

# Pilotontwerp duurzaam-veilig wegennet Arnhem-Nijmegen

*Eindrapport van het vooronderzoek*

R-94-33

Ir. M. Slop, J. van Minnen & A. Blokpoel

Leidschendam, 1994

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

**Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV**  
**Postbus 170**  
**2260 AD Leidschendam**  
**Telefoon 070-3209323**  
**Telefax 070-3201261**



## Samenvatting

Om het streven naar een duurzaam-veilig wegennet bij alle betrokkenen ingang te doen vinden, heeft Rijkswaterstaat in de vervoerregio Arnhem-Nijmegen een pilotproject opgezet. Binnen het project worden een vooronderzoek en een hoofdonderzoek onderscheiden; in dit rapport wordt verslag gedaan van het vooronderzoek.

Het proces om tot een duurzaam-veilig wegennet in de regio te komen, is alleen globaal doorlopen. Sommige stappen van het proces zijn overgeslagen, met name zijn nog geen werken uitgevoerd. Het vooronderzoek is alleen bedoeld om zo veel mogelijk op het spoor te komen van de punten waar zich bij het hoofdonderzoek problemen zullen kunnen voordoen. Wel zijn aan het begin van het vooronderzoek concept-ontwerpeisen voor een duurzaam-veilig wegennet opgesteld, niet specifiek bedoeld voor dit pilotproject, maar met een meer algemeen karakter. Deze concept-ontwerpeisen zijn opgesteld op basis van een aantal uitgangspunten en voorwaarden. Een essentieel element daarvan is een categorie-indeling van wegen waarin elke weg die in de eerste plaats bestemd is voor rijdend verkeer, slechts één functie vervult: een stroomfunctie, een gebiedsontsluitingsfunctie of een erftoegangsfunctie (monofunctionele indeling). Binnen elke categorie is meer dan één wegtype denkbaar. Er is onderscheid gemaakt tussen situaties binnen en buiten de bebouwde kom.

Voorts wordt beschreven welke gegevens nodig zijn om in een regio een duurzaam-veilig wegennet te ontwerpen en uit te voeren: gegevens betreffende het wegennet, de wegfuncties, de verkeers- en wegkenmerken, de verkeersonveiligheid en de kosten van de uit te voeren werken. Voor zover mogelijk wordt telkens ook vermeld door wie de gegevens kunnen worden geleverd.

Uiteengezet wordt hoe het streefbeeld voor 2010 van de wegfuncties in een duurzaam-veilig wegennet is ontwikkeld en hoe het er is komen uit te zien; vervolgens wordt aangegeven welke verschillen er kunnen worden geconstateerd tussen het streefbeeld voor 2010 en de huidige werkelijkheid. In beide gevallen wordt het streefbeeld ook vergeleken met de bestaande toekomstplannen, neergelegd in het Regionaal Verkeers- en Vervoerplan.

Daarna wordt voor twee kleine deelgebieden van de regio nagegaan tot welke veranderingen in de vormgeving van de wegen het streefbeeld zou leiden.

Vervolgens wordt een uiteenzetting gegeven over de manier waarop het gunstige effect van de veranderingen op de verkeersonveiligheid kan worden geraamd. Tegenover dit gunstige effect staan vooral de kosten van de infrastructurele maatregelen die daarvoor moeten worden genomen. Een afzonderlijk hoofdstuk is gewijd aan de keuze van een aantal werken waarmee op dit moment zou kunnen worden gestart zonder dat er gevaar bestaat dat bij het hoofdonderzoek tot andere inzichten zal worden gekomen.

Er wordt kort ingegaan op het bestuurlijke aspect van het project.

Ten slotte wordt in grove lijnen de opzet van het hoofdonderzoek besproken. Hierbij ligt de nadruk op de gewenste veranderingen ten opzichte van eerdere gedachten dienaangaande, die op grond van het vooronderzoek kunnen worden aangegeven.

## Summary

In order to instigate an effort to create a sustainably safe road network among all parties concerned, the Public Works Department set up a pilot project in the Arnhem-Nijmegen transport region. The project is divided into a preliminary study and a main study. The report covers the preliminary study.

The process leading to a sustainably safe road network in the region has only been followed in outline. Some steps were missed i.e. no works have yet been carried out.

The preliminary study was intended only to identify points which might lead to problems in the main study, as far as possible. However, draft design requirements for a sustainably safe road network were drawn up at the start of the preliminary study. These were not intended specifically for the pilot project, but were of a more general nature. The draft design requirements were drawn up on the basis of a number of principles and conditions. A key element was a road system in which every road intended primarily for vehicle traffic has only one function, i.e. either a through function, a distributor function or an access function to properties (monofunctional organisation). More than one type of road is conceivable in each category. A distinction was made between situations within and outside built-up areas.

The report also describes the information needed in order to design and create a sustainably safe road network in a region; i.e., data on the road network, road functions, traffic and road features, road safety risks and the cost of the works involved. Wherever possible, the party able to supply the information is also mentioned.

The report explains the development of the 2010 target for road functions in a sustainably safe road network, and the ultimate design. This is followed by a description of the differences between the target for 2010 and the present situation. In both cases, the target is also compared with existing plans for the future, as laid down in the Regional Traffic and Transport Plan.

The changes in road design that would lead to the target situation are then considered for two small areas of the region.

Estimates of the favourable impact of the changes on road safety are explained. These favourable effects are offset mainly by the costs of the infrastructural measures required. A separate section is devoted to the choice of a number of works which could be started now, with no risk that different ideas may emerge in the main study.

The administrative aspects of the project are briefly mentioned. Finally, the design of the main study is discussed in general terms. The emphasis here lies on the changes required in comparison with the original ideas on the issue, as identified on the basis of the preliminary study.

# Inhoud

## *Voorwoord*

- 1 *Inleiding*
  - 1.1. Achtergrond
  - 1.2. Indeling in stappen
    - 1.2.1. Praktijk
    - 1.2.2. Hoofdonderzoek
    - 1.2.3. Vooronderzoek
  - 1.3. Beschrijving van de stappen van het vooronderzoek
  
2. *Uitgangspunten en voorwaarden voor een duurzaam-veilig wegennet*
  - 2.1. Inleiding
  - 2.2. Categorie-indeling
    - 2.2.1. Verkeersfunctie
    - 2.2.2. Verblijfsfunctie
  - 2.3. Uitgangspunten
  - 2.4. Functionele voorwaarden
    - 2.4.1. Buiten de bebouwde kom
    - 2.4.2. Binnen de bebouwde kom
  - 2.5. Samenvatting van de eisen bij de categorie-indeling
    - 2.5.1. Buiten de bebouwde kom
    - 2.5.2. Binnen de bebouwde kom
  
3. *Benodigde informatie*
  - 3.1. Wegennet
    - 3.1.1. Bestaande situatie
    - 3.1.2. 'Duurzaam-veilige' situatie
  - 3.2. Functies
    - 3.2.1. Bestaande situatie
    - 3.2.2. 'Duurzaam-veilige' situatie
  - 3.3. Verkeerskenmerken c.a.
    - 3.3.1. Bestaande situatie
    - 3.3.2. 'Duurzaam-veilige' situatie
  - 3.4. Wegkenmerken
    - 3.4.1. Bestaande situatie
    - 3.4.2. 'Duurzaam-veilige' situatie
  - 3.5. Verkeeronveiligheid
    - 3.5.1. Bestaande situatie
    - 3.5.2. 'Duurzaam-veilige' situatie
  - 3.6. Kosten en baten
  
- 4 *Streefbeeld wegennet*
  - 4.1. Stroomwegennet
    - 4.1.1. H/B-matrices
    - 4.1.2. Beëindiging van stroomwegen
    - 4.1.3. Tijd criterium voor maaswijdte
    - 4.1.4. Intensiteit geen criterium
    - 4.1.5. Andere criteria
    - 4.1.6. Eenvoudiger uitvoering

- 4.2. Gebiedsontsluitingswegen
  - 4.2.1. Maaswijdte
  - 4.2.2. Maaswijdte in stedelijke gebieden
  - 4.2.3. Erfaansluitingen
  - 4.2.4. Tracé-aanpassing
  - 4.2.5. Beëindiging
- 4.3. Erftoegangswegen
- 4.4. Andere verkeerscategorieën
  
- 5. *Functieverschillen tussen streefbeeld 2010 en 1993*
  - 5.1. Toelichting bij de kaarten
  - 5.2. Problemen
  - 5.3. Voorstel voor de hoofdingeling van de wegen
  
- 6. *Veranderingen in de vormgeving van de wegen*
  - 6.1. Land van Maas en Waal
    - 6.1.1. Stroomwegen
    - 6.1.2. Gebiedsontsluitingswegen
    - 6.1.3. Erftoegangswegen
  - 6.2. Nijmegen
  
- 7. *Verkeersveiligheidseffecten*
  - 7.1. Onderzoekgebied
  - 7.2. Principe van de gevolgde werkwijze
  - 7.3. Digitaal wegennetwerk
  - 7.4. Wegkenmerken
  - 7.5. Verkeerskenmerken
  - 7.6. Ongevallengegevens
  - 7.7. Kencijfers
  - 7.8. Geografisch informatiesysteem (GIS)
  - 7.9. Koppeling met ongevallen
  - 7.10. Berekende cijfers
    - 7.10.1. Kruispunten - huidig en RVVP
    - 7.10.2. Kruispunten - 'duurzaam-veilig'
    - 7.10.3. Wegvakclusters - huidig en RVVP
    - 7.10.4. Wegvakclusters - 'duurzaam-veilig'
    - 7.10.5. Erftoegangsgebieden
    - 7.10.6. Uitgangsgegevens
    - 7.10.7. Vergelijking tussen scenario's
  
- 8. *Infrastructurele maatregelen, kosten en baten*
  - 8.1. Nieuwe wegen
  - 8.2. Reconstructie bestaande wegvakken
  - 8.3. Reconstructie kruispunten
  - 8.4. Overige werken
  - 8.5. Kosten van de werken
  - 8.6. Baten
  
- 9. *Snelstartprojecten*
  - 9.1. Achtergrond
  - 9.2. Functies
  - 9.3. Verkeersonveiligheidskaarten
  - 9.4. Resultaten
  - 9.5. 'Duurzaam-veilige' wegcategorieën

- 9.6. Conclusie
- 9.7. Keuze van snelstartprojecten
  
- 10. *Bestuurlijk aspect*
  - 10.1. Belang
  - 10.2. Organisatie
  
- 11. *Hoofdonderzoek*
  - 11.1. Doelen
  - 11.2. Beperkingen en bepalingen
  - 11.3. Opzet van het hoofdonderzoek
    - 11.3.1. Fase A: Voorbereiding
    - 11.3.2. Fase B: Hoofdonderzoek in engere zin
    - 11.3.3. Fase C: Uitvoering werken
  - 11.4. Aanbevelingen op grond van het vooronderzoek
    - 11.4.1. Fase A: Voorbereiding
    - 11.4.2. Fase B: Hoofdonderzoek in engere zin
    - 11.4.3. Fase C: Uitvoering werken
  - 11.5. Gedragsbeïnvloeding
  - 11.6. Kosten
  - 11.7. Projectorganisatie

*Literatuur*

*Kaarten 1 t/m 32*

*Tabellen 1 t/m 5*

*Bijlagen 1 t/m 8*



## Voorwoord

Met de publikatie van de Nationale Verkeersveiligheidsverkenning '*Naar een duurzaam veilig wegverkeer*' heeft de SWOV, samen met een aantal andere wetenschappelijke instituten, in 1992 een nieuwe aanpak voorgesteld van de verkeersonveiligheid in Nederland. Deze houdt onder meer in dat de infrastructuur voor het wegverkeer in een tijd van ongeveer 30 jaar ingrijpend moet worden aangepast.

Het ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft zich achter de ideeën geschaard. Een deel van het meest recente Meerjarenprogramma Verkeersveiligheid is erop geënt. Ook het parlement heeft met de nieuwe lijn ingestemd.

De aanpak wijkt sterk af van de traditionele methoden waarmee de verkeersonveiligheid op dit moment nog wordt bestreden en zal leiden tot een ingrijpende verandering van de infrastructuur. Om dit mogelijk te maken, dient de nieuwe visie ook bij alle andere betrokkenen op het gebied van de verkeersveiligheid ingang te vinden.

De zorg voor de verkeersinfrastructuur zal in de toekomst naar verwachting in belangrijke mate bij de vervoerregio's berusten. Daarom dient vooral daar het bestuurlijk draagvlak voor (en de ambtelijke medewerking aan) een beleid gericht op een 'duurzaam-veilige' infrastructuur te worden verzekerd. Met het oog daarop is er onder meer behoefte aan een procedure waarmee de totstandkoming van een duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem in een vervoerregio, zowel in bestuurlijke als in technische zin, kan worden bevorderd.

Om deze procedure te kunnen opstellen en vervolgens uit te dragen, is het gewenst om het proces in een pilotproject een keer helemaal te doorlopen. De keuze voor (een deel van) de weginfrastructuur in een vervoerregio is ook daarom zinvol omdat op dat niveau alle in Nederland voorkomende wegtypen in hun samenhang kunnen worden beschouwd.

Ter voorbereiding hiervan heeft de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat aan de SWOV opdracht verleend eerst te onderzoeken welke problemen bij de uitvoering van zo'n pilotproject kunnen worden verwacht. In het vooroverleg is voor het pilotproject (en ook voor het vooronderzoek) de vervoerregio Arnhem-Nijmegen gekozen.

Uit het voorafgaande wordt duidelijk waarom deze rapportage een ongebruikelijk karakter heeft: het ging in dit vooronderzoek niet om het eindresultaat, maar in de eerste plaats om het proces. Als er tijdens het proces problemen werden ontmoet door het ontbreken van voldoende informatie, zijn deze in een aantal gevallen opgelost door zo reëel mogelijke veronderstellingen of schattingen te doen. Het belangrijkste was dat de problemen werden gesignaleerd. De tekst bevat dan ook een groot aantal aanwijzingen die een goede opzet van het hoofdonderzoek moeten waarborgen. Dit kan een complicatie opleveren bij het lezen, die echter bewust is gehandhaafd om de lezer er voortdurend aan te herinneren dat het dit keer niet om de feitelijke resultaten ging.

De gevolgde werkwijze hield ook in dat de tussenprodukten, naarmate het proces vorderde, steeds minder betrouwbaar werden, doordat onzekerheden op elkaar werden gestapeld. Het eindresultaat van dit vooronderzoek is dan ook onvoldoende onderbouwd om beslissingen ten aanzien van de infrastructuur te nemen. Daarvoor zal het hoofdonderzoek dienen.

Gegeven dit perspectief was het in dit vooronderzoek ook niet noodzakelijk om de ontwikkelingen in het denken met betrekking tot 'duurzaam veilig' op de voet te volgen. Er is dus geen rekening gehouden met ideeën die tijdens de uitvoering van het vooronderzoek door andere bij 'duurzaam veilig' betrokkenen zijn gelanceerd en meer of minder weerklank hebben gevonden.

Een complicatie vormde ten slotte nog de omstandigheid dat de vervoerregio bij het begin van het vooronderzoek al over een concept-RVVP beschikte. De verwachting was dat een duurzaam-veilig wegennet sterk zal afwijken van wat in het RVVP is neergelegd; de vraag was derhalve om een vergelijking met het RVVP in de beschouwingen te betrekken. Anderzijds bestond de wens om de uitvoering van werken niet te vertragen. Dit vroeg om het aangeven van projecten die met zekerheid als nuttig voor de verkeersveiligheid kunnen worden aangemerkt, welke lijn van ontwikkeling er ook zal worden ingeslagen. Het vooronderzoek zou, met zijn onvolkomenheden, toch een bijdrage tot het vaststellen van deze zogenoemde 'snelstartprojecten' moeten leveren.

In verband met de genoemde complicaties is het doorlopen van het proces intensief begeleid door de Kerngroep Verkeersveiligheid van de Vervoerregio Arnhem-Nijmegen (KVV-VRAN), bestaande uit de volgende personen:

drs.ing. F.J.H.M. Hogenkamp, resp. drs.ing. R. de Bruijn; Rijkswaterstaat, Directie Gelderland; voorzitter

ing. J. van Nuland; Provincie Gelderland; secretaris

drs. N. Zitman, resp. dr. H.P. Benschop en S. Schepel; Hoofddirectie van de Waterstaat, Hoofdafdeling Verkeersveiligheid

ir. H.J. Moning; Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer

ing. B. Bouwmeister; Regionaal Orgaan Verkeersveiligheid Gelderland

ing. H.J.M. Hamers; Gemeente Arnhem, Dienst Stadsontwikkeling

ing. J. van Dinteren; Gemeente Nijmegen; Dienst Stadsontwikkeling.

Bij de SWOV vergde de uiteenlopendheid van de vereiste expertise voor de verschillende stappen in het proces, behalve de inspanningen van de auteurs, ook bijdragen van ir. S.T.M.C. Janssen, ing. W.H.M. van de Pol, F. Poppe en ir. J. van der Sluis.

Drs. M.J. Koomstra  
directeur



# 1. Inleiding

## 1.1. Achtergrond

In de Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 1990-2010 'Naar een duurzaam veilig wegverkeer' (SWOV, 1992) is een nieuwe visie op de aanpak van de verkeersonveiligheid in Nederland ontvouwd. Kernachtig gezegd is een wegverkeerssysteem 'duurzaam veilig', als de verkeersomgeving zodanig is aangepast aan de mogelijkheden en de beperkingen van de verkeersdeelnemers dat er nauwelijks nog conflicten voorkomen en menselijke fouten geen ernstige gevolgen hebben. Het concept voor een duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem heeft, als het volledig wordt verwezenlijkt, ingrijpende gevolgen voor de structuur en de vormgeving van het wegennet.

Het ministerie van Verkeer en Waterstaat staat achter de nieuwe visie. Om het concept 'duurzaam veilig' ook bij de andere betrokkenen op het gebied van de verkeersveiligheid ingang te doen vinden werd een praktische toepassing van deze aanpak, bij wijze van pilotproject, gewenst geacht. Daarvoor is de keuze gevallen op (een deel van) de weginfrastructuur in de vervoerregio Arnhem-Nijmegen. Het pilotproject moet leiden tot een procedure waarmee de totstandkoming van een duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem in andere vervoerregio's, zowel in bestuurlijke als in technische zin, kan worden bevorderd. Een enigszins vergelijkbaar project, maar dan in een regio van geheel andere aard, is uitgevoerd in West-Zeeuwsch-Vlaanderen (DHV, 1994).

Als concrete doelen van het pilotproject heeft de opdrachtgever geformuleerd:

- het komen tot criteria/basiseisen voor de indeling en de vormgeving van het wegennet en de wegen, als vertaling van het streven naar een duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem;
- het verkrijgen van inzicht in de mate waarin de 'ideaalbeelden' van een duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem kunnen worden verwezenlijkt, en welke bijdrage daarmee wordt geleverd aan het uiteindelijke doel;
- het verkrijgen van inzicht in de procedure om in een vervoerregio te komen tot een duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem;
- het verkrijgen van inzicht in de kosten van een duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem en in de inpasbaarheid ervan in andere projecten.

Gezien de omvang van het pilotproject en de daarbij te verwachten problemen is het project zelf weer verdeeld in een vooronderzoek en een hoofdonderzoek. In het vooronderzoek wordt het proces slechts globaal en niet volledig doorlopen (zie punt 1.2.3). In het geheel kunnen dus in chronologische zin worden onderscheiden:

- het *vooronderzoek* in de proefregio
- het *hoofdonderzoek* in de proefregio
- de toekomstige *praktijk* in de proefregio of een andere regio.

In dit rapport wordt alleen verslag uitgebracht van het vooronderzoek, zoals dat in 1993-1994 is uitgevoerd. In het laatste hoofdstuk wordt een aanzet gegeven tot een beschrijving van het nog uit te voeren hoofdonderzoek.

## 1.2. Indeling in stappen

### 1.2.1. *Praktijk*

Het proces om te komen tot een 'duurzaam-veilig' regionaal wegennet zal in de praktijk kunnen worden verdeeld in zeven stappen. Deze stappen zijn beschreven in het 'Projectplan pilotontwerp duurzaam veilig regionaal wegennet', opgesteld door AVV, en nader uitgewerkt in de offerte van de SWOV 'Vooronderzoek Pilotontwerp duurzaam veilig wegennet Arnhem-Nijmegen' van 13 juli 1993. In de rechter kolom van de volgende tabel wordt van deze stappen een korte karakterisering gegeven.

---

<u>Vooronderzoek</u> Arnhem-Nijmegen	<u>Hoofdonderzoek</u> Arnhem-Nijmegen	<u>Praktijk</u> .....
----- <i>0a</i> : Nota concept-ontwerpeisen	-----	-----
<i>0b</i> : Streefbeeld wegennet (en wegennet concept-RVVP)	<i>0</i> : Streefbeeld wegennet (hierin deelstap: gegevensverzameling m.b.v. verkeersmodellen)	<i>0</i> : Streefbeeld wegennet
<i>1</i> : Functieverschillen streefbeeld versus nu (en streefbeeld versus concept-RVVP); functietoekenning	<i>1</i> : Functieverschillen streefbeeld versus nu; functietoekenning	<i>1</i> : Functieverschillen streefbeeld versus nu; functietoekenning
<i>2</i> : Detailkaart veranderingen vormgeving wegen	<i>2</i> : Detailkaart veranderingen vormgeving wegen <i>3</i> : Lijst van aanvullende lokale werken	<i>2</i> : Detailkaart veranderingen vormgeving wegen <i>3</i> : Lijst van aanvullende lokale werken
<i>4</i> : Effectberekening verkeersveiligheid	<i>4</i> : Effectberekening verkeersveiligheid	<i>4</i> : Effectberekening verkeersveiligheid
<i>5</i> : Lijst van DV werken met prioriteitstelling	<i>5</i> : Lijst van DV werken met prioriteitstelling; meerjaren-uitvoeringsprogramma <i>6</i> : Uitvoering werken	<i>5</i> : Lijst van DV werken met prioriteitstelling; meerjaren-uitvoeringsprogramma <i>6</i> : Uitvoering werken
<i>7</i> : Eindrapport vooronderzoek	<i>7</i> : Evaluatie van pilotproject en werken	

---

N.B. De nummering van de stappen is overgenomen van het oorspronkelijke 'Projectplan pilotontwerp duurzaam veilig regionaal wegennet', opgesteld door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

### 1.2.2. Hoofdonderzoek

Het hoofdonderzoek van het pilotproject (zie de middelste kolom) zal in beginsel dezelfde stappen doorlopen als in de toekomstige praktijk zijn voorzien. Het kent echter nog een extra activiteit 7: de evaluatie van het pilotproject.

De stappen van het hoofdonderzoek worden beschreven in Hoofdstuk 11. Daarin zijn de veranderingen ten opzichte van de oorspronkelijke opzet verwerkt die wenselijk zijn gebleken na de uitvoering van het vooronderzoek.

### 1.2.3. Vooronderzoek

Het vooronderzoek van het pilotproject (zie de linker kolom in de tabel) onderscheidt zich weer op een aantal punten van het hoofdonderzoek. Deze verschillen worden hierna eerst vermeld; daarna worden in par. 1.3 de stappen van het vooronderzoek een voor een beschreven.

Allereerst is in het vooronderzoek aan de eigenlijke stap 0: Streefbeeld wegennet (in het vooronderzoek 0b genoemd) nog een deelstap 0a voorafgegaan: Nota concept-ontwerpen. Daarin worden voorstellen gedaan voor de vormgeving van een duurzaam-veilig wegennet. De inhoud heeft een algemeen karakter en is dus niet specifiek van toepassing op de vervoerregio Arnhem-Nijmegen. De nota wordt gevormd door de Hoofdstukken 2 en 3 van dit rapport. Met het oog op de grotere reikwijdte zijn in de tekst van deze Hoofdstukken zo min mogelijk verwijzingen naar de vervoerregio Arnhem-Nijmegen opgenomen, en waar dit toch is gebeurd, alleen in voetnoten.

Aangezien in de regio Arnhem-Nijmegen ten tijde van het vooronderzoek een Regionaal Verkeers- en Vervoerplan (RVVP) in de maak was, is een zekere mate van interferentie opgetreden tussen het ideale proces om tot een duurzaam-veilig wegennet te komen, en de aan de gang zijnde ontwikkeling op het gebied van de vervoerplanning. Daarom is in stap 0b van het vooronderzoek, behalve een streefbeeld voor een duurzaam-veilig wegennet, ook het wegennet in beschouwing genomen zoals aangegeven in het RVVP van de vervoerregio Arnhem-Nijmegen i.o. Beide wegennetten worden in stap 1 vergeleken met de bestaande situatie.

Bij het hoofdonderzoek zal in stap 0 alleen het streefbeeld voor een duurzaam-veilig wegennet worden opgesteld, zodat daarna in stap 1 maar één vergelijking wordt gemaakt. In de praktijk zal het wel mogelijk zijn dat meer dan één scenario wordt onderscheiden, zodat meerdere streefbeelden ontstaan, die elk met de bestaande situatie moeten worden vergeleken.

Het vooronderzoek is niet bedoeld om tot uitvoering van werken over te gaan, maar om zo veel mogelijk op het spoor te komen van de punten waar zich bij het hoofdonderzoek problemen zullen kunnen voordoen. Daartoe is, zoals gezegd, het hele verdere proces slechts globaal doorlopen. De stappen 3: Lijst van aanvullende werken, en 6: Uitvoering werken, zijn helemaal niet in het vooronderzoek opgenomen.

In het vooronderzoek is ook gebruik gemaakt van schattingen en aangenomen waarden, wanneer betrouwbare gegevens nog niet beschikbaar waren. Dit betekent dat aan de feitelijke uitkomsten van berekeningen e.d. geen grote waarde moet worden gehecht. Het gaat in de eerste plaats om het proces en niet om de feitelijke resultaten daarvan. Ook is minder aandacht geschonken aan de beïnvloeding van de mobiliteitsbehoefte en de vervoerswijzekeuze dan in het hoofdonderzoek zal worden gedaan (zie punt 3.2.2).

De laatste stap van het vooronderzoek kon nog niet, zoals bij het hoofdonderzoek, een evaluatie van het hele pilotproject inhouden; daarom heet stap 7 in het vooronderzoek 'Eindrapport vooronderzoek'. Dit rapport ligt nu voor u. Het bevat onder meer de aanbevelingen voor de aanpak van het hoofdonderzoek.

Ten slotte is er nog een complicatie. De vervoerregio Arnhem-Nijmegen was al een eindweegs gevorderd met haar RVVP en wil de uitvoering van plannen in dat kader niet uitstellen omdat het pilot-onderzoek wordt uitgevoerd. Men wil, integendeel, zo snel mogelijk met de uitvoering van een aantal concrete projecten beginnen. Uiteraard dient te worden vermeden dat deze zogenoemde snelstartprojecten strijdig zullen blijken te zijn met de resultaten van het hoofdonderzoek. Daarom moest het vooronderzoek ook in dit opzicht relevante informatie verschaffen. Inmiddels is het RVVP in juni 1994 in definitieve vorm verschenen.

### 1.3. Beschrijving van de stappen van het vooronderzoek

In het vooronderzoek zijn zeven stappen onderscheiden die *vóór de aanvang van het project* zijn omschreven zoals hierna aangegeven. N.B. Voor de gebruikte termen zijn tijdens de uitvoering van het onderzoek soms andere ingevoerd. Ook is, overeenkomstig het 'pilot'-karakter van dit project, de uitvoering van sommige stappen, in overleg met de begeleidingsgroep, op een aantal plaatsen aangepast. Dit wordt beschreven in de volgende hoofdstukken.

#### *Stap 0a*

Nog los van gegevens over de vervoerregio Arnhem-Nijmegen, worden algemene uitgangspunten en voorwaarden beschreven die gelden voor een duurzaam-veilig wegennet zoals dat opgenomen kan worden in een regionaal verkeers- en vervoersplan.

Hierover wordt gerapporteerd in Hoofdstuk 2.

Ook wordt aangegeven welk type informatie betreffende de functie, de vormgeving en het gebruik van het wegennet nodig is om van de huidige situatie te komen tot een toekomstige situatie die duurzaam-veilig is.

Hierover wordt gerapporteerd in Hoofdstuk 3.

#### *Stap 0b*

Stap 0b omvat het verzamelen en verwerken van de benodigde informatie van het huidige wegennet en van een toekomstige wegennet zoals dat opgenomen wordt in het RVVP van de vervoerregio Arnhem-Nijmegen. Het betreft hier de regionale verplaatsingspatronen die met de beschikbare verkeersmodellen in kaart gebracht kunnen worden.

Met toepassing van de concept-ontwerpeisen uit Hoofdstuk 2 kan daarnaast een streefbeeld worden geschetst van het wegennet bij een 'duur-

zaam-veilige' benadering. Dit streefbeeld kan nog variëren door een beïnvloeding van:

- de mobiliteitsbehoefte (herkomst en bestemming dichterbij elkaar brengen, bijvoorbeeld in het woon-werkverkeer),
- de keuze van de vervoerwijzen (fietsen en openbaar vervoer bevorderen) en
- de routekeuze (verkeer naar de veilige wegen dirigeren).

Het streefbeeld wordt echter voornamelijk gevormd door een 'duurzaam-veilige' vorm- en regelgeving, regelhandhaving en educatie.

Omdat het hier om een vooronderzoek gaat, wordt volstaan met globale informatie en zal gebruik worden gemaakt van schattingen en aangenomen waarden, als betrouwbare gegevens ontbreken.

De functies 'stromen' en 'gebiedsontsluiting' worden in dit vooronderzoek per weg aangegeven; de wegen met een 'erftoegangsfunctie' worden tot deelgebieden gecombineerd.

Hierover wordt gerapporteerd in Hoofdstuk 4.

#### *Stap 1*

Het wegennet 1993 van de vervoerregio Arnhem-Nijmegen en het wegennet van het concept-RVVP worden vergeleken met de voorgestelde wegfuncties van het globale streefbeeld 2010. Vastgesteld wordt welke wegen in functie duidelijk afwijken van het streefbeeld en welke wegen zijn toegevoegd of weggehaald.

Hierover wordt gerapporteerd in Hoofdstuk 5.

#### *Stap 2*

Voor het - eventueel in stap 1 aangepaste - streefbeeld worden de wegen, binnen ieder van de aangewezen functies, naar vormgeving verder onderverdeeld in wegtypen. Ook hierbij wordt aangegeven welke verschillen er zijn tussen de vormgeving volgens het streefbeeld - de 'duurzaam-veilig' ontwerpprincipes - en de huidige vormgeving; zo ook de verschillen tussen de vormgeving volgens het streefbeeld en het concept-RVVP.

Hierover wordt gerapporteerd in Hoofdstuk 6.

#### *Stap 4*

Voor het globaal vastgestelde streefbeeld wordt de orde van grootte aangegeven van de aantallen ongevallen en slachtoffers die kunnen worden bespaard in het jaar 2010 ten opzichte van de huidige situatie. Ook wordt de besparing berekend van het streefbeeld ten opzichte van het concept-RVVP. De berekeningen zullen zo veel mogelijk op het niveau van wegvakken, kruispunten en erftoegangsgebieden worden uitgevoerd, zodat relatief onveilige onderdelen van het wegennet ook op dat niveau kunnen worden aangewezen.

Hierover wordt gerapporteerd in Hoofdstuk 7.

#### *Stap 5*

Voor het scenario 'duurzaam-veilig' wordt de prioriteit bepaald van de belangrijkste werken die juist zijn voorgesteld wegens hun effect op de verkeersveiligheid. Van deze 'duurzaam-veilige' werken worden alle meerkosten begroot ten opzichte van wat bij ongewijzigd beleid zou zijn uitgegeven, met name de aanlegkosten van de werken in kwestie; ook worden de bespaarde kosten begroot door vermindering van het aantal ongevallen en slachtoffers ten opzichte van het scenario 'ongewijzigd beleid'. In overleg met de Kerngroep Verkeersveiligheid Vervoerregio

Arnhem-Nijmegen worden de werken in een volgorde van mogelijke uitvoering geplaatst in fasen (1999 - 2005 - 2010). Daarbij wordt ook gekeken naar milieutechnische en economische aspecten. Hierover wordt gerapporteerd in Hoofdstuk 8.

#### *Stap 7*

Stap 7 omvat de eindrapportage aan de opdrachtgever AVV. Alle tussenrapportages worden in dit eindrapport opgenomen, met inbegrip van de ervaringen die zijn opgedaan bij de uitvoering van het vooronderzoek en die zijn besproken in de kerngroep. Er worden aanbevelingen gedaan voor de opzet en de uitvoering van het hoofdonderzoek.

#### *Snelstartprojecten*

De verschillende activiteiten met betrekking tot de snelstartprojecten waren aanvankelijk gepland (en zijn ook uitgevoerd) in het kader van de onderscheiden stappen. Omdat de snelstartprojecten in feite een min of meer toevallige complicatie van het vooronderzoek betekenden, is de rapportage daarover bij de afzonderlijke stappen achterwege gelaten en ondergebracht in een apart Hoofdstuk 9.



## 2. Uitgangspunten en voorwaarden voor een duurzaam-veilig wegennet

### 2.1. Inleiding

De grondbeginselen van 'duurzaam veilig' zijn enkele jaren geleden geformuleerd (Roszbach, 1990) en verder uitgewerkt in 'Naar een duurzaam veilig wegverkeer' (SWOV, 1992). Aansluitend daarop is door de SWOV in twee onderzoekprojecten een begin gemaakt met het concretiseren van deze beginselen (Van Minnen, 1992; Janssen e.a., 1992). De praktische uitgangspunten en voorwaarden die in de volgende paragrafen van dit hoofdstuk worden gegeven, zijn onder meer gebaseerd op de genoemde literatuur, in dit geval gericht op een essentieel onderdeel van een duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem: het wegennet.

De verschillende genoemde bronnen maken steeds melding van drie grondbeginselen voor een duurzaam-veilig wegennet:

- voorkom onbedoeld gebruik van de infrastructuur;
- voorkom ontmoetingen met grote snelheids- en richtingsverschillen;
- voorkom onzeker gedrag van verkeersdeelnemers.

Met name het rapport van Janssen e.a. geeft een eerste vorm van concretisering van deze beginselen, door een overzicht te geven van de mogelijke maatregelen:

1. Reductie van de aantallen verplaatsingen;
2. Reductie van de verplaatsingsafstanden;
3. Beïnvloeding van de modal split;
4. Reductie van de feitelijk afgelegde afstanden;
5. Het dirigeren van verkeer naar veiliger wegen;
6. Vermindering van de kans op riskante ontmoetingen;
7. Vermindering van de kans op riskant gedrag;
8. Vermindering van de gevolgen van riskant gedrag;
9. Vermindering van de ernst van ongevallen.

Voor het doel dat nu aan de orde is, komen daarvan de rubrieken 3 t/m 9 geheel of gedeeltelijk in aanmerking.

In par. 2.3 wordt een aantal praktische uitgangspunten geformuleerd die hieruit voortvloeien voor de vormgeving van een duurzaam-veilig wegennet. Een nadere uitwerking daarvan in de vorm van concrete eisen die aan het wegennet en de wegen kunnen worden gesteld, wordt gegeven in par. 2.4. Eerst wordt echter ingegaan op het begrip *categorie-indeling*, dat voor het tot stand brengen van een duurzaam-veilig wegennet essentieel is.

### 2.2. Categorie-indeling

#### 2.2.1. Verkeersfunctie

Alle gedragingen van het rijdende verkeer op een weg kunnen in beginsel worden onderscheiden in:

- het *blijven volgen* van de weg, en
- het *oprijden of verlaten* van de weg (hieronder wordt ook datgene gere-

kend wat gebeurt wanneer het begin- of eindpunt van een rit op de weg zelf is gelegen).

Wordt het blijven volgen van de weg optimaal mogelijk gemaakt, dan spreekt men van 'stromen'; het oprijden of verlaten van de weg wordt gekarakteriseerd als 'uitwisselen'. Om op een weg te kunnen rijden, *moet* deze kunnen worden opgereden en verlaten. Deze laatste twee verrichtingen kunnen in beginsel plaatshebben op een kruispunt in die weg of op een wegvak tussen de kruispunten.

Een goede doorstroming vraagt om relatief hoge snelheden; uitwisseling van verkeer vindt, zonder nadere voorzieningen, plaats bij relatief lage snelheden. Daardoor zijn stromen en uitwisselen uit een oogpunt van verkeersveiligheid slecht verenigbaar. In de 'duurzaam veilig' filosofie (SWOV, 1992) wordt er maar gestreefd dat op een bepaalde plaats door alle verkeersdeelnemers slechts één van deze twee activiteiten wordt verricht. Waar een combinatie onvermijdelijk is, dient de situatie zo te worden ingericht dat één van de activiteiten duidelijk prioriteit heeft boven de andere. Dat wil zeggen dat de ondergeschikte activiteit alleen wordt getolereerd als de activiteit die de prioriteit heeft gekregen, zo min mogelijk wordt verstoord.

De gewenste situatie kan worden bereikt door een indeling van alle wegen naar hun verkeersfunctie in drie *monofunctionele* categorieën.

Op de eerste categorie wegen wordt op de wegvakken wel stromen, maar geen uitwisselen geaccepteerd. Op de kruispunten in deze wegen wordt het uitwisselen alleen toegestaan met minimale benadeling van het stroomproces: het stromen krijgt prioriteit. Dit worden de *stroomwegen* genoemd. Op deze wegen dient het verkeer zo goed mogelijk, dat wil zeggen met zo min mogelijk verstoringen, te kunnen doorstromen, ook over de kruispunten.

Op de tweede categorie wegen wordt op de wegvakken ook nog geen uitwisselen geaccepteerd; maar op de kruispunten krijgt nu het uitwisselen prioriteit boven het stromen. Dit worden de *(gebieds)ontsluitingswegen* genoemd. Op deze wegen dient de nadruk te worden gelegd op de mogelijkheid dat er op de kruispunten veelvuldig uitwisseling van verkeer plaatsheeft van en naar andere wegen. De prioriteit van het uitwisselen op de kruispunten wordt vertaald in een verlaging van de (stroom)snelheid.

De derde categorie wegen is de enige waarop ook op de wegvakken uitwisselen wordt toegestaan. Zowel op de wegvakken als op de kruispunten heeft het uitwisselen daar prioriteit. Deze wegen, die met elkaar het grootste deel van het wegennet vormen, worden de *(erf)toegangswegen* genoemd. Op deze wegen dienen de verkeersdeelnemers over de volle lengte rekening te houden met verkeer dat langs die weg zijn herkomst of bestemming heeft. Daarom dienen de snelheden over de volle lengte van deze wegen laag te zijn.

De (erf)toegangswegen moeten niet worden verward met de erven. Onder 'erf' wordt in de eerste plaats elk niet-openbaar gebied verstaan. Dat kan een boerenerf zijn, maar ook een fabrieksterrein. Het kan ook een pand zijn zonder open terrein eromheen, waar naar binnen kan worden gereden,



zoals een garage; een woning met een voordeur aan een traditionele straat is ook als een erf aan te merken. Al deze erven kunnen in laatste instantie alleen worden bereikt via een erftoegangsweg (of erftoegangsstraat).

Onder de erven worden voorts gerekend de woon- en winkelerven (erven in de zin van de Wegenverkeerswet), dat wil zeggen ruimten die wel openbaar zijn, maar die voor het rijdende verkeer alleen maar dienen als begin- of eindpunt van een rit. Ten slotte ook parkeerterreinen en dergelijke, die eveneens geen andere functie hebben dan het bieden van gelegenheid om auto's achter te laten.

*Al deze soorten erven blijven hier zelf verder buiten beschouwing; het gaat er nu alleen om dat ze toegankelijk moeten zijn.*

Nadat de wegen in een van de drie categorieën zijn ingedeeld, moet worden bereikt dat elke weg in werkelijkheid ook die ene functie vervult en geen andere. Met uitzondering van het merendeel van de autosnelwegen (die geschikt zijn voor stroomweg) zijn de bestaande wegen over het algemeen ongeschikt om zonder aanpassingen een van de drie genoemde functies te vervullen. Het streefbeeld kan alleen worden bereikt door de vormgeving van het merendeel van de afzonderlijke wegen aan te passen. 'Vormgeving' moet hier ruim worden opgevat; ook de verkeersregeling wordt hieronder begrepen. De toestand is pas ideaal als van elke weg de feitelijke functie (het gebruik) overeenkomt met de functie die in het kader van de 'duurzaam-veilige' benadering aan die weg is toebedeeld (de 'beoogde functie').

Voor wegen *buiten* de bebouwde kom is op dit moment een categorie-indeling in gebruik (bekend als de RONA-indeling) die er nog niet duidelijk van uitgaat dat elke weg maar één van de beschreven verkeersfuncties heeft. Een combinatie van twee of van alle drie de genoemde verkeersfuncties komt veel voor. Voor zover er bij de RONA-indeling over functies wordt gesproken, corresponderen deze ook niet precies met de hiervoor genoemde verkeersfuncties. Dit betekent dat een doorvoering van de 'duurzaam-veilige' principes ook zal leiden tot een aanpassing van de RONA.

Aan elke RONA-categorie is een aantal vormgevingskenmerken verbonden die als richtlijn voor het ontwerpen van de desbetreffende wegen in acht moeten worden genomen. In feite onderscheiden wegen die niet in dezelfde RONA-categorie zijn ingedeeld, zich wel duidelijk van elkaar in vormgeving, maar niet altijd in functie(combinatie). Bij de categorie-indeling volgens duurzaam-veilig hoort ook een duidelijk verschil in vormgeving, maar dit berust helemaal op een verschil in functie.

De vormgeving van de bestaande wegen voldoet intussen niet altijd aan de RONA-richtlijnen. Toch kan van de meeste bestaande wegen wel worden aangegeven tot welke RONA-categorie ze kunnen worden gerekend. Dit is nuttig bij de uitvoering van stap 1 van het totale proces.

### 2.2.2. *Verblijfsfunctie*

*Binnen* de bebouwde kom hebben wegen en straten op dit moment, behalve een verkeersfunctie, in de meeste gevallen ook een meer of minder

sterke verblijfsfunctie. Dat wil zeggen dat er op deze wegen en in deze straten activiteiten plaatshebben die niets of niet direct iets te maken hebben met de verplaatsingen van mensen of het vervoer van goederen maar het gevolg zijn van de aanwezigheid van bebouwing in de onmiddellijke omgeving (winkelen, hond uitlaten, auto wassen, spelen van kinderen, parkeren van auto's, enz.). In de praktijk kan de verkeersfunctie worden vereenzelvigd met rijdend verkeer, en de verblijfsfunctie met de voetgangers.

Verkeersfunctie en verblijfsfunctie verdragen elkaar slecht. Alleen als de rijsnelheden zeer laag zijn, kan de verkeersfunctie worden gecombineerd met een verblijfsfunctie. Dit is de grondgedachte achter het woonerf en het winkelerf. In alle andere gevallen is het gebruikelijk om voor de twee functies in beginsel elk een 'eigen' ruimte te bieden: rijbanen en fietspaden voor de verkeersfunctie, en trottoirs voor de verblijfsfunctie.

*In dit rapport worden voornamelijk alleen de ruimten in beschouwing genomen die in de eerste plaats bestemd zijn voor het rijdende verkeer.*

De erven in de zin van de Wegenverkeerswet, waar - ook in wettelijk opzicht - een ander regime heerst, werden om die reden in punt 2.2.1 al buiten beschouwing gelaten.

