegeven wat betreft de concrete vormgeving (dwarsprofiel, verkeersvoorzieningen). Van

Hal et al. (2002) hebben bijvoorbeeld de categorieën gebiedsontsluitingsweg en erftoegangsweg uitgewerkt in 21 verschillende dwarsprofielen. Daarbij hebben ze een combinatie gemaakt van stedenbouwkundige kenmerken (dichtheid bebouwing, bouwdifferentiatie, groen enz.) en de gebruiksintensiteit door gemotoriseerd verkeer en voetgangers. Kroeze (2004) pleit voor een grotere diversiteit in dwarsprofielen van gebiedsontsluitingswegen. Breider et al. (2006) pleiten voor een extra wegcategorie omdat veel bestaande situaties niet monofunctioneel zijn en, volgens die auteurs, ook niet kunnen worden.

Bebouwde kom	Kenmerken en functies van de verkeersinfrastructuur en de openbare ruimte			
	Geen aanliggende bebouwing	Aanliggende bebouwing		
Doorstroming en bereikbaarheid	Verbinding		Ontsluiting	Verblijf
Interlokaal	A 1	B1	C 1	D 1
Bovenwijks	A 2	B2	C 2	D 2
Buurt	-	-	C 3	D 3
Straat	-	-	-	D 4

Vereenvoudigde versie van de indeling volgens FGSV (1988)

	toepassing is zeer problematisch
	toepassing is problematisch

Tabel B3.1. *Wegcategorieën en wegtypen voor wegen en straten in de bebouwde kom vanuit de invalshoeken stedenbouw, verkeersplanologie, doorstroming en bereikbaarheid.*

Hoe de uiteindelijke vormgeving ook uitpakt, voor Duurzaam Veilig is vooral van belang dat de gekozen vormgeving ernstige conflicten, die onvermijdelijk tot slachtoffers leiden, onmogelijk of, indien onvermijdelijk, beheersbaar maakt. In CROW (1997) is dat uitgewerkt met de zogeheten operationele eisen. De ontwerper kan elke willekeurige vormgevingsvariant aan deze eisen toetsen (Van der Kooi & Dijkstra, 2000).

Veilige maximale snelheid voor wegvakken en kruispunten

In *Door met Duurzaam Veilig* hebben Wegman & Aarts (2005) voor verschillende conflicttypen, bijvoorbeeld 'rechtdoorgaand motorvoertuig kruist met fietser', afgeleid welke snelheid bij een eventuele botsing nog juist niet tot ernstig letsel zal leiden. Hierbij is gebruikgemaakt van kennis uit ongevallenstudies. Dit leidt tot de volgende kenmerkende conflicttypen en veilige snelheden.

Fietsers en voetgangers zouden niet in situaties (wegvakken en kruispunten) mogen belanden waar ze kunnen conflicteren met motorvoertuigen die sneller dan 30 km/uur rijden. Dit betekent bijvoorbeeld dat toepassing van een fietsstrook alleen bij een limiet van 30 km/uur is toegestaan. Bij een hogere toegestane (of feitelijke) snelheid is een fysieke scheiding vereist. Rondom oversteekplaatsen moet altijd een snelheidsbeperking (30 km/uur) gelden. Motorvoertuigen onderling mogen elkaar alleen kruisen bij hooguit 50 km/uur. De snelheidslimiet van 70 km/uur is gereserveerd voor situaties

op wegvakken waarin alleen motorvoertuigen op dezelfde rijbaan in dezelfde richting rijden en waarin de rijrichtingen fysiek zijn gescheiden.

In de bebouwde kom zouden maximale snelheden moeten gelden voor de verschillende conflicttypen zoals voorgesteld in *Tabel B3.2*.

Drie conflicttypen, namelijk F langs vs F dwars, F langs vs V langs en F langs vs V dwars, zijn niet in *Tabel B3.2* opgenomen omdat hier qua snelheidslimiet geen specifieke eisen behoeven te gelden.