Voor wegen binnen de bebouwde kom bestaat thans nog niet, zoals voor wegen buiten de bebouwde kom, een categorie-indeling die algemeen is geaccepteerd. In veel gevallen wordt wel een indeling in verkeersaders en woonstraten gehanteerd, maar de grens tussen deze twee categorieën wordt niet altijd duidelijk aangegeven. Anderen spreken van verkeersruimten en verblijfsgebieden. Bij die indeling worden onder verblijfsgebieden in de eerste plaats de 'echte' verblijfsgebieden (woon-, winkel- en andere erven) verstaan; maar ook de straten waar de verblijfsfunctie in de ogen van velen prioriteit zou moeten hebben, zonder dat dit wettelijk is geregeld (bijv. 30-km/uur-straten). Ook hierbij kan dus niet van een duidelijke definitie worden gesproken.

### 2.3. Uitgangspunten

Op grond van de drie principes die in par. 2.1 zijn vermeld, kunnen uitgangspunten voor een duurzaam-veilig wegennet worden geformuleerd. Deze worden hierna in het kort besproken; aan het slot van de par. is daarvan een genummerd overzicht opgenomen. De traditionele principes, zoals uniformiteit van de infrastructuur, continuïteit van de verkeersstromen en consistentie in het wegbeeld, zijn hierin verwerkt.

1. Zolang niet alle wegen even veilig zijn, kan de kans op een ongeval worden beperkt door van elke rit een zo kort mogelijk deel (in afstand of in tijd) over de minst veilige wegen af te leggen. Buiten de bebouwde kom zijn dat in het algemeen de 80-km/uur-wegen. Het wegennet en de aansluitingen zullen hierop moeten worden afgestemd, in feite een optimaliseringsproces, waarmee ook kan worden bereikt dat functie en gebruik van wegen met elkaar in overeenstemming zijn.

2. Naarmate een weggebruiker meer kilometers in het verkeer aflegt (of meer tijd daarin doorbrengt), zal hij ook meer kans hebben bij een onge-

val betrokken te raken, zijn 'expositie' neemt toe. Het is daarom nuttig te zorgen voor zo kort mogelijke ritten (in afstand resp. in tijd). Dit geldt in beginsel voor alle weggebruikers, dus ook voor fietsers en voetgangers.

N.B. Als kortere ritafstanden leiden tot kortere reistijden, kan de bereidheid van mensen om verder van hun werk te gaan wonen weer toenemen. Dit zou strijdig zijn met het mobiliteitsbeleid. Met de maatregel wordt hier alleen bedoeld dat bij een *gegeven* herkomst-en-bestemmingsmatrix het reduceren van de feitelijk afgelegde afstanden een gunstig effect heeft.

3. Een weggebruiker is meestal geneigd de kortste route (in tijd) naar zijn bestemming te kiezen. We zullen daarom het wegennet zo moeten inrichten dat de kortste route in het algemeen ook de veiligste route is. Ook dit uitgangspunt is minstens even belangrijk voor het langzaam verkeer en de voetganger.

4. Maar de weggebruikers moeten die kortste weg ook zonder problemen kunnen vinden, zodat onnodig rijden wordt vermeden. Zoeken naar de juiste weg is ook om andere redenen ongewenst: er kan dan minder aandacht aan het verkeer worden besteed en de verleiding wordt groter om relatief gevaarlijke manoeuvres te verrichten, zoals keren.

5. De categorie-indeling van wegen is onder meer bedoeld om in een netwerk de kortste route (in tijd) te kunnen onderscheiden van de minder korte routes. Een ander oogmerk is om binnen elke categorie een zo uniform mogelijk verkeersgedrag te bereiken, waardoor de voorspelbaarheid van dat gedrag toeneemt. De weggebruikers worden dan niet zo gauw meer verrast door onverwachte situaties of gedragingen van anderen. Een belangrijke voorwaarde voor aangepast en uniform gedrag is de herkenbaarheid van de wegcategorie; onzekerheid daarover dient te worden vermeden.

6. Samenhangend met het vorige dient slechts een beperkt aantal oplossingen voor de elementen van het wegennet (knooppunten, kruispunten, oversteekgelegenheden, regelingen, enz.) te worden toegepast. Ook daarvoor neemt de voorspelbaarheid toe en bij consequente toepassing van dit uitgangspunt is te verwachten dat ook het leerproces van de minder ervaren verkeersdeelnemers sneller verloopt. Wel moet de ontwikkeling van goede vormgevingen hierdoor niet worden geblokkeerd.

7. Ongevallen tussen elkaar tegemoetkomende voertuigen maken ongeveer 9% uit van alle letselongevallen buiten de bebouwde kom. Ze zijn vaak ernstig als gevolg van de hoge snelheden van de betrokken voertuigen. Een ander gevolg van een hoge snelheid is de korte tijd die een weggebruiker heeft om bij een dreigende aanrijding nog te kunnen corrigeren. Het is daarom van belang de kans op frontale ontmoetingen te verminderen of uit te sluiten op wegen met hogere snelheden, in het algemeen de wegen met een stroomfunctie.

8. Ook kruisend verkeer geeft aanleiding tot veel en soms ernstige ongevallen. De relatieve snelheid kan groot zijn en de inzittenden van (persoon)auto's zijn van opzij slecht beschermd. De kans op conflicten tussen kruisend snelverkeer zal daarom sterk moeten worden gereduceerd.

9. Het is niet alleen de snelheid of het snelheidsverschil tussen voertuigen dat de kans op ongevallen en de ernst daarvan bepaalt. Ook de aard van de bij ongevallen betrokken voertuigen en verkeersdeelnemers is belangrijk. Dat geldt zowel voor de kans op aanrijdingen als voor de afloop daarvan. De kans op aanrijdingen wordt ongunstig beïnvloed door verschillen in opvallendheid, manoeuvreerbaarheid, remvermogen, enz. De gevolgen zijn meestal ernstiger als de massaverhouding van de betrokken voertuigen groot is (zoals aanrijdingen met zwaar verkeer) en/of als er onbeschermden en kwetsbare verkeersdeelnemers bij betrokken zijn. Dit leidt tot het voor 'duurzaam-veilige' essentiële uitgangspunt dat verschillende verkeerssoorten zo veel mogelijk moeten worden gescheiden.

10. Wanneer scheiding van tegemoetkomend of kruisend verkeer niet gewenst of niet mogelijk is, is het zaak dat de rijnsnelheid van het verkeer sterk wordt teruggebracht tot een niveau waarop de weggebruikers voldoende mogelijkheden hebben voor waarnemen, reageren en zo nodig corrigeren. Als het desondanks tot een aanrijding komt, zijn de gevolgen voor de weggebruikers meestal minder ernstig. Een soortgelijke snelheidsverlaging is ook van belang in situaties waar auto's en fietsers, en mogelijk ook overstekende voetgangers, samen voorkomen, zoals in woon- en winkelstraten.

N.B. Er kunnen nog wel meer uitgangspunten voor een veilig wegennet worden opgesteld. Denk aan het noodzakelijke uitzicht, goed geconstrueerde bogen, de noodzakelijke verlichting bij duisternis, wegdek van voldoende stroefheid, het verwijderen van obstakels langs de rijbaan, enz. Deze zijn echter niet typisch voor de 'duurzaam-veilige' oplossing. Ze zijn niet minder belangrijk, maar in het kader van dit project komen deze 'traditionele' veiligheidseisen niet uitgebreid aan de orde.

De geformuleerde uitgangspunten worden hierna nog eens opgesomd. De nummers worden in par. 2.4 gebruikt voor verwijzing.

- 1 - minimaal deel van de rit over relatief onveilige wegen
- 2 - zo kort mogelijke ritten
- 3 - kortste en veiligste route laten samenvallen
- 4 - zoekgedrag vermijden
- 5 - wegcategorieën herkenbaar maken
- 6 - aantal oplossingen beperken/uniformeren
- 7 - conflicten tussen tegemoetkomend verkeer vermijden
- 8 - conflicten tussen kruisend verkeer vermijden
- 9 - scheiden verkeerssoorten
- 10 - snelheid reduceren op potentiële conflictpunten.

#### 2.4. Functionele voorwaarden

De uitgangspunten die in de vorige paragraaf zijn geformuleerd, zijn vertaald in meer concrete voorwaarden die aan het wegennet en de samenstellende delen kunnen worden gesteld. Bij de bespreking in deze paragraaf wordt om praktische redenen een andere indeling en volgorde gehanteerd.

In de eerste plaats wordt onderscheid gemaakt tussen binnen en buiten de bebouwde kom, omdat het verkeersbeeld in die twee situaties nogal verschilt. Beide gebieden zullen achtereenvolgens aan de orde komen. Daar-



naast wordt onderscheid gemaakt tussen de kenmerken van een *wegennetwerk* en die van de *samenstellende delen* daarvan, zoals wegvakken, kruispunten en fietspaden.

Het verband tussen de te stellen voorwaarden en de uitgangspunten in de vorige paragraaf wordt zo goed mogelijk aangegeven, waar nodig door nummerv verwijzing tussen haakjes.

N.B. In beginsel vormen de opgesomde voorwaarden (ook wel eisen genoemd) een eerste concretisering van de gekozen uitgangspunten in par. 2.3. In een aantal gevallen is daarbij impliciet gebruik gemaakt van aanwezige kennis, die soms teruggaat op eerdere onderzoekresultaten. Voor andere zaken, waarover nog wat meer onzekerheid bestaat, wordt door de SWOV een serie onderzoeken opgezet, onder de verzamelnaam 'toetsingsonderzoek duurzaam-veilig'. Een duidelijke indicatie over de 'hardheid' van elk van de ontwerpeisen is in dit stadium nog niet te geven. Dit blijkt ook uit de formulering: in veel gevallen wordt nog gesproken in termen als: 'zo veel mogelijk', 'beperkt aantal', enz., zonder dat duidelijke grenswaarden worden genoemd.

De voorwaarden, of eisen, die in de rest van dit hoofdstuk aan het duurzaam-veilig wegennet worden gesteld, zijn in een aantal gevallen als streng te kenschetsen. De mogelijkheid bestaat dat deze eisen tot vormgevingen leiden, die niet realistisch worden geacht. Vormgevingen die geen enkele kans van slagen hebben, kunnen beter niet worden gepropageerd. Het kan daarom nodig zijn op een zeker ogenblik in het proces bepaalde eisen te versoepelen, bijv. door afwijkingen van opgegeven maten te tolereren. Omdat niet kan worden voorzien op welke punten een en ander zich zal toespitsen, is het minder juist om al bij voorbaat bij de verschillende eisen marges aan te geven.

#### 2.4.1. *Buiten de bebouwde kom*

In par. 2.1 is al gesteld dat wordt uitgegaan van drie categorieën, gebaseerd op de drie functies; dat leidt tot een indeling in stroomwegen, gebiedsontsluitingswegen en erftoegangswegen. Afhankelijk van de benodigde verkeerscapaciteit en van de omgeving (landelijk of in de buurt van een stad) kunnen binnen elke categorie enkele verschijningsvormen worden onderscheiden, aan te duiden als wegtypen.

##### *Categorie: stroomwegen*

Het verkeer op de stroomwegen heeft een betrekkelijk lage uitwisselingsgraad, of anders geformuleerd: het percentage invoegend en afslaand verkeer per km weglengte is lager dan een nog vast te stellen grenswaarde.

De stroomwegen vormen zo veel mogelijk een gesloten netwerk, zodat het deel van een rit dat over deze wegen loopt, zonder onderbreking kan worden afgelegd (1).

N.B. Nader zal moeten worden besloten of stroomwegen inderdaad in beginsel niet mogen eindigen. Het is ook denkbaar dat dit wel gebeurt, als er maar voor wordt gezorgd dat het overgangspunt naar de gebiedsontsluitingswegen voldoende capaciteit heeft en de aankondiging van dit punt duidelijk genoeg is.

De dichtheid van het netwerk van stroomwegen (de 'maaswijdte') en de dichtheid van de aansluitingen op die wegen bepalen hoeveel tijd de weggebruikers maximaal op wegen van lagere categorieën moeten rijden. Het gaat dan om de ritdelen tussen herkomst en stroomweg, en tussen stroomweg en bestemming. Als voorlopig de eis wordt gesteld dat bij 90% van de verplaatsingen niet langer dan 3 minuten nodig zijn op de erftoegangswegen en niet langer dan 3 à 5 minuten op de gebiedsontsluitingswegen (zie ook Van Minnen, 1992), dan zou de maaswijdte ca. 10 km moeten bedragen.

N.B. De genoemde tijdsduren van 3 minuten en 3 à 5 minuten vormen een eerste schatting van wat in de praktijk aanvaardbaar zal worden geacht. Het is mogelijk dat over enige tijd andere waarden de voorkeur zullen krijgen of dat er een differentiatie zal plaatsvinden (bijv. verschil tussen een stedelijke en een landelijke omgeving).

In een concrete situatie zal het netwerk sterk worden bepaald door de verkeersbewegingen in die regio en zal rekening worden gehouden met de bestaande wegen die als stroomweg geschikt zijn.

Bij de stroomwegen kunnen twee typen worden onderscheiden: de autosnelwegen en de autowegen<sup>1</sup>. De keuze wordt primair bepaald door het verkeersaanbod: boven een bepaalde grenswaarde, bijvoorbeeld 20.000 voertuigen per etmaal, komt een autosnelweg in aanmerking. Omdat de doorstroming op de stroomwegen essentieel is, en de weggebruiker er ook op moet kunnen rekenen dat hij zonder oponthoud kan doorrijden, dient een veilig afwikkelingsniveau te worden verzekerd. Filevorming moet worden voorkomen (3). Ook dit is een reden om te zorgen voor voldoende capaciteit van deze wegen. Wanneer de capaciteit (tijdelijk) niet voldoende is, zal er toeritdosering moeten plaatshebben om de onbelemmerde doorstroming zo veel mogelijk te garanderen.

Langzaam verkeer komt op beide wegtypen niet voor; daarvoor worden aparte voorzieningen getroffen, al of niet parallel aan de stroomwegen (9). Vanzelfsprekend bevinden zich aan deze wegen ook geen erftoegangen, tenzij het om voorzieningen voor het wegverkeer gaat (restaurants, benzinstations, rustgelegenheden). Maar ook in dit geval is de overgang van de stroomweg naar het 'erf' v.v. niet abrupt, maar verloopt deze via af- en toeritten.

Het niveau van de rijnsnelheden, de kruispunt dichtheid en vaak ook de benodigde ruimte leiden ertoe dat deze wegen maar zelden door bebouwde kommen lopen. Los van de toegestane maximumsnelheden zal het snelheidsniveau voor personenauto's op de autosnelwegen op ten hoogste 100 à 120 km/uur en voor de autowegen op ten hoogste 80 à 100 km/uur liggen, onder meer afhankelijk van de aard van het gebied (ruraal of urbaan).

---

<sup>1</sup> Hoewel in het volgende wegtypen zullen worden voorgesteld die afwijken van het thans gebruikelijke type autoweg, is voorsnog dezelfde term gehanteerd.

Op de autowegen kan met één rijstrook per richting worden volstaan. Maar ook daar wordt rijbaanscheiding toegepast. Er ontstaan dus twee rijbanen die elk slechts één rijstrook breed zijn (7). Op langere trajecten is er dan wel op nader vast te stellen onderlinge afstanden een inhaalvoorziening noodzakelijk, bijv. door de ene rijstrook over enige afstand tot twee te verbreden. Omdat hiermee toch weer een potentieel gevaarlijke situatie wordt geïntroduceerd, moet deze zorgvuldig worden ontworpen. Mogelijk kan ook, door een combinatie van maximum en minimum toegelaten snelheden, de behoefte om in te halen sterk worden beperkt.

De afstanden tussen *kruispunten* van de stroomwegen onderling worden bepaald door de maaswijdte van het stroomwegennet, af te leiden uit de reistijd-eisen; in urbane gebieden is het netwerk wat dichter en de kruispuntafstand geringer. De dichtheid van de aansluitingen op de wegen van het onderliggende wegennet wordt eveneens bepaald door de reistijd-eisen en de daarmee samenhangende maaswijdte van dat onderliggende wegennet. Kruispunten in stroomwegen worden in principe ongelijkvloers uitgevoerd (8).

Voor de knooppunten van autosnelwegen onderling dienen bij voorkeur uitvoeringen te worden gekozen met hoge capaciteit en geringe omwegen (2, 3). Uit het oogpunt van uniformiteit is het beter voor compact ontworpen knooppunten slechts één type toe te passen (6). Bij ingewikkelder knooppunten, waarvan de vormgeving door de weggebruiker niet gemakkelijk kan worden overzien, dient ten minste het wegbeeld op de beslissingspunten te worden geüniformeerd.

Voor kruispunten van autosnelwegen met autowegen wordt gedacht aan een ongelijkvloerse oplossing waarin geen gelijkvloers kruisende verkeersstromen voorkomen. Voor kruispunten van autowegen onderling komt zo'n oplossing, gezien het ruimtebeslag en de kosten, niet in aanmerking. Een eenvoudige ongelijkvloerse kruispuntoplossing, bijv. een haarlemmermeer, is hier echter ook niet goed mogelijk, omdat daarin toch nog gelijkvloerse kruispunten voorkomen. Daarom is in die gevallen een grote rotonde (met eventueel meer dan één rijstrook) wellicht de meest geschikte oplossing (10).

Kruispunten van stroomwegen met gebiedsontsluitingswegen kunnen wel op een eenvoudige ongelijkvloerse wijze worden uitgevoerd; de stroomweg wordt dan voorzien van toe- en afritten, die gelijkvloers aansluiten op de gebiedsontsluitingsweg; dit laatste is op wegen van die categorie geen bezwaar.

#### *Categorie: gebiedsontsluitingswegen*

De functie van de gebiedsontsluitingswegen is het vormen van de verbinding tussen de stroomwegen en de erftoegangswegen, resp. bebouwde kommen. De betekenis van deze wegen kan ook worden aangeduid met begrippen als verzamel- en verdeelfunctie of distributiefunctie. Daaruit blijkt ook dat op deze wegen een relatief hoge uitwisselingsgraad mag worden verwacht, in het algemeen boven een nader vast te stellen grenswaarde.

Deze wegen kunnen, in samenhang met de stroomwegen, een gesloten netwerk vormen, maar ze kunnen ook overgaan in erftoegangswegen, resp.

in wegen binnen de bebouwde kom. De dichtheid van het netwerk wordt primair bepaald door de reistijd-eis (bij 90% van de ritten naar bestemmingen buiten de bebouwde kom wordt niet meer dan 3 minuten achtereen op erftoegangswegen gereden, en omgekeerd) (1). Het netwerk dient zo te worden gekozen dat er korte en directe verbindingen met de stroomwegen worden gevormd (1, 2). De feitelijke aanwijzing in een concrete situatie is te bepalen uit de verkeersvraag, zo veel mogelijk rekening houdend met de bestaande wegen.

Afhankelijk van de omgeving (ruraal of urbaan) en van de mate van uitwisseling (minder of meer) kunnen binnen deze categorie ten minste twee typen worden onderscheiden. De bijbehorende maximale snelheidsniveaus liggen rond 80 km/uur en 60 km/uur.

Bij het eerstgenoemde type is rijbaanscheiding aan te bevelen en dient landbouwverkeer te worden geweerd (7, 9), bij het tweede type zou geen rijbaanscheiding moeten worden verlangd en landbouwverkeer wel toegelaten kunnen worden (nog in discussie). Fietsers maken in beide gevallen geen gebruik van de rijbaan, maar indien de weg past in het net voor fietsverbindingen zijn er vrijliggende fietspaden (9).

De kruispunten met stroomwegen worden ongelijkvloers uitgevoerd, zoals bij de bespreking van die categorie al werd gesteld. Kruispunten van gebiedsontsluitingswegen onderling dienen bij voorkeur als rotonde te worden uitgevoerd, waartoe zowel 3-armige als 4-armige pleinen in aanmerking komen (10).

Voor fietsers die gebiedsontsluitingswegen kruisen, worden geschikte voorzieningen getroffen, zoals:

- ongelijkvloerse oplossingen bij hoge auto- en fietsintensiteiten;
- vrijliggende fietspaden bij rotondes;
- verkeerslichten voor gelijkvloers overstekende fietsers.

De aansluitingen op erftoegangswegen worden zodanig uitgevoerd dat de gebiedsontsluitingsweg voorrang heeft. In bijzondere gevallen, bijvoorbeeld aansluitingen op wegen die toegang geven tot uitgebreide en intensief gebruikte parkeergelegenheden, zouden rotondes of verkeerslichten in aanmerking kunnen komen.

Ook aan gebiedsontsluitingswegen bevinden zich geen erftoegangen; waar nodig worden hiervoor voorzieningen getroffen, bijvoorbeeld in de vorm van parallelwegen, die dan ook door het fietsverkeer kunnen worden gebruikt.

#### *Categorie: erftoegangswegen*

De wegen in de derde categorie bieden toegang tot gebouwen zoals woningen, kantoren, bedrijven, boerderijen, winkelcentra en alle andere bestemmingen, zoals parkeerterreinen, opslagplaatsen, horeca- en recreatievoorzieningen, enz. Het is niet noodzakelijk binnen deze categorie nog een onderverdeling in typen te maken. Wel zal de uitvoering, zoals de rijbaanbreedte en de verharding, variëren met de aard van het verkeer dat deze wegen gebruikt (vrachtverkeer, landbouwverkeer of overwegend personenauto's).



De erftoegangswegen worden in beginsel niet direct aangesloten op een stroomweg, maar alleen op gebiedsontsluitingswegen. Het aantal en de situering van de erftoegangswegen wordt primair bepaald door de aanwezige bestemmingen, en verder door de eerder genoemde reistijd-eis van 3 minuten. Concreet betekent dat een maximale lengte van ca. 2 km voor doodlopende wegen en bijv. 3 km voor wegvakken die aan weerskanten met een gebiedsontsluitingsweg in verbinding staan en dus ook naar beide kanten een niet te lange reistijd over erftoegangswegen dienen op te leveren.

Van essentieel belang is de situering van deze wegen in samenhang met de wegen van de hogere categorieën; door die situering dient elke erftoegangsweg onaantrekkelijk te zijn voor doorgaand verkeer (Van Minnen, 1993). Waar dat niet zonder meer kan worden bereikt, zijn aanvullende maatregelen nodig in de vorm van verhoging van de rijweerstand (= verlenging van de rijtijd) op deze wegen en/of verlaging van de rijweerstand op de omliggende wegen van een hogere categorie.

Een deel van deze wegen betreft de parallelvoorzieningen bij stroom- en gebiedsontsluitingswegen, in welk geval ze naast hun erftoegangsfunctie vaak ook een rol vervullen voor het fietsverkeer. De wegen bestaan uit een enkele rijbaan, zijn in principe toegankelijk voor alle verkeer en er zijn geen aparte fietsvoorzieningen. Voldoende veiligheid wordt bereikt door de snelheid te beperken tot een niveau van ca. 40 km/uur. Dergelijke wegen zullen in het algemeen tweerichtingverkeer kunnen hebben.

Aansluiting op gebiedsontsluitingswegen heeft plaats door een T-kruispunt met voorrangregeling of in speciale gevallen door een rotonde of een VRI.

N.B.1. Verkeerslichtenregelingen worden in deze paragraaf maar spaarzaam genoemd. Hoewel ze in theorie voor bepaalde kruispunten een goede voorziening kunnen vormen, hebben ze het principiële nadeel dat ze alleen veilig functioneren, als de weggebruikers zich aan de regels houden. Een 'duurzaam-veilige' vormgeving houdt in dat de weggebruikers praktisch geen fouten meer kunnen maken, maar dat is bij de huidige verkeerslichtenregelingen nu juist wel het geval. Een overeenkomstige opmerking kan worden gemaakt ten aanzien van voorrangskruispunten. Ook daarvoor geldt dat het goed functioneren ervan sterk afhangt van het correcte verkeersgedrag van de weggebruikers.

N.B.2. Met de kenmerken van de verschillende wegtypen die in deze paragrafen worden aangeroerd, is het mogelijk dat wegen van het zelfde type er in een andere omgeving toch zeer verschillend uitzien; vergelijk bijv. een gebiedsontsluitingsweg in Zuid-Limburg met die in Flevoland.

Naast de genoemde drie categorieën kunnen nog twee andere typen verbindingen worden onderscheiden.

Allereerst de zelfstandige *fietspaden*, die samen met de erftoegangswegen en met de fietspaden langs de wegen voor het autoverkeer een gesloten netwerk voor de fietsers moeten vormen. Voor deze categorie verkeer is het kiezen van directe verbindingen met een zo gering mogelijke omrijfactor minstens zo belangrijk als voor het autoverkeer. Een uitzondering

kan in dit opzicht worden gemaakt voor de typisch toeristische fietspaden die nagenoeg uitsluitend zijn bedoeld voor recreatief fietsen. Op kruispunten waar fietsers oversteken over gebiedsontsluitingswegen, moet de snelheid van het autoverkeer altijd worden verminderd.

Op verbindingen waar uitzonderlijk veel vrachtverkeer rijdt, komen speciale *vrachtautowegen* in aanmerking (9). In dat geval zal de parallelle weg voor het overige verkeer niet meer voor vrachtverkeer toegankelijk moeten zijn, zodat er een volledige scheiding wordt bereikt. Op rijbanen met meer dan twee rijstroken en veel vrachtverkeer is een oplossing mogelijk in de vorm van speciale rijstroken die voor vrachtverkeer worden gereserveerd. Eventuele toepassing kan afhankelijk zijn van de ervaring die met deze oplossing wordt opgedaan.

#### 2.4.2 Binnen de bebouwde kom

Ook binnen de bebouwde kom worden in principe drie categorieën onderscheiden, gebaseerd op de drie functies:

- wegen met een typische stroomfunctie voor het verkeer van en naar stadsdelen of grote wijken (alleen van toepassing in grotere steden);
- wijk- of buurtontsluitingswegen; en
- erftoegangswegen.

Op de trottoirs langs de wegen van de laatstgenoemde categorie zal in de meeste gevallen de verblijfsfunctie sterk zijn en mogelijk een zekere 'uitstraling' hebben over de rijbaan. Zoals vermeld in punt 2.2.2 wordt met dit laatste in dit rapport geen rekening gehouden.

Binnen elke categorie kunnen ook nu twee of meer verschijningsvormen of wegtypen worden onderscheiden, afhankelijk van onder meer de verkeersintensiteit en de omgeving.

##### *Categorie: stroomwegen*

De eerste categorie betreft wegen met een typische stroomfunctie, waarover verplaatsingen binnen de bebouwde kom over relatief langere afstanden plaatsvinden (hierna ook 'hoofdaders' genoemd). Het aantal op- en afgaande voertuigen is op deze wegen is groter dan op de stroomwegen buiten de bebouwde kom, maar wel geringer dan op de ontsluitingswegen binnen de bebouwde kom.

De eis dat dit netwerk gesloten moet zijn, is voor deze wegen alleen relevant in de grootste gemeenten (bijvoorbeeld boven 150.000 à 200.000 inwoners). Wel moet steeds worden gezorgd voor voldoende en directe aansluitingen op de stroomwegen buiten de bebouwde kom, zodat er door extern verkeer niet meer door delen van de bebouwde kom wordt gereden dan noodzakelijk is (1, 2) (Van Minnen, 1992).

De ligging van deze wegen wordt verder bepaald door de ontsluitingsstructuur van de kom, in combinatie met het verkeersaanbod. Ook in dit geval kan een te kiezen tijds criterium bepalend zijn voor de vraag welke wegen tot deze eerste categorie moeten worden gerekend. Elke kern waar 90% van de verplaatsingen tussen buurten of wijken en naar de grens van de bebouwde kom over de ontsluitingswegen binnen het tijds criterium blijft, heeft in feite geen wegen van de eerste categorie nodig.

Op de hoofdaders is een snelheidsniveau van ca. 70 km/uur reëel. Bij deze snelheden is fysieke scheiding van de beide rijrichtingen gewenst (7). Het aantal rijstroken per rijbaan is afhankelijk van het verkeersaanbod, tot een bepaalde grenswaarde (bijv. 8.000 auto's per etmaal per rijrichting) kan met één rijstrook per rijrichting worden volstaan. Voldoende capaciteit en doorstroming is gewenst om te vermijden dat het verkeer alternatieve routes via andere wegen gaat zoeken (3). Afgezien van het aantal rijstroken lijkt een verdere indeling van deze categorie in typen niet noodzakelijk.

Het (brom)fietsverkeer wordt op (de rijbanen van) deze hoofdaders niet toegelaten; daarvoor worden aparte voorzieningen getroffen, al of niet parallel aan de rijbanen (9). De wegen kennen ook geen erftoegangsfunctie, daarvoor worden waar nodig parallelvoorzieningen aangelegd of de bebouwing wordt vanaf een andere zijde ontsloten. Gezien de intensiteiten en het snelheidsniveau op deze wegen zou zich overigens weinig (woon)bebouwing op korte afstand van de rijbaan moeten bevinden.

Kruispunten tussen hoofdaders onderling zullen weinig voorkomen; een veilige vormgeving daarvan zou leiden tot een knooppunt-oplossing, maar binnen de bebouwde kom zal daar zelden ruimte voor zijn. Afhankelijk van de hoeveelheid te verwerken verkeer kan worden gekozen voor een enkelstrooks rotonde of een tweestrooks rotonde. Voor tweestrooks rotondes bestaan op dit moment nog geen uitgewerkte ontwerpeisen. Wel is duidelijk dat het hier niet gaat om de in het verleden wel toegepaste rotondes met tangenciale aansluitingen. Ook dient op deze rotondes het fietsverkeer, indien op de toeleidende wegen aanwezig, ongelijkvloers te worden afgewikkeld.

De dichtheid van de kruispunten met de ontsluitingswegen wordt weer bepaald door de reistijd-eisen en de daarmee samenhangende maaswijdte van dat onderliggende wegennet. Deze kruispunten worden in principe ongelijkvloers uitgevoerd (8).

#### *Categorie: ontsluitingswegen*

De functie van de ontsluitingswegen of distributiewegen is het vormen van de verbinding tussen de erftoegangswegen enerzijds en de stroomwegen (hoofdaders) anderzijds. Op deze wegen is sprake van een hoge uitwisselingsgraad, in het algemeen boven een nader vast te stellen grenswaarde. Deze wegen vormen, waar aanwezig in samenhang met de hoofdaders, een gesloten netwerk, of gaan over in erftoegangswegen, resp. (bij de komgrenzen) in ontsluitingswegen buiten de bebouwde kom.

De dichtheid van het netwerk van ontsluitingswegen wordt primair bepaald door de reistijd-eis: bij 90% van de ritten met een herkomst of naar een bestemming binnen de bebouwde kom wordt niet langer dan 3 minuten op erftoegangswegen gereden (1). Het netwerk en de aansluitingen op de andere wegen dienen zo te worden gekozen dat er korte en directe verbindingen met de hoofdaders binnen, en de ontsluitingswegen buiten de bebouwde kom worden gevormd (1, 2). De volledige ontsluitingsstructuur en de daarbij horende reistijden zullen een systeem moeten vormen waarbij in elk geval de erftoegangswegen alleen verkeer verwerken dat in de onmiddellijke omgeving een herkomst of bestemming heeft (Van Minnen, 1993).

Maar binnen de bebouwde kom geldt nog veel sterker dat de feitelijke invulling in een concrete situatie voor een groot deel wordt bepaald door de lokale verkeersvraag en de situering van de bestaande wegen. In nieuwe situaties kan eerder volledig rekening worden gehouden met de 'duurzaam-veilig'-eisen.

Het is mogelijk bij de ontsluitingswegen twee typen te onderscheiden, afhankelijk van de (grootte) van de kern en de verkeersintensiteit. Op de drukste wegen, vaak in de grotere steden te verwachten, zijn vrijliggende fietspaden gewenst (intensiteitsgrens bij benadering 4 à 5.000 auto's per etmaal). Op de minder drukke wegen zou fietsverkeer op de rijbaan kunnen worden geaccepteerd. In beide gevallen is een maximaal snelheidsniveau van omstreeks 50 km/uur verondersteld.

De kruispunten met hoofdaders, voorzover aanwezig, worden ongelijkvloers uitgevoerd, zoals hiervoor al werd gesteld. Kruisingen tussen ontsluitingswegen onderling worden bij voorkeur als rotonde uitgevoerd (10). Afhankelijk van de auto- en fietsintensiteit worden deze pleinen al of niet van een vrijliggend fietspad voorzien (Schoon e.a., 1993), waarbij rekening wordt gehouden met de fietsvoorzieningen op de aansluitende wegen.

De aansluitingen met erftoegangswegen worden in het algemeen uitgevoerd als voorrangskruising, tenzij het verkeersaanbod groot is. In die gevallen kan worden gekozen voor een rotonde (bij een min of meer permanent groot aanbod) of verkeerslichten die bij tijdelijk veel aanbod in werking treden.

Voor overstekende fietsers worden geschikte voorzieningen getroffen, als het om het drukkere type wegen gaat, zoals:

- ongelijkvloerse kruisingen bij hoge fietsintensiteiten;
- vrijliggende fietspaden bij rotondes;
- verkeerslichten voor de overstekende fietsers.

Bij minder drukke wegen en niet veel kruisend fietsverkeer is een gelijkvloerse oversteek ook buiten de rotondes toelaatbaar.

Ook aan de ontsluitingswegen bevinden zich in principe geen erftoegangen; die worden zo nodig via parallelvoorzieningen of op andere wijze gerealiseerd. Ontsluiting van bijv. parkeerterreinen is wel mogelijk, maar dan is er een (kort gedeelte) 'erfontsluitingsweg', die het parkeerterrein ontsluit en met een voorrangskruising op de ontsluitingsweg aansluit.

Er moet aan worden gedacht dat door de erftoegangen weg te nemen van de ontsluitingswegen de verkeercirculatie in een wijk kan worden beïnvloed.

#### *Categorie: erftoegangswegen*

De laatste categorie betreft de erftoegangswegen, die in velerlei vormen kunnen voorkomen, waaronder woonstraten en winkelstraten. Voor een duidelijk onderscheid met de eerder besproken wegen is het nuttig voor deze categorie de term 'straten' te gebruiken, zoals door anderen al eerder werd gedaan. Het begrip 'straat' sluit ook beter aan bij de verblijfsfunctie die in de meeste gevallen langs de rijbaan aanwezig is. Het snelheidsniveau op deze straten zal omstreeks 30 km/uur moeten zijn, passend bij een volledig gemengd rijverkeer.

Gezien de doelstelling van dit project wordt verder niet op de details van deze categorie ingegaan.

N.B. Er is een aantal bestaande wegtypen dat bij een monofunctionele toedeling specifieke problemen kan opleveren: de 'straatweg' en de doorgaande weg door een kleine kern. De menging van de gebiedsontsluitingsfunctie en de erftoegangsfunctie op deze traverses wordt in sociaal-economisch opzicht, al dan niet terecht, vaak aantrekkelijk. Een scheiding, bijv. door een omleiding van het doorgaande verkeer, is dan politiek moeilijk haalbaar.

## 2.5. Samenvatting van de eisen bij de categorie-indeling

### 2.5.1. Buiten de bebouwde kom

Categorie	I - Stroomwegen	II - Gebiedsontsluitings- wegen	III - Erftoegangswegen
Uitvoeringen	Ia: autosnelweg Ib: autoweg	IIa: landelijk, weinig afslaand/opkomend verkeer IIb: nabij kom, veel afslaand/opkomend verkeer	
Feitelijke functie	verbinden	verdelen en verzamelen	bieden van toegang, parkeergelegenheid, bedieningsgelegenheid
(Brom)fietsverkeer	niet op rijbaan	niet op rijbaan	op rijbaan
Landbouwverkeer	niet op rijbaan	IIa: niet op rijbaan IIb: toegestaan op rijbaan (nog in discussie)	op rijbaan
Aantal rijbanen	2	IIa: 2 IIb: 1	1
Intensiteiten [mvt/etm] (indicatief)	Ia: > 20.000 Ib: < 20.000	4.000 - 15.000	< 3.000
Snelheidsniveau [km/h]	Ia: 100 - 120 Ib: 80 - 100	IIa: 80 IIb: 60	40
Parkeren	nee	nee	ja
Erftoegangen	nee	nee	ja
Ritduurcriterium	geen	3 - 5 minuten (?)	3 minuten (?)

#### Kruispuntuitvoeringen:

Ia onderling:	knooppunten
Ia met Ib:	ongelijkvloers zonder gelijkvloers kruisende verkeersstromen
Ib onderling:	(ruime) rotonde; fietsers bij voorkeur ongelijkvloers
I met II:	ongelijkvloers
II onderling:	rotonde
II met III:	voorrangskruispunt; bij veel (fiets)verkeer een rotonde of VRI
III onderling:	kruispunt zonder voorrangregeling

Ongelijkvloerse kruispunten bij voorkeur met 4 takken  
 Voorrangskruispunten bij voorkeur met 3 takken (T-aansluiting)  
 Ongeregelde kruispunten bij voorkeur met 3 takken  
 Kleinere rotondes met 4 takken (4x90°) of 3 takken (180°+2x90°)  
 Grotere rotondes ook met 5 en 6 takken uitvoerbaar



## 2.5.2. Binnen de bebouwde kom

Categorie	I - Hoofdadere	II - Onsluitingswegen	III - Straten
Uitvoeringen	Ia: 4 en meer stroken Ib: 2 rijstroken	IIa: drukkere IIb: stillere	IIIa: woonstraten IIIb: winkelstraten IIIc: industriestraten
Feitelijke functie	verbinden	verdelen en verzamelen	bieden van toegang, parkeergelegenheid, bedieningsgelegenheid
(Brom)fietsverkeer	niet op rijbaan	IIa: niet op rijbaan IIb: toegestaan op rijbaan	op rijbaan
Aantal rijbanen	2	1	1
Intensiteiten [mvt/etm] (indicatief)	Ia: > 20.000 Ib: 10.000 - 20.000	4.000 - 10.000	< 4.000
Snelheidsniveau [km/h]	70	50	30
Parkeren	nee	nee	ja
Erftoegangen	nee	nee	ja
Ritduurcriterium	geen	3 - 5 minuten (?)	3 minuten (?)

### Kruispuntuitvoeringen:

I onderling:	grotere rotonde fietsers en voetgangers ongelijkvloers
I met II:	ongelijkvloers
II onderling:	rotonde
II met III:	voorrangskruispunt; bij veel (fiets)verkeer een rotonde
III onderling:	kruispunt zonder voorrangregeling

Ongelijkvloerse kruispunten bij voorkeur met 4 takken  
 VRI's (voor zover toegepast): met flexibele regeling; kruispunt met ten hoogste 4 takken  
 Voorrangskruispunten bij voorkeur met 3 takken (T-aansluiting)  
 Ongeregelde kruispunten bij voorkeur met 3 takken  
 Kleinere rotondes met 4 takken (4x90°) of 3 takken (180°+2x90°)  
 Grotere rotondes ook met 5 en 6 takken uitvoerbaar

### Voetgangsoversteken:

Categorie I:	bij rotonde of VRI; overigens ongelijkvloers
Categorie II:	bij rotonde of met GOP
Categorie III:	geen speciale voorzieningen

### 3. Benodigde informatie

In het vorige hoofdstuk zijn de algemene uitgangspunten en voorwaarden beschreven voor het ontwerpen van een duurzaam veilig wegennet in een regio. Daarmee kunnen in de praktijk de stappen 0, 1, 2 en 3 (zie Hoofdstuk 1) worden uitgevoerd, als de daarvoor benodigde gegevens voorhanden zijn. Het betreft globaal gegevens betreffende het *wegennet*, de *wegfuncties*, de *verkeerskenmerken* en de *wegkenmerken*. In dit hoofdstuk wordt beschreven om welke gegevens het gaat.<sup>2</sup>

Er worden twee soorten gegevens onderscheiden: die welke beslist noodzakelijk zijn voor het doorlopen van de verdere stappen in het proces (soort A), en gegevens die daarvoor niet beslist nodig zijn maar waarvan de beschikbaarheid de kwaliteit van het eindproduct duidelijk kan bevorderen (soort B). Voor alle gegevens geldt dat ook de gedetailleerdheid ervan invloed heeft op de kwaliteit van het eindproduct.

Voor stap 4: Effectberekening verkeersveiligheid, zijn behalve verschillende van de voorgaande gegevens ook gegevens nodig over de *verkeersonveiligheid*.

Voor stap 5: Lijst van duurzaam-veilig werken, is inzicht nodig in de *kosten* van de werken en van de besparing door vermindering van het aantal ongevallen in vergelijking met een ongewijzigd beleid.

Voor stap 6: Uitvoering werken, zijn in beginsel geen verdere gegevens nodig.

Stap 7: Evaluatie pilotproject, komt alleen in het pilotproject Arnhem-Nijmegen voor. Mogelijk zullen daarvoor nog andere gegevens moeten worden verzameld.

Aan elk van de vet gedrukte groepen gegevens wordt in de volgende paragrafen aandacht besteed. Voor zover mogelijk wordt telkens ook vermeld door wie de gegevens kunnen worden geleverd. Daarbij moet in beginsel onderscheid worden gemaakt tussen *wegbeheerders* en *openbare lichamen*. Wegbeheerders hebben de zorg voor het *wegennet* dat ze onder hun beheer hebben. Openbare lichamen hebben, behalve een grote hoeveelheid andere taken, de zorg voor het *verkeer* op het *wegennet*, omdat een goed functionerend verkeerssysteem een voorwaarde is voor het goed functioneren van de samenleving, waarvoor het openbare lichaam is ingesteld.

Voor een aantal van de benodigde gegevens is het direct duidelijk wie ze moeten kunnen leveren. Zo zal een wegbeheerder de rijbaanbreedte behoren te weten van elke weg in zijn beheersgebied, en zal een openbaar lichaam dat de zorg heeft voor het verkeer, de verkeersproductie van een bepaalde woonwijk in zijn ambtsgebied moeten kennen.

---

<sup>2</sup> Daarbij wordt het oog gericht op de behoefte in de praktijk, dus niet op de eventueel daarvan afwijkende behoefte aan gegevens bij het vooronderzoek en het hoofdonderzoek in de regio Arnhem-Nijmegen.



In de praktijk is het onderscheid veel minder duidelijk. In de eerste plaats doordat er gegevens zijn die voor beide instanties van veel belang zijn, zoals bijvoorbeeld de verkeersintensiteit. In de tweede plaats doordat het in veel gevallen om dezelfde instantie gaat: gemeente, provincie of rijk, zij het dus in twee verschillende rollen. Met de komst van de vervoerregio's is er in zoverre een complicatie opgetreden dat deze de rol van de bestaande openbare lichamen op het gebied van de zorg voor het verkeer voor een belangrijk deel overnemen, maar niet de rol van wegbeheerder. Het is van belang dit te onderkennen om goed te kunnen vaststellen wie zal kunnen worden aangesproken voor de levering van de benodigde gegevens.

### 3.1. Wegennet

#### 3.1.1. *Bestaande situatie*

In het kader van het streven naar een duurzaam-veilig wegennet vormt informatie over dit wegennet zelf uiteraard de basis voor alle activiteiten. Voor een aantal stappen in het totale proces zou het voldoende zijn als deze informatie in de vorm van traditionele kaarten beschikbaar is (d.w.z. dat dit een gegeven is van soort A). Maar voor het volledig doorlopen van het hele proces, alsook voor een doelmatige uitvoering van de verschillende stappen is een digitaal model onmisbaar (ook soort A). Alle andere informatie over de onderdelen van het wegennet (verkeerskenmerken, wegkenmerken, ongevallengegevens, enz.) kan daaraan worden gekoppeld; het digitale wegennet fungeert dan als drager van deze informatie. Daarnaast kan het ook dienen voor een snelle en duidelijke presentatie in kaartvorm van informatie en van de resultaten van de verschillende stappen.

De beschikbaarheid van digitale modellen voor regionale wegennetten is op dit moment nog gevarieerd: voor sommige regio's bestaan er meerdere, maar dan vaak niet voor de hele regio; in andere regio's bestaan er nog geen. De kwaliteit van deze modellen is ook uiteenlopend; voor een volledig doorlopen van het proces zal van veel bestaande modellen naar verwachting de maaswijdte te groot zijn.