Op GOW	Conflicteert met (op wegvak GOW of op oversteekpunt of op kruispunt)	Maximale snelheid [km/uur]	Randvoorwaarde of kenmerk
G langs	F zelfde richting	30	gemengd of gescheiden door markering
G langs	F dwars		
G langs	V dwars		
F langs	G dwars		
G langs	G tegemoet		op zelfde rijstrook of rijloper (geen ruimte voor middenmarkering)
G langs	G dwars	50	fysiek gescheiden
G langs	F of V zelfde richting		
G langs	G tegemoet		gescheiden door markering
G langs	G tegemoet	70	fysiek gescheiden
G langs	G zelfde richting		

F = fietser; V = voetganger; G = gemotoriseerd voertuig

Tabel B3.2. Conflicttypen op gebiedsontsluitingswegen en bijbehorende veilige maximale snelheden voor motorvoertuigen.

Aparte limieten voor wegvakken en kruispunten

Sommige van deze conflicten zijn typerend voor kruispunten en oversteekplaatsen en andere zijn typerend voor wegvakken. Dit pleit voor afzonderlijke snelheidslimieten voor wegvakken en kruispunten: op de wegvakken in de regel een hogere limiet dan op de kruispunten. Compensatie van de langere reistijd op routes met veel kruispunten en oversteekplaatsen zou moeten plaatsvinden op (nieuwe) routes met rijbanen voor uitsluitend motorvoertuigen (limiet 70 km/uur).

Voor de oversteekplaatsen pleiten we voor een combinatie van de oversteekvoorzieningen van fietsers en voetgangers. Bij voorkeur zouden beiden op een plateau moeten kunnen oversteken, met dezelfde voorrangregeling. In het geval de oversteekplaats is geregeld met verkeerslichten pleiten Wegman & Aarts (2005) in navolging van de Engelse *Toucan* voor een 'twee-over' die één verkeerslicht biedt voor zowel fietsers als voetgangers.

Indeling van gebiedsontsluitingswegen

In de bebouwde kom kunnen we grofweg zes soorten gebiedsontsluitingsweg onderscheiden:

- weg voor ontsluiting van erftoegangswegen binnen een verblijfsgebied
- winkelstraat
- 'stadsradiaal' (verbinding naar het centrum met diverse bestemmingen langs de weg)
- deel van een traverse (in een kleine kern aan een doorgaande weg)
- weg met aanliggende bebouwing en met alle vereiste verkeersvoorzieningen³ (dwarsprofiel met 2*1 of 2*2 rijstroken)
- weg zonder aanliggende bebouwing, met alle vereiste verkeersvoorzieningen (dwarsprofiel met 2*1 of 2*2 rijstroken)

Gecombineerd met de eerder gegeven veilige snelheden per conflicttype en de wegtypen ontstaat *Tabel B3.3* voor wegvakken van gebiedsontsluitingswegen.

Type gebiedsontsluitingsweg (wegvak)	Wegtype volgens Tabel B3.1	Veilige maximale snelheid volgens Tabel B3.2
Ontsluiting van ETW's binnen verblijfsgebied	D2 en D3	30
Winkelstraat	C2 en C3	
Stadsradiaal	C2 en C3	
Nog niet aangepaste GOW in het algemeen	-	
Deel van traverse	B1	
Met aanliggende bebouwing en met alle vereiste verkeersvoorzieningen ¹ (2*1 of 2*2)	B2 en C1	50
Zonder aanliggende bebouwing, met alle vereiste verkeersvoorzieningen (2*1 of 2*2)	A1 en A2	70

Tabel B3.3. Verschillende typen gebiedsontsluitingsweg ingedeeld naar veilige maximale snelheid op wegvakken (Tabel B3.2) en wegtype (Tabel B3.1).



Gelet op de eerder genoemde conflicttypen en veilige snelheden (*Tabel B3.2*) zullen in veel gevallen de toegestane snelheden op kruispunten en oversteekplaatsen lager liggen dan de limieten op de wegvakken.

Resultierend zien de voorgestelde wegtypen binnen de *bestaande* categorieën GOW en ETW er dan uit volgens *Tabel B3.4*.

Voor de verschillende wegtypen kan een karakteristieke vormgeving gaan gelden, een verdere uitwerking hiervan is een taak van CROW en lokale wegbeheerders. Hierbij moet de beoogde maximale snelheid de randvoorwaarde zijn bij de afmetingen van de vormgevingselementen. De traverse (B1 in *Tabel B3.4*) kan problematisch blijven ondanks een limiet van 30 km/uur. De ervaringen in Oosterbeek tonen echter dat een juiste inrichting en vormgeving bij deze limiet tot goede resultaten leiden.