Veelal is het model voor een wegennet opgesteld door een adviesbureau als onderdeel van de toepassing van een verkeersmodel, uitgevoerd in opdracht van een openbaar lichaam. Het hangt van de daarbij gemaakte afspraken af of zo'n verkeersmodel beschikbaar kan worden gesteld, en zo ja door wie en of daaraan kosten zijn verbonden.

De Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat beschikt over een netwerk op postcodeniveau, BASnet, dat heel Nederland beslaat. Delen hiervan kunnen worden gebruikt voor regionale toepassingen; de beperking kan van geografische aard zijn, maar ook worden gevonden in het weglaten van wegvakken die voor een bepaalde toepassing minder interessant zijn. De koppeling aan het VLN dient met de hand te geschieden.

#### 3.1.2. *'Duurzaam-veilige' situatie*

Uitgangspunt is het bestaande model van het wegennet, zoals beschreven in punt 3.1.1. Het spreekt vanzelf dat nu de mogelijkheid moet bestaan om daaraan verbindingen te kunnen toevoegen of daaruit verbindingen te kunnen verwijderen.

N.B. Met betrekking tot de modellen wordt nog opgemerkt dat de daarvoor benodigde dataverzameling en het valideren naar verwachting veel tijd en inspanning zullen vergen, alvorens ermee kan worden gewerkt. Een goede planning is hiervoor belangrijk.

## 3.2. Functies

### 3.2.1. Bestaande situatie

Als gevolg van de historische ontwikkeling vervullen de meeste bestaande wegen meer dan een van de in punt 2.2.1 genoemde verkeersfuncties. Alleen van de autosnelwegen kan worden gezegd dat ze in beginsel uitsluitend een stroomfunctie hebben; en voor de zuivere woonstraten geldt, dat hun verkeersfunctie zich beperkt tot erftoegang.

In de bestaande situatie is het minder zinvol om een duidelijk onderscheid te maken tussen de beoogde functie en het feitelijke gebruik van een weg. Het is voldoende vast te stellen hoe elk wegvak 'functioneert'. Voor een belangrijk deel kan daarbij worden afgegaan op de *kenmerken van het passerende verkeer*; zie hiervoor punt 3.3.1.

Wat echter uit de kenmerken van het passerende verkeer praktisch niet kan worden afgeleid, is de erftoegangsfunctie die een wegvak heeft. Zelfs als er in feite nagenoeg of helemaal geen verkeer een wegvak tussen het begin en het eind daarvan verlaat of oprijdt, kunnen alleen juridische rechten daarop al een erftoegangsfunctie inhouden. Voor het toekennen van een stroomfunctie of een ontsluitingsfunctie aan een weg volgens de 'duurzaam-veilig'-benadering (zie punt 3.2.2) is het wel noodzakelijk voldoende gegevens te hebben over de erftoegangsfunctie van de desbetreffende wegvakken.

Na de uitgevoerde inventarisatie in het vooronderzoek is gebleken dat op de stroom- en de gebiedsontsluitingswegen meer gegevens over de erfaansluitingen bekend moeten zijn dan er waren verzameld. Niet alleen het aantal erfaansluitingen per wegvak dient bekend te zijn, maar ook van elke aansluiting:

- de exacte situering (aan welke kant van de weg en op welke afstand van een naburig kruispunt) en
- de importantie (al of niet de enige toegang tot een perceel, en zo ja, al of niet te vervangen door een toegang elders).

Alleen dan kan door een geschikte combinatie van parallelvoorzieningen, verplaatsing van aansluitingen e.d. een optimale ontwerp voor de 'duurzaam-veilige'-situatie worden gemaakt. Ook is dan nauwkeuriger vast te stellen waar parallelwegen en fietsvoorzieningen eventueel kunnen worden gecombineerd.

Deze gegevens zouden bekend moeten zijn bij de betrokken wegbeheerders. Gevreesd wordt dat in veel gevallen deze informatie niet beschikbaar is, althans niet in bruikbare vorm.

### 3.2.2. 'Duurzaam-veilige' situatie

Voor het ontwerpen van de 'duurzaam-veilige' situatie dient in eerste in-

stantie de beoogde verkeersfunctie van elke weg te worden vastgesteld door deze onder te brengen in een van de in punt 2.2.1 genoemde monofunctionele categorieën.

Het uitgangspunt hiervoor wordt gevormd door een zo volledig mogelijke matrix, per vervoerwijze, van de herkomsten en bestemmingen van het verkeer dat in het planjaar in het onderzoekgebied kan worden verwacht (soort A). Zo'n overzicht is het resultaat van een gekozen scenario, nu niet ten aanzien van de vormgeving van het wegennet, maar op het punt van de ruimtelijke ordening, de toegestane ontwikkeling van het verkeer, de vervoerswijzekeuze, enz. Uit het overzicht van herkomsten en bestemmingen kan een verplaatsingenpatroon worden afgeleid. Het is mogelijk om daarbij varianten te onderzoeken.

De hier bedoelde cijfers kunnen alleen bekend zijn, als voor het betrokken gebied zo'n studie is uitgevoerd. Voor de beschikbaarheid van deze cijfers geldt hetzelfde als aan het eind van punt 3.1.1 is gesteld over de beschikbaarheid van wegennetmodellen.

Het verplaatsingenpatroon moet richting geven aan de nieuwe categorie-indeling. Zware doorgaande verkeersstromen dienen over wegen met een stroomfunctie te worden geleid en wegen met een gebiedsontsluitende functie dienen in voldoende mate te worden aangewezen. Voor deze toedeling wordt in eerste instantie uitgegaan van het bestaande wegennet. Dit kan eventueel worden uitgebreid met nieuwe verbindingen; ook kunnen er verbindingen uit worden geschrapt.

In de praktijk zal deze activiteit alleen doelmatig kunnen worden verricht als daarbij gebruik kan worden gemaakt van een verkeersmodel waarin invloed kan worden uitgeoefend op:

- de mobiliteitsbehoefte (in de veronderstelling dat bijv. in het woon-werkverkeer de herkomsten en bestemmingen dicht bij elkaar worden gebracht);
- de vervoerswijzekeuze (in de veronderstelling dat bijv. het fietsen en het openbaar vervoer met succes worden bevorderd);
- de routekeuze (in de veronderstelling dat bijv. het verkeer meer naar de relatief veiligste wegen wordt verplaatst).

Op de mogelijkheid om over zo'n verkeersmodel te kunnen beschikken, is al ingegaan aan het eind van punt 3.1.1.

Bij het indelen van de wegen in monofunctionele categorieën is kennis nodig van de bestaande vormgeving van de wegen. Bij twee parallel lopende verbindingen ligt het bijvoorbeeld voor de hand om de weg die daarvoor al het meest geschikt is, de stroomfunctie toe te kennen. De hiervoor nodige gegevens worden vermeld in punt 3.4.1. Bij deze activiteit is voor wegen buiten de bebouwde kom een globale indeling in de bestaande RONA-categorieën als uitgangspunt voldoende. Ook als de weg niet helemaal naar de eisen van een van deze categorieën is vormgegeven, is meestal wel aan te geven tot welke RONA-categorie hij in dit verband kan worden gerekend.

Alleen de wegen die bij de nieuwe categorie-indeling niet als weg met een stroomfunctie of als weg met een gebiedsontsluitende functie worden

aangemerkt, kunnen een erftoegangsfunctie krijgen. In de praktijk zal het totale aantal kilometers van dit soort wegen in een gebied groter zijn dan dat van de twee andere categorieën. Van de wegen die een stroomfunctie of een gebiedsontsluitende functie toegewezen krijgen, zullen de erftoegangen moeten worden weggenomen. In veel gevallen zal dit alleen kunnen door parallelvoorzieningen aan te leggen. Voor het opstellen van plannen hiertoe moeten gegevens beschikbaar zijn over de manier waarop de erven in de bestaande toestand zijn ontsloten (soort A). Deze gegevens zijn al ter sprake gekomen in punt 3.2.1.

### 3.3. Verkeerskenmerken c.a.

#### 3.3.1. *Bestaande situatie*

De volgende verkeerskenmerken zijn van elk wegvak ten minste nodig (soort A):

- intensiteitscijfers van het gemotoriseerde verkeer in de normale situatie (spits- en daluren);
- informatie over incidentele piekbelastingen (strandverkeer, evenementen enz.) of andere afwijkingen van de gangbare verkeersverdeling in de tijd;
- verkeersfunctiecombinatie: aandeel van het doorgaande verkeer, resp. van het verkeer met herkomst of bestemming in het gebied, en van het verkeer met herkomst of bestemming in de onmiddellijke omgeving.

Ideaal is het als deze gegevens allemaal zijn verkregen uit recente waarnemingen, waarvan de resultaten doorgaans berusten bij de desbetreffende wegbeheerder. In de praktijk zijn deze cijfers echter nooit volledig voorhanden. Waar ze ontbreken, kunnen de resultaten worden gebruikt van berekeningen die zijn uitgevoerd met behulp van een verkeersmodel van de bestaande situatie, mits de nodige calibratie heeft plaatsgehad met de wel beschikbare telresultaten. Voor de uitkomsten van zulke modelberekeningen kan in voorkomende gevallen een beroep worden gedaan op het openbare lichaam dat zo'n studie heeft laten uitvoeren. Zijn ook deze cijfers niet beschikbaar, dan zullen de intensiteiten moeten worden geraamd; hiervoor is de wegbeheerder de meest in aanmerking komende instantie.

Informatie over de volgende kenmerken van de bestaande situatie op elk wegvak zal een positieve uitwerking hebben op de kwaliteit van het verdere proces en om die reden moeten worden verzameld indien ze bekend is (soort B):

- ritmotieven van het passerende verkeer: goederenvervoer, recreatieverkeer, woon-werkverkeer, zakelijk personenautoverkeer, enz.;
- het (relatieve) gebruik van de weg door vrachtverkeer, openbaar vervoer, fietsers en bromfietzers, voetgangers;
- de omvang van de verblijfsfunctie in de gebieden ter weerszijden van de rijbaan.

Over deze kenmerken is in de praktijk meestal slechts fragmentarisch informatie beschikbaar, in veel gevallen ook alleen maar kwalitatief. De wegbeheerder is de meest in aanmerking komende instantie voor de levering van deze gegevens.



### 3.3.2 'Duurzaam-veilige' situatie

Uit de nieuwe functietoekenning op basis van het verkeersmodel volgt voor welke hoeveelheden en soorten verkeer de onderscheiden wegvakken zullen moeten worden ingericht. Daartoe is het handig om bij het uitdraaien van het verkeersmodel bij de uiteindelijk gekozen functionele indeling van het wegennet, de verschillende soorten verkeer apart te houden. Is dit gebeurd, dan zijn geen verdere gegevens nodig.

## 3.4. Wegkenmerken

### 3.4.1. Bestaande situatie

Om de afwijkingen tussen de vormgeving van een weg volgens een 'duurzaam-veilig' ontwerp en de bestaande vormgeving te kunnen aangeven (stap 2 in het proces), moeten uiteraard gegevens over de bestaande vormgeving (in ruime zin) van de weg voorhanden zijn. In beginsel zal voor elk wegvak dienen te worden nagegaan in hoeverre er zulke afwijkingen zijn. Daarom zijn ook voor elk wegvak de volgende gegevens nodig (soort A):

- toegelaten categorieën verkeer en rijrichtingen;
- ligging binnen of buiten de kom, maximumsnelheid;
- aantal en breedte van de rijbanen en rijstroken;
- aanwezigheid, soort en breedte van fietsvoorzieningen.

Ook van elk kruispunt dienen de belangrijkste kenmerken bekend te zijn:

- type: ongelijkvloers/gelijkvloers, aantal armen, verkeersplein, enz.

De volgende gegevens over de wegvakken zijn daarbij ook gewenst (soort B):

- tracé: lengten van rechtstanden en bogen, boogstralen;
- breedte van de bermen, totale beschikbare openbare ruimte, afstand tussen de rooilijnen;
- bijzondere voorzieningen: oversteekplaatsen, o.v.-halten, uitritten, tram-banen, enz.;
- type verharding;
- gemiddelde reissnelheid;
- bewegwijzering, openbare verlichting;
- obstakels langs de weg en schatting van het gevaar dat ze opleveren.

Wat de kruispuntgegevens betreft, kunnen tot deze soort worden gerekend:

- de aan-/afwezigheid van rijbaanscheiding en/of verkeersheuvels;
- links- en rechtsafvakken;
- oversteekvoorzieningen;
- verkeerslichten, voorrangregeling.

In stap 3 van het proces wordt aandacht besteed aan locaties die als gevaarlijk kunnen worden aangemerkt, maar bij een 'duurzaam-veilige'-aanpassing van het wegennet wellicht toch nog buiten schot blijven. (Voor het vaststellen van deze locaties zie het eind van punt 3.5.1) Voor het opstellen van een lijst van aanvullende lokale werken moeten alle gegevens van deze locaties bekend zijn. Hiertoe kunnen alleen maar groot-schalige plattegronden dienen waarop ook alle details, zoals afvoerkolken, bestaande markering en de positie van verkeersborden, staan aangegeven

Al deze gegevens over de vormgeving zijn in beginsel bekend bij de desbetreffende wegbeheerder. Sommige kunnen veelal direct worden geleverd; in andere gevallen zijn de gegevens er wel, maar kost het bijeenzoeken veel inspanning. Helaas zal het ook dikwijls voorkomen dat er eerst nog waarnemingen moeten worden verricht.

Met deze gegevens kan voor wegen buiten de bebouwde kom desgewenst ook worden vastgesteld tot welke RONA-categorie ze op grond van hun vormgeving kunnen worden gerekend. Doordat voor wegen binnen de bebouwde kom een algemeen aanvaarde categorie-indeling ontbreekt, levert het maken van een indeling voor deze wegen in de bestaande toestand vaak meer problemen op.

### 3.4.2. 'Duurzaam-veilige' situatie

De wegkenmerken in de 'duurzaam-veilige'-situatie worden bepaald door de voorwaarden die aan de wegen worden gesteld op grond van de filosofie die aan een 'duurzaam-veilig'-aanpak te grondslag ligt. Hiervoor kan worden terugverwezen naar Hoofdstuk 2.

## 3.5. Verkeersonveiligheid

### 3.5.1. Bestaande situatie

Een duurzaam-veilig wegennet dient in beginsel te kunnen worden ontworpen op basis van de uitgangspunten en voorwaarden zoals uiteengezet in Hoofdstuk 2. Strikt genomen is daarvoor geen informatie over de bestaande verkeersonveiligheidssituatie nodig. In de praktijk zal deze informatie echter toch nodig zijn ter ondersteuning van de keuzen die bij de toepassing van 'duurzaam-veilig' worden gemaakt, en vooral bij de prioriteitstelling (soort A).

In stap 4 van het totale proces, de berekening van het effect van het ontworpen wegennet op de verkeersonveiligheid, dient de *bestaande situatie als vergelijkingsmaatstaf*. Ook om die reden is een realistische kwantificatie van de bestaande onveiligheid gewenst.

Informatie over de verkeersonveiligheid in de desbetreffende regio is normaliter beschikbaar in de vorm van ongevallengegevens over de laatste jaren. Het is gewenst deze informatie in een zodanige vorm voorhanden te hebben dat het niveau van de onveiligheid op de onderscheiden delen van het wegennet kan worden beoordeeld in vergelijking met andere delen en ook met dat in andere gebieden.

Aan deze laatste wens kan worden voldaan door vergelijking van de ongevallencijfers met bestaande landelijke kencijfers voor de onveiligheid. Alleen als er goede gronden voor kunnen worden aangegeven, kunnen ook kencijfers worden gebruikt die voor de desbetreffende regio gelden. Laatstgenoemde cijfers zullen in veel gevallen niet beschikbaar zijn en moeten dan eerst worden berekend (zie verder punt 3.5.2).

Voor het vaststellen welke locaties in aanmerking komen voor aanvullende werken, is een overzicht nodig van de verkeersongevallenconcentraties (soort A). Dergelijke overzichten worden geleverd door de Hoofdafdeling



Basisgegevens van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV-BG, voorheen VOR).

### 3.5.2. 'Duurzaam veilige' situatie

Voor de berekening van het effect van de uit te voeren werken op de verkeersveiligheid dient de totale omvang van de verkeersonveiligheid in de duurzaam-veilige situatie te worden vergeleken met die welke ontstaat als er geen werken worden uitgevoerd. Ook hiervoor kan de kencijfermethode worden gebruikt.

Bij de berekening van de kencijfers is tot dusver in beginsel steeds de vormgeving van de wegen als onderscheidend kenmerk gebruikt, niet de functiecombinatie. In alle gevallen betrof het kencijfers die rechtstreeks volgden uit historische ongevallencijfers. Er zijn nog geen toepassingen geweest waarbij voor een toekomstige situatie kencijfers zijn geconstrueerd aan de hand van een geconstateerde trend of van theorieën over de te verwachten veranderingen in deze cijfers door welomschreven veranderingen in de vormgeving van de wegen. Op de mogelijkheden hiertoe wordt wel ingegaan door Janssen (1993). Hij stelt daartoe voor om de kencijfers in eerste instantie op te splitsen naar twee aspecten:

#### *Naar verkeerssoorten*

Dit kan door onderscheid te maken tussen ongevallen waarbij alleen snelverkeer betrokken is, ongevallen waarbij telkens zowel snelverkeer als langzaam verkeer betrokken is, en ongevallen waarbij alleen langzaam verkeer betrokken is. Dit onderscheid heeft alleen maar zin, als behalve de intensiteitscijfers voor het snelverkeer ook die voor het langzame verkeer bekend zijn.

#### *Naar manoeuvres*

Dit kan door onderscheid te maken tussen enkelvoudige ongevallen (slechts één betrokken voertuig) en meervoudige ongevallen, waarbij de laatste groep verder kan worden onderverdeeld in frontale botsingen, flankbotsingen en overige ongevallen.

Deze mogelijke uitwerking van de kencijfermethode verdient te worden toegepast in het hoofdonderzoek.

De kencijfermethode (zonder opsplitsingen van de cijfers) is in een aantal gevallen toegepast met landelijke kencijfers, maar ook met kencijfers die speciaal voor het desbetreffende gebied waren bepaald. Wil men regionale kencijfers gebruiken, dan zullen deze in de meeste gevallen eerst moeten worden berekend. Dit blijkt in de praktijk een activiteit waarbij praktische problemen moeten worden overwonnen, zoals de juiste keuze van de wegvakken (alle of een selectie daaruit) en de indeling daarvan in categorieën. Met de gegevens die zijn opgesomd in punt 3.4.1 moet dit echter mogelijk zijn.

Daarnaast zijn voor de berekening van de regionale kencijfers uiteraard de gegevens nodig van de ongevallen over een aantal recente jaren, gekoppeld aan de wegvakken en/of kruispunten waar zij zich hebben voorgedaan. De VOR kan deze gegevens leveren voor alle geregistreerde verkeersongevallen, gekoppeld aan een gedigitaliseerd wegennet, het VOR Lokatie Netwerk (VLN).

De SWOV beschikt over de ongevalgegevens van de VOR, maar alleen van de ongevallen met letsel en/of dodelijke afloop. Aangezien de kencijfers zich tot deze ongevallen beperken, zouden de cijfers ook door de SWOV kunnen worden bepaald. Daarvoor dient de SWOV echter ook te kunnen beschikken over het desbetreffende gedeelte van het VLN. Dit kan worden geleverd door een van de betrokken openbare lichamen, of het moet door de SWOV worden aangeschaft.

### 3.6. Kosten en baten

Voor het maken van kosten/baten-analyses voor het scenario 'duurzaam-veilig' is het nodig dat een schatting wordt gemaakt van de kosten van de werken enerzijds, en van de baten door een vermindering van de verkeers-onveiligheid anderzijds.

Het kan in de praktijk moeilijk zijn om de extra kosten van de 'duurzaam-veilig'-werken enigszins betrouwbaar te schatten. In de eerste plaats zijn de aanlegkosten sterk afhankelijk van de detaillering van de werken, welke in dit stadium nog onvoldoende bekend is; ook de kosten van de grondverwerving die in veel gevallen nodig zal zijn, kunnen in sterke mate door de detaillering worden bepaald. Een ander probleem is dat ook de kosten die 'bij ongewijzigd beleid' zouden worden gemaakt en die op de kosten van de duurzaam-veilig werken in mindering behoren te worden gebracht, moeilijk zijn te bepalen. Het is zeker niet zo dat voor infrastructurele projecten een routinebedrag op de begroting van de betrokken openbare lichamen staat, dat bij ongewijzigd beleid naar de toekomst toe zou kunnen worden geëxtrapoleerd. Vaak zijn dergelijke kosten voor een groot deel ondergebracht als deelpost in andere bedragen.

De enige oplossing lijkt dat voor de werken die in het scenario 'duurzaam veilig' nodig zijn, bijv. de aanleg van een vrijliggend fietspad of een verbreding van de weg met  $x$  meter, gebruik wordt gemaakt van standaardbedragen per km, waarmee verder wordt gerekend (soort A). Globale informatie van deze aard is te vinden in een rapport dat de Grontmij (1992) in opdracht van de SWOV heeft samengesteld ten behoeve van de publikatie 'Naar een duurzaam veilig wegverkeer'. De bedragen zullen echter in het algemeen afhangen van de omstandigheden zoals grondsoort, grondprijzen en beperkende bepalingen op het gebied van de ruimtelijke ordening, en derhalve van regio tot regio en waarschijnlijk ook binnen een regio verschillen. De benodigde gegevens zullen moeten komen van de betrokken openbare lichamen.

De economische baten door de verwachte vermindering van het aantal ongevallen kunnen op een overeenkomstige manier worden berekend, als ook daarvoor standaardbedragen worden gehanteerd. Op dit gebied bestaan er in beginsel geen plaatselijke verschillen en zijn er ook de nodige studies verricht (onder meer McKinsey, 1985). Aanvullende gegevens zijn hiervoor niet benodigd. (Voor alle duidelijkheid: er wordt hier alleen bedoeld op de materiële gevolgen van de ongevallen.)

Het afzonderlijke effect van elke infrastructurele maatregel op de verkeersveiligheid wordt in stap 4 niet berekend. Om te kunnen komen tot een prioriteitsvolgorde tussen de afzonderlijke werken (stap 5) zal de kosten-effectiviteit van elk type maatregel moeten worden bepaald. Ten aanzien

van de kosten verschaft het genoemde rapport van de Grontmij informatie. Deze kosten kunnen worden verminderd met de bedragen die gemoeid zouden zijn met de ongevallen die door het nemen van de debetreffende infrastructurele maatregel niet meer kunnen gebeuren (bijv. frontale botsingen na aanleg van een rijbaanscheiding).

De kosteneffectiviteit kan vervolgens worden geschat door de netto-kosten te delen door de besparing aan verkeersonveiligheid die de maatregel met zich meebrengt.

De wet van de verminderende meeropbrengst kan er de oorzaak van zijn dat het effect van de werken die het laatst worden uitgevoerd, wordt overschat. Meer in het algemeen zullen kosten/batenberekeningen voor de werken - door gebrek aan voldoende gegevens - altijd erg globaal moeten blijven.

In Bijlage 1 wordt aangegeven welke informatie er in dit concrete geval voor het hoofdonderzoek van dit pilotproject nog nodig is.

## 4. Streefbeeld wegennet

De in par. 1.3 genoemde stap 0b dient in beginsel om het globale streefbeeld te bepalen van een duurzaam-veilig wegennet in de regio voor het jaar 2010.

Zoals uiteengezet is in dit geval ook het wegennet in beschouwing genomen zoals voor dat jaar is voorgesteld in het concept-RVVP. Dit laatstgenoemde wegennet is rechtstreeks aan dat concept-RVVP ontleend en is in verkleinde vorm opgenomen als Kaart 3.

Bij het streefbeeld voor het duurzaam-veilig wegennet is in sterke mate gebruik gemaakt van de uitgangspunten en voorwaarden uit Hoofdstuk 2. Het streefbeeld wordt nog aangeduid als 'globaal', omdat voor het bijebrengen van de benodigde gegevens, overeenkomstig de bedoeling van het vooronderzoek, geen inspanningen zijn verricht. Het streefbeeld is weergegeven op twee kaarten: op Kaart 1 het stroomwegennet en op Kaart 2 de gebiedsontsluitingswegen. De punten waar de twee soorten wegen op elkaar aansluiten, zijn op allebei de kaarten aangegeven. Alle niet getoonde wegen zijn als erftoegangswegen aangemerkt. De bebouwing is op deze kaarten niet aangegeven. Voor een globale informatie daarover zie Kaart 3.

### 4.1. Stroomwegennet

Bij de keuze van het stroomwegennet (Kaart 1) zijn de volgende aandachtspunten aan het licht gekomen:

#### 4.1.1. *H/B-matrices*

In het concept-RVVP worden geen doorgaande en externe verplaatsingsstromen van autoreizigers getoond waarop het stroomwegennet (voor het streefbeeld 'duurzaam-veilig') kan worden gebaseerd. Voor de verwerking van deze soorten verkeer is daarom vertrouwd op de bestaande en nieuw aan te leggen autosnelwegen zoals aangegeven in Afbeelding 1 van het concept-RVVP. Alleen voor het interne verkeer worden in het concept-RVVP de verplaatsingen gegeven (Afbeelding 7 van dat plan) en dat nog maar zeer schematisch. Voor de verwerking van dit verkeer zijn zo veel mogelijk dezelfde autosnelwegen als stroomwegen aangewezen.

Voor het hoofdonderzoek zal een herkomst-en-bestemmingsmatrix voor *al* het autoverkeer in de regio in het jaar 2010 nodig zijn. Voor het vormen van een volledig beeld dient ook zo'n matrix beschikbaar te komen voor het fietsverkeer en voor het weggebonden openbaar vervoer.

#### 4.1.2. *Beëindiging van stroomwegen*

Het uitgangspunt dat het verkeer op een stroomweg in beginsel altijd moet kunnen doorstromen, is onder meer vertaald in de eis dat deze wegen niet mogen eindigen, ook niet in een stedelijk gebied, omdat zo'n situatie het doorstromen op bepaalde tijden onmogelijk zou kunnen maken. Daarom is de N52 tussen Lent en de Duitse grens als stroomweg aangemerkt, als

voortzetting van de A52. Hetzelfde geldt voor de Pleyroute. Op dezelfde gronden is de entree van Nijmegen vanaf het knooppunt Neerbosch (nu autosnelweg) niet als stroomweg opgenomen. Om overeenkomstige reden is de verbinding N322/323 tussen het knooppunt Ewijk en de A15 bij Echteld in zijn geheel als stroomweg aangemerkt, waarbij tussen Puiflijk en het begin van de N323 een nieuw tracégedeelte is verondersteld.

De eis van geslotenheid van het stroomwegennet moet worden gezien in samenhang met het dominerende patroon van de verplaatsingen. In een omgeving waar de intensiteit van de relaties in de verschillende windrichtingen sterk verschilt, kan een boomstructuur doelmatiger zijn dan een rasterstructuur.

In dit vooronderzoek is vooralsnog gekozen voor een gesloten stroomwegennet. Nader zal moeten worden beslist of in het hoofdonderzoek en in de verdere praktijk stroomwegen inderdaad in beginsel niet mogen eindigen. Het is ook denkbaar dat dit wel gebeurt, als er maar voor wordt gezorgd dat het overgangspunt naar de gebiedsontsluitingswegen voldoende capaciteit heeft en de aankondiging van dit punt duidelijk genoeg is. Een vormgeving als bij een afrit van een autosnelweg (waarbij nu alle auto's de autosnelweg moeten verlaten) kan toch als een veilige oplossing worden beschouwd.

#### 4.1.3. *Tijd criterium voor maaswijdte*

De in punt 4.1.1 gevolgde handelwijze heeft ertoe geleid dat in drie gevallen stukjes stroomweg op betrekkelijk korte afstand parallel aan andere stroomwegen liggen. Het kan zijn dat deze stukjes *als stroomweg* overbodig zijn. Het betreft in het bijzonder:

- het nieuw aan te leggen deel van de N837 (voorheen S101): Elden-Heteren (afstand van A15 ca. 6 km); en voorts:
- de aan te leggen verbinding tussen het knooppunt Neerbosch en de A15 (afstand van A73 ca. 4 km) en
- de A326 van het knooppunt Bankhoef naar de A73 bij Wijchen (afstand van A73 gemiddeld ca. 4 km).

De drie stukjes sluiten bovendien elk aan beide einden op doorgaande stroomwegen aan. In het verlengde van wat aan het slot van punt 4.1.2 werd gesteld dient op deze aansluitpunten in elk geval voldoende capaciteit te zijn verzekerd.

Hierover zal een standpunt moeten worden ingenomen. In feite gaat het om de keuze van de maaswijdte van het stroomwegennet. Als hulpmiddel hiervoor is in punt 2.4.1 het tijd criterium genoemd; dat wil zeggen dat er een bepaalde maximumtijd wordt aangegeven waarbinnen een automobilist van zijn herkomst via erftoegangswegen en gebiedsontsluitingswegen het stroomwegennet moet kunnen bereiken. Als hiervoor (vooralsnog arbitrair) 6 à 8 minuten wordt gekozen, leidt dit tot een maaswijdte van ca. 10 km voor het stroomwegennet.

Nader moet worden beslist of het tijd criterium voor dit doel een juist criterium is en hoe lang het zal moeten zijn. Meer in het algemeen gesproken is het ook denkbaar dat een tijd criterium, als daarvoor wordt gekozen, niet overal hetzelfde aantal minuten aangeeft, maar dat dit afhankelijk



wordt gesteld van de hoeveelheid verkeer: bij veel verkeer zou het criterium lager kunnen zijn dan in dun bevolkte streken.

#### 4.1.4. *Intensiteit geen criterium*

Een complicerende factor is nog dat in het verleden de verwachte *intensiteit* op een verbinding in veel gevallen de belangrijkste reden is geweest om tot uitvoering als autosnelweg te besluiten. Intensiteiten hoger dan ca. 15.000 mvt/etm laten zich moeilijk op andere typen wegen verwerken. Een weg met een hoge intensiteit kan echter het karakter hebben van een gebiedsontsluitingsweg en zal, bij een benadering in 'duurzaam-veilig'-kader, dan ook als zodanig moeten worden vormgegeven.

Een consequente toepassing van de 'duurzaam-veilig'-filosofie vereist het loslaten van de gedachte dat de keuze tussen een autosnelweg en een niet-autosnelweg alleen zou afhangen van de verwachte verkeersintensiteit.

#### 4.1.5. *Andere criteria*

De vraag of een bepaalde weg als stroomweg of als gebiedsontsluitingsweg moet worden aangewezen, kan ook op een heel andere manier worden benaderd. Het principiële verschil tussen deze twee categorieën is in feite gelegen in de manier waarop, op de kruispunten met andere wegen, de uiteenlopende belangen van het doorgaande en van het afslaande/oprijdende verkeer tegen elkaar worden afgewogen. Op de kruispunten van de gebiedsontsluitingswegen wordt de afwikkeling van het doorgaande verkeer ondergeschikt gemaakt aan die van het afslaande en oprijdende verkeer; op de stroomwegen is dat andersom. Het percentage afslaand en oprijdend verkeer op de (gezamenlijke) kruispunten in een weg zou daarom ook een geschikt criterium kunnen zijn.

De veiligheid is minder geschikt als criterium, omdat er in een duurzaam-veilig wegennet juist naar wordt gestreefd alle categorieën per afgelegde voertuigkilometer even veilig te maken. Een keuze voor stroomweg of gebiedsontsluitingsweg leidt, door het principiële verschil daartussen wel tot een andere vormgeving van de kruispunten en daardoor ook tot een lager snelheidsregime op de laatstgenoemde wegen. De vraag wordt dan: op welke wegen wil men de economische voordelen en het grotere comfort aan het doorgaande verkeer wel bieden en op welke niet.

De vraag of deze alternatieve benaderingen voor de categoriekeuze beter zijn dan de 'maaswijdte'-benadering is hiermee nog niet beantwoord.

#### 4.1.6. *Eenvoudiger uitvoering*

De aangegeven stroomwegen hoeven niet beslist te worden uitgevoerd zoals de huidige autosnelwegen. Voor minder zwaar belaste stroomwegen kan een eenvoudiger uitvoering ook voldoen. Dit zou bijvoorbeeld kunnen gelden voor de huidige N52 tussen Lent en de Duitse grens, voor de verbinding N322/323 tussen het knooppunt Ewijk en de A15 bij Echteld, en voor de voortzetting van de A48 voorbij Ellecom.

De in punt 4.1.1 genoemde herkomst-en-bestemmingsmatrix zal kunnen dienen om hierover een beslissing te nemen.



## 4.2 Gebiedsontsluitingswegen

Bij de keuze van de gebiedsontsluitingswegen (Kaart 2) zijn de volgende aandachtspunten aan het licht gekomen:

### 4.2.1 *Maaswijdte*

Uit het concept-RVVP blijkt niet duidelijk waar nieuwe concentraties van wonen of werken worden gesitueerd. Daarom is uitgegaan van het huidige wegennet en zijn er geen nieuwe wegen als gebiedsontsluitingsweg ingetekend. De bestaande wegen zijn op grond van hun ligging beoordeeld op hun mogelijkheden om gebieden te ontsluiten. Verder is hun huidige functiecombinatie als uitgangspunt gekozen voor het bepalen van hun functie in 2010. In dit vooronderzoek hebben hierbij de ANWB-wegenkaarten 1:200.000 van Midden- en Zuid-Nederland, uitgave 1993, als leidraad gediend. Alle in rood aangegeven 'hoofdroutes', voor zover al niet als stroomweg aangewezen, zijn tot gebiedsontsluitingswegen bestempeld. Een belangrijk deel van de oranje gekleurde wegen is daaraan toegevoegd. Ten slotte zijn er nog geel gekleurde wegen als ontsluitingswegen aangewezen, ingeval er geen eerdergenoemde wegen een bepaald gebied doorsneden en er anders te grote gebieden zonder ontsluiting zouden ontstaan. Aanvullende informatie is ontleend aan de ANWB-toeristenkaarten 1:100.000.

Hierbij geldt hetzelfde als wat over de maaswijdte is gezegd in punt 4.1.3. Als voor het tijdcriterium op erftoegangswegen arbitrair 3 minuten wordt gekozen, leidt dit tot een maaswijdte van ca. 3 km. Als echter belangrijke veranderingen zullen optreden in de concentraties van wonen en werken, dient de informatie daarover te kunnen worden ontleend aan de in punt 4.1.1 genoemde matrix.

### 4.2.2 *Maaswijdte in stedelijke gebieden*

In de stedelijke gebieden, maar vooral binnen de grotere bebouwde kernen, kan het net van gebiedsontsluitingswegen dichter worden dan nu op de kaart is aangegeven.

In aansluiting op punt 4.1.3 moet worden nagegaan of een stedelijke omgeving om een kleinere maaswijdte vraagt dan een landelijke omgeving. Wellicht dat bij een hogere verkeersproductie/attractie per ha een lager tijdcriterium moet worden gehanteerd.

Een andere mogelijkheid is om binnen de bebouwde kom, naast een tijdcriterium, ook een intensiteitscriterium te hanteren, bijv. maximaal 3000 mvgt/etm in woonstraten. Ook dit intensiteitscriterium zou kunnen variëren: in een dorp zou het lager kunnen liggen dan in een grote stad.

### 4.2.3 *Erfaansluitingen*

Het gebruikte kaartmateriaal geeft geen informatie over de aanwezigheid van erfaansluitingen direct op de (hoofd)rijbaan.

Omdat gebiedsontsluitingswegen geen directe toegang mogen geven tot erven, is voor het hoofdonderzoek meer gedetailleerd kaartmateriaal nodig of er dient een inventarisatie te worden verricht op alle wegen die als gebiedsontsluitingsweg in aanmerking komen.

#### 4.2.4. *Tracé-aanpassing*

Van een aantal wegen die als gebiedsontsluitingsweg zijn aangemerkt, zal mogelijk het tracé moeten worden aangepast, willen deze wegen de beoogde functie in 2010 kunnen vervullen. Op de kaart is steeds het bestaande tracé weergegeven.

In het hoofdonderzoek moet van alle wegen die als gebiedsontsluitingsweg in aanmerking komen, worden nagegaan of het tracé aanpassing behoeft.

#### 4.2.5. *Beëindiging*

Gebiedsontsluitingswegen mogen in beginsel wel eindigen in een gebied, al is dit op de getekende kaart maar zelden het geval. Het gebiedsontsluitende wegennet zou, als daar behoefte aan is, kunnen worden uitgebreid met aftakkingen van de ingetekende ontsluitingswegen, mits deze aftakkingen daarvoor geschikt zijn. Dit zullen voornamelijk de 'witte' wegen op de ANWB-kaart zijn (of delen daarvan), voor zover daar geen erfaansluitingen op voorkomen (of deze daarvan kunnen worden weggenomen).

In het hoofdonderzoek dient te worden nagegaan welke zijwegen van de al op de kaart aangegeven gebiedsontsluitingswegen zonder bezwaar ook als gebiedsontsluitingsweg kunnen worden aangemerkt, met name om te voorkomen dat het eerder genoemde tijdcriterium op de erftoegangswegen niet wordt gehaald.

#### 4.3. **Erftoegangswegen**

Het merendeel van het resterende wegennet valt in de categorie erftoegangswegen. Hierbij wordt nog het volgende opgemerkt:

In dit vooronderzoek is de weginfrastructuur voor het gemotoriseerde verkeer beschouwd. Om deze reden zijn de erven zelf (woonerven, boerenerven, winkelerven, ook recreatieterreinen, parkeerterreinen, enz.) buiten de categorie-indeling gehouden. Dat betekent niet dat motorvoertuigen op erven verboden zijn; ze mogen er worden gestald. Erven vormen echter in beginsel de kern van de verblijfsgebieden, waar andere activiteiten plaatshebben dan verplaatsingen met voertuigen.

Erven en erftoegangswegen moeten zodanig van elkaar worden onderscheiden dat alle erven toegankelijk zijn, maar alleen via erftoegangswegen.

#### 4.4. **Andere verkeerscategorieën**

In dit vooronderzoek is alleen een streefbeeld voor gemotoriseerd verkeer bepaald. Het ligt in de bedoeling dat in het hoofdonderzoek in elk geval ook een streefbeeld worden opgesteld voor het fietsverkeer. Het strenge onderscheid tussen de drie verkeersfuncties zal bij deze verkeerscategorie wellicht niet nodig zijn. De resulterende infrastructuur voor het fietsverkeer zal op de erftoegangswegen kunnen samenvallen met die voor het gemotoriseerde verkeer, daarbuiten kunnen de fietspaden parallel aan de rijbanen lopen of een eigen tracé volgen. In een aantal gevallen zullen extra fietsverbindingen gewenst zijn om kortere routes te creëren, bijv. een diagonale verbinding in een rechthoekig wegenpatroon.

Een overeenkomstige handelwijze is denkbaar voor het voetgangersverkeer.

In hoeverre bijzondere subcategorieën van het gemotoriseerde verkeer (weggebonden openbaar vervoer, landbouwverkeer, vrachtautoverkeer) een afzonderlijke benadering vragen, moet nog worden gezien. Hetzelfde geldt voor de bromfiets ten opzichte van de fiets. Bij het weggebonden openbaar vervoer is onder meer de ligging van de halten van veel belang, in verband met de voetgangers die van en naar de halten oversteken.

## 5. Functieverschillen tussen streefbeeld 2010 en 1993

De in par 1.3 onderscheiden stap 1 van het proces omvat een vergelijking van het duurzaam-veilig *streefbeeld* voor 2010 met het wegennet zoals dit in 1993 functioneert, daarnaast ook een vergelijking van het *streefbeeld* met het wegennet volgens het *concept-RVVP*. De bedoeling van deze vergelijkingen is te komen tot een voorstel voor de hoofdingeling van de wegen in de vervoerregio (op basis van de duurzaam-veilig filosofie) dat niet bij voorbaat kansloos is door gebrek aan binding met de werkelijkheid.

Het resultaat van de twee vergelijkingen is weergegeven in drie kaarten:

- Kaarten 4 en 5: Verschillen in de functies van de wegen tussen de situatie volgens het streefbeeld 'duurzaam-veilig' voor 2010 en die in 1993;
- Kaart 6: Verschillen in de functies van de wegen tussen de situatie volgens het streefbeeld voor 2010 en die volgens het concept-RVVP.

### 5.1. Toelichting bij de kaarten

Voor de indeling *in de bestaande situatie* is gebruik gemaakt van de ANWB-autokaart 1:200.000. Op deze kaart wordt door middel van kleuren de volgende classificatie van wegen aangegeven:

- autosnelwegen en autowegen (blauw)
- hoofdroutes (rood)
- overige verharde wegen (oranje, geel en wit).

De meeste wegen vertonen een combinatie van de drie verkeersfuncties die in de 'duurzaam-veilig'-benadering worden onderscheiden. Doordat de indelingscriteria volkomen verschillend zijn is de huidige indeling moeilijk te vergelijken met die volgens het streefbeeld 'duurzaam-veilig'. Voor de duidelijkheid zijn de verschillen op twee kaarten aangegeven: Kaart 4 bevat alleen de wegen die in het streefbeeld stroomwegen zijn, Kaart 5 alleen de gebiedsontsluitingswegen.

Doordat in het concept-RVVP maar heel weinig wegen zijn geclassificeerd, moet de vergelijking tussen het *concept-RVVP* en het *streefbeeld 'duurzaam-veilig'* beperkt blijven tot wat is aangegeven op Kaart 6.

### 5.2. Problemen

Deze kaarten zijn in dit vooronderzoek met de hand vervaardigd. Dit is een arbeidsintensieve methode gebleken. Onder meer is het in de fijnmazige delen van het netwerk lastig om niets over het hoofd te zien. Er kon ook nauwelijks worden geëxperimenteerd met de manier van presenteren. Een geautomatiseerde methode vergt meer tijd voor voorbereiding, maar als dat goed wordt gedaan, is het maken van allerlei kaarten daarna veel gemakkelijker en het aantal toepassingsmogelijkheden groter. Er kan dan ook goed met de manier van presenteren worden geëxperimenteerd, bijv. om de aandacht te richten op wegen die moeten worden 'opgewaarderd', nieuw aangelegd, enz.

Er is een poging ondernomen om een van de kaarten geautomatiseerd te vervaardigen. Voor het onderhavige doel ging het vertrouwde kaartbeeld daarbij echter goeddeels verloren. Wordt het wegennet voor het maken van dit soort kaarten gedigitaliseerd, dan dient de tracering van de wegen herkenbaar te blijven. Er moet bij deze kaarten dus niet toe worden overgegaan om de kruispunten op de juiste coördinaten te tekenen en vervolgens de verbindende wegvakken door rechte lijnen voor te stellen, zoals in verkeersmodellen gebruikelijk is.

De meeste kaarten zijn nu gemaakt in zwart/wit; alleen Kaart 5 in kleur. Het zal een verbetering zijn, als voor alle kaarten kleuren kunnen worden gebruikt. Gekleurde kaarten laten zich veel gemakkelijker lezen dan zwart/witte.

### 5.3. Voorstel voor de hoofdingeling van de wegen

In dit vooronderzoek is in werkelijkheid een iteratieve werkwijze gevolgd waarvan de afzonderlijke lussen in dit rapport niet worden weergegeven. Dit betekent dat de in stap 0b gepresenteerde Kaarten 1 en 2 het uiteindelijke voorstel vormen waartoe de SWOV (binnen de speelruimte van het vooronderzoek) is gekomen.

Het *stroomwegennet* van het streefbeeld 'duurzaam-veilig' omvat in vergelijking met de ANWB-kaart (zie Kaart 4) meer dan alleen de blauwe wegen; en in vergelijking met het concept-RVVP (zie Kaart 6) meer dan alleen de bovenregionale hoofdwegen en de agglowegen. Aangezien het ook nog een aantal wegen omvat die nog niet zijn aangelegd, is het betrekkelijk fijnmazig.

Het net van *gebiedsontsluitingswegen* van het streefbeeld 'duurzaam veilig' omvat in beginsel alle rode wegen van de ANWB-kaart (voor zover geen stroomweg), alle oranje wegen en het merendeel van de gele wegen.

Het is wel duidelijk dat zowel binnen de categorie stroomwegen als bij de gebiedsontsluitingswegen meerdere uitvoeringsvormen zullen blijven bestaan.

## 6. Veranderingen in de vormgeving van de wegen

In stap 2 van het vooronderzoek worden de verschillen aangegeven in de vormgeving van wegen en kruispunten, tussen het huidige wegennet en dat volgens het streefbeeld voor 2010. Daarvoor dienden van elk wegvak en elk kruispunt de relevante aspecten van de vormgeving in beide situaties bekend te zijn.

Van het huidige wegennet is een groot aantal van deze gegevens ook nodig, wanneer in het kader van het hoofdonderzoek een volledig verantwoord streefbeeld zal worden samengesteld. Zie hiervoor Bijlage 1. Omdat deze gegevens nog niet voorhanden waren, moest voor stap 2 van het vooronderzoek een inventarisatie in het terrein worden verricht

Het staat ook nog niet vast hoe de wegen en kruispunten er volgens het streefbeeld 'duurzaam veilig' in detail zullen uitzien. De vormgeving zal sterk afhankelijk zijn van de richting waarin de gedachtevorming ten aanzien daarvan zal gaan. Voorlopig is uitgegaan van wat hierover is geschreven in Hoofdstuk 2. Het betreft hier echter nog pas concept-ontwerpen.

Op grond van deze constatering was het niet zinvol in het vooronderzoek alle wegvakken en kruispunten in het gebied van de vervoerregio volledig onder de loep te nemen. Mede omdat het in het vooronderzoek primair gaat om het signaleren van de knelpunten in het proces, en niet om het feitelijke resultaat, zijn voor deze stap verder alleen twee relatief kleine deelgebieden in beschouwing genomen:

- een gebied van ca. 30 km<sup>2</sup> met vrijwel alleen wegen buiten de bebouwde kom, gelegen in het Land van Maas en Waal (zie Kaart 7);
- het wegennet in de gemeente Nijmegen.

### 6.1. Land van Maas en Waal

Voor de vormgeving van de wegen en kruispunten in dit gebied volgens het streefbeeld 'duurzaam veilig' is uitgegaan van de tabel met ontwerp-eisen voor wegen buiten de bebouwde kom (zie punt 2.5.1).

Bij deze stap van het vooronderzoek zijn alleen de op Kaart 7 met zwarte lijnen aangegeven wegen verkend. Het betreft 4 km weg die in het streefbeeld als stroomweg is aangemerkt, 31 km gebiedsontsluitingswegen en 37 km erftoegangswegen.

Binnen het gebied liggen, met name in het zuidelijke deel, naar schatting nog iets meer dan 10 km aan (merendeels smalle) wegen die in deze stap niet zijn verkend. Dit betreft allemaal wegen die in het streefbeeld als erftoegangsweg zijn aangemerkt. De enige uitzondering is de met een stippellijn aangegeven verbindingsweg van ca. 1 km, die tot gebiedsontsluitingsweg is bestempeld, maar in het verdere proces buiten beschouwing is moeten blijven.

Op drie plaatsen gaan de ingetekende wegen over een kort gedeelte door een bebouwde kom, t.w. door Beneden-Leeuwen, Altforst en Maasbommel. Deze stukjes weg zijn in dit vooronderzoek verder buiten beschouwing gelaten.



Door het gebied is voorts een nieuw aan te leggen stroomweg geprojecteerd ter lengte van ca. 7 km, met een verondersteld tracé (zie de gele stippellijn tussen A en B op Kaart 8).

In het volgende is de categorie-indeling aangehouden die in stap 0b is uitgevoerd (zie Hoofdstuk 4). Doordat daarvoor geen verkenning was verricht, konden nu een aantal zaken worden geconstateerd, die bij nader inzien misschien tot een andere categorie-indeling zouden hebben geleid.

Zo is de Maasdijk in stap 0b als gebiedsontsluitingsweg opgenomen. Het argument hiervoor was gelegen in het bestaan van de veerdienst, ook voor auto's, in Maasbommel. Als het hier om een verbinding gaat van meer dan lokale betekenis, moet dat ook gelden voor de toeleidende wegen. Bij de verkenning is nu twijfel gerezen aan de juistheid van deze visie. Een indeling als erftoegangsweg zou voor de Maasdijk waarschijnlijk een reëlere optie zijn.

#### 6.1.1. *Stroomwegen*

De weg die als stroomweg (categorie I) is aangemerkt, is op kaart 8 gemarkeerd. In de tabel in punt 2.5.1 worden twee typen stroomweg onderscheiden: een 'zwaarder' type Ia (autosnelweg) en een 'lichter' type Ib (autoweg). De keuze daartussen zal in de praktijk vooral worden bepaald door de te verwachten verkeersintensiteit. Als ervan wordt uitgegaan dat de intensiteit op deze weg niet hoger zal komen te liggen dan op 20.000 motorvoertuigen per etmaal, komt een uitvoering als autoweg in aanmerking (Ib).

Het al bestaande wegvak van A noordwaarts is op dit ogenblik ook aangegeven als autoweg; het voldoet aan de te stellen eisen, met uitzondering van de aanwezigheid van een tol, waarvoor moet worden gestopt.

De kruispunten bij A, B en C zullen ongelijkvloers moeten worden gemaakt. De kruisingen met de tussengelegen wegen zullen eveneens ongelijkvloers moeten zijn.

#### 6.1.2. *Gebiedsontsluitingswegen*

Ook voor de gebiedsontsluitingswegen (Categorie II) worden in de tabel in punt 2.5.1 twee uitvoeringsvormen onderscheiden. Type IIa (met rijbaanscheiding, zonder landbouwverkeer en met een hoger snelheidsniveau) zou meer in aanmerking komen op wegvakken in een landelijke omgeving, met relatief weinig afslaand en opkomend verkeer; type IIb (met 1 rijbaan, met landbouwverkeer en een lager snelheidsniveau) vooral op wegvakken in de nabijheid van bebouwing, met meer afslaand en opkomend verkeer.

Het onderzoek in deze stap geeft aanleiding om aan te bevelen deze toepassingsgebieden te heroverwegen. Op Kaart 9 zijn vooral de drukkere wegen in type IIa ondergebracht. Deze keuze zal in het hoofdonderzoek zorgvuldiger moeten geschieden.

Op Kaart 9 is voorts aangegeven welke wegvakken in de bestaande situatie niet voldoen aan de belangrijkste vormgevingseisen uit de tabel in

punt 2.5.1. Gemarkeerd zijn de wegvakken waarop.

a. fietsverkeer op de rijbaan rijdt (in Categorie II nooit toe te staan),

b. landbouwverkeer op de rijbaan rijdt (niet toe te staan op wegen van het type IIa);

c. de rijrichtingen niet zijn gescheiden (scheiding wordt verlangd op type IIa);

d. erftoegangen voorkomen (met een indeling in 3 klassen: veel, matig, weinig, in Categorie II nooit toe te staan).

Punt a spreekt voor zichzelf. De punten b en c bleken steeds gezamenlijk voor te komen en zijn daarom op de kaart ook samengenomen.

Voor punt d was het nodig de erfaansluitingen te tellen. Als er per erf meer dan één aansluiting was, is toch 1 aansluiting gerekend. Aansluitingen van akkers en weilanden zijn in deze verkenning niet meegeteld. In het hoofdonderzoek zal hieraan wel degelijk ook aandacht moeten worden geschonken

In de tabel in punt 2.5.1 is verder als snelheidsniveau op wegtype IIa 80 km/uur vermeld en op type IIb 60 km/uur. In de bestaande toestand geldt voor alle wegen een maximumsnelheid van 80 km/uur. Op een aantal daarvan wordt feitelijk sneller gereden. In de 'duurzaam veilige'-benadering zal het vereiste snelheidsniveau niet alleen kunnen worden bereikt door aanpassing van de regelgeving of door het plaatsen van borden; daartoe zal de vormgeving ook moeten dwingen, of op z'n minst sterk uitnodigen. Dat betekent dat het niet voldoende zal zijn als de wegvakken aan de belangrijkste vormgevingseisen voldoen. De algehele situatie zal aan een nadere inspectie moeten worden onderworpen, hetgeen zal kunnen leiden tot veranderingen in de tracering, tot het aanleggen van snelheidsverlagende voorzieningen, enz. Dit aspect is in dit vooronderzoek niet onderzocht.

De tabel geeft ook aan dat op gebiedsontsluitingswegen niet dient te worden geparkeerd. Aangezien het parkeren op de rijbaan van een voorrangsweg buiten de bebouwde kom verboden is, volstaat het om van de gebiedsontsluitingswegen voorrangswegen te maken.

Dit laatste is ook met het oog op de verkeersafwikkeling op de kruispunten al een eis die onder de tabel is genoemd. In de bestaande toestand is de voorrang op de meeste kruispunten in de gebiedsontsluitingswegen wel geregeld ten gunste van deze wegen, maar per kruispunt (dus door een serie afzonderlijke voorrangskruispunten in plaats van een doorlopende voorrangsweg).

Op Kaart 10 is aangegeven wat er volgens de duurzaam-veilig eisen aan de vormgeving van de kruispunten mankeert. Zoals onder de tabel in punt 2.5.1 is vermeld, komt op kruispunten tussen gebiedsontsluitingswegen onderling een rotonde in aanmerking. De kruispunten met de erftoegangswegen dienen van een voorangsregeling te zijn voorzien en bij voorkeur niet meer dan 3 takken te hebben. Zoals uit de kaart blijkt, hebben de meeste kruispunten echter 4 takken.

### 6.1.3. *Erftoegangswegen*

De overige wegen in het gebied zijn aangemerkt als erftoegangswegen.

Aan de eisen die in de tabel in punt 2.5.1 aan deze wegen stelt, wordt in de bestaande situatie vrijwel voor 100% voldaan.

Het (zeer) zwakke punt is ook hier het snelheidsniveau. Op de rechte weggedeelten ligt dit zeker hoger dan de 40 km/uur die de tabel aangeeft, zodat ook hier in dit opzicht maatregelen van constructieve aard nodig zullen zijn.

## 6.2. Nijmegen

Het wegennet van de gemeente Nijmegen is op soortgelijke manier onderzocht in een project dat - in het kader van een afzonderlijke opdracht - ongeveer gelijktijdig is uitgevoerd. Dat onderzoek was in de eerste plaats bedoeld als voorbeeldproject voor de categorie-indeling van een stedelijk wegennet op basis van duurzaam-veilig uitgangspunten. Maar in de rapportage (Vis & Krabbendam, 1994) worden ook de tekortkomingen van het bestaande wegennet, in vergelijking met dat volgens de 'duurzaam veilig'-benadering, aangegeven.

Hier wordt volstaan met het citeren van een aantal relevante passages uit de samenvatting van het genoemde rapport.

*"Als eerste stap is, uitgaande van het bestaande wegennet en rekening houdend met de belangrijkste kenmerken van dat net en de huidige verkeersstromen, de verwachte ontwikkelingen daarin, de noodzakelijke functionele verbindingen en het huidige functioneren van het wegennet, een globale categorie-indeling voor de gehele bebouwde kom gemaakt. Voor de definitieve verdere uitwerking is van het zo te noemen monofunctionele model uitgegaan. Hierin wordt aan elke categorie slechts één functie toegekend: stroom-, ontsluitings- of erftoegangsfunctie. Motivering van deze keus is gelegen in het feit dat deze leidt tot drie éénduidige functionele categorieën, waaraan de geconcretiseerde functionele ontwerpeisen uit het duurzaam-veilig concept zijn te relateren en toetsing van bestaande wegvakken uit het voorgestelde gecategoriseerde wegennet aan de belangrijkste 'duurzaam veilig'-eisen kan plaatsvinden. De maaswijdte van het stroom- en ontsluitingsnet is mede bepaald op basis van het 'ritduurprincipe', hetgeen globaal inhoudt dat iedere rit na gemiddeld 3 tot 5 minuten op een weg van hogere orde kan worden voortgezet. In principe is de verkeersintensiteit niet als maatgevend criterium bij de toekenning van de (verkeers)functie gehanteerd, maar speelt wel in indicatieve zin een rol."*

N.B. Deze categorie-indeling voor Nijmegen is uitgevoerd zonder de eis te stellen dat ze zou moeten aansluiten bij de voorlopige indeling die in dit vooronderzoek voor de regio is gemaakt (en die is weergegeven in de Kaarten 1 en 2). Dit heeft ertoe geleid dat de indelingen inderdaad niet met elkaar overeenkomen.

*"Na verdere uitwerking en toekenning van de functies is het gecategoriseerd wegennet van Nijmegen in de huidige situatie getoetst aan de belangrijkste duurzaam-veilig ontwerpeisen, te weten voor stroomwegen fysieke rijbaanscheiding, aanwezigheid (vrijliggende) fietsvoorzieningen, ontbreken van erf- en erftoegangswegaansluitingen en ontbreken van geparkeerde voertuigen op of direct langs de rijbaan. Voor ontsluitingswegen gelden - op de eerste en aansluitingen van erftoegangsstraten na - dezelfde eisen. Ook de aansluitingen en kruispunten zijn getoetst aan de*

*inmiddels concreet uitgewerkte ontwerpeisen op basis van het duurzaam-veilig concept.*

*Het uitgewerkte netwerk omvat 13 km weg met een stroomfunctie, 47 km met een ontsluitingsfunctie, terwijl de rest een erftoegangsfunctie heeft. Het stroom- en ontsluitingsnet verdeelt de bebouwde kom in 22 gebieden, variërend van 60 tot 300 ha. In het stroom- en ontsluitingsnet komen 2 knooppunten tussen stroomwegen onderling, 9 tussen stroom- en ontsluitingswegen en 16 tussen ontsluitingswegen onderling voor.*

*Na toetsing blijkt ongeveer de helft van de stroomwegen en ruim 40% van de ontsluitingswegen in de huidige situatie (globaal) aan de belangrijkste ontwerpeisen te voldoen. De aansluitingen en kruispunten voldoen vrijwel geen van alle volledig aan de ontwerpeisen die op grond van het duurzaam-veilig concept daaraan zijn gesteld. Beschouwing van de noodzakelijke aanpassingen om van een werkelijk duurzaam-veilige situatie te kunnen spreken variëren van relatief beperkte die bij periodiek onderhoud van de infrastructuur kunnen worden meegenomen tot sterk ingrijpende en kostbare.*

*De belangrijkste conclusies op grond van dit onderzoek luiden:*

- *[n.v.t.]*
- *Globaal de helft van de wegen waaraan in het voorstel een stroom- dan wel een ontsluitingsfunctie is toegekend voldoet in de huidige situatie aan de belangrijkste 'duurzaam-veilig' ontwerpeisen.*
- *Vrijwel alle aansluitingen en kruispunten die door het stroom- en ontsluitingsnet worden gevormd dienen te worden aangepast.*
- *Afhankelijk van de lokale situatie is er sprake van een sterk spanningsveld bij de keuze voor een fijn- of grofmaziger ontsluitingsnet.*
- *De noodzakelijk geachte aanpassingen in de huidige situatie variëren van relatief eenvoudige tot sterk ingrijpende en kostbare.*
- *Er blijkt een sterke relatie te bestaan tussen (ontwikkelingen in) het regionale en stedelijke wegennet, met name ten aanzien van de intensiteit van het doorgaand verkeer en daarmee samenhangend toekenning van een stroomfunctie.*
- *Ondanks de consequenties die aan de implementatie zijn verbonden is het voorstel niet louter utopisch, maar biedt het wel degelijk een duidelijk toekomstperspectief als referentiemaatstaf voor het gemeentelijk beleid bij het realiseren van een duurzaam-veilig wegennet.*

*Als aanbevelingen worden gedaan:*

- *Teneinde het achterliggende concept verder te kunnen uitdragen en toepassing in de praktijk te bevorderen wordt ontwikkeling van een praktijk gerichte handleiding - bijvoorbeeld in de vorm van een stappenplan - aanbevolen.*
- *Relevante bestaande richtlijnen, aanbevelingen en handleidingen dienen aan de hand van de op basis van de nieuwe visie ontwikkelde ontwerp-eisen te worden getoetst.*
- *Ter ondersteuning van het (maatschappelijk) draagvlak en stimulering van implementatie in de praktijk zou een aanzet voor ontwikkeling van een methode voor het schatten van kosten en baten op gemeentelijk niveau moeten worden gegeven.*
- *Aangezien duidelijkheid en voorkomen van onbedoeld gebruik en onvoorspelbaar gedrag belangrijke uitgangspunten van de nieuwe visie zijn dienen mogelijkheden voor onderzoek van het 'herkenbaarheidsaspect' met name bij weggebruikers worden nagegaan."*

## 7. Verkeersveiligheidseffecten

Stap 4 omvat een grafische presentatie van de verkeersonveiligheid op het huidige wegennet (I), en van de verwachte onveiligheid op twee wegennetten in het jaar 2010, t.w. het wegennet volgens het scenario 'Concept-RVVP' (II) en dat volgens het streefbeeld 'duurzaam veilig' (III). Door I te vergelijken met II en III kan het effect van de genomen maatregelen op de verkeersonveiligheid voor beide gevallen worden bepaald.

De maatregelen die in het kader van II of III kunnen worden genomen, kunnen bestaan uit (een combinatie van) onderstaande soorten:

1. Bewust nagestreefde veranderingen in de mobiliteit c.a., met name:
  - in de totale omvang van de verplaatsingen
  - in de vervoerwijzekeuze
  - in de routekeuze.

N.B. De veranderingen in de mobiliteit c.a. kunnen ook het gevolg zijn van trend-ontwikkelingen die niet bewust worden nagestreefd.

2. Veranderingen in de infrastructuur, zoals:
  - in de bestaande wegcategorie
  - in de vormgeving van de wegen
  - in de structuur van het wegennet.

In (de eerdere stappen van) dit vooronderzoek zijn niet al deze maatregelen volledig uitgediept. Er zijn slechts twee scenario's gehanteerd: dat volgens het RVVP en één 'duurzaam-veilig' scenario.

### 7.1. Onderzoekgebied

Als het gebied waarvoor de verkeersveiligheidseffecten zijn berekend, is in beginsel het gebied gekozen dat ook in stap 2 is beschouwd, t.w. een deel van het Land van Maas en Waal ten zuiden van Leeuwen. Uit praktische overwegingen zijn ten opzichte van het eerder beschouwde gebied een aantal kleine aanvullingen aangebracht. Onder meer was voor bepaalde onderdelen van deze stap ook informatie nodig over delen van het wegennet buiten het zojuist genoemde gebied.

De inspanningen om voor dit toch betrekkelijk kleine gebied de gevraagde gegevens bijeen te brengen zijn niet gering gebleken. Deze ervaring pleit ervoor om in het hoofdonderzoek in elk geval niet de hele vervoerregio op deze manier te behandelen. Tijdens het vooronderzoek zijn in dit opzicht verschillende voorstellen gedaan:

- Het deel van de vervoerregio ten zuiden van de Waal (circa 600 km<sup>2</sup>).

In dit gebied ligt ook een grote stad (Nijmegen). Daarbij kan gebruik worden gemaakt van de resultaten van een afzonderlijk uitgevoerde praktijkproef met een categorie-indeling volgens 'duurzaam veilig' in deze stad (zie par. 6.2).

- De stad Nijmegen samen met het oostelijke deel van de Betuwe (circa 200 km<sup>2</sup>).

In dit geval kan het nodige inventarisatiewerk wellicht worden gecombineerd met dat wat door BGC ten behoeve van de regionale verkeersmilieukaart zal worden verricht.

- De regio Nijmegen met Waalsprong (circa 100 km<sup>2</sup>).



In de loop van het vooronderzoek is door de betrokkenen een voorkeur ontwikkeld voor het laatstgenoemde gebied. Voor de definitieve keuze van het deelgebied is ook de opstelling van de plaatselijke bestuurders van belang.

In alle gevallen dient de categorie-indeling wèl voor de hele vervoerregio te worden uitgevoerd.

## 7.2. Principe van de gevolgde werkwijze

Voor het uitvoeren van deze stap is van vier gegevensbestanden gebruik gemaakt:

1. Een bestand van de relevante *wegkenmerken* (categorie, dwarsprofiel, aantal erfaansluitingen).
2. Een bestand van de *verkeerskenmerken* (intensiteiten van autoverkeer, ander gemotoriseerd verkeer, fietsverkeer).
3. Een bestand van gegevens over de *ongevallen* die zich hebben voorgedaan (aantal, ernst, slachtoffers).
4. Een bestand van *kencijfers* voor de verkeersonveiligheid voor verschillende situaties.

Voor een verantwoorde uitvoering van de stap dienden alle genoemde gegevens betrekking te hebben op de afzonderlijke wegvakken en de afzonderlijke kruispunten (zie par. 7.7). In de uitgangssituatie was dit niet het geval. Voor zover er bij elk van de bestanden al van vastlegging aan een digitaal wegennetwerk kon worden gesproken, waren deze netwerken niet identiek en niet even gedetailleerd. De informatie uit de vier bestanden kon alleen worden gekoppeld door het kiezen van één voldoende fijnmazig digitaal model van het wegennet. Door dit model in te voeren in een geografisch informatiesysteem (GIS) konden dan tevens de uitkomsten (ook) in kaartvorm worden gepresenteerd.

## 7.3. Digitaal wegennetwerk

Het ligt in de bedoeling dat het wegennet in het gebied dat in het hoofdonderzoek nader wordt onderzocht, in beginsel zal omvatten:

- alle wegen buiten de bebouwde kom;
- de belangrijkste wegen (voor gemotoriseerd verkeer) binnen de bebouwde kommen.

Informatie over de geschiktheid van wegennetmodellen is verzameld in Bijlage 2. Na afweging van de voor- en nadelen is voor het vooronderzoek de keuze op het VLN gevallen. Het gebruikte digitale wegennet is uitgebreid met twee nieuw aan te leggen wegvakken.

De definitieve keuze voor het wegennetwerk dat in het hoofdonderzoek zal worden gebruikt, is nog niet gemaakt.

## 7.4. Wegkenmerken

Op het hoofdwegennet van de regio Arnhem-Nijmegen is in 1990 een inventarisatie van wegkenmerken uitgevoerd. Dit betrof vooral de kenmerken die relevant zijn voor de standaard kencijfers. Voor het bepalen van de verkeersonveiligheid in de 'duurzaam-veilig'-situatie waren de



gegevens uit deze inventarisatie niet voldoende. Verder ontbraken de gegevens over andere wegen dan die welke tot het hoofdwegennet kunnen worden gerekend. Ook voor het kiezen van de geschikte maatregelen waren de gegevens onvoldoende. Er moesten dus aanvullende waarnemingen worden verricht

Voor deze stap 4 van het vooronderzoek zijn de volgende gegevens verzameld:

*Wegvakken*

- de lengte (berekend via het VLN)
- het aantal rijbanen
- de toegelaten verkeerssoorten
- het aantal erfaansluitingen

*Kruispunten*

- het hoofdtype
- het aantal takken
- de voorrangsregeling.

Het wegennet dat in het hoofdonderzoek wordt beschouwd, zal in zijn geheel opnieuw moeten worden geïnventariseerd (zie Bijlage 1).

## 7.5. Verkeerskenmerken

Praktisch gaat het hierbij in de eerste plaats om de intensiteiten van het gemotoriseerde verkeer. In Bijlage 4 wordt uiteengezet hoe in dit vooronderzoek de intensiteiten voor de verschillende te vergelijken situaties zijn verkregen.

Voor toekomstige situaties kunnen de intensiteiten in het algemeen alleen maar worden geraamd door toepassing van een verkeersmodel. Voor het verzamelen van de intensiteiten in de bestaande situatie zouden op alle wegen verkeerstellingen kunnen worden uitgevoerd, maar dit is een zeer omvangrijk werk. In de praktijk wordt ook voor de bestaande situatie met een verkeersmodel gewerkt, dat aan de hand van een aantal werkelijke waarnemingen wordt geijkt.

Via het verkeersmodel worden de hoeveelheden verkeer op de wegvakken berekend, gegeven H/B-matrices en de verkeerskenmerken van het wegennet. Effecten van veranderingen in het wegennet kunnen op die manier doorgerekend worden. Aan het te gebruiken verkeersmodel dient als eis te worden gesteld dat ten minste alle stroom- en gebiedsontsluitingswegen erin moeten voorkomen en dat de mogelijkheid moet bestaan om in beperkte mate wegvakken toe te voegen of te verwijderen.

Een al dan niet 'duurzaam-veilige' weg kan van invloed zijn op de verkeerskundige parameters die het verkeersmodel hanteert. Nagegaan moet dan ook worden welke verkeerskundige parameters het verkeersmodel thans gebruikt en in welke mate deze voor 'duurzaam-veilige'-oplossingen moeten worden aangepast.

Er bestaan plannen om nader te differentiëren tussen autoverkeer en langzaam gemotoriseerd verkeer, en om ook het fietsverkeer in beschouwing te nemen. In een verkeersmodel worden hoofdzakelijk autoverplaatsingen berekend. Er zijn modellen die ook fietsverplaatsingen kunnen berekenen;

in het eerder genoemde NRM zullen de verplaatsingen per auto, per fiets en per openbaar vervoer afzonderlijk worden opgenomen (met verplaatsingsmotieven). Het is niet bekend in hoeverre andere modellen voor (delen van) de Vervoerregio Arnhem-Nijmegen gegevens zouden kunnen leveren over niet-autoverplaatsingen.

## 7.6. Ongevallengegevens

Voor het weergeven van de verkeersonveiligheid in de huidige situatie lag het aanvankelijk in de bedoeling gebruik te maken van de feitelijke ongevallengegevens van recente jaren. In dit geval kon worden beschikt over gegevens met betrekking tot de jaren 1988 tot en met 1992.

In Bijlage 5 is in het kort aangegeven hoe AVV-BG de ongevallen aan het VLN koppelt, welke problemen dat voor het onderhavige onderzoek oplevert en welke voorlopige oplossingen daarvoor kunnen worden gekozen. In dit vooronderzoek is evenwel niet gewerkt met een VLN waaraan de ongevallen door de leverancier waren gekoppeld. Er heeft een koppeling aan het VLN plaatsgehadt van ongevallengegevens die bij de SWOV aanwezig zijn.

Ook in dat geval diende eerst de 'vertaalslag' (zie Bijlage 5) te worden uitgevoerd, waarin de koppeling van de ongevallen aan segmenten wordt omgezet in een koppeling aan de wegvakken. Omdat deze vertaalslag een aantal problemen opleverde, is in dit vooronderzoek van het weergeven van de reële bestaande onveiligheid afgezien. In plaats daarvan is ook daarvoor de kencijfermethode gebruikt. In het hoofdonderzoek zullen voor het weergeven van de verkeersonveiligheid in de huidige situatie de werkelijk gebeurde ongevallen een betere vergelijkingsbasis zijn dan de kencijfermethode.

Voor de toekomstige situaties kan uiteraard niet over ongevallengegevens worden beschikt. Daarvoor komt alleen de kencijfermethode in aanmerking.

## 7.7. Kencijfers

In het kader van 'duurzaam veilig' kan om de volgende redenen niet meer worden volstaan met de 'standaard' kencijfers.

Ten eerste moeten er aparte kencijfers voor *wegvakken* en *kruispunten* komen. Bij de bestaande kencijfers heeft het kruispunttype namelijk geen invloed op het kencijfer: of er nu een relatief veilige rotonde of een relatief onveilig vierarmig kruispunt ligt, er kan niet naar worden gedifferentieerd. Dit betekent ook dat er een categorie-indeling van kruispunten moet komen. In Bijlage 6 wordt in het kort aangegeven hoe in dit vooronderzoek aparte kencijfers voor wegvakken en kruispunten op een voorlopige manier zijn geconstrueerd.

In een afzonderlijke studie dienen de kencijfers op meer verantwoorde wijze te worden opgesplitst.

Ten tweede bestaan er geen kencijfers voor 'duurzaam-veilige'-situaties. Deze cijfers zijn ook niet op een eenvoudige manier uit die voor de be-

staande situaties af te leiden. De kencijfers voor 'duurzaam-veilige'-situaties zijn daarom op een gemotiveerde manier geschat (zie Bijlage 7).

De bepaling van de kencijfers voor 'duurzaam-veilige'-situaties zal in het hoofdonderzoek zorgvuldiger dienen te geschieden

Tijdens de uitvoering van deze stap werd in de gevoerde discussies gepleit voor het gebruik van regionale in plaats van landelijke kencijfers. Deze zouden in beginsel uit de regionale ongevallencijfers moeten worden afgeleid.

Tegen het hanteren van regionale kencijfers *voor het uitvoeren van berekeningen* bestaan echter principiële bezwaren. Een kencijfer is een getal dat de onveiligheid weergeeft van een *wegtype* (of straks ook van een *wegvaktype* of *kruispunttype*). Als wordt aangenomen dat het rijgedrag, voorzover bepalend voor de onveiligheid, niet regio-afhankelijk is, zijn kencijfers in beginsel identiek voor elk gebied. Dat wil niet zeggen dat de gemiddelde waarde van de onveiligheden van een bepaald *wegtype* in de ene regio dezelfde is als in een andere. Verschillen in uitvoering, staat van onderhoud, etc. kunnen van invloed zijn op de uitkomsten. Zou het verschil wel aan een verschil in rijgedrag worden toegeschreven, dan is er alle reden om een overeenkomstig verschil ook in de toekomstige situatie te veronderstellen. Voor de toekomstige situatie wordt echter ook met landelijke cijfers gewerkt.

Daar komt nog het volgende bij. De waarde van de landelijke kencijfers wordt bepaald door het gemiddelde te berekenen voor een zo groot mogelijk aantal wegen van eenzelfde type. De omvang van het beschikbare cijfermateriaal in een regio is over het algemeen onvoldoende om tot cijfers te komen met een aanvaardbaar klein betrouwbaarheidsinterval.

Wel aanvaardbaar is om het werkelijke bestaande niveau van onveiligheid in de beschouwing te betrekken. Zou het werkelijke aantal ongevallen hoger zijn dan uit een berekening met landelijke kencijfers volgt, dan kan dat een extra aansporing betekenen voor een 'duurzaam-veilige'-aanpak. Zou het lager blijken te liggen, dan kan dat een belemmering vormen, omdat de te behalen winst dan mogelijk minder groot is.

## 7.8. Geografisch informatiesysteem (GIS)

Voor haar GIS-projecten maakt de SWOV gebruik van Arc/info ®. Binnen dit vooronderzoek is Arc/info gebruikt voor de grafische interactieve ondersteuning bij de invoer van gegevens en voor de grafische presentatie van de resultaten.

Het VLN is in een Arc/info GIS-omgeving ondergebracht. Omdat gebruik is gemaakt van het VLN van twee aansluitende gemeenten was er een kleine overlap. Deze overlap is uit de bestanden verwijderd. Kaart 14 geeft het resultaat, met daarin het onderzoekgebied in kleur gemarkeerd.

Ook BASnet is in de GIS-omgeving opgenomen. Omdat er in dit geval geen verkeersgegevens via die weg beschikbaar kwamen, zijn nog geen koppelingen tussen het VLN en BASnet uitgevoerd. Wel zijn beide netwerken in de geografische omgeving zichtbaar gemaakt (Kaart 15).

Met een Arc/info applicatie is het mogelijk om, op basis van het VLN, grafisch interactief kruispunten en wegvakken te selecteren en te definiëren. Tevens is de applicatie zo ontwikkeld dat per gedefinieerd kruispunt/wegvak aanvullende informatie kan worden ingevoerd.

Voor dit project zijn de volgende gegevens met behulp van de GIS-applicatie voor de geselecteerde wegvakken ingevoerd:

- wegcategorie huidige situatie volgens 'kencijfer'-indeling (Kaart 16)
- wegcategorie RVVP 2010 (vooralsnog identiek aan huidige situatie)
- wegcategorie 'duurzaam-veilig' (Kaart 17)
- huidige intensiteiten (Kaart 18)
- intensiteiten RVVP 2010 (Kaart 19)
- intensiteiten 'duurzaam-veilig' 2010 (Kaart 20)
- aantal aansluitende takken
- aantal erfaansluitingen.

Voor de kruispunten zijn geen aanvullende gegevens toegevoegd. De voor deze proef benodigde kruispuntgegevens zijn afgeleid uit de kenmerken van de aansluitende takken (wegvakken).

## 7.9. Koppeling met ongevallen

De koppeling met de ongevalgegevens en de berekeningen zijn in een SAS-omgeving uitgevoerd. Bij de SWOV is SAS ® de 'standaard'-taal voor bestandsbeheer en statistische analyses. Daartoe zijn de genoemde gegevens, met hun geografische referentiegegevens, naar de SAS-omgeving overgebracht. Na koppeling met de ongevalgegevens en het vaststellen van de kruispuntcategorie zijn de berekeningen uitgevoerd.

In dit vooronderzoek is dus feitelijk met drie netwerken geopereerd:

- een administratief netwerk, waar de ongevallen aan zijn gekoppeld (VLN met clusterings)
- een presentatienetwerk (Arc/info)
- een rekennetwerk (SAS)

Cijfers van de aantallen ongevallen resp. slachtoffers zijn per kruispunt, wegvakcluster en erftoegangsgebied ('binnengebied') geproduceerd voor:

- de huidige situatie (letselongevallen 1994 m.b.v. kencijfers)
- de situatie volgens RVVP (letselongevallen 2010 m.b.v. kencijfers)
- een 'duurzaam-veilige'-situatie (slachtoffers).

## 7.10. Berekende cijfers

### 7.10.1. Kruispunten - huidig en RVVP

Voor de bij de berekeningen gebruikte kencijfers wordt verwezen naar de tabel in Bijlage 6.

Zijn de wegcategorieën gelijk, dan moet het kencijfer  $a_2$  worden gebruikt, betrokken op alle passages. Het aantal ongevallen per jaar is dan:

$$365 \cdot (\text{som van alle intensiteiten} : 2) \cdot 10^{-6} \cdot a_2$$

Bij kruispunten van wegen van ongelijke categorie moet het kencijfer  $a_3$  worden gebruikt, betrokken op het aantal passages door verkeer afkomstig

van de beide takken van de hoogste categorie weg. Het aantal ongevallen per jaar is dan:  
 $365 \cdot (\text{som van beide hoofdwegintensiteiten} : 2) \cdot 10^{-6} \cdot a_3$

#### 7.10.2. *Kruispunten - 'duurzaam veilig'*

Kencijfers voor 'duurzaam-veilige' situaties zijn geschat in Bijlage 7. (N.B. Het betreft hier aantallen slachtoffers in plaats van ongevallen!). Deze kencijfers gelden altijd voor alle passages. De gebruikte kencijfers ( $a_4$ ) zijn.

- autoweg/gebiedsontsluitingsweg	0,10
- gebiedsontsluitingswegen onderling	0,04
- gebiedsontsluitingsweg/erftoegangsweg	0,12
- erftoegangswegen onderling	0,20

Het aantal slachtoffers per jaar is:

$$365 \cdot (\text{som van alle intensiteiten} : 2) \cdot 10^{-6} \cdot a_4$$

#### 7.10.3. *Wegvakclusters - huidig en RVVP*

Voor de kencijfers zie weer Bijlage 6.

Ongevallen op wegvakclusters zijn er in twee soorten:

- De zuivere wegvakongevallen; aantal per jaar:  
 $365 \cdot \text{wegvakintensiteit} \cdot 10^{-6} \cdot a_1 \cdot \text{lengte [km]}$

- De ongevallen op de 'tussengelegen' kruispunten in het wegvakcluster; aantal per jaar:  
 $365 \cdot \text{wegvakintensiteit} \cdot \text{aantal tussengelegen kruispunten} \cdot 10^{-6} \cdot a_3$

#### 7.10.4. *Wegvakclusters - 'duurzaam-veilig'*

Voor de kencijfers zie weer Bijlage 7.

- De zuivere wegvakongevallen; aantal slachtoffers per jaar:  
 $365 \cdot \text{wegvakintensiteit} \cdot 10^{-6} \cdot a_4 \cdot \text{lengte [km]}$

- De ongevallen op de 'tussengelegen' kruispunten in het wegvakcluster; aantal slachtoffers per jaar:  
 $365 \cdot (\text{som wegvakintensiteit en halve zijwegintensiteit}) \cdot \text{aantal tussengelegen kruispunten} \cdot 10^{-6} \cdot a_5$

#### 7.10.5. *Erftoegangsgebieden*

Voor de wegvakken en kruispunten binnen de erftoegangsgebieden zijn geen aparte berekeningen uitgevoerd. In plaats daarvan zijn de lengten van de erftoegangswegen in deze gebieden gesommeerd met de bedoeling deze vervolgens met het kencijfer voor het desbetreffende wegtype te vermenigvuldigen.

#### 7.10.6. *Uitgangsgegevens*

De weg- en verkeerskenmerken van de onderscheiden wegvakken (lengte, wegtype en etmaalintensiteit) zijn bijeengebracht in Tabel 1.

### 7.10.7. *Vergelijking tussen scenario's*

Er zijn drie berekeningen gemaakt:

- voor de bestaande situatie (1994)
- voor de situatie in 2010 volgens het RVVP
- voor een 'duurzaam-veilige' situatie 1994.

De resultaten voor de wegvakken zijn weergegeven in Tabel 2, en voor de kruispunten in Tabel 3.

Het ligt voor de hand (en is ook de bedoeling van deze stap in het proces) om deze resultaten met elkaar te vergelijken. Daar zitten echter nog wel de volgende complicaties aan, die maken dat de vergelijking in dit geval onzuiver is:

- Voor de situatie volgens het RVVP is het jaar 2010 aangehouden, en 1994 voor 'duurzaam-veilig' (voor de motivering hiervan zie Bijlage 4).
- In de 'duurzaam-veilige' situatie is ervan uitgegaan dat de wegenstructuur is verbeterd, en dat de vormgeving van de wegen en de kruispunten is aangepast. Hoewel het RVVP zelf hierover niets vermeldt, zouden sommige van die veranderingen, zij het in mindere mate, tegen 2010 ook in dat scenario kunnen zijn doorgevoerd.
- De intensiteitscijfers voor de bestaande situatie zijn niet stevig onderbouwd; voor de intensiteiten in beide andere situaties moesten speculatieve schattingen worden gedaan.
- De kencijfers voor de bestaande situatie zijn goed gefundeerd, maar intussen 8 jaar oud. Het is de vraag of deze zonder bezwaar ongewijzigd kunnen worden toegepast voor het scenario RVVP 2010, zoals is gebeurd. De kencijfers voor de 'duurzaam-veilige'-situatie zijn erg onzeker.
- De kencijfers voor de bestaande situatie (ook gebruikt voor het RVVP 2010) gelden voor letselongevallen; die voor 'duurzaam-veilig' gelden voor slachtoffers. Het aantal slachtoffers per letselongeval varieert in de huidige situatie, al naar gelang het wegtype, van ca. 1,2 tot 1,55 (zie Tabel 4). Een doorberekening van letselongevallen naar slachtoffers is achterwege gelaten omdat daarvoor ook een differentiatie van de doorrekenfactoren naar wegvakken en kruispunten nodig is. Deze is nog niet uitgevoerd. In het hoofdonderzoek zullen voor de onderlinge vergelijkbaarheid van de verschillende situaties dezelfde typen cijfers/quotienten moeten worden gepresenteerd. Als niet voor beide wordt gekozen, zal een keuze moeten worden gemaakt tussen een presentatie 'in letselongevallen' of 'in slachtoffers'.

Onder voorbehoud van deze tekortkomingen zou volgens deze berekeningen het aantal letselongevallen (en ook het aantal slachtoffers) bij het wegennet volgens het RVVP in 2010 ruim 20% hoger liggen dan nu; zou een duurzaam-veilig wegennet volledig zijn gerealiseerd, dan zouden de aantallen ongeveer 55% lager komen te liggen dan nu.

De resultaten van deze berekeningen zijn weer in een GIS-omgeving ondergebracht, waarna een en ander geografisch kon worden weergegeven (Kaarten 21 tot en met 26).



## 8. Infrastructurele maatregelen, kosten en baten

Stap 5 omvat het opstellen van een lijst van infrastructurele maatregelen die voor realisering van het scenario 'duurzaam veilig' moeten worden uitgevoerd. De uit te voeren werken zijn achtereenvolgens gerubriceerd.

- nieuw aan te leggen wegen, inclusief kruispunten
- reconstructie en aanpassing van bestaande wegvakken, inclusief fietsvoorzieningen
- reconstructie en aanpassing van kruispunten
- overige werken

Vervolgens is een schatting gemaakt van de kosten van de werken. Tot slot wordt kort ingegaan op de baten die daar tegenoverstaan.

Doordat in eerdere stappen van het vooronderzoek, in overleg met de kerngroep, is gekozen voor een aantal vereenvoudigingen, hebben de voorgestelde werken en de berekende cijfers slechts een globaal karakter. Het op basis hiervan opstellen van een prioriteitsvolgorde en/of een volgorde van uitvoering is in dit licht gezien (en voor dit kleine proefgebied) niet zinvol.

### 8.1. Nieuwe wegen

Het betreft hier één weg met een stroomfunctie: de verbinding tussen de Waalbrug en de N 322 ten zuiden van Druten. Gezien de te verwachten intensiteiten kan hier met een weg van Type Ib worden volstaan. De totale lengte van het nieuwe deel bedraagt 6,8 km. In deze weg komen drie ongelijkvloerse kruispunten met aansluitingen op gebiedsontsluitingswegen. Daarnaast nog twee ongelijkvloerse kruisingen met erftoegangswegen (zonder aansluitingen).

### 8.2. Reconstructie bestaande wegvakken

Er is 16,7 km gebiedsontsluitingsweg Type IIa geprojecteerd. Voor dit wegtype bedraagt de rijbaanbreedte minimaal 7,5 m. Op een plaatselijke verbreding bij een kruispunt na, zijn de bestaande rijbanen te smal. De breedte varieert nu van 4,5 tot 6,2 m. Over deze gehele lengte is dus een verbreding en aanpassing van de dwarsdoorsnede noodzakelijk.

Op de westelijke randweg, 4,8 km, is nog geen fietspad aanwezig; volstaan kan worden met de aanleg van een enkelzijdig fietspad. Op deze weg komen enkele erftoegangen voor; daarvoor zullen voorzieningen getroffen moeten worden, bijvoorbeeld door korte parallelvoorzieningen naar de dichtstbijzijnde dwarsweg, zo mogelijk te combineren met de fietsvoorziening. Aangenomen wordt dat hier 4,8 km fietspad nodig is, waarvan ongeveer de helft, ca. 2,4 km, gecombineerd met parallelweg. Daarnaast nog eens 2,4 km parallelweg aan de andere wegzijde, eveneens door fietsers te gebruiken.

Op de wegen van Type IIa rijdt ook landbouwverkeer. Het is zonder nadere informatie niet te bepalen in welke gevallen voor dit verkeer alternatieve routes beschikbaar zijn. Zijn die er niet, dan zal ook voor dit

verkeer een parallelvoorziening nodig zijn. Voorlopig wordt ervan uitgegaan dat dit het geval is op de helft van de totale resterende weglengte van dit type, dus op 6,0 km.

Ten slotte bevindt zich in de westelijke randweg een bocht die niet geschikt is voor een snelheidsniveau van 80 km/uur. Deze bocht zal moeten worden gestrekt.