³ Scheiding (in langsrichting) van fiets en motorvoertuig, oversteekplaatsen, geen parkeren op de rijbaan, rijrichtingscheiding, obstakelvrije zones, en dergelijke.

Bebouwde kom		Geen aanliggende bebouwing	Aanliggende bebouwing		
Wegvakken		Verbinding		Ontsluiting	Verblijf
GOW	Interlokaal	GOW A1: 70	GOW B1: 30 bij traverse; anders: 50	GOW C1: 50	
	Bovenwijks	GOW A2: 70	GOW B2: 50	GOW C2: 30	GOW D2: 30
	Buurt	-	-	GOW C3: 30	GOW D3: 30
ETW	Straat	-	-	-	ETW D4: 30
	Erf				ETW D5: stapvoets

 toepassing is zeer problematisch
 toepassing is problematisch

30 = voorgestelde reguliere snelheidslimiet; **(30)** = afwijkende limiet: lager als niet aan alle voorwaarden is voldaan, hoger als er geen beperkende omstandigheden zijn.

Tabel B3.4. *Indeling van de wegcategorieën GOW en ETW in wegtypen (wegvakken), inclusief de bijbehorende veilige maximale snelheden.*

Slot

Een nieuw element in Duurzaam Veilig is de veilige snelheid per conflicttype. Deze veilige snelheid is toegevoegd aan de verschillende conflicten die optreden op de categorie gebiedsontsluitingsweg in de bebouwde kom. Vervolgens zijn karakteristieke wegtypen binnen deze categorie onderscheiden. Aan elk wegtype is een veilige snelheid toegekend. Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen veilige snelheden op wegvakken en op kruispunten.

De gehanteerde wegtypen zijn onderverdeeld naar invalshoeken wat betreft enerzijds gebruik van openbare ruimte (stedenbouwkundig) en anderzijds doorstroming en bereikbaarheid (verkeerskundig). Hiermee is het aantal vrijheidsgraden van de wegontwerper vergroot en is tegelijkertijd het gehalte Duurzaam Veilig van het ontwerp meer inzichtelijk te maken. Hiermee geven wij naar verwachting de grijze wegen meer kleur.

Referenties

Breider, A.; Groot, I. de & Nederveen, J. (2006). *Delft bouwt 'vierde weg'*. In: *Verkeerskunde*, vol. 57, nr. 10, p. 22-27.

CROW (1997). *Handboek Categorisering wegen op duurzaam veilige basis. Deel I (Voorlopige) Functionele en operationele eisen*. Publicatie 116. CROW Kenniscentrum voor verkeer en vervoer, Ede.

CROW (2002). *Handboek Wegontwerp; delen Basiscriteria, Stroomwegen, Gebiedsontsluitingswegen en Erftoegangswegen*. CROW Kenniscentrum voor verkeer en vervoer, Ede.

CROW (2004). *ASVV 2004; Aanbevelingen voor verkeersvoorzieningen binnen de bebouwde kom*. CROW Kenniscentrum voor verkeer en vervoer, Ede.

FGSV (1988). *Richtlinien für die Anlage von Straßen RAS. Teil: Leitfaden für die funktionelle Gliederung des Straßennetzes RAS-N*. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV, Köln.

FGSV (1995). *Empfehlungen für die Anlage von Erschließungsstraßen*. EAE 85/95. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV, Köln.

FGSV (2007). *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06*. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV, Köln.

FGSV (2008). *Richtlinien für integrierte Netzgestaltung RIN*. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV, Köln.

Hal, E. van, et al. (2002). *Verkeersveilige stedenbouw; Handreikingen voor een duurzaam veilige wegomgeving*. Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu bv NOVEM, Utrecht.

Kooi, R.M. van der & A. Dijkstra (2000). *Ontwikkeling van een 'DV-gehaltemeter' voor het meten van het gehalte duurzame veiligheid*. R-2000-14. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Koornstra, M.J., Mathijssen, M.P.M., Mulder, J.A.G., Roszbach, R. & Wegman, F.C.M. (1992). *Naar een duurzaam veilig wegverkeer*. SWOV, Leidschendam.

Kroeze, P. (2004). *Van 'grijze' weg naar ontsluitingsstraat*. In: *Verkeerskunde*, vol. 55, nr. 8, p. 32-37

Wegman, F. & Aarts, L. (red.) (2005). *Door met Duurzaam Veilig; Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor 2005-2020*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.