Er is in totaal 15,7 km gebiedsontsluitingsweg Type IIb geprojecteerd. De breedte van deze wegen schommelt rond de 5 m, op een enkele plaats is 4,2 m vastgesteld. Voor een duurzaam-veilig weg type IIb lijkt dit een te krappe maat, zeker als er rekening mee wordt gehouden dat op deze wegen ook landbouwverkeer kan rijden. Verbreding van de rijbaan tot ca. 6 m is gewenst.

Langs 3,8 km van deze wegen is al een fietspad aanwezig; dit zou gedeeltelijk als parallelweg kunnen worden uitgevoerd (50% = 1,9 km); een zelfde lengte aan parallelwegen wordt aan de andere zijde nodig verondersteld. Op de resterende 1,9 km van deze wegen kan een enkelzijdig fietspad worden gecombineerd met parallelwegen voor erfontsluitingen. Op één gedeelte van 2,0 km is de dichtheid van erfontsluitingen zodanig dat daar waarschijnlijk een parallelweg over het hele stuk nodig is.

Aangenomen wordt dat van de overige 9,9 km ca. 50 % een combinatie van fietspad en parallelweg krijgt (5,0 km). Er blijft dan nog 4,9 km aan te leggen fietspad over. Aan de andere kant van de weg wordt nog eens 30% voorzien van parallelwegen ten behoeve van erfontsluitingen (3,0 km).

Aanpassingen van bogen lijken op deze wegen niet nodig, gezien het snelheidsniveau van 60 km/uur.

De *erftoegangswegen*, in totaal 55,2 km, variëren in breedte ongeveer tussen 2,7 en 4,9 m. Een deel lijkt aan de smalle kant, maar de intensiteiten zijn vaak zo laag dat dit geen bezwaar hoeft te zijn. Aanpassing van deze wegen lijkt in het algemeen niet nodig.

#### *Samenvatting reconstructie wegvakken:*

##### Ontsluitingswegen IIa:

- verbreding van 16,7 km weg tot 7,5 m (breedte nu 4,5 - 6,2 m)
- aanleg 4,8 km parallelweg als erftoegangsweg, tevens voor fietsverkeer
- aanleg 2,4 km fietspad, enkelzijdig voor twee richtingen
- aanleg 6,0 km parallelweg voor landbouwverkeer
- strekken van een te krappe boog

##### Ontsluitingswegen IIb:

- verbreding van 15,7 km weg tot 6 m (breedte nu 4,2 - 5,4 m)
- aanleg 5,0 + 2,0 = 7,0 km parallelweg, tevens voor fietsverkeer
- aanleg 4,9 km fietspad, enkelzijdig voor twee richtingen
- aanleg 3,0 + 1,9 = 4,9 km parallelweg
- ombouw 1,9 km fietspad tot parallelweg

### 8.3. Reconstructie kruispunten

Voor de aanleg van ongelijkvloerse kruisingen en kruispunten in de stroomweg zie par. 8.1.

Voor de kruispunten tussen gebiedsontsluitingswegen onderling zijn rotondes voorzien. Het betreft in totaal 10 rotondes; gezien de te verwachten intensiteiten kan in alle gevallen worden volstaan met een enkelstrooks rotonde. Bij de drukkeren kruispunten is een vrijliggend fietspad nodig voor de veiligheid. Bij de stillere rotondes bestaat die noodzaak niet, maar zijn deze fietspaden toch gewenst omdat ook de aansluitende wegen fietspaden krijgen. Bij toepassing van enkelzijdige fietspaden zullen in het algemeen twee takken van de rotonde van een fietsoversteek moeten worden voorzien.

De kruispunten en aansluitingen van gebiedsontsluitingswegen met erftoegangswegen zullen als voorrangskruispunt moeten worden ingevoerd. De voorkeur gaat daarbij uit naar T-kruispunten, zodat het verkeer van de erftoegangsweg niet met relatief hoge snelheid de gebiedsontsluitingsweg kan oversteken. Er zijn nu ca. 12 viertakskruispunten, waarvan er 7 al een voorrangsregeling hebben. Op al deze kruispunten zullen voorzieningen getroffen moeten worden; in het ideale geval door ze te vervangen door een bajonet-oplossing, maar ook andere snelheidsverlagende voorzieningen komen in aanmerking.

Zowel op deze als op de bestaande T-kruispunten, een kleine twintig in totaal, zal ook het verkeer op de gebiedsontsluitingsweg enigszins moeten worden afgeremd. Een geschikte oplossing hiervoor is nog niet voorhanden; wel moet worden gerekend op een aanpassing van deze kruispunten.

De kruispunten tussen erftoegangswegen onderling behoeven geen nadere aandacht, tenzij ze een rol gaan vervullen in het verlagen van de snelheid en daarmee tevens in het verlengen van de reistijd op deze wegen (zie par. 8.4).

#### *Samenvatting reconstructie kruispunten:*

- Aanleg 10 enkelstrooks rotondes met vrijliggende fietspaden.
- Aanbrengen voorrangsregeling op ca. 5 viertaks en ca. 15 drietaks kruispunten.
- Beperkte reconstructie van 12 viertaks en bijna 20 drietaks kruispunten.

### 8.4. Overige werken

De weg over de Waalbrug is met 2 x 2 rijstroken uitgevoerd. De intensiteit, in de toekomst mogelijk oplopend tot ca. 9000 auto's per etmaal, rechtvaardigt die keuze niet. De weg zou gereconstrueerd kunnen worden tot een weg van het type Ib; eventueel resterende ruimte in het dwarsprofiel kan dan worden benut voor uitbreiding van de parallelvoorzieningen.

Op een aantal plaatsen in de binnengebieden zouden vertragende of snelheidsverlagende voorzieningen nodig kunnen zijn; de eerstgenoemde om doorgaand verkeer te weren, de andere vooral voor de veiligheid. De noodzaak tot het weren van doorgaand verkeer zal vooral in binnengebied

3001 moeten worden bekeken. Te hoge snelheden zijn het meest waarschijnlijk op de wat bredere wegen.

In het kader van 'duurzaam-veilig' past ook een beoordeling van de fietsvoorzieningen. Zo zou moeten worden nagegaan of er via zelfstandige fietspaden kortere verbindingen voor fietsers mogelijk zijn. De waargenomen fietsintensiteiten waren evenwel zo laag dat dit waarschijnlijk niet relevant is voor dit proefgebied (tenzij er buiten de wintermaanden aanzienlijk meer fietsverkeer is).

Ten slotte is er nog een categorie maatregelen die niet specifiek 'duurzaam-veilig' kunnen worden genoemd, maar waaraan bij een aanpak van het gebied toch aandacht zal moeten worden besteed. Bijvoorbeeld:

- obstakelvrije berm en/of bermbeveiliging
- adequate verlichting
- goede bewegwijzering (waardoor overbodige kilometers kunnen worden voorkomen)
- voldoende uitzicht bij kruispunten.

#### 8.5. Kosten van de werken

De kosten van de aanleg, de aanpassing en de reconstructie van infrastructuur kunnen sterk variëren, afhankelijk van de grondsoort, verwervingskosten, ondergronds verkeer, etc. Omdat gedetailleerde informatie daarover ontbreekt, zijn de hierna genoemde bedragen indicaties, die alleen de orde van grootte aangeven. De berekende bedragen zijn ten dele gebaseerd op informatie uit een studie die de Grontmij (1992) in opdracht van de SWOV heeft verricht, en gedeeltelijk op persoonlijke informatie van een aantal wegbeheerders. In herinnering wordt gebracht dat het alleen de weggedeelten buiten de bebouwde kom betreft.

Van de berekende bedragen is alleen een grove raming gegeven, omdat een grotere precisie in dit geval geen zin heeft.

<i>Categorie Ib:</i>	kosten (f 10 <sup>6</sup> )	bedrag (f 10 <sup>6</sup> )
aanleg 6,8 km weg	4 /km	27
3 viaducten met aansluitingen	2 /stuk	6
2 viaducten zonder aansluitingen	1,5 /stuk	3
<b>totaal:</b>		<b>36</b>

<i>Categorie IIa:</i>	kosten (f 10 <sup>6</sup> )	bedrag (f 10 <sup>6</sup> )
verbreding 16,7 km weg (ca. +2 m)	0,8 /km	13,5
aanleg 10,8 km parallelweg	0,7 /km	7,5
aanleg 2,4 km enkelzijdig fietspad	0,6 /km	1,5
strekken van een te krappe boog		1,5
<b>totaal:</b>		<b>24</b>

<i>Categorie IIb:</i>	kosten (f 10 <sup>6</sup> )	bedrag (f 10 <sup>6</sup> )
verbreding 15,7 km weg (+ ruim 1 m)	0,5 /km	8
aanleg 11,9 km parallelweg	0,7 /km	8
aanleg 4,9 km enkelzijdig fietspad	0,6 /km	3
ombouw 1,9 km fietspad	0,3 /km	1
<b>totaal:</b>		<b>20</b>

*Kruispunten:*

aanleg 10 rotondes	0,4 /stuk	4
bepaalde reconstructie 32 kruisp.	0,15 /stuk	5
overige kruispunten/aanpassingen		
voorrang/fietsoversteken		2
totaal:		11

*Overige kosten:*

aanpassing 3,5 km weg (over Waalbrug)		10
kosten aanpassing in de binnengebieden (met name snelheidsverlagende voorzieningen)		10
bijkomende kosten en onvoorzien		15
totaal:		35

Bij elkaar geteld levert dit een bedrag op van f 126 miljoen. Dit dient als een bruto bedrag te worden opgevat; de vermindering met de gangbare uitgaven voor de aanleg en het onderhoud van de infrastructuur is daarin niet verdisconteerd.

Behalve de direct aanwijsbare kosten voor de aanleg van de 'duurzaam-veilige' infrastructuur moeten onder de kostenpost nog andere zaken worden gerangschikt, zoals de mogelijke aantasting van het landschap, een mogelijke vermindering van de bereikbaarheid op microniveau door lagere rijnsnelheden en opheffing van erfontsluitingen, en mogelijke schade voor het milieu. Hierover kan echter pas iets worden gezegd als de plannen een concretere vorm hebben aangenomen.

## 8.6. Baten

Tegenover de kosten van de werken kunnen de baten worden gezet, allereerst in de vorm van een vermindering van de verkeersonveiligheid, zoals in Hoofdstuk 7 is berekend. Het gaat om een jaarlijkse vermindering - op de desbetreffende wegen in het onderzochte gebied (circa 40 m<sup>2</sup>) in het Land van Maas en Waal - van circa 10 letselongevallen met in totaal circa 13 slachtoffers.

*Nogmaals wordt beklemtoond dat de cijfers uit dit vooronderzoek met veel voorbehoud moeten worden beschouwd.* In het hoofdonderzoek moeten ze uiteraard met meer nauwkeurigheid worden bepaald.

In het verleden zijn verschillende pogingen gedaan om besparingen aan ongevallen uit te drukken in geld. Wat in elk geval mogelijk is, is dat de niet geleden economische schade van de bespaarde ongevallen wordt becijferd. Deze bespaarde beragen kunnen als baten worden gezet tegenover de kosten van de werken. Is het saldo positief, dan zijn de werken economisch verantwoord. Gelet op de geringe hardheid van de cijfers in dit vooronderzoek, zowel aan de kosten- als aan de batenkant, is niet tot zo'n becijfering overgegaan. Daar komt bij dat een dergelijk positief saldo geen reële betekenis heeft, omdat de baten niet in de kas vloeien van de instantie die de kosten maakt.

Er is een tweede - meer principieel - argument om met dit laatste uiterst terughoudend te zijn. De werkelijke reden om een duurzaam-veilig wegennet te willen creëren is niet gelegen in het financiële voordeel dat er is te



behalen, als de baten daarvan, uitgedrukt in geld, groter zouden blijken te zijn dan de kosten. De werkelijke reden is dat het bestaande niveau van verkeersonveiligheid niet acceptabel is. Dat rechtvaardigt de besteding van gelden, ook zonder positieve rentabiliteit

Wel kan het van belang zijn om *per soort infrastructurele maatregel* de kosteneffectiviteit te schatten. Daarbij wordt per soort maatregel nagegaan welke besparing aan verkeersonveiligheid er kan worden bereikt voor elke f 1.000,- die de maatregel kost. Het is vervolgens een bestuurlijke keuze welke besparing (bijv. uitgedrukt in aantal letselongevallen per jaar) men voor dat bedrag nog wel en welke men niet meer verantwoord acht. Maatregelen met een lage kosteneffectiviteit zijn maatregelen die duur zijn in verhouding tot de winst aan verkeersveiligheid die ze opleveren. Zulke maatregelen zal men mogelijk niet willen nemen, ook al dragen ze bij tot een verbetering van de verkeersveiligheid.

Ook zal op basis van een dergelijke opstelling een prioriteit in de werken kunnen worden aangegeven. Afhankelijk van het beschikbaar gestelde budget kunnen dan de werken in volgorde van die prioriteit worden uitgevoerd. De kosten moeten in zo'n berekening wel eerst worden verminderd met de materiële baten van de bespaarde ongevallen. Daarbij kan gebruik worden gemaakt van doorrekenfactoren die eerder (o.a. door McKinsey, 1985, volgens de nettomethode) zijn bepaald, dat wil zeggen bedragen in de orde van grootte van f 200.000,- voor een bespaard dodelijk slachtoffer, f 40.000,- per bespaarde gewonde en f 4.000,- per bespaard ongeval met uitsluitend materiële schade.



## 9. Snelstartprojecten

### 9.1. Achtergrond

In stap 1 is aangegeven welke functie-aanpassingen van onderdelen van het wegennet bij invoering van 'duurzaam veilig' nodig zullen zijn. Het vooronderzoek omvat niet de uitvoering van deze functie-aanpassingen, met bijbehorende veranderingen in de vormgeving. Een van de voornaamste redenen hiervoor is dat het vooronderzoek alleen een verkennend karakter heeft; concrete beslissingen tot kostbare aanpassingen van de infrastructuur zullen in beginsel pas na uitvoering van de stappen 0 tot en met 5 van het hoofdonderzoek kunnen worden genomen.

Om in afwachting hiervan toch verbeteringen in de situatie te kunnen aanbrengen is bij de vervoerregio de gedachte ontstaan om zogenoemde snelstartprojecten te definiëren voor functie-aanpassing van onderdelen van het wegennet. Op die manier kunnen definitieve keuzen worden voorbereid die op korte termijn kunnen worden gemaakt.

In het kader van de 'duurzaam-veilig'-benadering zullen, met uitzondering van de autosnelwegen, bijna alle wegen een functie-aanpassing moeten ondergaan. De meeste wegen hebben immers in de huidige situatie meer dan één van de drie onderscheiden verkeersfuncties en dat kan er bij 'duurzaam veilig' maar één zijn. De vraag was dus welke wegen in dit opzicht op korte termijn kunnen worden aangepakt, zonder dat het risico wordt gelopen dat deze aanpak strijdig zal zijn met de koers die na het hoofdonderzoek wordt ingeslagen en met de keuzen die dan zullen worden gemaakt.

Als een belangrijke aanwijzing voor de wenselijkheid om een bepaalde weg aan te pakken, kan de bestaande mate van verkeersonveiligheid worden aangemerkt. Over dit laatste nu was informatie aanwezig op zogenoemde verkeersonveiligheidskaarten die in het kader van een andere opdracht zijn vervaardigd.

Als dit criterium erbij wordt betrokken, kan onder het definiëren van de snelstartprojecten worden verstaan:

het aangeven, op basis van:

- de vergelijking van de functies volgens het streefbeeld en in de bestaande situatie, en
  - de verkeersonveiligheidskaarten,
- op welke wegvakken een functie-aanpassing kan worden uitgevoerd zonder het bovengenoemde risico.

*De uiteindelijke keuze van de snelstartprojecten zal worden bepaald op grond van nog meer criteria. De opdracht aan de SWOV omvatte niet het aangeven (en het toepassen) van al deze criteria.*

### 9.2. Functies

De vergelijking van de functies volgens het streefbeeld en in de bestaande situatie is vastgelegd in de Kaarten 4 en 5, die in stap 1 van dit vooron-

derzoek zijn vervaardigd. Een toelichting op de verkeersonveiligheidskaarten wordt gegeven in de volgende paragraaf.

### 9.3 Verkeersonveiligheidskaarten

De verkeersonveiligheidskaarten geven de onveiligheid van de verschillende wegvakken in de regio weer, uitgedrukt in het totale aantal letsel-ongevallen per afgelegde motorvoertuigkilometer op dat wegvak. Deze kaarten zijn bijgevoegd als nrs. 27 t/m 29. Afzonderlijke kaarten zijn gemaakt voor de letsel-ongevallen waarvan fietsers of bromfietzers het slachtoffer waren; deze laten nagenoeg hetzelfde beeld zien en zijn nu niet bijgevoegd.

N.B. Ongevallen die op kruispunten zijn gebeurd, zijn volgens een bepaalde verdeelsleutel toegewezen aan de wegvakken die op dat kruispunt uitmonden. Dit wordt verder uiteengezet in een toelichting die bij de kaarten is geschreven (zie Bijlage 3). Dit aspect moet goed voor ogen worden gehouden bij het beoordelen van de wegvakken die als de gevaarlijkste uit dat onderzoek naar voren zijn gekomen en die hierna worden opgesomd.

### 9.4 Resultaten

De gevaarlijkste wegvakken bleken in de stad Arnhem te liggen. Meer dan vijf letsel-ongevallen per miljoen mvtkm waren er op de volgende wegvakken:

- a. de Apeldoornsestraat en het aansluitende deel van de Apeldoornseweg tot aan de Jacob Cremerstraat;
- b. de doorsteek door het Velperplein tegenover de Ir. J.P. van Muijlwijkstraat;
- c. het deel van de Westervoortsedijk tussen de Eusebius Buitensingel en de Rietgrachtstraat.

Op 9 andere wegvakken in Arnhem komen tussen 3 en 5 letsel-ongevallen per miljoen mvtkm voor. Het betreft:

- d. het deel van de IJssellaan tussen de Slaakweg en de Laan van Presikhaaf;
- e. het Nieuwe Plein;
- f. het deel van de Johan de Wittlaan tussen de Hugo de Grootstraat en de Voetiuslaan;
- g. het deel van de Schelmseweg tussen de Zijpendaalseweg en de Deelenseweg;
- h. het deel van de Apeldoornseweg tussen de Jacob Cremerstraat en de Sonsbeekweg (aansluitend aan a);
- i. het Airborneplein;
- j. de Steenstraat;
- k. het deel van de Ir. J.P. van Muijlwijkstraat tussen de Hommelstraat en het Velperplein;
- l. het deel van de Arnhemse Allee tussen de ingang van het sportpark De Del en de Schelmseweg.

In Nijmegen is er één zo'n wegvak:

- m. de Hatertseweg tussen de St. Annastraat en de Steenbokstraat

Buiten deze twee steden zijn er nog twee wegvakken met 3.5 letselgevallen per miljoen mvtkm aangetroffen:  
n. het gedeelte van de Apeldoornseweg (N784) tussen de toerit van de A50 (Schaarsbergen) en de Koningsweg;  
o. de traverse van de S63 door Babberich.

#### 9.5. 'Duurzaam veilige'-wegcategorieën

Het betreft in alle gevallen wegen die in het streefbeeld 'duurzaam veilig' voor 2010 als *gebiedsontsluitingsweg* zijn aangemerkt, met uitzondering van de wegvakken l en m, die als *erftoegangsweg* zijn aangemerkt.

Er wordt echter aan herinnerd dat de categorie-indeling die in stap 0b van dit vooronderzoek is uitgevoerd, nog een aantal discussiepunten heeft opgeleverd die er gemakkelijk toe zouden kunnen leiden dat in het hoofdonderzoek sommige wegvakken in een andere categorie worden ondergebracht.

Van de volgende wegvakken wordt *niet* verwacht dat tot een andere categorietoewijzing zal worden gekomen dan in het voorlopige streefbeeld:

- gebiedsontsluitingswegen: a t/m i, n
- erftoegangswegen: l

Twijfel bestaat in dit opzicht ten aanzien van de volgende wegvakken:

- gebiedsontsluitingswegen: j, k, o
- erftoegangswegen: m.

#### 9.6. Conclusie

Op basis hiervan zou de conclusie zijn dat de wegvakken a t/m i en n als eerste in aanmerking komen om daaraan de stroomfunctie en de erftoegangsfunctie te ontnemen; en wegvak l om daaraan de stroomfunctie en de gebiedsontsluitingsfunctie te ontnemen.

Nog eens wordt benadrukt dat er nog meer criteria zijn die de uiteindelijke keuze beïnvloeden, zoals:

- De omstandigheid dat sommige wegvakken onlangs veranderingen hebben ondergaan; daardoor kan het zijn dat het onveiligheidsniveau daar niet meer overeenkomt met dat van de verkeersonveiligheidskaart, welke is vervaardigd op basis van ongevalgegevens over de jaren 1986-1990 (een overeenkomstige opmerking kan worden gemaakt ten aanzien van wegvakken die pas in de laatste jaren in gebruik zijn genomen, bijv. de Pleyroute).
- De praktische onmogelijkheid om aan bepaalde wegvakken bestaande functies te ontnemen, wanneer dat niet tegelijkertijd in ruimer verband gebeurt.

In aansluiting op het laatstgenoemde punt kan nog worden opgemerkt dat van de snelstartprojecten geen optimaal effect mag worden verwacht, zolang het nog betrekkelijk geïsoleerd gelegen wegvakken betreft.

Het lag aanvankelijk in de bedoeling om aan de hand van de verwachte verkeersveiligheidseffecten een aanbeveling te doen ten aanzien van de uitvoering van de snelstartprojecten. Nu de berekening van de verkeers-

veiligheidseffecten beperkt is gebleven tot een deel van het Land van Maas en Waal, waarin geen snelstartprojecten liggen, kan zo'n aanbeveling niet worden gedaan.

## 9.7. Keuze van snelstartprojecten

Tijdens de uitvoering van het vooronderzoek is door de vervoerregio het concept uitgebracht van de 'Commentaarnota Inspraakreacties Concept-RVVP'. Daarin komt een aantal lijsten voor van kruispunten en weggedeelten waarvan op andere gronden wordt bepleit dat ze voor snelstartproject in aanmerking komen.

In par. 9.1 is uiteengezet dat de keuze van de snelstartprojecten zal worden bepaald op grond van een aantal criteria. De opdracht aan de SWOV omvat niet het aangeven (en het toepassen) van al deze criteria. De criteria (en de uiteindelijke keuze van de snelstartprojecten) zullen door de Kerngroep Verkeersveiligheid van de Vervoerregio Arnhem-Nijmegen worden vastgesteld.

Om de kerngroep hierbij te assisteren is de informatie bijeengebracht waaruit zo'n keuze van snelstartprojecten zou kunnen worden gemaakt. Het betreft:

- 15 wegvakken die voor functie-aanpassing in aanmerking komen op grond van de informatie van de verkeersonveiligheidskaarten (zie par. 9.4).

N.B. Kruispunten zijn in dat onderzoek volgens een bepaalde verdeelsleutel toegewezen aan de wegvakken die daarop uitkomen. Dit overzicht bevat dus geen afzonderlijke kruispunten.

- 23 kruispunten die zijn vermeld op bestaande black-spotlijsten. Deze informatie is ontleend aan de Commentaarnota inspraakreacties Concept-RVVP Vervoerregio Arnhem-Nijmegen (concept 19 oktober 1993), Bijlage 3, p. 5-6.

- 40 wegen of weggedeelten die zijn vermeld in een lijst van onveilige wegen in de zojuist genoemde commentaarnota, Bijlage 3, p. 6-8.

N.B. In de tekst bij deze lijst staat abusievelijk vermeld dat de lijst is geleverd door de SWOV.

Alle genoemde wegvakken en kruispunten zijn in beeld gebracht op de Kaarten 30 t/m 32. Daaruit blijkt dat sommige wegvakken (en daarin gelegen kruispunten) in verschillende bronnen worden genoemd.

## 10. Bestuurlijk aspect

### 10.1. Belang

Het tot stand brengen van een duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem in (een deel van) een vervoerregio heeft, behalve technische complicaties, ook een belangrijk bestuurlijk aspect. Gezien de bedragen die zijn gemoeid met de realisering van dit gedachtengoed (door uitvoering van het hoofdonderzoek), is het van belang dat het bestuurlijk draagvlak zo breed mogelijk wordt. Een breed bestuurlijk draagvlak kan ook nodig zijn om de weerstanden weg te nemen die in andere geledingen van de maatschappij (bevolking, belangenorganisaties) kunnen ontstaan.

Van de andere kant is het ook denkbaar dat vanuit deze geledingen pressie op het bestuur wordt uitgeoefend om tot een duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem te komen.

Een zorgvuldige bestuurlijke voorbereiding van het hoofdonderzoek is ook noodzakelijk in verband met de omvang en de verwevenheid van dat onderzoek. Enkele aspecten worden hier genoemd:

- De monofunctionele categorie-indeling, die essentieel is in het concept 'duurzaam-veilig', is van verstrekkende invloed op de functie van *alle* wegen in het gebied.
- De keuze in welke mate 'duurzaam-veilig' bepalend zal zijn voor de vormgeving, is een bestuurlijke aangelegenheid, die in sterke mate door de financiële consequenties wordt bepaald.
- De afweging tussen veiligheid, milieu, mobiliteit en bereikbaarheid is een belangrijk onderdeel van het proces.
- De opbouw van het wegennet zal veranderen; naar het zich laat aanzien zal daardoor de inrichting van de wegen van alle in het gebied aanwezige wegbeheerders verandering ondergaan.
- Bij de uitvoering van de infrastructurele maatregelen zullen de praktische problemen in onderling overleg tussen alle betrokkenen moeten worden opgelost.

### 10.2. Organisatie

Rijk, provincie en gemeenten zijn gezamenlijk bestuurlijk verantwoordelijk voor de verkeersveiligheid. Met dit uitgangspunt is bij de decentralisatie van het verkeersveiligheidsbeleid de primaire verantwoordelijkheid voor de beleidscoördinatie bij de provincie gelegd. De coördinatie, alsmede het bestuurlijk overleg hierover tussen de overheidslagen, vindt in Gelderland plaats binnen het Regionaal Orgaan Verkeersveiligheid Gelderland (ROVG). Onder het ROVG, dat de hele provincie beslaat, opereren kleinere Samenwerkingsgebieden Verkeersveiligheid Gelderland (SVG's). In de vervoerregio Arnhem-Nijmegen zijn dat de SVG's Arnhem en Nijmegen. Het linker deel van de figuur in Bijlage 8 (de 'sectorale' lijn) geeft de specifieke overlegstructuur op het gebied van de verkeersveiligheid in Gelderland weer.

Het rechter deel van de figuur (de 'vervoerregionale' lijn) toont de structuur van de vervoerregio ten aanzien van het aspect verkeersveiligheid.

De sectorale lijn is geformaliseerd, de vervoerregionale lijn nog niet. Dit is een belangrijk argument om de inspanningen voor het verkrijgen van voldoende draagvlak in de eerste plaats te richten op de sectorale lijn. Nadat daar steun voor de ontwikkelde ideeën is verworven, kunnen deze door de Kerngroep Verkeersveiligheid (KVV) via het projectbureau aan de stuurgroep van de Vervoerregio Arnhem-Nijmegen (VRAN) worden gepresenteerd, met het voorstel om het hoofdonderzoek uit te voeren. De definitieve projectorganisatie voor het hoofdonderzoek moet nog nader worden vastgesteld.

Wanneer ook de stuurgroep VRAN zich heeft uitgesproken voor een voortzetting van de activiteiten door uitvoering van het hoofdonderzoek, zal dit, bij de huidige bestuursstructuur, moeten worden opgedragen door een andere - formele - instantie. Gelet op de gang van zaken tot dusver zou dit de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat kunnen zijn. De decentralisatie leidt er echter eerder toe om hierbij aan de Regionale Directie Gelderland van Rijkswaterstaat of de Provincie te denken.



## 11. Hoofdonderzoek

Het ligt in de bedoeling dat het vooronderzoek, waarvan in dit rapport verslag is uitgebracht, wordt gevolgd door een hoofdonderzoek. In punt 1.2.3 is uiteengezet dat het vooronderzoek niet was bedoeld om tot uitvoering van werken over te gaan, maar om zo veel mogelijk op het spoor te komen van de punten waar zich bij het hoofdonderzoek problemen zullen kunnen voordoen.

De opzet van het hoofdonderzoek is in beginsel ook al beschreven in het 'Projectplan pilot ontwerp duurzaam veilig regionaal wegennet', opgesteld door AVV. Deze opzet heeft een eerste uitwerking gekregen in de offerte van de SWOV 'Vooronderzoek Pilotontwerp duurzaam-veilig wegennet Arnhem-Nijmegen' van 13 juli 1993.

### 11.1. Doelen

Nu het vooronderzoek is uitgevoerd, kunnen de concrete doelen van het hoofdonderzoek als volgt worden verwoord.

De aanvankelijk geformuleerde doelen van het hele pilotproject zijn zo goed als onveranderd.

1. Het komen tot criteria/basiseisen voor de (categorie-)indeling en de vormgeving van het wegennet en de wegen, als vertaling van het streven naar een duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem.
2. Het verkrijgen van inzicht in de mate waarin de 'ideaalbeelden' van een duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem kunnen worden verwezenlijkt.
3. Het verkrijgen van inzicht in het verschil in verkeersveiligheidseffect tussen een realisatie van het ideaalbeeld en die van een compromisoplossing.  
N.B. Het is van belang dat in dit pilotontwerp in eerste instantie zo min als maar mogelijk is concessies worden gedaan aan de 'ideaalbeelden'. Daarmee wordt tegengegaan dat verlaagde ontwerpeisen, met het bijbehorende lagere verkeersveiligheidseffect, het beeld van 'duurzaam veilig' zullen gaan vormen.
4. Het verkrijgen van inzicht in de procedure om in een vervoerregio te komen tot een duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem, resp. tot de gekozen compromis-oplossing;
5. Het verkrijgen van inzicht in de kosten van een duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem, resp. de gekozen compromis-oplossing (in vergelijking met de kosten van een traditioneel wegbeheer) en in de inpasbaarheid ervan in andere projecten.

Tijdens de uitvoering van het vooronderzoek hebben zich met betrekking tot het concept 'duurzaam veilig' op verschillende terreinen ontwikkelingen voorgedaan: er zijn concrete plannen opgesteld (zij het nog op kleinere schaal), ideeën zijn nader uitgewerkt en varianten op de basisfilosofie zijn gepubliceerd. Het vertrouwen in het succes dat met het concept 'duurzaam veilig' is te behalen, is gegroeid.

Daardoor kunnen aan de hiervoor genoemde doelen de volgende worden toegevoegd:

6. Het wekken van belangstelling in andere regio's voor de verwerkelijking van een 'duurzaam-veilige' verkeersinfrastructuur.
7. Het uitdragen van kennis en ervaring met de toepassing van 'duurzaam veilig'.

Met deze doelen voor ogen, en op basis van de ervaringen die in het vooronderzoek zijn opgedaan, wordt in par. 11.3 een aangepaste beschrijving van het hoofdonderzoek gegeven. Deze beschrijving beperkt zich, net als het vooronderzoek, tot de aanpassing van de infrastructuur en de daarmee samenhangende bestuurlijke aspecten.

Het is echter inmiddels duidelijk geworden dat daarnaast ook aandacht moet worden geschonken aan de gedragswetenschappelijke kant van het proces. Hierop wordt nader ingegaan in par. 11.5.

## 11.2. Beperkingen en bepalingen

Aan het pilotproject heeft de opdrachtgever de volgende beperkingen en bepalingen gesteld:

- In beginsel is het hele gebied van de vervoerregio Arnhem-Nijmegen onderwerp van studie, met dien verstande dat buiten de bebouwde kom alle wegen en binnen de kom alleen de belangrijkste wegen (voor het gemotoriseerde verkeer) voor het uitvoeren van 'duurzaam-veilige'-werken in beschouwing worden genomen.

N.B. Uit het vooronderzoek is duidelijk geworden (zie par. 7.1) dat de categorie-indeling voor de hele vervoerregio kan worden gemaakt, maar dat voor de herinrichting een beperking tot een deel van het gebied raadzaam is.

- De planperiode loopt tot het jaar 2010, zoals ook het geval is voor het RVVP van de vervoerregio.

- Binnen het project worden geen nieuwe verkeersmodellen ontwikkeld. Er wordt uitsluitend gewerkt met de uitkomsten van de modellen die nu voor het RVVP van de vervoerregio worden gebruikt, of van het NRM, als dit tijdig gereed is.

- De procedure die moet leiden tot opname van 'duurzaam-veilige'-werken in het RVVP van de vervoerregio dient een iteratief karakter te hebben.

- Er dient door de KVV-VRAN regelmatig ambtelijk overleg te worden gepleegd met de beleidsfunctionarissen van de vervoerregio, voornamelijk met de regionale wegbeheerders.

## 11.3. Opzet van het hoofdonderzoek

Aanvankelijk werd voorzien dat in het hoofdonderzoek acht stappen zouden worden onderscheiden zoals vermeld in par. 1.2. Nu het vooronderzoek is uitgevoerd, is er aanleiding om de oorspronkelijk geplande stapenindeling enigszins te herzien en uit te breiden, volgens de opzet die hierna wordt aangegeven. Daarbij is ook de nummering van de stappen veranderd.

### 11.3.1. Fase A: Voorbereiding

#### *Stap A.1*

Voorstel voor een projectorganisatie, dat bestuurlijk dient te worden goedgekeurd. Ook dient daarbij het project als een demonstratieproject te worden aangemerkt. Zie verder par. 11.7.

### *Stap A.2*

Er wordt een plan van aanpak voor het hoofdonderzoek opgesteld

### *Stap A.3*

Indienen offerte, gevolgd door opdrachtverlening.

## 11.3.2 *Fase B: Hoofdonderzoek in engere zin*

### *Stap B.1*

Verzamelen van gegevens met behulp van de verkeersmodellen die in de vervoerregio beschikbaar zijn. De modellen dienen inzicht te geven in de huidige en toekomstige verplaatsingspatronen met herkomsten en bestemmingen, motieven en vervoerwijzen.

In het vooronderzoek is gebleken dat voor een slagvaardige uitvoering van deze stap en de volgende stappen ook een aantal andere instrumenten kant en klaar voorhanden moet zijn, te weten.

- minimum-eisen waaraan de H/B-matrices moeten voldoen;
- criteria voor de categorie-indeling;
- duidelijke ontwerpeisen voor de inrichting van de wegen;
- kencijfers voor de verkeersveiligheid van wegen, gedifferentieerd naar wegvakken en kruispunten en naar ongevalstypen, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen 'duurzaam-veilige' en traditionele vormgevingen. Aangezien op deze gebieden, ook bij adviesbureaus, informatie aanwezig is of beschikbaar komt uit recent onderzoek, is het raadzaam om ter zake met betrokkenen contacten te leggen.

N.B. In eerdere stukken was dit een deelstap binnen stap 0.

### *Stap B.2*

Opstellen van een ideaalbeeld van het regionale wegennet op grond van de toekomstige verplaatsingspatronen, samengesteld uit beschikbare gegevens en rekening houdend met de 'duurzaam-veilige' functionaliteit van het wegennet (indeling naar stroom-, gebiedsontsluitings- en erftoegangsfunctie). 'Duurzaam-veilige' criteria voor het ontwerp van een wegennet onderbouwen het ideaalbeeld, dat op kaart wordt gepresenteerd.

Het ideaalbeeld wordt vastgesteld door de relevante SVG's en door de KVV-VRAN.

N.B. Deze stap werd eerder aangeduid met stap 0; in plaats van 'ideaalbeeld' werd gesproken van 'streefbeeld'.

### *Stap B.3*

Vergelijking van het huidige functioneren van het wegennet met de wenselijke functies uit stap B.2, afzonderlijk voor het personenauto-, het vrachtauto- en het fietsverkeer en het openbaar vervoer, op bepaalde uren van de dag (o.a. de twee spitsen op werkdagen), zowel met zakelijke als niet-zakelijke motieven.

Er moet nog worden vastgesteld welke indeling naar motieven moet worden gemaakt die relevant is voor de verkeersveiligheid.

Dit leidt tot een voorstel voor een realistische functietoekenning aan elk onderdeel van het wegennet in de regio, te noemen het 'compromis-wegennet'. Met vertegenwoordigers uit andere sectoren (milieu, bereikbaarheid) wordt overlegd over de definitieve functietoekenning. Dit deel van het proces zal een iteratief karakter hebben. Het definitieve compromis-wegennet dient vervolgens bestuurlijk te worden goedgekeurd.

N.B. Deze stap werd eerder ten naaste bij aangeduid als stap 1.

#### *Stap B.4*

Vaststellen op welke punten het ideale wegennet en het compromiswegennet afwijken van het huidige wegennet.

N.B. Deze stap kan worden beschouwd als het eerste deel van de voorafmalige stap 2.

#### *Stap B.5*

Analyse van de verkeersonveiligheid op het huidige wegennet.

Deze meer traditionele aanpak van het verkeersonveiligheidsprobleem is een parallelle actie, die dient om het later op te stellen programma van werken bij te sturen en om de prioriteit van de uit te voeren werken mede te bepalen. Door ook in te haken op de feitelijke situatie ten aanzien van de verkeersonveiligheid kan het draagvlak van de uit te voeren werken gemakkelijker worden vergroot.

Deze stap kan ook leiden tot suggesties voor aanvullende lokale werken.

Deze kunnen gewenst zijn, wanneer er gevaarlijke situaties worden gesignaleerd waarin door toepassing van de 'duurzaam veilig' systematiek geen verandering wordt gebracht. Deze worden dan op de traditionele manier verbeterd.

N.B. Deze stap is te beschouwen als een uitbreiding van de eerdere stap 3.

#### *Stap B.6*

Het per weg aangeven welke veranderingen er in de vormgeving nodig zijn om de toegekende functie mogelijk te maken en tegemoet te komen aan de beginselen van 'duurzaam veilig'.

Er wordt een lijst van werken (actielijst) opgesteld, die een garantie moet geven voor een functioneel en veilig gebruik van elk deel van het wegennet bij de gekozen combinaties van voertuigsoorten, intensiteiten en motieven. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de 'duurzaam-veilig'-ideeën over gedragsbeïnvloeding via de vormgeving van de infrastructuur.

N.B. Deze stap komt overeen met het laatste deel van de eerdere stap 2.

#### *Stap B.7*

Het doorrekenen van de effecten van de voorgestelde werken op de verkeersveiligheid en het schatten van de kosten van de werken. Zowel het veiligheidseffect als de kosten worden berekend voor het ideale wegennet in vergelijking met het huidige, alsook voor het compromiswegennet in vergelijking met het huidige.

Met de uitkomsten van de regionale verkeersmodellen kan, door toepassing van kencijfers voor de verkeersveiligheid van wegen, een beeld van de onveiligheid op een bestaand en een toekomstig wegennet worden gegeven. Daarmee is duidelijk te maken welke delen van het bestaande net relatief onveilig zijn en hoeveel letselongevallen (en slachtoffers) op toekomstige wegennetten te verwachten zijn. Ter vergelijking wordt ook de reële onveiligheid in beeld gebracht, door weergave van het aantal werkelijke ongevallen, resp. slachtoffers.

N.B. Deze stap komt, voor zover het het verkeersveiligheidseffect betreft, overeen met de eerdere stap 4. De schatting van de kosten was eerder ondergebracht in stap 5.

#### *Stap B.8*

Het bepalen van de prioriteit van de werken op basis van de resultaten van stap B.7.

Deze stap levert een definitieve lijst op van voorgestelde werken met

effecten, in volgorde van uitvoering (meerjaren-uitvoeringsprogramma). Daarnaast worden 'snelstartprojecten' aangewezen die onmiddellijk kunnen worden uitgevoerd. Voor het uitvoeren van deze stap moet duidelijk worden wat de meerkosten zijn in vergelijking met het huidige uitgavenpatroon.

De lijst van uit te voeren werken dient bestuurlijk te worden vastgesteld. N.B. Deze stap komt overeen met de essentie van de eerdere stap 5.

### 11.3.3. *Fase C: Uitvoering werken*

#### *Stap C.1*

Overleg tussen de vervoerregio en het rijk (Ministerie van Verkeer en Waterstaat) over de financiering van de uitvoering.

Dit overleg moet leiden tot het definitieve besluit tot uitvoering van de werken.

N.B. Deze stap was eerder niet expliciet genoemd.

#### *Stap C.2*

Uitvoering van de werken.

N.B. Deze stap komt overeen met de eerdere stap 6.

#### *Stap C.3*

Evaluatie van het pilotproject.

In deze stap wordt het proces geëvalueerd zoals dat in het pilotproject is verlopen. Er worden aanbevelingen gedaan voor andere vervoerregio's, opdat ook daar verkeersveiligheid nadrukkelijk kan worden ingebracht bij het opstellen van RVVP's.

Ook wordt een methode geleverd voor het evalueren van uitgevoerde verkeers(veiligheids)werken, met name het effect op de aantallen ongevallen en slachtoffers. De termijn die voor deze evaluatie ten minste in acht moet worden genomen, is drie jaren na de uitvoering van de werken. Omdat met informatie van deze aard niet kan worden gewacht tot na het einde van de uitvoering van alle werken, worden een of meer interim-evaluaties verricht, die tussentijds een beeld geven van de ontwikkeling van het project.

N.B. Deze stap komt overeen met de eerdere stap 7 van het hoofdonderzoek.

### 11.4. **Aanbevelingen op grond van het vooronderzoek**

In de vorige paragraaf zijn bij enkele stappen al belangrijke aandachtspunten voor het hoofdonderzoek aangegeven. In deze paragraaf geven wij, per stap in het proces, een overzicht van andere concrete bevindingen uit het vooronderzoek die van belang zijn voor de uitvoering van het hoofdonderzoek, alsook de punten waarover nog geen duidelijkheid bestaat. Wij beperken ons tot de zaken die in het vooronderzoek duidelijk aan het licht zijn gekomen. Inzichten die al eerder bestonden, worden hier niet herhaald. De zaken worden alleen puntsgewijs gememoreerd; verhelderingen kunnen worden gevonden op de plaatsen waarnaar tussen [ ] wordt verwezen.

#### 11.4.1. *Fase A: Voorbereiding*

Geen expliciete zaken.



## 11.4.2 Fase B: Hoofdonderzoek in engere zin

### Stap B.1

- In Bijlage 1 wordt gewezen op de noodzaak van modelberekeningen om het effect na te gaan van een beïnvloeding van:
  - de mobiliteitsbehoefte
  - de keuze van de vervoerwijze en
  - de routekeuze.
- Keuze verkeersmodel [1.3, 7.5].
- H/B-matrices voor 2010 [4.1.1, 4.1.6, 4.2.1].
- Beïnvloeding van mobiliteitsbehoefte in verkeersmodellen [1.3].

### Stap B.2

- Een overzicht van de benodigde gegevens voor het samenstellen van het ideaalbeeld voor een duurzaam-veilig wegennet wordt gegeven in Bijlage 1.
- Stappenplan voor categorie-indeling [6.2].
- Beslissing over onwenselijkheid beëindiging stroomwegen [4.1.2].
- Keuze maaswijdte stroomwegennet [4.1.3] en net van gebiedsontsluitingswegen [4.2.1].
- Geschiktheid tijdcriterium voor keuze maaswijdte [4.1.3].
- Mogelijke differentiatie in maaswijdte [4.1.3, 4.2.2].
- Andere mogelijke criteria voor de keuze tussen stroom- en gebiedsontsluitingsweg [4.1.5].
- Mogelijke uitbreiding net van gebiedsontsluitingswegen met aftakkingen [4.2.5].
- Parallele behandeling van fietsverkeer (en mogelijk van weggebonden openbaar vervoer) [4.4].

### Stap B.3

- Keuze digitaal wegennetwerk [5.2, 7.3].
- Wegtracés herkenbaar houden [5.2].
- Kaarten in kleur (indien functioneel) [5.2].

### Stap B.4

- Onderzoek 'herkenbaarheidsaspect' van wegen [6.2].

### Stap B.5

- Weergeven werkelijk gebeurde ongevallen op kaart [7.6].

### Stap B.6

- Mogelijke aanpassingen van de conceptontwerpeisen [6.intro].
- Heroverweging typen gebiedsontsluitingswegen [6.1.2].
- Gedraglijn voor de behandeling van zelden gebruikte erfaansluitingen [6.1.2].
- Oplossingen voor snelheidsbeheersing [6.1.2, 6.1.3].

### Stap B.7

- Beperking van het onderzoek tot een deel van de vervoerregio [7.1].
- Eventuele aanpassing verkeerskundige parameters in verkeersmodel [7.5].
- Opsplitsing kencijfers bestaande wegen in cijfers voor wegvakken en voor kruispunten [7.7].
- Bepaling kencijfers voor 'duurzaam-veilige'-situaties [7.7].
- Keuze voor weergave van onveiligheid 'in letselongevallen' of 'in



§ achtoffers' (of beide) [7, 10.7]

#### *Stap B.8*

- Oplossing voor snelheidsverlaging bij kruispunten in gebiedsontsluitingswegen [8.3]
- Aandacht voor niet specifieke 'duurzaam-veilige'-maatregelen [8.4]
- Methode voor bepaling kosten en baten [6.2].

#### 11.4.3. *Fase C: Uitvoering werken*

[Deze fase was niet in het vooronderzoek opgenomen]

#### 11.5. **Gedragbeïnvloeding**

In het vooronderzoek is, overeenkomstig de opdracht, alleen aandacht besteed aan de infrastructuur. Omdat het verkeersgedrag echter niet alleen wordt bepaald door de vormgeving van de infrastructuur, is het - ook in de filosofie van 'duurzaam veilig' - nodig tevens maatregelen te nemen op het gebied van de 'traditionele' gedragbeïnvloeding: educatie, voorlichting en verkeerstoezicht. Het is gewenst om het hoofdonderzoek ook deze onderdelen te laten bevatten.

Uit het vooronderzoek is ten aanzien van de gedragbeïnvloeding uiteraard geen concrete informatie verkregen over de te verwachten knelpunten in het hoofdonderzoek. Wel heeft daarover enige gedachtenvorming plaatsgehad. De hier gepresenteerde ideeën daarover zijn voor een deel ook ontleend aan een studie over de implementatie van 'duurzaam veilig' in West-Zeeuwsch-Vlaanderen, waaraan de SWOV een bijdrage heeft geleverd (DHV, 1994).

Gedragbeïnvloeding wordt meestal niet geassocieerd met het begrip 'duurzaam'. Toch kunnen maatregelen op dit terrein in een zodanige vorm worden gegoten dat ze preventief werken, structureel zijn en zichzelf onderhouden. Door het kiezen van de juiste uitgangspunten bij het uitwerken van de maatregelen kan daaraan toch een duurzaam karakter worden gegeven. Deze uitgangspunten zijn:

- *netwerkvorming*: een zodanige samenwerking tussen organisaties dat deze gemotiveerd blijven om aandacht aan verkeersveiligheid te schenken;
- *monitoring*: risicovol verkeersgedrag wordt zo veel mogelijk gesignaleerd, en er wordt adequaat op gereageerd; de effecten daarvan worden zichtbaar gemaakt en geëvalueerd;
- *duurzaam instrumentarium*: technische voorzieningen (met name elektronische apparatuur) en doeltreffende werkmethoden leveren besparingen op van meer vergankelijke hulpbronnen als personele inzet en verbruiksmaterialen;
- *goede communicatiestrategie*.

Deze uitgangspunten gelden voor elk van de drie genoemde onderdelen van de gedragbeïnvloeding: educatie, voorlichting en verkeerstoezicht, zij het niet steeds in even sterke mate.

Vooruitlopend op de nadere uitwerking van deze materie, kan worden gesteld dat vooral bij de voorlichting een goede communicatiestrategie nodig is. Het gaat daarbij niet alleen om voorlichting aan de weggebruik-

kers over het juiste verkeersgedrag op een duurzaam-veilig wegennet, maar ook om voorlichting aan bestuurders, bevolking en particuliere organisaties over de achtergronden en het nut van een duurzaam-veilig verkeers- en vervoersysteem. Ten slotte is, gezien het demonstratieve karakter van het project, ook een goede informatieverstrekking over de voortgang van het project aan de adviesbureaus van belang.

Bij het onderdeel educatie moet niet alleen worden gedacht aan de opvoeding van weggebruikers tot veilige verkeersdeelnemers, maar ook aan instructie van docenten, planologen, stedenbouwers, ontwerpers, enz., om hen te doordringen van de ideeën achter 'duurzaam veilig' en hen vertrouwd te maken met de ontwerpprincipes en de daaruit voortvloeiende ontwerp-eisen.

Hoewel de gedragsbeïnvloeding hier als een afzonderlijk spoor wordt genoemd, zullen de activiteiten in dat kader in werkelijkheid met de activiteiten op het gebied van de infrastructuur moeten worden geïntegreerd. Onder verwijzing naar de in par. 11.3 gegeven indeling van het hoofdonderzoek in drie fasen, kan daarop als volgt worden ingehaakt.

In fase A: Voorbereiding, is onder meer sprake van een het opzetten van een projectorganisatie en van het opstellen van een plan van aanpak. Daaraan kan nu worden toegevoegd dat bij deze activiteiten ook het gedragsbeïnvloedende spoor nadrukkelijk moet worden betrokken.

Het zwaartepunt van de gedragsbeïnvloeding zal wellicht komen te liggen in fase B: Hoofdonderzoek in engere zin. Dan gaat er nog geen preventieve werking uit van het duurzaam-veilig wegennet. Dan zal ook veel aandacht moeten worden besteed aan de acceptatie van het project door de bevolking.

In fase C: Uitvoering werken, moet veel aandacht uitgaan naar een veilige uitvoering van de werken; ook moeten de verkeersdeelnemers worden begeleid bij het gebruik van de veranderde infrastructuur. In deze fase wordt ook een begin gemaakt met de evaluatie van het hele project. Daarvan kan het volgen van het verkeersgedrag in de tijd een belangrijk onderdeel uitmaken.

## 11.6. Kosten

Het is uiteraard prematuur om in te gaan op de kosten die met het hoofdonderzoek gemoeid zullen zijn. Wel is zeker dat de kosten voor de uitvoering van de infrastructurele maatregelen daarvan de hoofdmoot zullen vormen.

Uit het vooronderzoek is een schatting voor deze kosten voortgekomen dat betrekking heeft op het wegennet in het circa 30 km<sup>2</sup> grote deelgebied in het Land van Maas en Waal. In par. 8.5 wordt voor een 'duurzaam-veilige'-vormgeving van dat wegennet een bedrag berekend van f 126 miljoen, dat is circa f 4,2 miljoen per km<sup>2</sup>.

Er is een ander cijfer bekend uit het onderzoek in West-Zeeuwsch-Vlaanderen. Daar zijn de kosten voor een duurzaam-veilig wegennet becijferd

op ca f 380 miljoen voor een gebied van 280 km<sup>2</sup>, dat is circa f 1,4 miljoen per km<sup>2</sup>, dus aanmerkelijk minder.

Hoewel de gebieden in veel opzichten niet met elkaar vergelijkbaar zijn, moet als orde van grootte vooralsnog worden gedacht aan f 1,5 à 4 miljoen per km<sup>2</sup>. Gelet op het globale karakter van deze bedragen heeft het geen zin in dit stadium de kosten voor de andere posten te kwantificeren.

#### 11.7. Projectorganisatie

Het is wel duidelijk dat het hele hoofdonderzoek (dat wil zeggen inclusief de uitvoering van de werken en de evaluatie, en met inbegrip van de gedragsbeïnvloedende activiteiten) een grootschalig project zal vormen. Dit kan alleen tot een goed einde worden gebracht, als daarvoor een projectorganisatie wordt opgezet waarin alle betrokken instanties en belanghebbenden (onder meer de betrokken SVG's) op een adequate manier zijn vertegenwoordigd.

De gedachten gaan uit naar een hoofdstructuur bestaande uit een stuurgroep van bestuurders, met daaronder een aantal projectgroepen.

## Literatuur

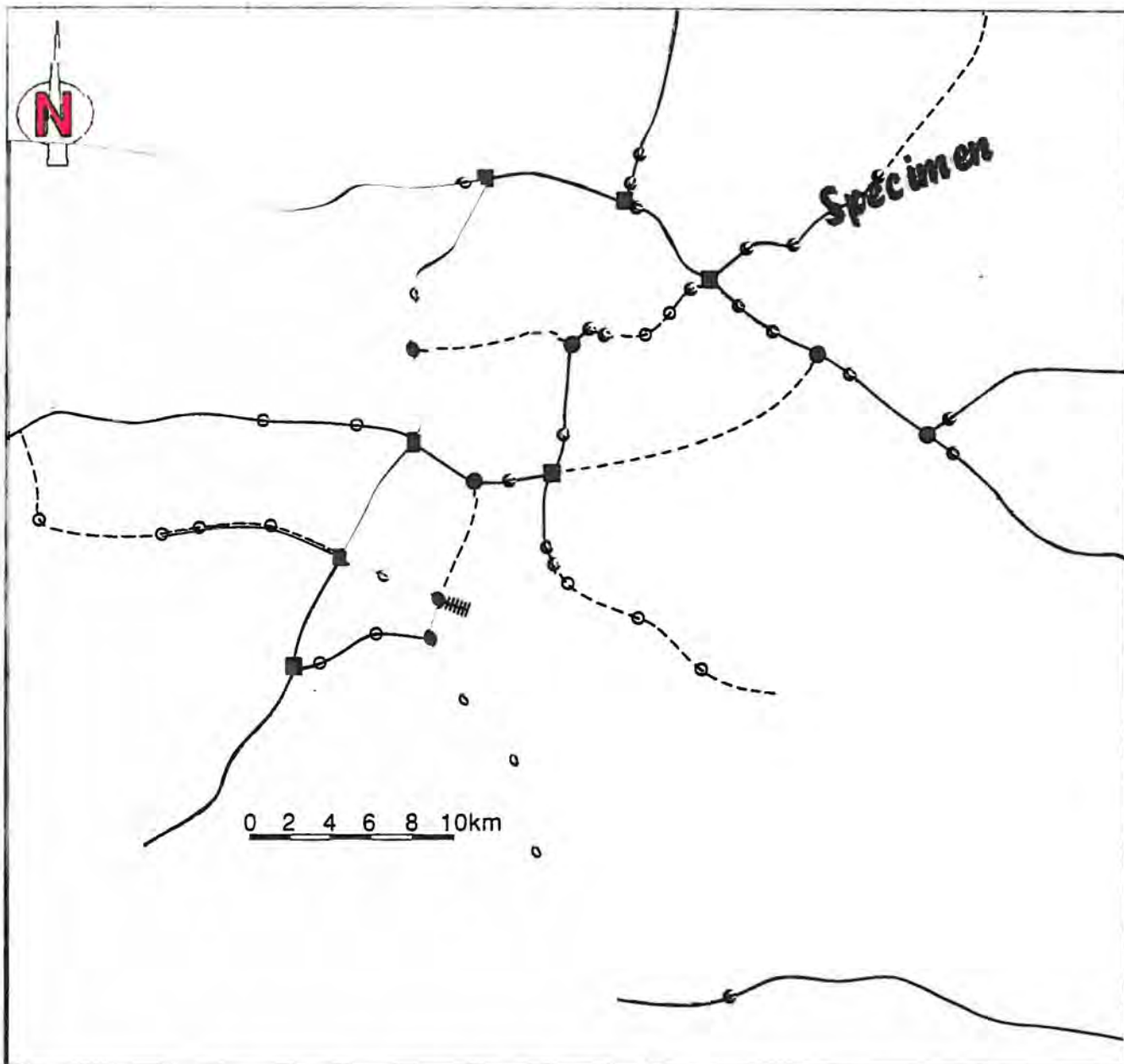
- DHV (1994). *Duurzaam Veilig in West-Zeeuwsch Vlaanderen*. Eindrapport. [Niet gepubliceerd; concept 18 mei 1994].
- Grontmij (1992). *Duurzaam veilige infrastructuur*. [Niet gepubliceerd].
- Janssen, S.T.M.C. (1992). *Veiligheid van ongelijkvloerse kruispunten op enkelbaanswegen*. R-92-35. SWOV, Leidschendam.
- Janssen, S.T.M.C. (1993). *De kencijfermethodiek in vervoerregionale studies; Reactie op een veiligheidsscenario vervoerregio Eemland (VIA)*. R-93-40. SWOV, Leidschendam.
- Janssen, S.T.M.C., J. van Minnen & R. Roszbach (1992). *Prototype duurzaam veilig verkeers- en vervoersysteem; Fase 1: Verkenning*. A-92-53. SWOV, Leidschendam. [Niet gepubliceerd].
- McKinsey & Co (1985). *Naar een slagvaardig verkeersveiligheidsbeleid*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag.
- Minnen, J. van (1992). *Inherent veilige 80 km/uur-wegen; Ontwikkeling van een strategie voor een duurzaam-veilige (her)inrichting van doorgaande 80 km/uur-wegen*. R-92-59 I en II. SWOV, Leidschendam.
- Minnen, J. van (1993). *Duurzaam veilig in de praktijk en ontsluitingsstructuren*. In: Verkeerskundige Werkdagen 1993 (deel II, p. 655-663). C.R.O.W, Ede.
- Roszbach, R. (1990). *Strategische keuzen in verkeersveiligheidsbeleid en onderzoek: naar een inherent veiliger wegverkeer*. R-90-36. SWOV, Leidschendam.
- Schoon, C.C. & J. van Minnen (1993). *Ongevallen op rotondes II*. R-93-16. SWOV, Leidschendam.
- SWOV (1992). *Naar een duurzaam veilig wegverkeer. Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 1990/2010*. Leidschendam.
- Vis, A.A. & D.A. Krabbendam (1994). *Categorie-indeling van wegen binnen de bebouwde kom*. R-94-23. SWOV, Leidschendam.

## Kaarten 1 t/m 32

- Kaart 1. *Stroomwegen scenario duurzaam-veilig.*
- Kaart 2. *Gebiedsontsluitende wegen scenario 'duurzaam-veilig'.*
- Kaart 3. *RVVP in hoofdlijnen eindsituatie (2010).*
- Kaart 4. *Huidige klassificatie van de stroomwegen*
- Kaart 5. *Huidige klassificatie van de gebiedsontsluitende wegen.*
- Kaart 6. *Vergelijking RVVP met streefbeeld 'duurzaam veilig'.*
- Kaart 7. *Onderzoekgebied in Land van Maas en Waal*
- Kaart 8. *Wegen Categorie I in onderzoekgebied*
- Kaart 9. *Wegen Categorie II in onderzoekgebied.*
- Kaart 10. *Kruispunten in wegen Categorie II in onderzoekgebied.*
- Kaart 11. *Nummers kruispunten in onderzoekgebied.*
- Kaart 12. *Nummers wegvakken in onderzoekgebied.*
- Kaart 13. *Binnengebieden in onderzoekgebied*
- Kaart 14. *Onderzoekgebied gemeenten West Maas en Waal en Druten.*
- Kaart 15. *Vergelijking geselecteerde wegen en BASnet*
- Kaart 16. *Huidige wegcategorieën geselecteerde wegen.*
- Kaart 17. *Duurzaam-veilig categorie-indeling geselecteerde wegen.*
- Kaart 18. *Huidige intensiteiten geselecteerde wegen.*
- Kaart 19. *Intensiteiten geselecteerde wegen volgens RVVP.*
- Kaart 20. *Intensiteiten geselecteerde wegen scenario 'duurzaam-veilig'.*
- Kaart 21. *Kruispuntongevallen huidig.*
- Kaart 22. *Kruispuntongevallen RVVP.*
- Kaart 23. *Kruispuntongevallen 'duurzaam-veilig'.*
- Kaart 24. *Wegvakongevallen huidig.*
- Kaart 25. *Wegvakongevallen RVVP.*
- Kaart 26. *Wegvakongevallen 'duurzaam-veilig'.*
- Kaart 27. *Letselgevallen per miljoen mvt.km vervoerregio.*
- Kaart 28. *Letselgevallen per miljoen mvt.km regio Arnhem.*
- Kaart 29. *Letselgevallen per miljoen mvt.km regio Nijmegen.*
- Kaart 30. *Onveilige kruispunten en wegvakken vervoerregio.*
- Kaart 31. *Onveilige kruispunten en wegvakken regio Arnhem.*
- Kaart 32. *Onveilige kruispunten en wegvakken regio Nijmegen.*

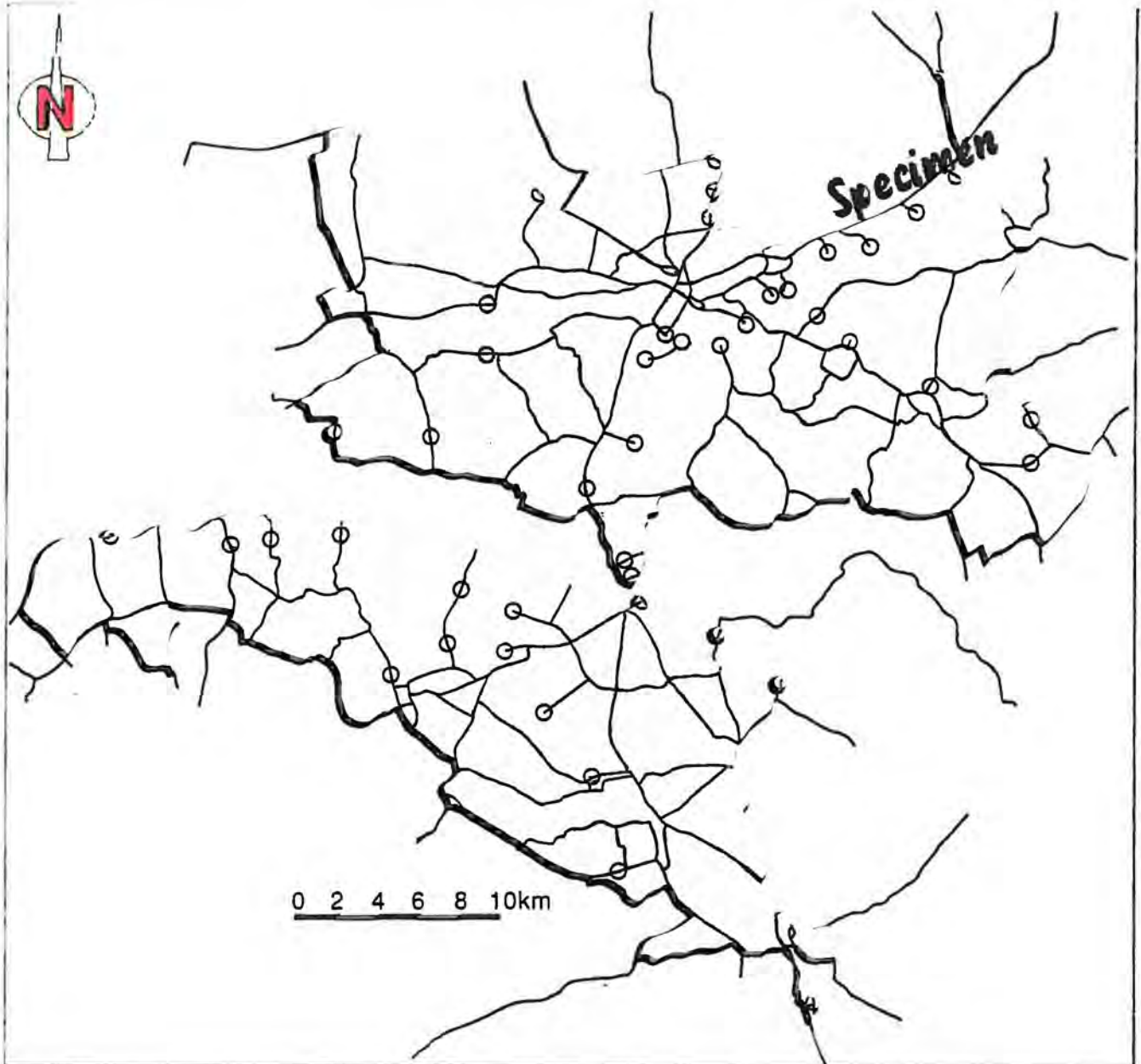








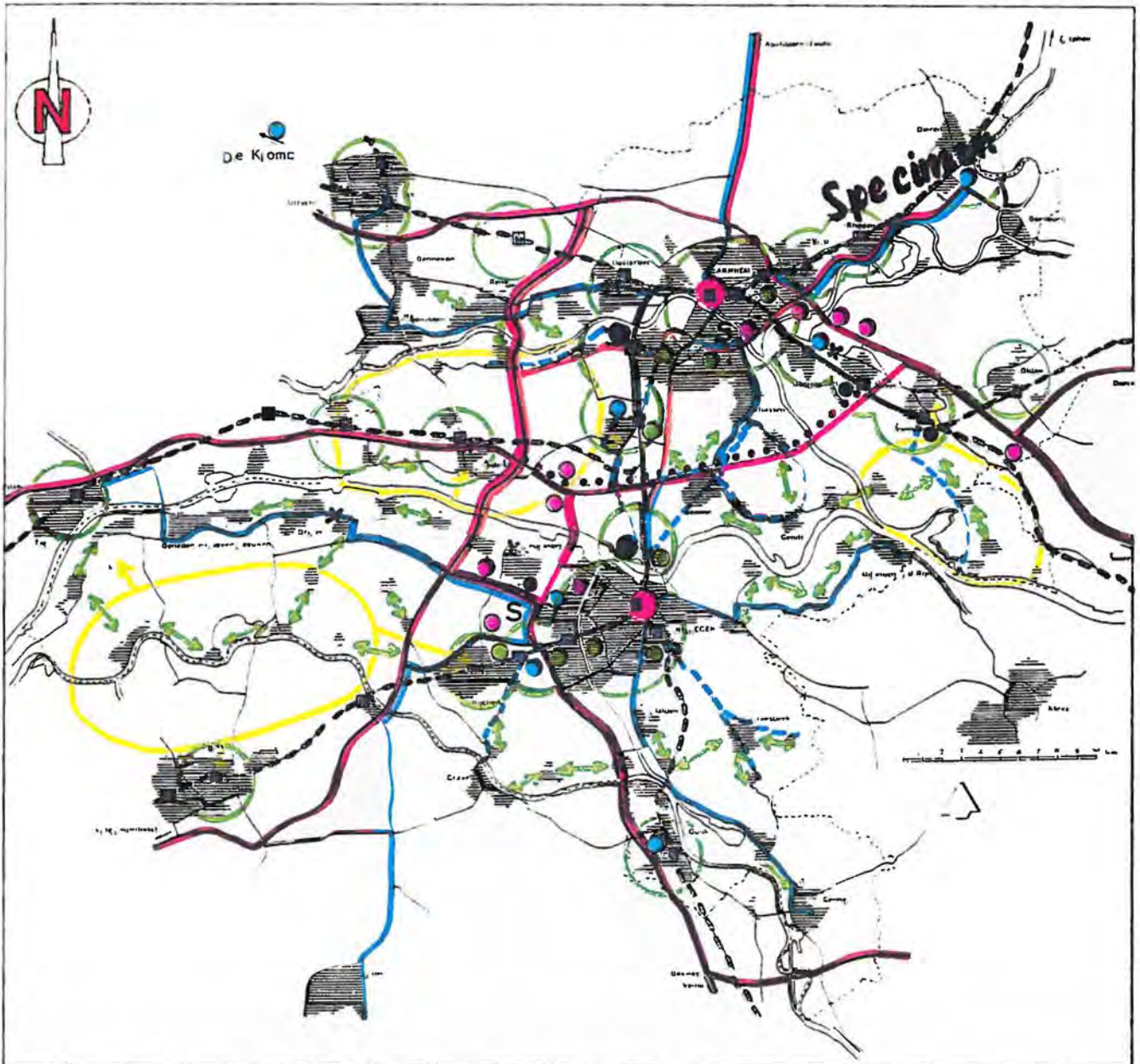
### Stroomwegen scenario DV

- bestaande stroomwegen AS
- bestaande stroomwegen AW
- ..... nieuwe stroomwegen
- + + + + + vervallen stroomwegen
- bestaand knooppunt
- nieuw of aan te passen knooppunt
- bestaande aansluiting op net van gebiedsontsluitingswegen



**Gebiedsontsluitende wegen scenario DV**

-  bestaande wegen
-  betaande aansluiting op stroomwegennet



### RVVP in hoofdlijnen eindsituatie (2010)

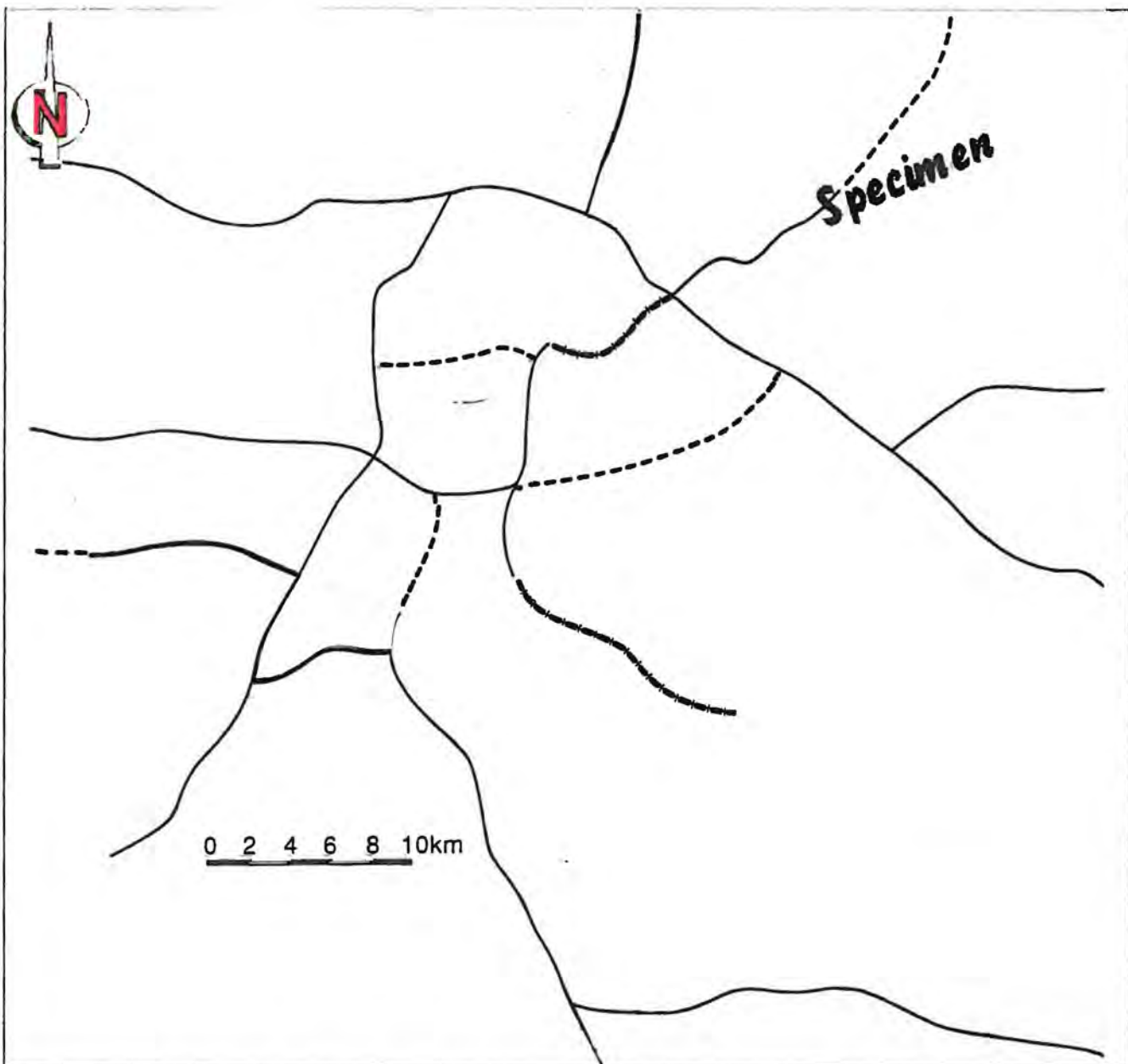
-  bovenregionale hoofdweg
-  doelgroepstroken hoofdwegen
-  aggloweg (functieverandering)
-  agglo-spoorlijn met station
-  overige spoorlijnen met station
-  goederenspoorlijn (Betuwelijn)
-  (inter)regionale sneldienst bus
-  regionaal verbindende busdienst
-  vraagafhankelijk openbaar vervoer
-  stedelijk fietsnetwerk (grofmazige autostructuur)
-  fietsvoorzieningen gericht op station
-  regionaal fietsnetwerk tussen kernen (indicatief)
-  nieuwe woonlocaties
-  A-locaties
-  B-locaties
-  C-locaties
-  P/R-transjeria
-  stedelijk distributiecentrum (locaties indicatief)
-  bestaande weg reduceren

Bron: concept-RVVP VRAN

kaart 3

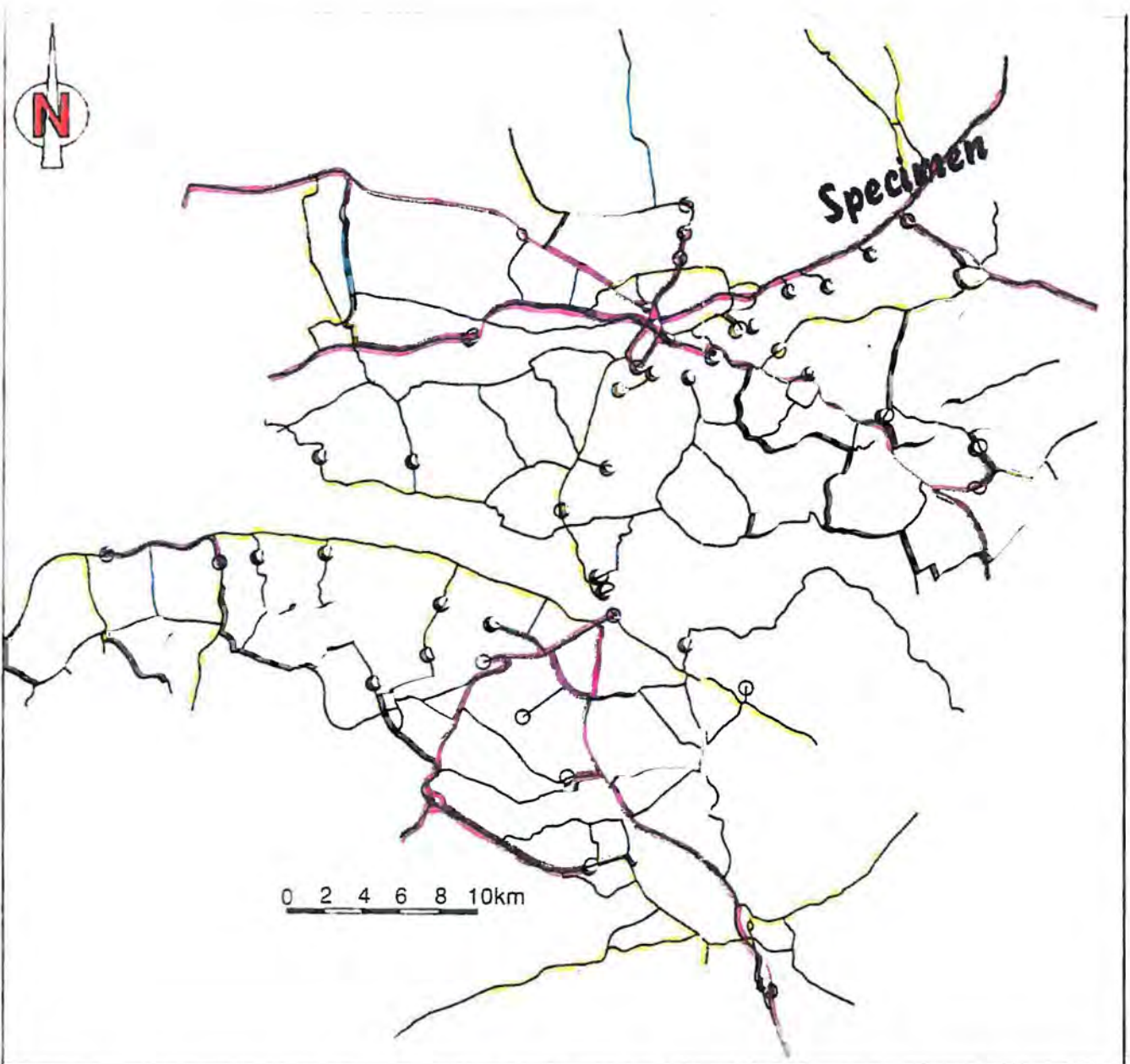






**Huidige classificatie van de stroomwegen**

huidige situatie ANWB	SWOV-ideaal
blauw	—————
rood	—+—+—+—+—
niet aanwezig	- - - - -

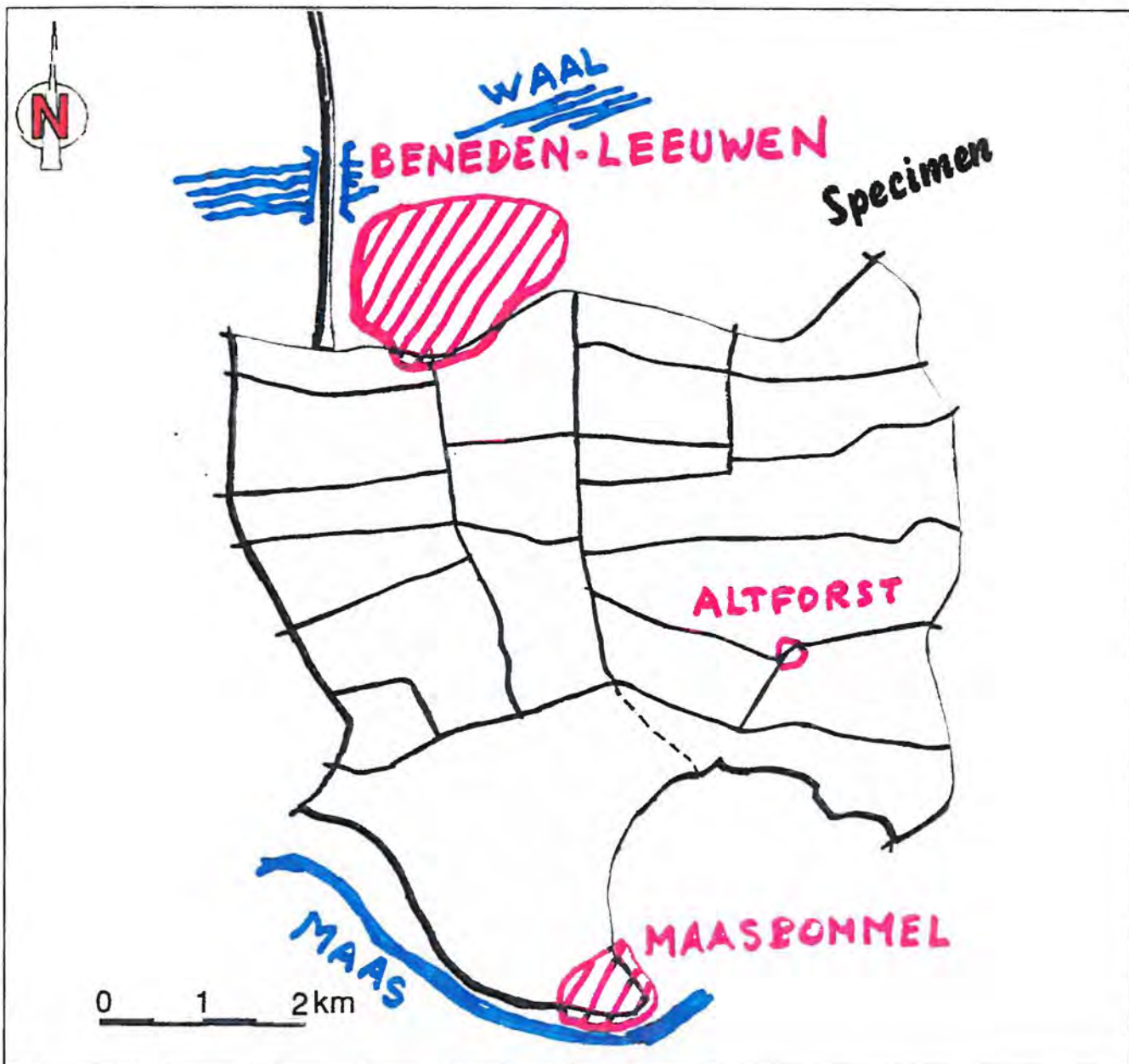


**Huidige klassificatie van de gebiedsontsluitende wegen**

huidige situatie ANWB	SWOV-ideaal
blauw	—
rood	—
oranje	—
geel	—





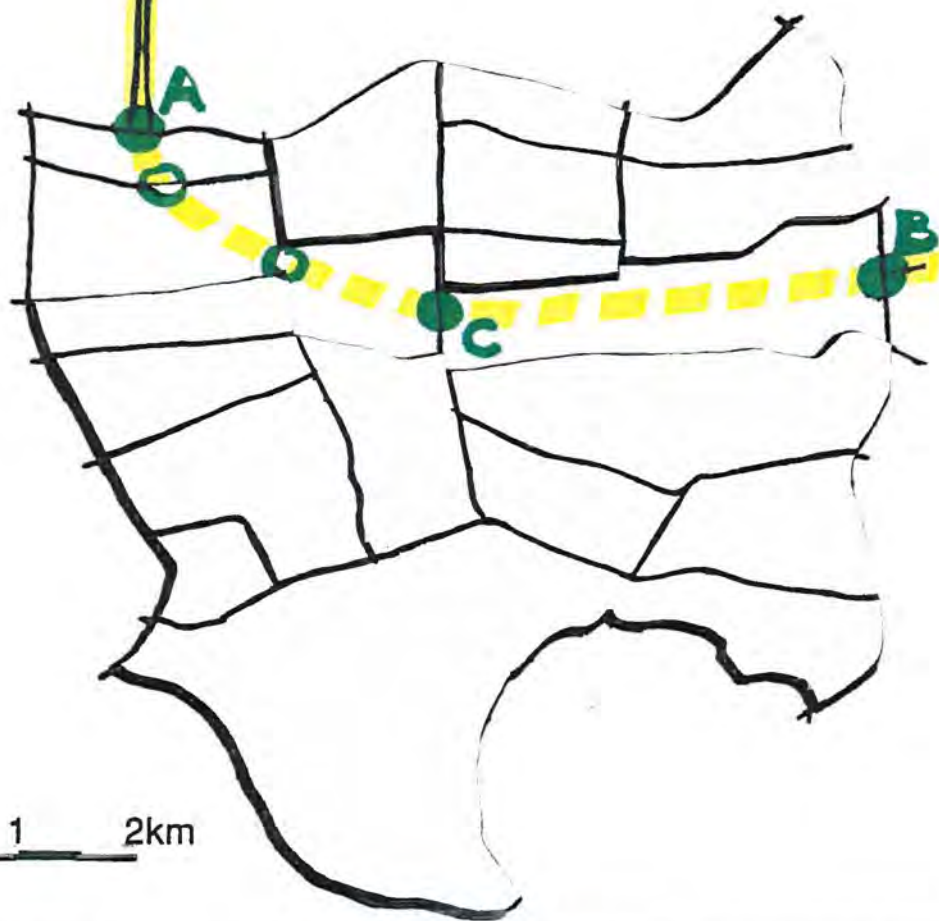


Onderzoekgebied in Land van Maas en Waal



TOL

Specimen



0 1 2km

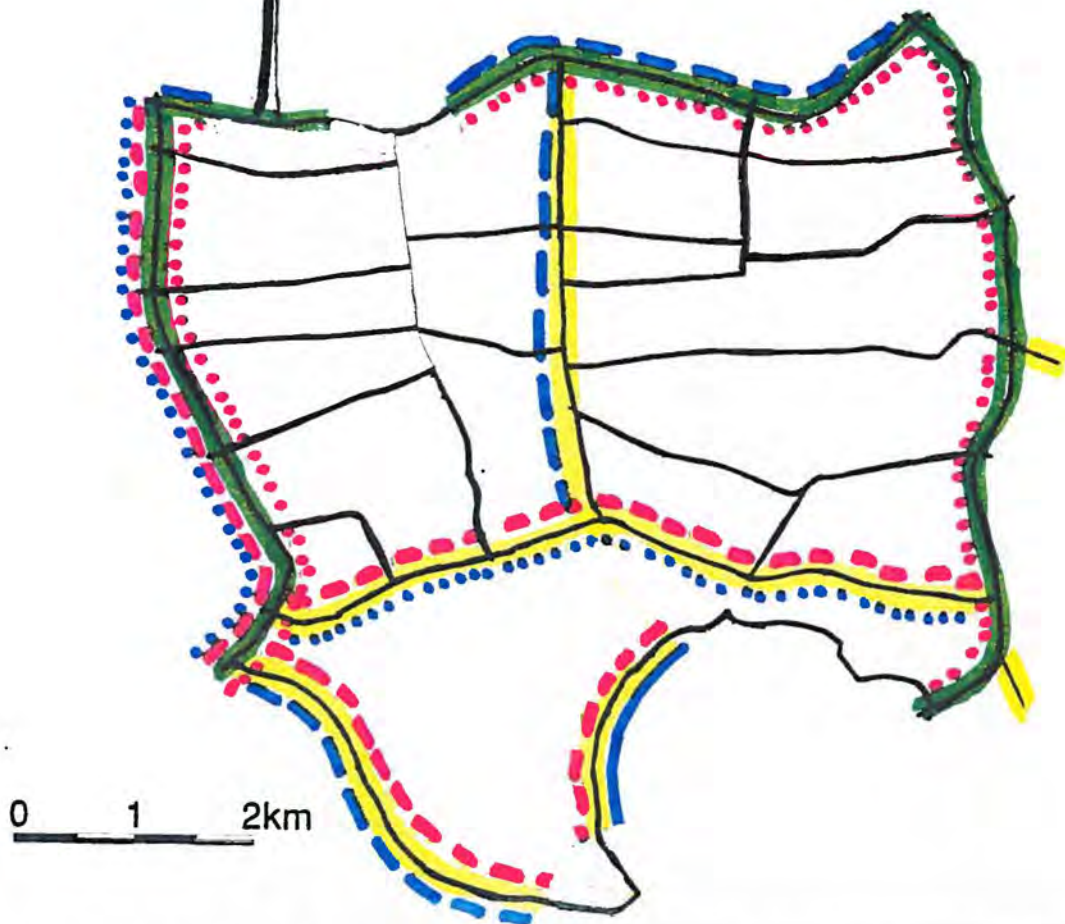
### Wegen categorie I in onderzoekgebied

te maken:








- ongelijkvloers kruispunt
- ongelijkvloerse kruising



Specimen



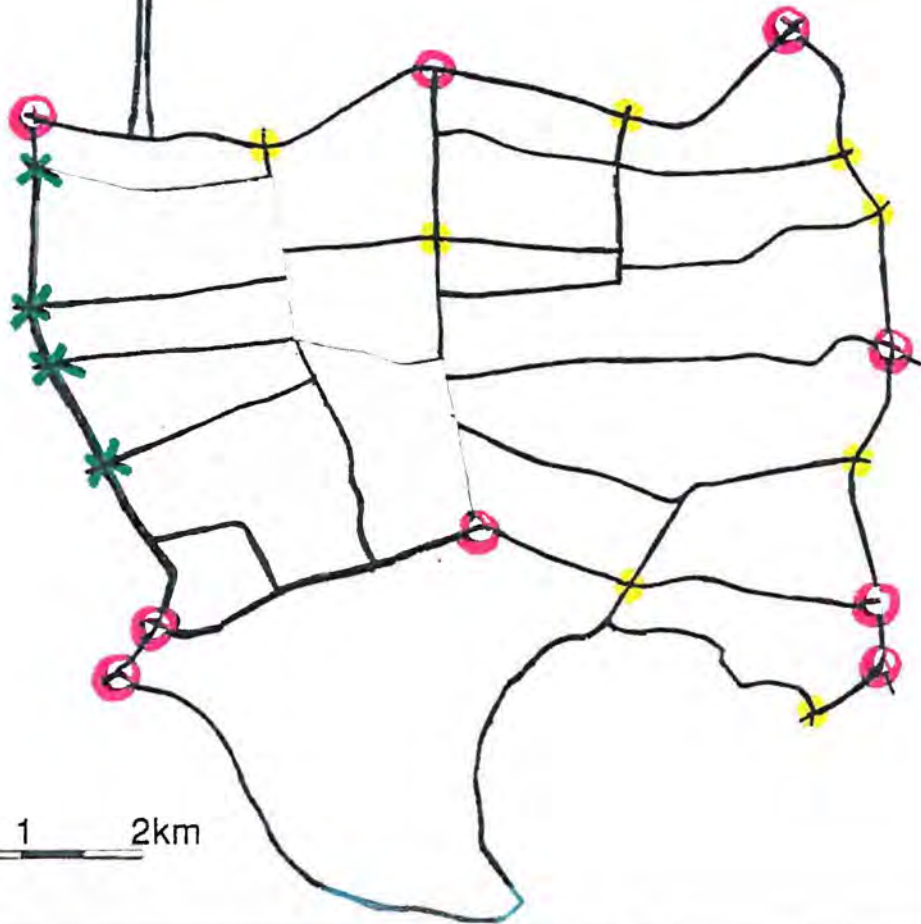
### Wegen categorie II in onderzoekgebied

-  wegtype IIa
-  wegtype IIb
-  fietsers op rijbaan
-  landbouwverkeer op rijbaan  
en 1 rijbaan in plaats van 2
- één erfaansluiting per:
  -  <200m
  -  200 - 700m
  -  >700m








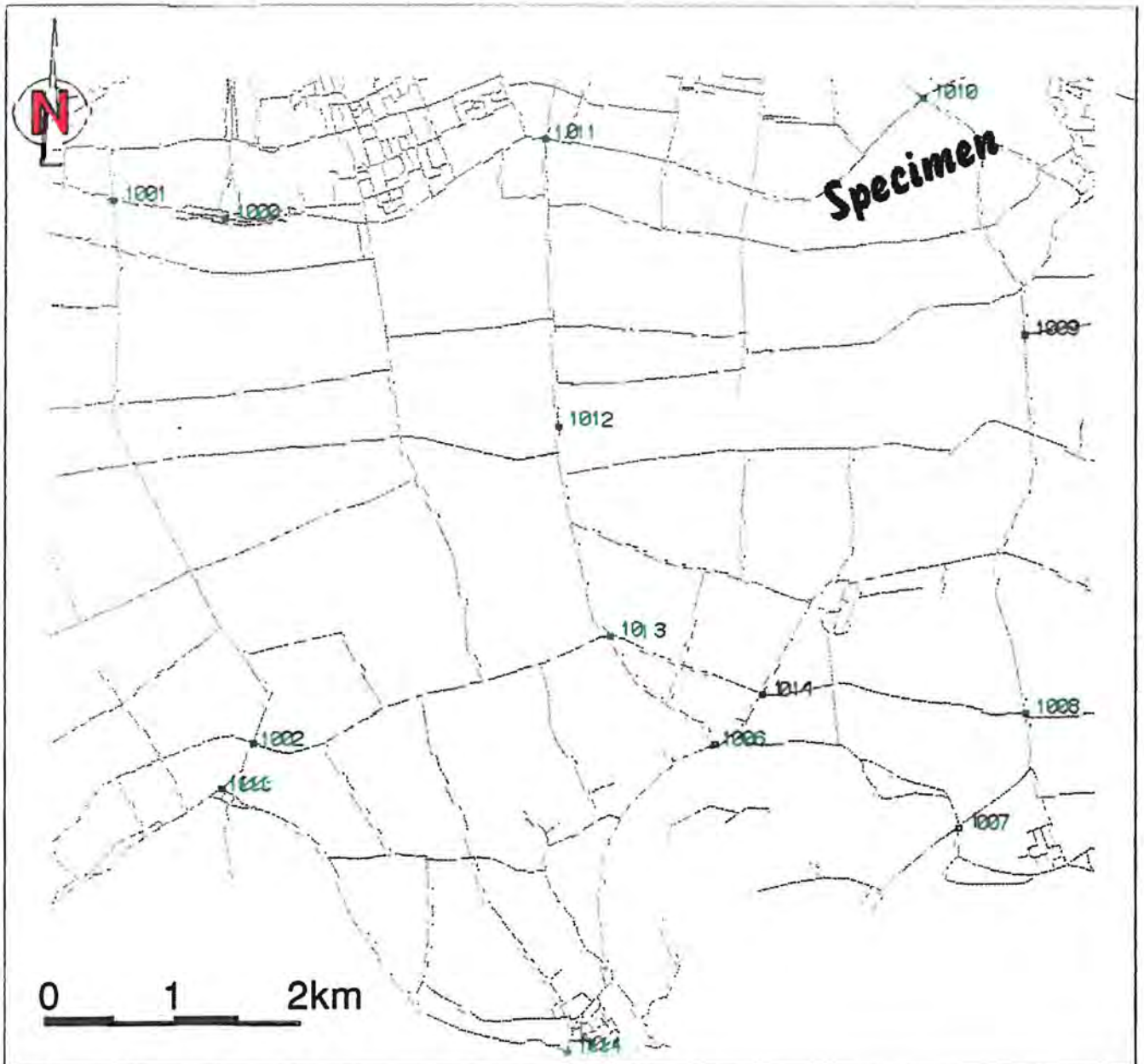
Specimen



0 1 2km

### Kruispunten in wegen categorie II in onderzoekgebied

-  aan te leggen rotonde
- kruispunten met 4 takken:
  -  zonder voorrangsregeling
  -  met voorrangsregeling



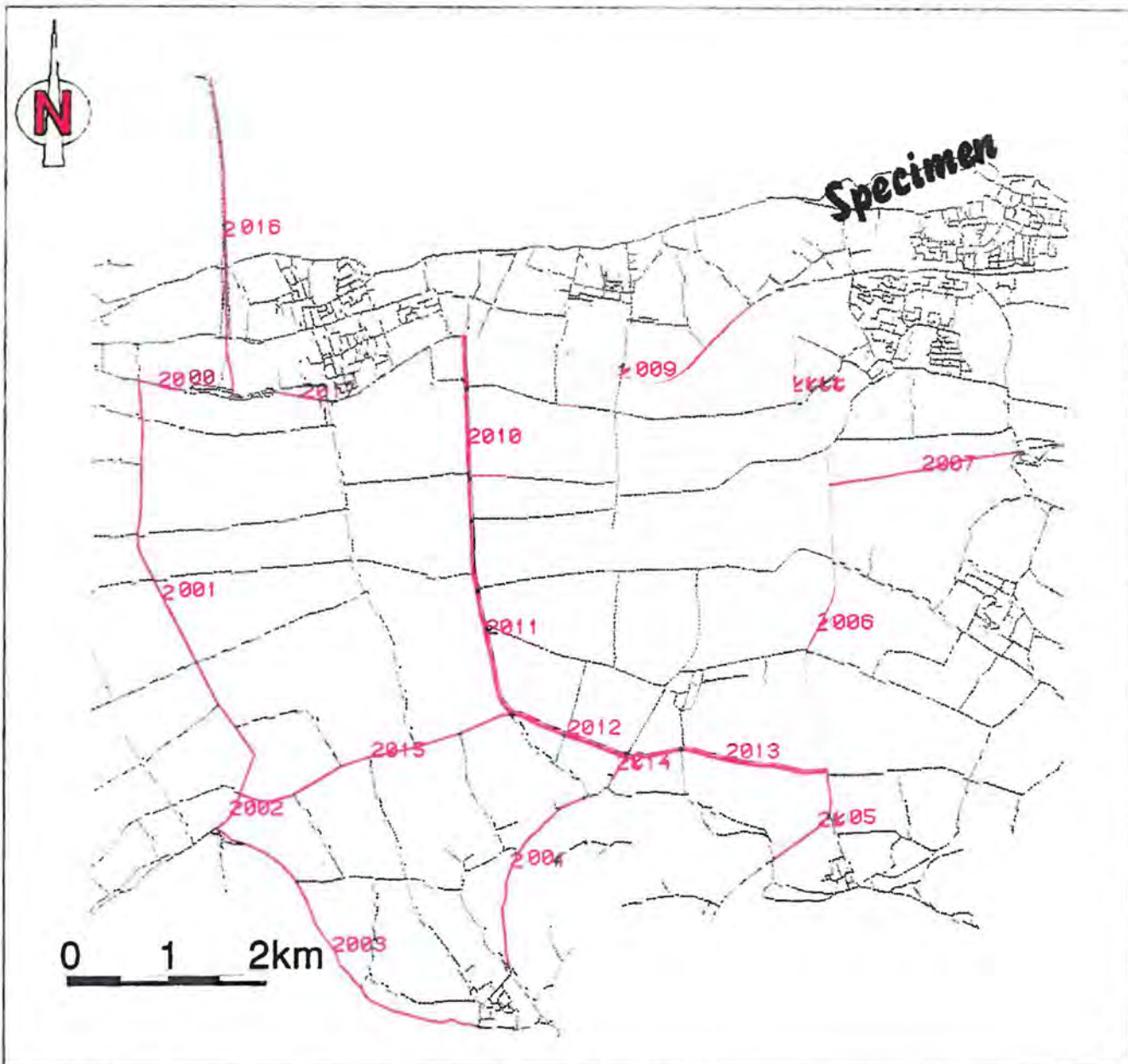
**Nummers kruispunten in onderzoeksgebied**

Ondergrond VLN

© 1994, SWOV

kaart 11





Nummers wegvakken in onderzoekgebied

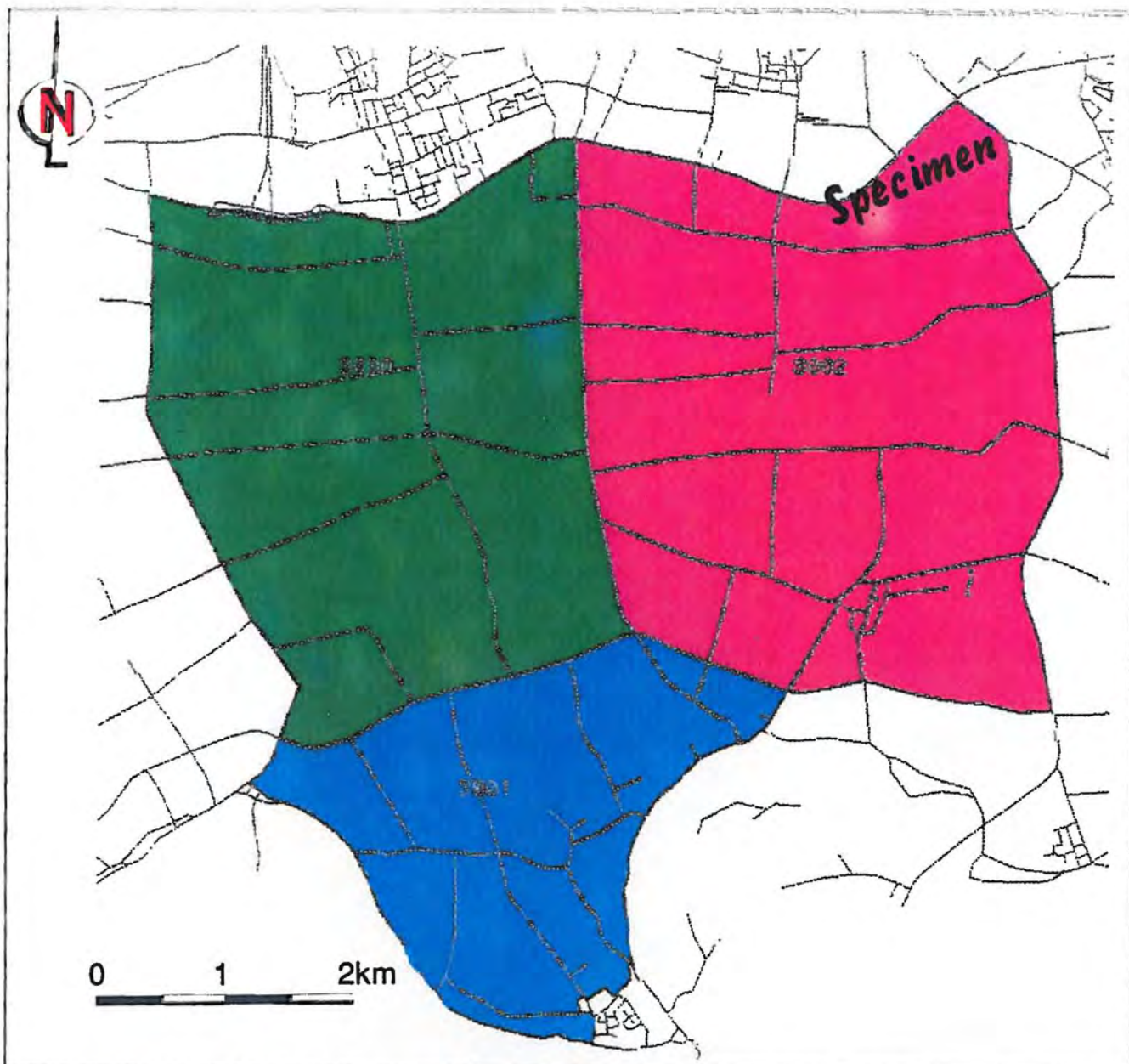
Ondergrond VLN

© 1994, SWOV

kaart 12







**Binnengebieden in onderzoekgebied**

Ondergrond VLN

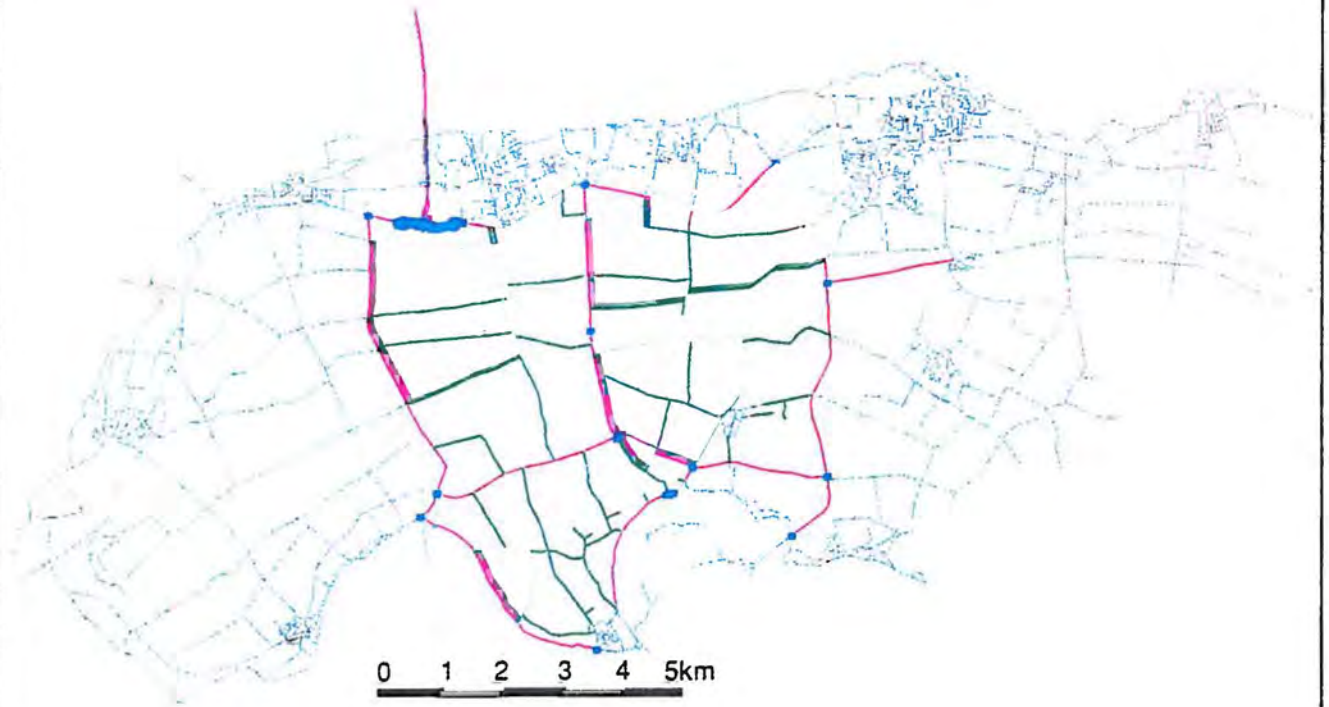
© 1994, SWOV

kaart 13






# Specimen



## Onderzoekgebied gemeenten West Maas en Waal en Druten

-  wegvakcluster
-  erftoegangsgebied
-  kruispunt(gebied)

Bron: AVV-BG VLN

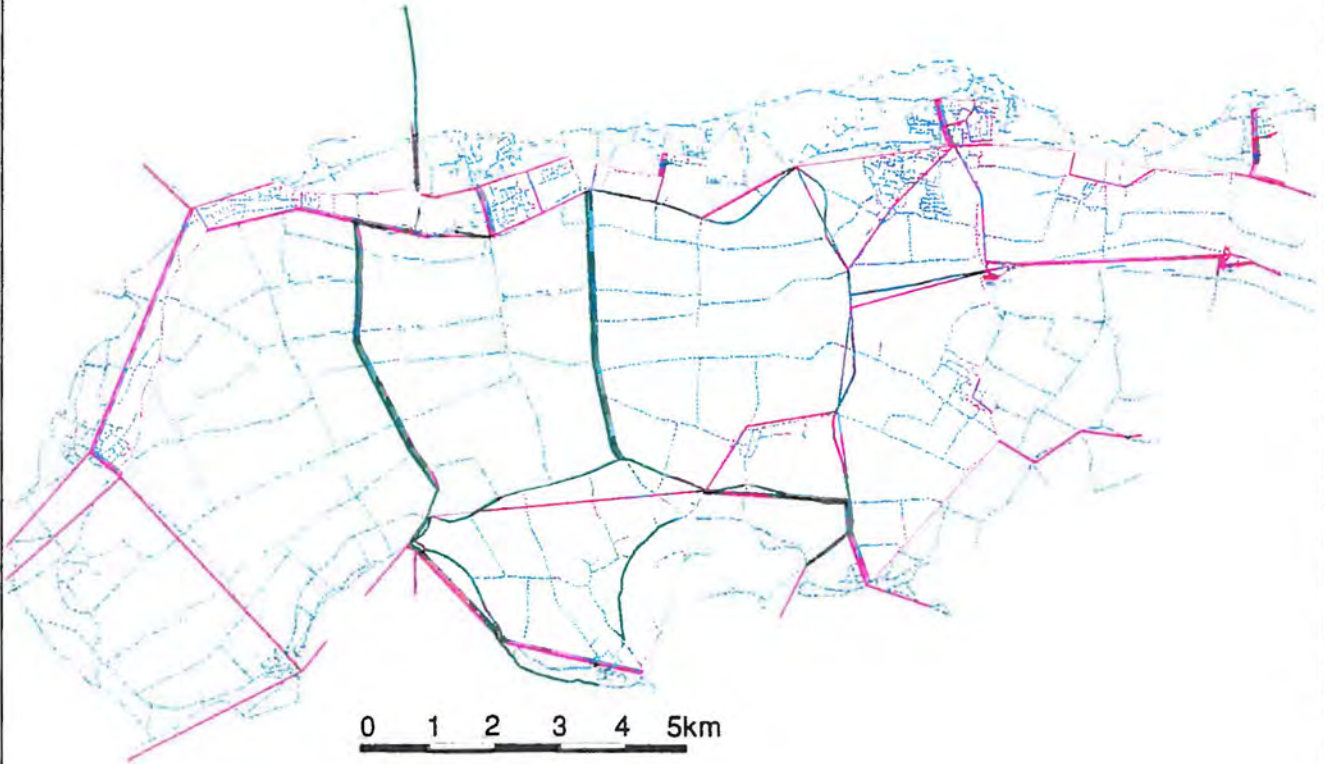
© 1994, SWOV

kaart 14





**Specimen**



**Vergelijking geselecteerde wegen en BASnet**

- Geselecteerde wegen voor het vooronderzoek
- BAS net

Ondergrond VLN

© 1994 SWOV

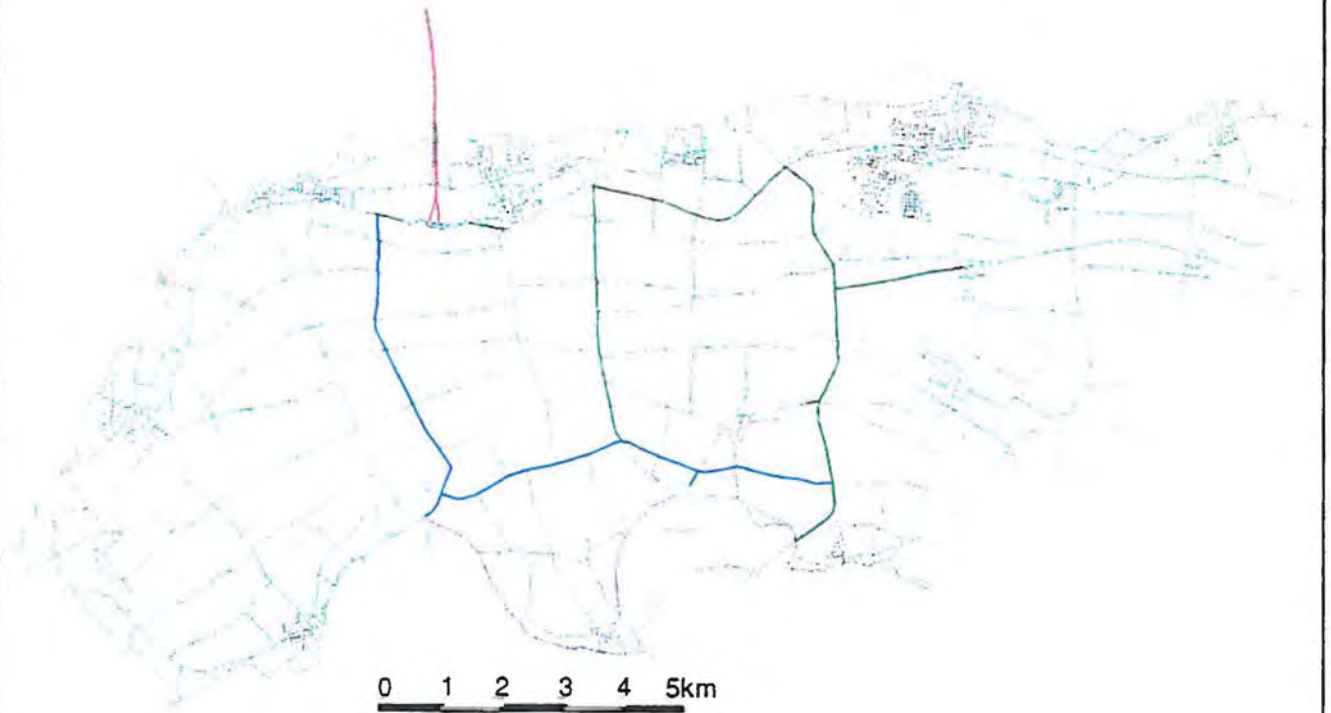
kaart 15











**Specimen**



**Huidige wegcategorieën geselecteerde wegen**

-  AS 2x2
-  WG 2b
-  WG 1b
-  WA 1s

Ondergrond VLN

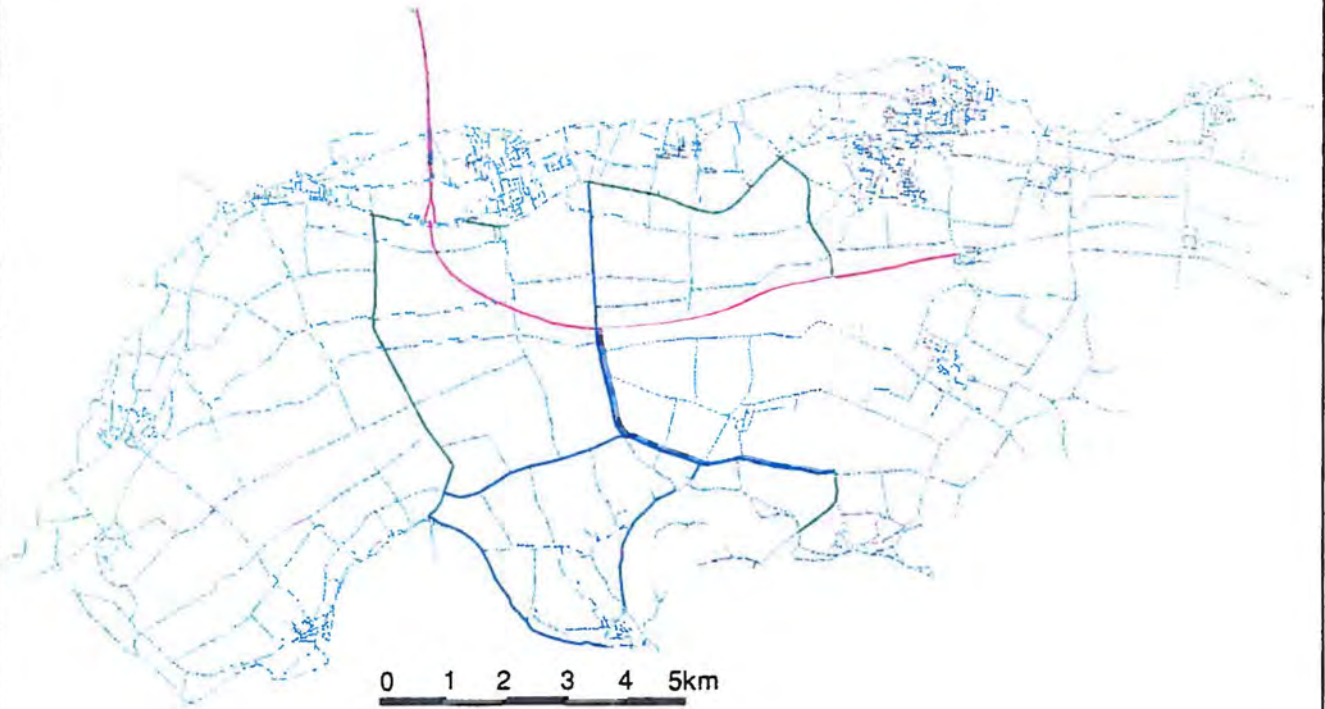
© 1994 SWOV

kaart 16





**Specimen**



**D V categorie-indeling geselecteerde wegen**

-  stroomweg
-  ontsluitingsweg IIa
-  ontsluitingsweg IIb

Ondergrond VLN

© 1994, SWOV

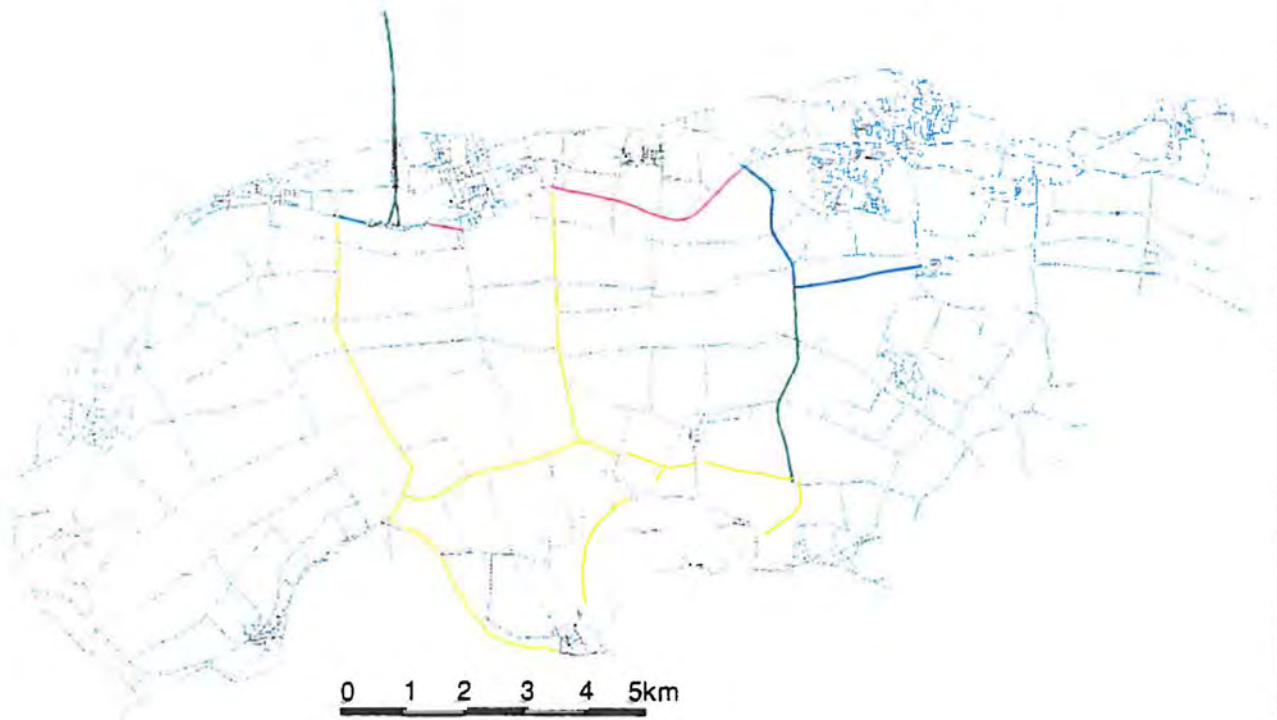
kaart 17











# Specimen



## Huidige intensiteiten geselecteerde wegen

Intensiteiten mvgt/etm, huidige situatie (schattingen)

-  > 8700
-  5801 - 8700
-  1781 - 5800
-  0 - 1780

Ondergrond VLN

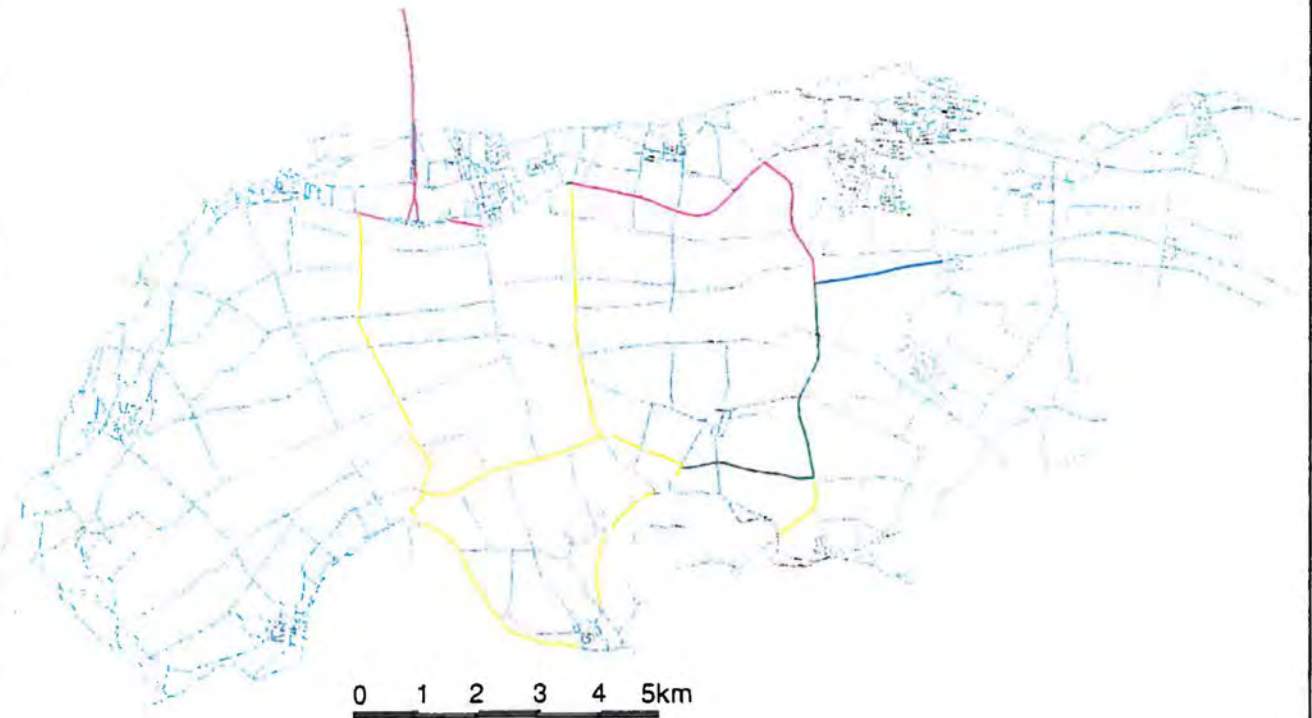
© 1994, SWOV

kaart 18









**Specimen**



### Intensiteiten geselecteerde wegen volgens RVVP

Intensiteiten mvgt/etm, situatie RVVP (schattingen)

	> 8700
	5801 - 8700
	1781 - 5800
	0 - 1780

Ondergrond VLN

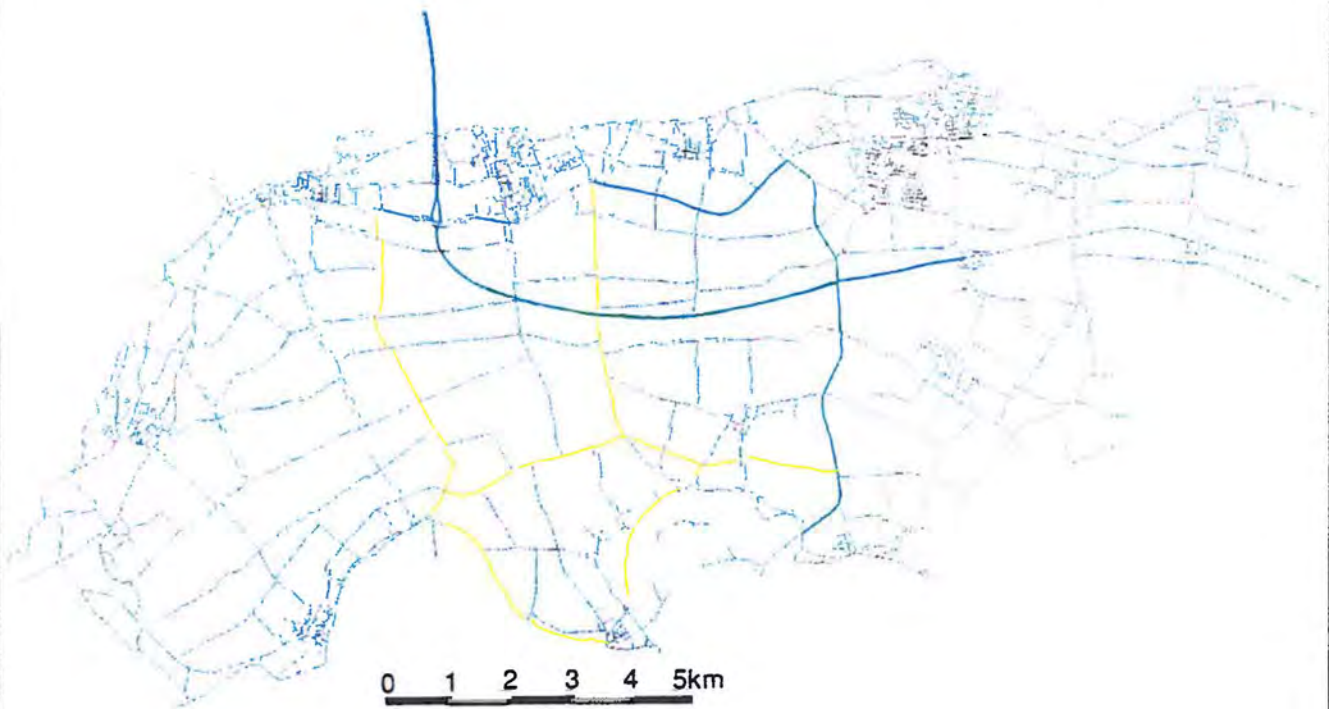
© 1994, SWOV

kaart 19



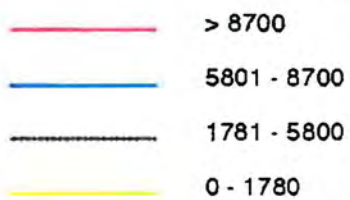


**Specimen**



### Intensiteiten geselecteerde wegen scenario DV

Intensiteiten mvgt/etm, situatie duurzaam-veilig (schattingen)



Ondergrond VLN

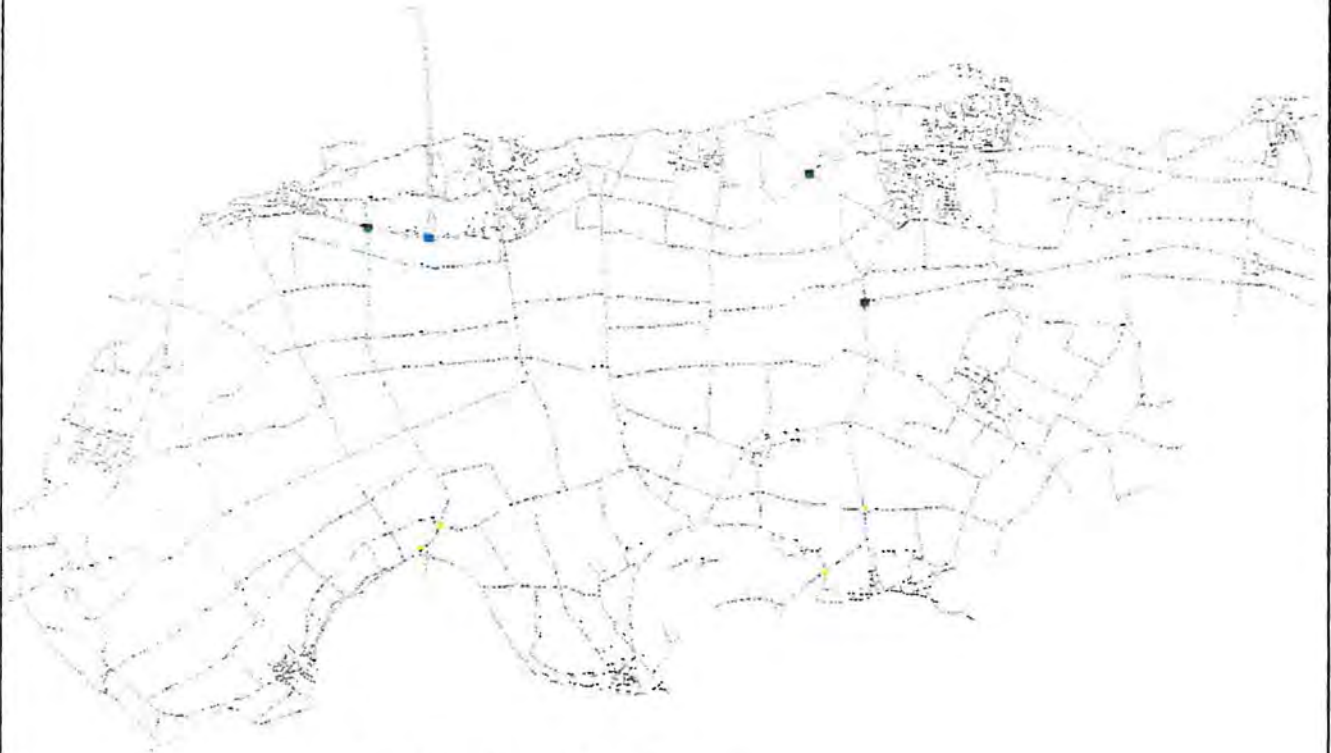
© 1994, SWOV

kaart 20





**Specimen**



0 1 2 3 4 5km

**Kruispuntongevallen huidig**

■	<0 ; 0,25]
■	<0,25 ; 0,5]
■	< 0,5 ; 1]

Bron: AVV-BG VLN

© 1994, SWOV

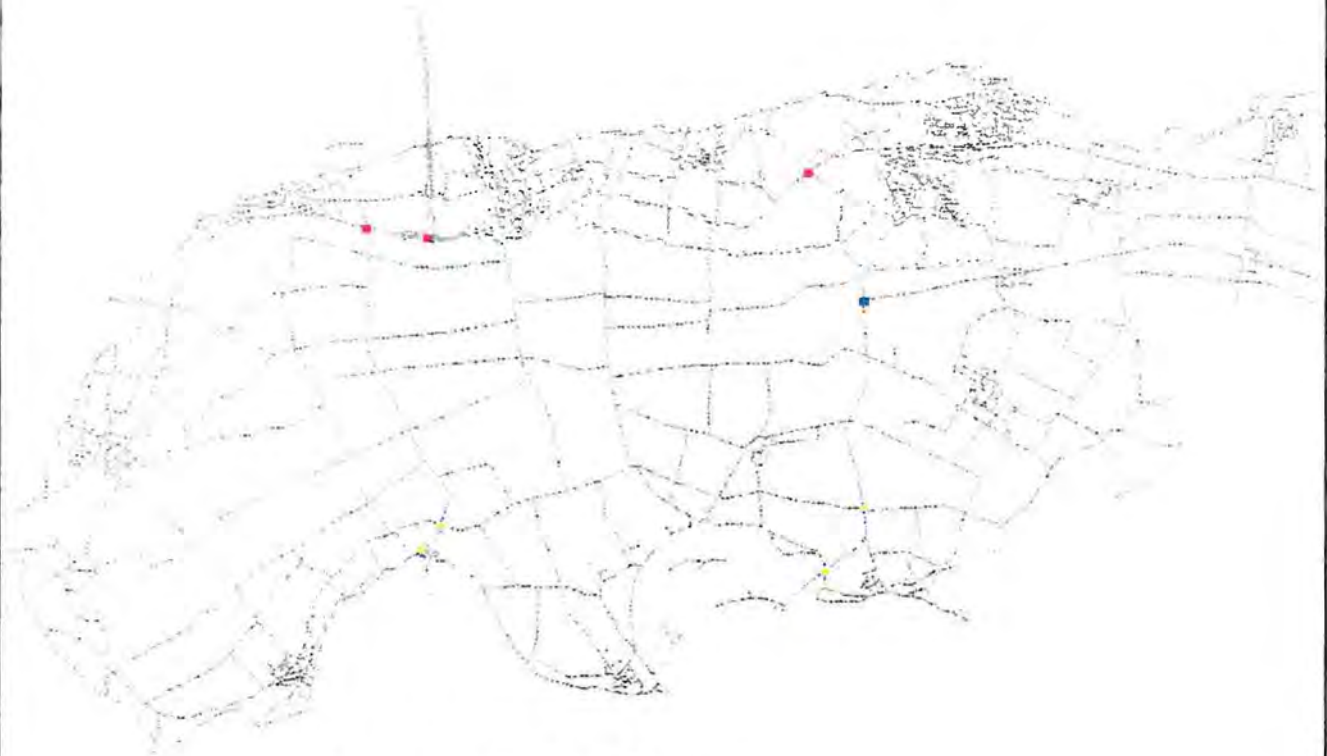
kaart 21







**Specimen**



0 1 2 3 4 5km

**Kruispuntongevallen RVVP**

- <0 ; 0,25]
- <0,5 ; 1]
- <1 ; →

Ondergrond VLN

© 1994 SWOV

kaart 22







**Specimen**



0 1 2 3 4 5km

**Kruispuntongevallen duurzaam-veilig**

- <0 ; 0,25]
- <0,25 ; 0,5]
- < 0,5 ; 1]

Ondergrond VLN

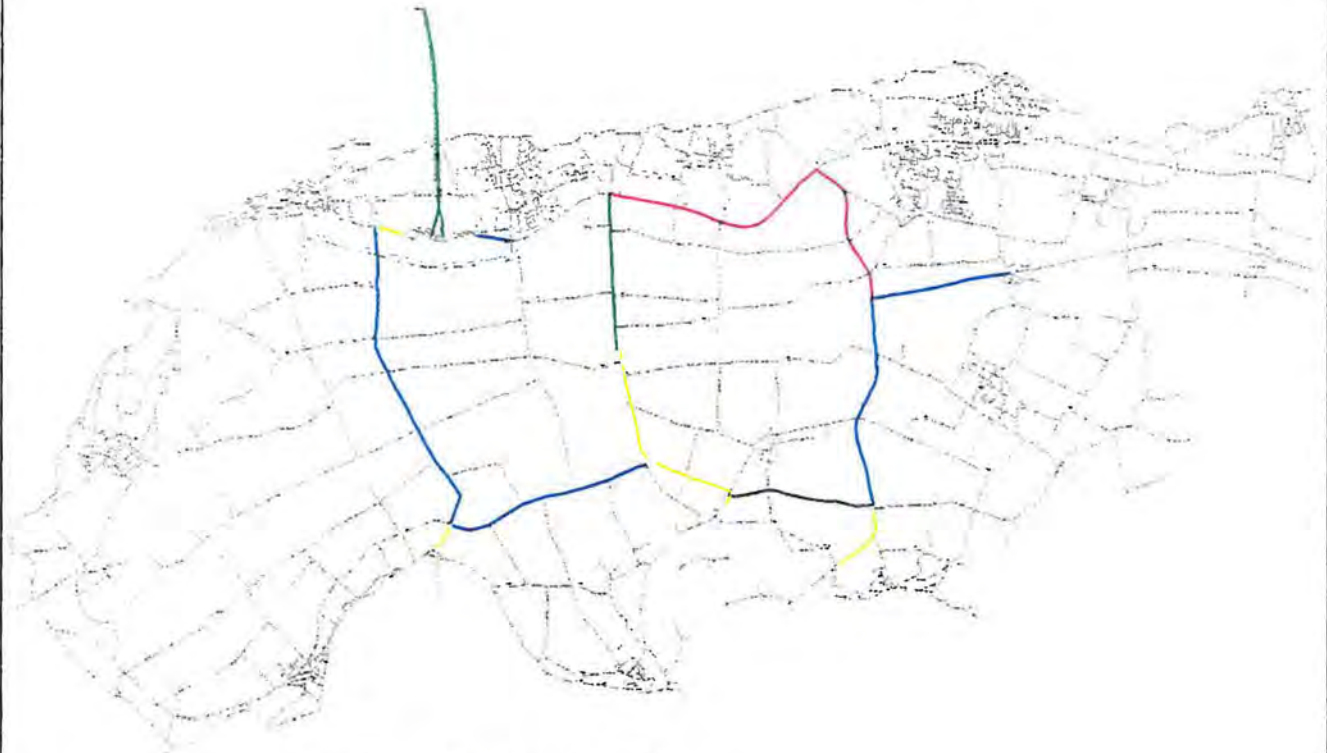
© 1994, SWOV

kaart 23









Specimen



0 1 2 3 4 5km

**Wegvakongevallen huidig**

	<0 ; 0,25]
	<0,25 ; 0,5]
	< 0,5 ; 1]
	<1 ; ->

Bron: AVV-BG VLN

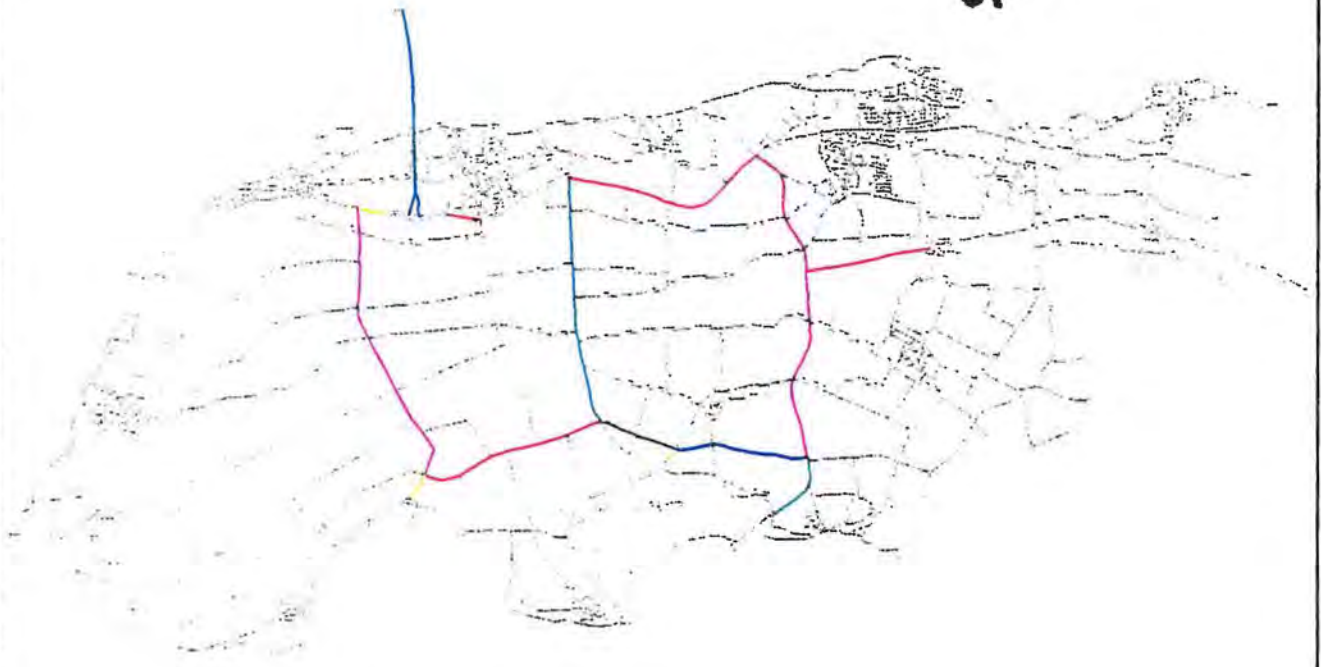
© 1994, SWOV

kaart 24









**Specimen**



0 1 2 3 4 5km

### Wegvakongevallen RVVP

	<0 ; 0,25]
	<0,25 ; 0,5]
	< 0,5 ; 1]
	<1 ; ->

Ondergrond VLN

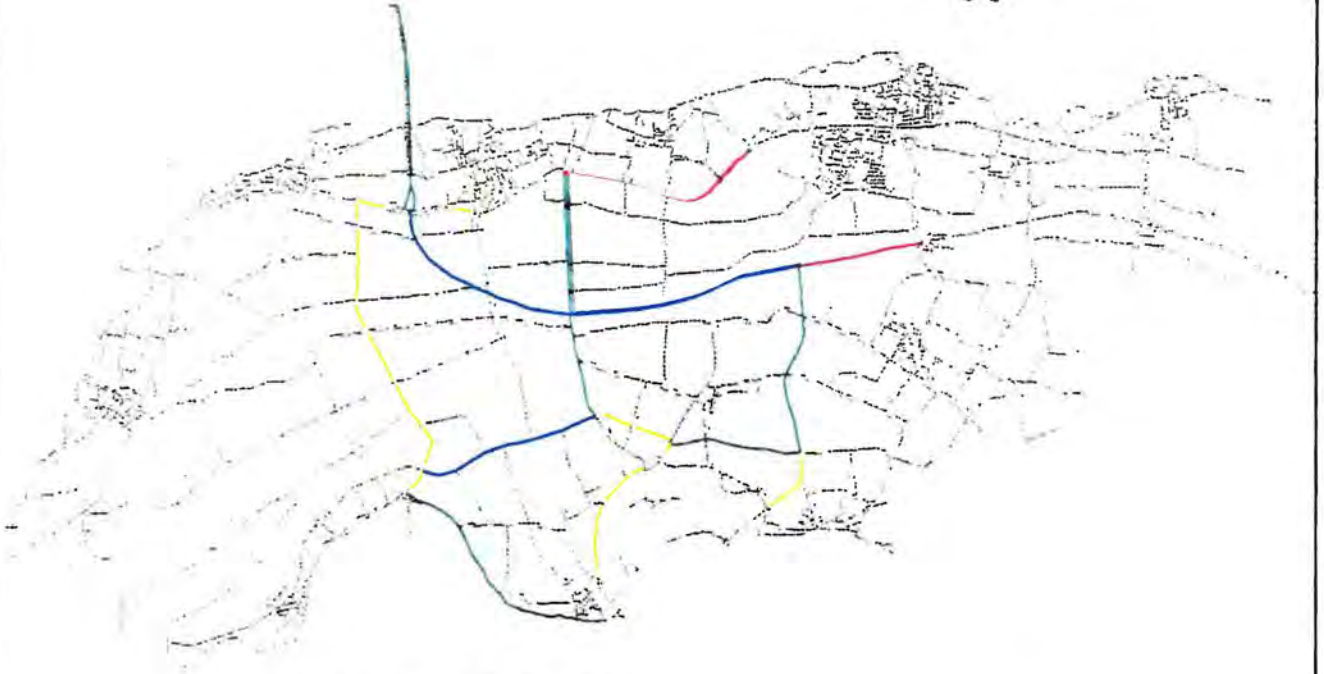
© 1994, SWOV

kaart 25









Specimen



0 1 2 3 4 5km

### Wegvakongevallen DV

	<0 ; 0,25]
	<0,25 ; 0,5]
	<0,5 ; 1]
	<1 ; ->

Ondergrond VLN

© 1994 SWOV

kaart 26



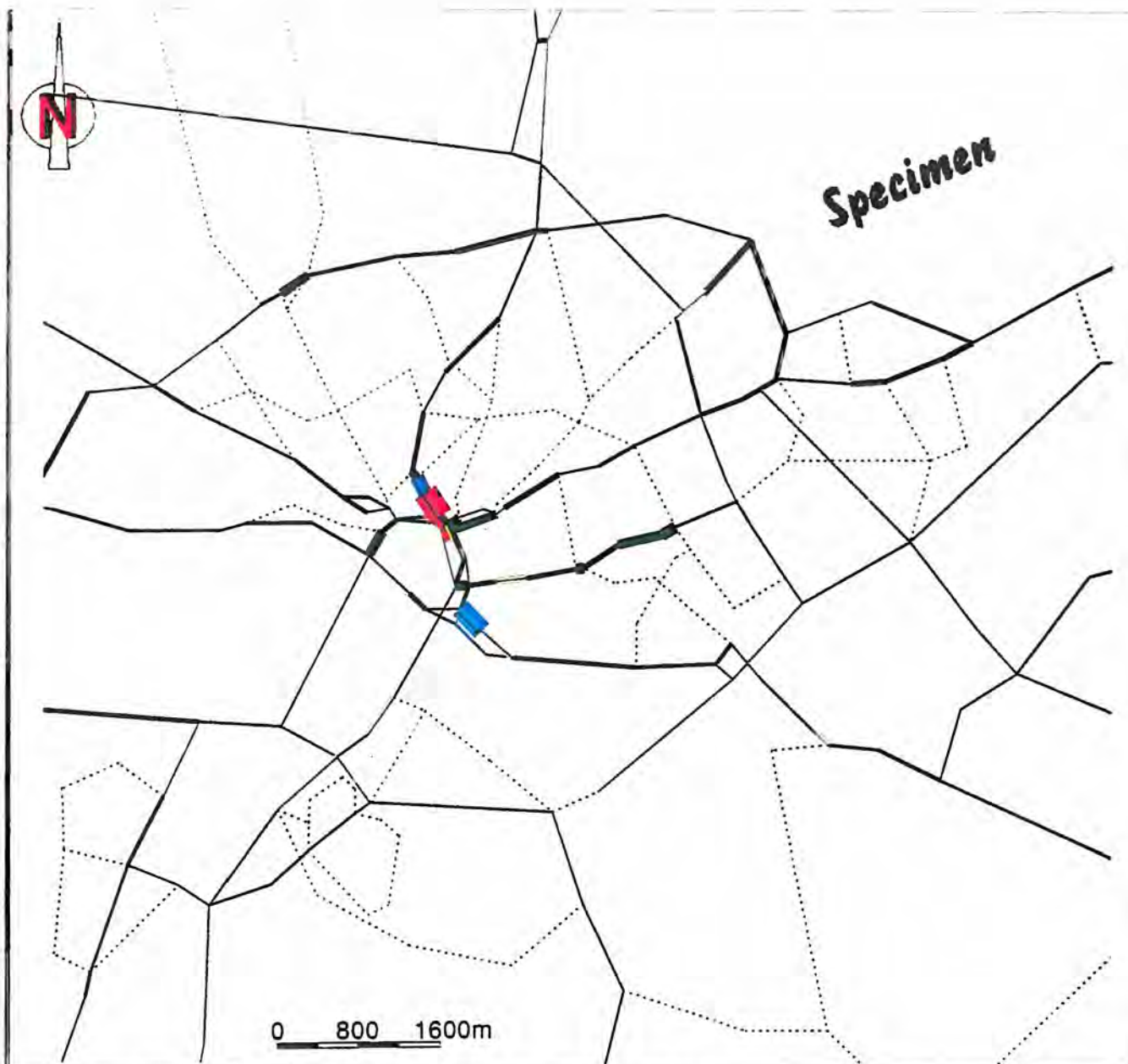




**Letselongevallen per miljoen mvt. km vervoerregio**

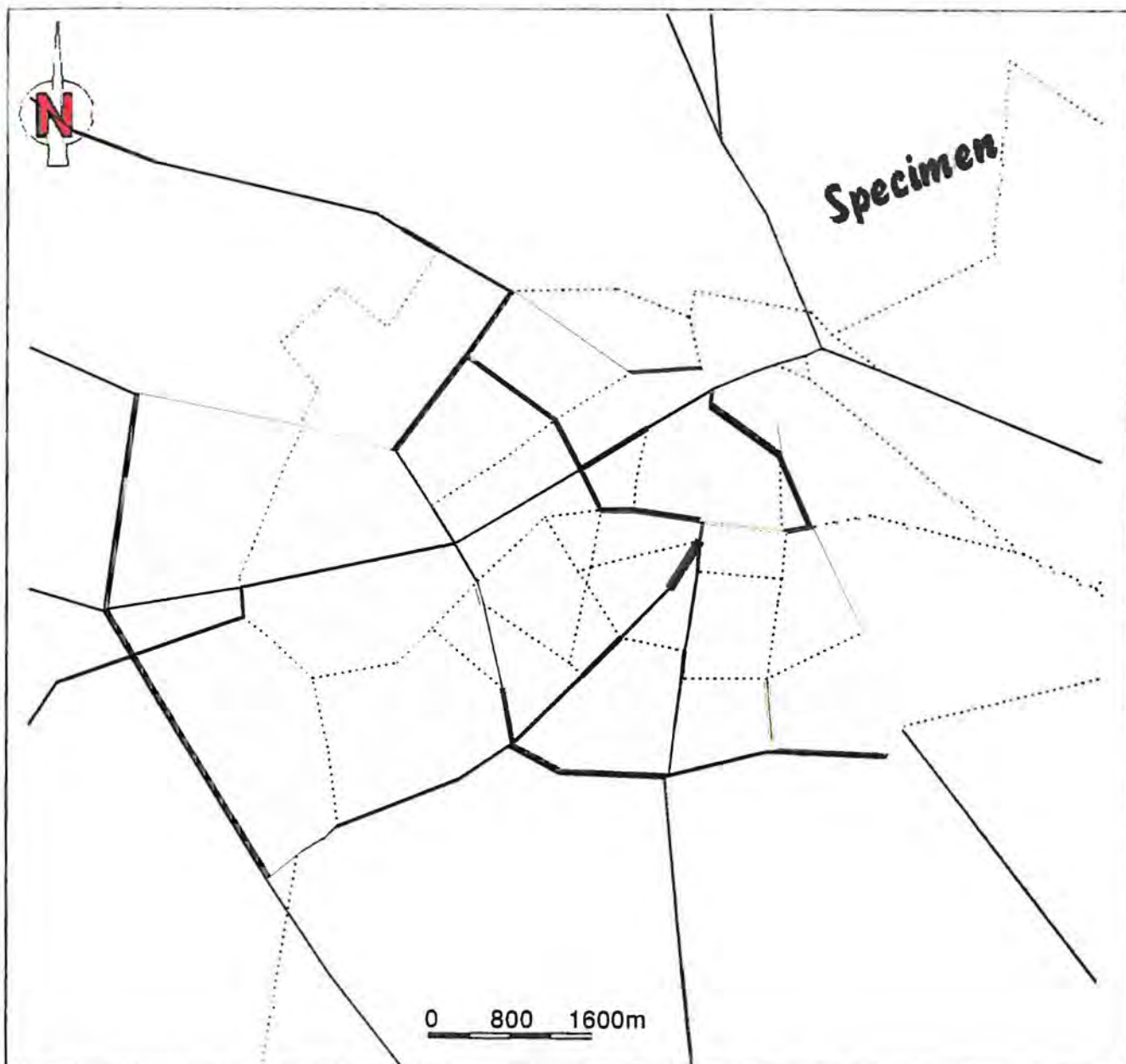
- 0 tot 1
- 1 tot 2
- 2 tot 3
- 3 tot 5
- 5 tot 10
- 10 en hoger
- ..... geen ong. ingevoerd
- = 10 ongevallen per miljoen mvt





**Letselgevallen per miljoen mvt. km regio Arnhem**

- 0 tot 1
- 1 tot 2
- 2 tot 3
- 3 tot 5
- 5 tot 10
- 10 en hoger
- ..... geen ong. ingevoerd
- = 10 ongevallen per miljoen mvt




**Letselongevallen per miljoen mvt. km regio Nijmegen**


- 0 tot 1
- 1 tot 2
- 2 tot 3
- 3 tot 5
- 5 tot 10
- 10 en hoger
- ..... geen ong. ingevoerd
- = 10 ongevallen per miljoen mvt




### Onveilige kruispunten en wegvakken vervoerregio

 3 of meer ongevallen per miljoen mvtkm

black spot lijst kruispunten (blz. 5 en 6)

 algemeen en (br)fiets

"onveilige wegen" (blz. 6, 7 en 8)

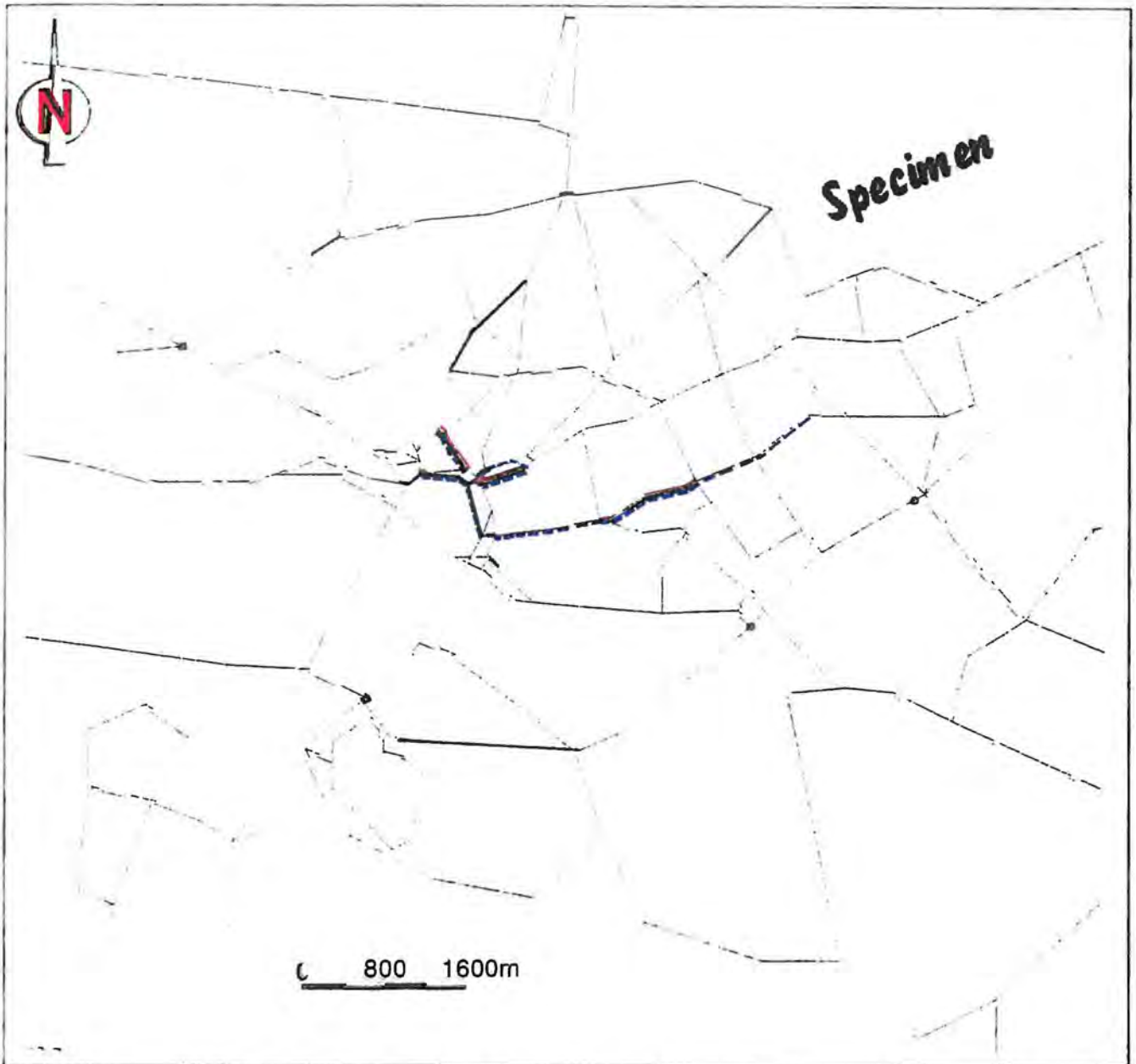
 alle ongevallen

Ondergrond DHV


© 1994, SWOV

kaart 30







### Onveilige kruispunten en wegvakken regio Arnhem

 3 of meer ongevallen per miljoen mvtkm

black spot lijst kruispunten (blz. 5 en 6)

 algemeen en (br)fiets

"onveilige wegen" (blz. 6, 7 en 8)

 alle ongevallen

 (br)fiets

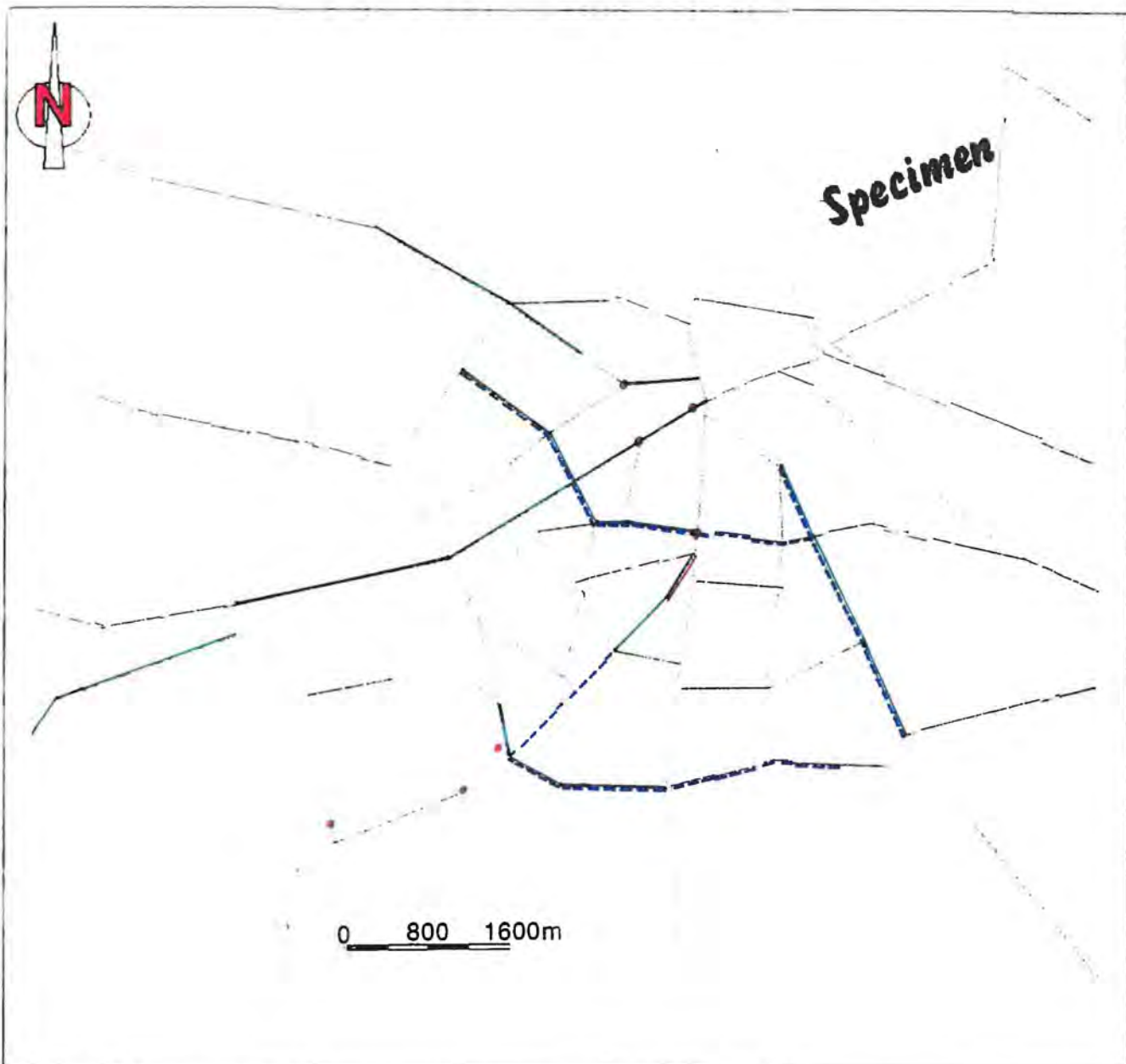
Ondergrond DHV

© 1994, SWOV

kaart 31







### Onveilige kruispunten en wegvakken regio Nijmegen

——— 3 of meer ongevallen per miljoen mvtkm

black spot lijst kruispunten (blz. 5 en 6)

● algemeen en (br)fiets

"onveilige wegen" (blz. 6, 7 en 8)

——— alle ongevallen

- - - - (br)fiets

Ondergrond DHV

© 1994 SWOV

kaart 32

**SWOV**



## Tabellen 1 t/m 5

Tabel 1. *Uitgangsgegevens voor berekening verkeersveiligheidseffect.*

Tabel 2. *Berekend aantal wegvakongevallen.*

Tabel 3. *Berekend aantal kruispuntongevallen.*

Tabel 4. *Kencijfers Nederland naar wegtype, 1986.*

Tabel 5. *Ongevallen en slachtoffers op kruispunten.*



SWOV-nummer wegvak	lengte in meters	Huidig wegennet		Wegennet in 2010 volgens RVVP		Duurzaam Veilig wegennet	
		wegtype	etmaal int.	wegtype	etmaal int.	wegtype	etmaal int.
2000	424	Gesl 2b	8500	Gesl 2b	10300	ontsl IIa	8500
2001	4401	AlleV 2s	650	AlleV 2s	650	ontsl IIa	650
2002	427	AlleV 2s	450	AlleV 2s	450	ontsl IIa	540
2003	3504	AlleV 1s	520	AlleV 1s	520	ontsl IIb	620
2004	2025	AlleV 1s	450	AlleV 1s	450	ontsl IIb	540
2005	1135	Gesl 2b	1500	Gesl 2b	1500	ontsl IIa	1800
2006	3854	Gesl 2b	3500	Gesl 2b	4200	ontsl IIa	3200
2007	1906	Gesl 2b	7500	Gesl 2b	8200	ontsl IIb	6300
2008	2045	Gesl 2b	6700	Gesl 2b	9600	ontsl IIa	3700
2009	3830	Gesl 2b	11500	Gesl 2b	14900	ontsl IIa	6500
2010	2146	Gesl 2b	850	Gesl 2b	1020	ontsl IIb	1350
2011	1634	Gesl 2b	850	Gesl 2b	1020	ontsl IIb	1150
2012	1217	AlleV 2s	910	AlleV 2s	1090	ontsl IIb	800
2013	2038	AlleV 2s	1750	AlleV 2s	2100	ontsl IIb	1600
2014	241	AlleV 2s	800	AlleV 2s	960	ontsl IIb	750
2015	2855	AlleV 2s	910	AlleV 2s	1090	ontsl IIb	910
2016	3490	AW 2b	5500	AW 2b	8800	SSW	6100
2017	543	Gesl 2b	10600	Gesl 2b	10600	ontsl IIa	6600
3000	16070	AlleV 1s	340	AlleV 1s	410	toegang	340
3001	12865	AlleV 1s	650	AlleV 1s	780	toegang	650
3002	26253	AlleV 1s	210	AlleV 1s	250	toegang	210
5000	3145	.	.	.	.	SSW	5000
5001	3631	.	.	.	.	SSW	5000

Tabel 1. *Uitgangsgegevens voor berekening verkeersveiligheidseffect.*

SWOV-nummer wegvak	huidig wegennet	wegennet 2010 volgens RVVP	Duurzaam Veilig wegennet
2000	0.1447	0.1753	0.4644
2001	0.6596	0.6596	0.2027
2002	0.0175	0.0175	0.0295
2003	0.4786	0.4786	0.1722
2004	0.1742	0.1742	0.0920
2005	0.2436	0.2436	0.1494
2006	0.9504	1.1405	0.4921
2007	0.5739	0.6275	0.7142
2008	1.7240	2.4701	0.5052
2009	4.4548	5.7719	1.0793
2010	0.3214	0.3857	0.2223
2011	0.2047	0.2456	0.1522
2012	0.1708	0.2046	0.0890
2013	0.4596	0.5515	0.2075
2014	0.0176	0.0211	0.0394
2015	0.5858	0.7017	0.2499
2016	0.2802	0.4484	0.5335
2017	0.8501	0.8501	0.3955
3000	0.8376	1.0100	0.5234
3001	1.2819	1.5383	0.8105
3002	0.8452	1.0061	0.5184
5000	.	.	0.4121
5001	.	.	0.4476
Totaal	15.2763	18.7221	8.5023

Tabel 2. *Berekend aantal wegvakongevallen.*

SWOV-nummer kruispunt	huidig wegennet	wegennet 2010 volgens RVVP	Duurzaam Veilig wegennet
1000	0.6464	0.7789	0.4782
1001	0.4964	0.6015	0.1325
1002	0.0693	0.0830	0.0213
1003	0.0364	0.0437	0.0322
1004	.	.	.
1005	.	.	.
1006	.	.	.
1007	0.0876	0.1051	0.0854
1008	0.1460	0.1752	0.1413
1009	0.3230	0.4015	0.3322
1010	0.4727	0.6059	0.1146
1011	.	.	.
1012	.	.	0.2281
1013	.	.	.
1014	.	.	.
Totaal	2.2778	2.7949	1.5657

Tabel 3. *Berekend aantal kruispuntongevallen.*

Wegtype	Weglengte in km	Dagintensi- teit motor- voertuigen	Verkeers- prestatie in milj mvt km	Gemid snelheid in km/u	Verkeers- prestatie in milj.mvt uur
AS>4s	242	81252	7177	100	72
AS 4s	1761	31451	20216	100	202
AW 2b	197	16957	1220	80	15
AW 1b	2108	5877	4522	80	57
WG 2b	252	18314	1683	60	28
WG 1b	6537	4927	11756	60	196
WA 2s	11719	1396	5970	40	149
WA 1s	31702	314	3631	40	91
VA	11519	4471	18798	40	470
WS	33481	636	7775	20	389
<b>Totaal</b>	<b>99519</b>	<b>2278</b>	<b>82748</b>	<b>50</b>	<b>1668</b>

Wegtype	Letseleongevallen			
	aantal	per km weglengte	per milj. mvt.km	per milj mvt.uur
AS>4s	476	1,97	0,07	7
AS 4s	1500	0,85	0,07	7
AW 2b	182	0,93	0,15	12
AW 1b	475	0,23	0,10	8
WG 2b	455	1,81	0,27	16
WG 1b	3540	0,54	0,30	18
WA 2s	3055	0,26	0,51	20
WA 1s	3102	0,10	0,85	34
VA	25010	2,17	1,33	53
Ws	5786	0,17	0,74	15
<b>Totaal</b>	<b>43581</b>	<b>0,44</b>	<b>0,53</b>	<b>26</b>

Wegtype	Slachtoffers		Dodan			
	aantal	per letsel- ongeval	aantal	per 100 slachtoffers	per 100 miljoen mvt.km	per 100 miljoen mvt.uur
AS>4s	698	1,47	30	4,31	0,42	42
AS 4s	2157	1,44	111	5,13	0,55	55
AW 2b	282	1,55	17	5,94	1,38	110
AW 1b	653	1,38	79	12,12	1,75	140
WG 2b	550	1,21	40	7,22	2,36	142
WG 1b	4826	1,36	239	4,96	2,04	122
WA 2s	3802	1,24	224	5,90	3,76	150
WA 1s	3880	1,25	217	5,60	5,99	239
VA	27207	1,09	477	1,75	2,54	102
WS	7554	1,31	95	1,26	1,22	24
<b>Totaal</b>	<b>51610</b>	<b>1,18</b>	<b>1529</b>	<b>2,96</b>	<b>1,85</b>	<b>92</b>

Tabel 4. Kencijfers Nederland naar wegtype, 1986



type	n	int.	prod.	letselong.		slachtoffers		kencijfers		
				pjpk	pj	pjpk	pj	ong.	sla.	sl/ong
Ga	176	8204	1443904	0,244	42,94	0,331	58,26	0,081	0,111	1,36
Gb	213	7166	1526358	0,329	70,08	0,432	92,02	0,126	0,165	1,31
Gc	44	9257	407308	0,918	40,39	1,455	64,02	0,272	0,431	1,58
Gd	13	8065	104845	0,875	11,38	1,300	16,90	0,297	0,442	1,49
G	446	7808	3482415	0,369	164,79	0,518	231,19	0,130	0,182	1,40
Oa	5	7390	36950	0,125	0,63	0,225	1,13	0,046	0,083	1,80
Ob	22	8576	188672	0,204	4,49	0,308	6,78	0,065	0,098	1,51
Oc	12	13168	158016	0,719	8,63	0,838	10,06	0,150	0,174	1,17
Od	4	15450	61800	0,286	1,14	0,400	1,60	0,051	0,071	1,40
O	43	10359	445438	0,346	14,89	0,455	19,56	0,092	0,120	1,31
Va	7	11681	81767	0,522	3,65	0,580	4,06	0,122	0,136	1,11
Vb	29	16793	486997	0,684	19,84	0,788	22,85	0,112	0,129	1,15
Vc	34	16952	576368	1,002	34,07	1,382	46,99	0,162	0,223	1,38
Vd	15	15535	233025	1,014	15,21	1,382	20,73	0,179	0,244	1,36
V	85	16214	1378157	0,856	72,77	1,113	94,63	0,145	0,188	1,30
tot.	574	9244	5306010	0,440	252,44	0,602	345,38	0,130	0,178	1,37

Aantal slachtoffers bij Od is geschat (stond niet in tabel)

G = gelijkvloers

O = ongelijkvloers

V = verkeerslichten

a = intensiteitsverhouding < 0.10

b = intensiteitsverhouding 0.10 - 0.40

c = intensiteitsverhouding 0.40 - 0.75

d = intensiteitsverhouding 0.75 - 1.00

int. = intensiteit

prod. = product van n en int.

pjpk = per jaar per kruispunt

pj = per jaar

Tabel 5. Ongevallen en slachtoffers op kruispunten.

## Bijlagen 1 t/m 8

**Bijlage 1.** *Lijst van gegevens die nodig zijn om het streefbeeld voor een duurzaam-veilig wegennet in het hoofdonderzoek te kunnen samenstellen.*

**Bijlage 2.** *Informatie over de geschiktheid van wegennet- en verkeersmodellen voor het pilotontwerp duurzaam-veilig wegennet Arnhem-Nijmegen.*

**Bijlage 3.** *Verkeersonveiligheidskaarten voor de vervoerregio Arnhem-Nijmegen.*

**Bijlage 4.** *Intensiteiten voor de berekening van de verkeersveiligheidseffecten.*

**Bijlage 5.** *Ongevallengegevens voor de berekening van de verkeersveiligheidseffecten.*

**Bijlage 6.** *Kencijfers bestaande wegen.*

**Bijlage 7.** *Kencijfers voor 'duurzaam-veilig'.*

**Bijlage 8.** *Overzicht van de overlegstructuur in de vervoerregio Arnhem-Nijmegen.*



## Bijlage 1. Lijst van gegevens die nodig zijn om het streefbeeld voor een duurzaam-veilig wegennet in het hoofdonderzoek te kunnen samenstellen

In Hoofdstuk 3 is aangegeven welke informatie in de praktijk (in een willekeurige regio) nodig is om de onderscheiden stappen van het proces te kunnen doorlopen.

Deze bijlage verschaft aanvullende informatie over wat nodig zal zijn in het hoofdonderzoek in de vervoerregio Arnhem-Nijmegen. Onder verwijzing naar de tweede alinea van Hoofdstuk 3 wordt in de volgende lijst steeds aangegeven hoe noodzakelijk de informatie is:

**A** beslist noodzakelijk

**B** niet beslist nodig, maar de beschikbaarheid kan de kwaliteit van het eindprodukt duidelijk bevorderen.

Vervolgens wordt vermeld bij wie de informatie te verkrijgen moet zijn:

**H** in de handel

**W** bij de desbetreffende wegbeheerder (rijk, provincie, gemeente, waterschap)

**L** bij een openbaar lichaam (in dit geval de vervoerregio)

**V** bij de hoofdafdeling BG van AVV

**O** uit afzonderlijk onderzoek

**R** uit een beschikbaar rapport of literatuur.

De verlangde gegevens worden hierna alleen opgesomd en slechts spaarzaam toegelicht. Voor meer informatie wordt verwezen naar Hoofdstuk 3.

### *Wegennet*

- Traditionele kaarten 1:200.000 en 1:100.000 [A,H].

- Digitaal model met kleine maaswijdte (orde van grootte 3 km) [A,L].

N.B. BASnet van AVV lijkt geschikt (zie Bijlage 2); om de leesbaarheid van de kaarten te vergroten is het wel raadzaam om van een aantal wegvakken het geografische verloop nauwkeuriger aan te geven dan nu in dat model wordt gedaan.

### *Functies*

- Bestaande erftoegangsfunctie van alle wegvakken die voor aanwijzing als stroomweg of gebiedsontsluitingsweg in aanmerking komen [A,W of O]

N.B. Op de noodzakelijke gedetailleerdheid van deze informatie wordt ingegaan in punt 3.2.1.

- Herkomst-en-bestemmingsmatrices voor het planjaar, ook van het externe en het doorgaande verkeer, afzonderlijk voor:

- personenauto's

- vrachtauto's

- (brom)fietsen

- weggebonden openbaar vervoer

[A,L]

N.B. In het hoofdonderzoek zal waarschijnlijk meer dan één scenario worden ontworpen (zie par. 1.3). De modelberekeningen die bij elk daarvan horen, vallen zelf buiten dit project. Bij BGC is een notitie ter zake in de maak.

- Indien (mede) wordt gekozen voor een tijdcriterium ter bepaling van de maaswijdte van de onderscheiden netten: een uitspraak over de tijden die moeten worden gehanteerd [A,L]

### *Verkeerskenmerken c.a. (bestaande situatie)*

Per wegvak:

- intensiteitscijfers gemotoriseerd verkeer in spits- en daluren, met informatie over incidentele piekbelastingen [A,W als er telresultaten zijn, A,L voor wegvakken waarvoor een beroep moet worden gedaan op een verkeersmodel]
- verkeersfunctiecombinatie [A,W]
- verdeling ritmotieven [B,L]
- gebruik door niet-personenautoverkeer [B,W]
- omvang verblijfsfunctie langs de weg [B,W]

### *Wegkenmerken*

Per wegvak:

- lengte (voor zover niet te ontleen aan het digitale model)
- toegelaten categorieën en rijrichtingen
- ligging binnen/buiten bebouwde kom, maximumsnelheid
- aantal en breedte van rijbanen en rijstroken
- aanwezigheid, soort (eenzijdig/tweezijdig, aanliggend/vrijliggend) en breedte van fietsvoorzieningen

[A,W]

Per kruispunt:

- type (ongelijkvloers/gelijkvloers, aantal armen, verkeersplein, enz.)
- aan-/afwezigheid verkeerslichten

[A,W]

Per wegvak:

- tracé (lengte van rechtstanden en bogen, boogstralen)
- breedte van de berm, totale beschikbare openbare ruimte, afstand tussen de rooilijnen
- bijzondere voorzieningen: oversteekplaatsen, o.v.-halten, uitritten, trambanen, enz.
- type verharding
- gemiddelde reissnelheid
- bewegwijzering, openbare verlichting
- obstakels langs de weg en schatting van het gevaar dat ze opleveren

[B,W]

Per kruispunt:

- de aan-/afwezigheid van rijbaanscheiding en/of verkeersheuvels
- links- en rechtsafvakken
- oversteekvoorzieningen
- voorrangregeling

[B,W]

Alleen voor de locaties die in aanmerking komen voor aanvullende lokale maatregelen (zie hierna bij verkeersonveiligheid): plattegronden 1:500 of groter, met alle details [A,W]

### *Verkeersonveiligheid*

Overzicht van de aantallen letselongevallen over de laatste vijf jaren, per wegvak en kruispunt [A,V]; deze letselongevallen dienen te worden uitgesplitst in ongevallen met alleen gemotoriseerd verkeer, met alleen niet-gemotoriseerd verkeer en met beide soorten verkeer.

N.B. Deze gegevens zijn al gekoppeld aan het VOR Locatie Netwerk (VLN). Door dit te koppelen aan het te gebruiken model voor het wegennet kan wellicht een eenvoudige methode worden gevonden om de ongevalgegevens met andere gegevens in verbinding te brengen.

Overzicht van de verkeersongevallenconcentraties, voor het vaststellen van de locaties waar aanvullende lokale maatregelen nodig zijn [A,V]



### *Kosten*

- standaardbedragen voor de kosten van infrastructurele aanpassingen [A,R]
- aanvullende informatie over plaatselijke omstandigheden [A,L]
- standaardbedragen voor de baten door de verwachte vermindering van het aantal ongevallen [A,R]

N.B. Zie voor informatie hierover ook de Evaluatienota verkeersveiligheid van de provincie Gelderland d.d. maart 1993.

## Bijlage 2. Informatie over de geschiktheid van wegennet- en verkeersmodellen voor het pilotontwerp duurzaam-veilig wegennet Arnhem-Nijmegen

### *BASnet*

BASnet is een gedigitaliseerd wegennet dat 13 niveaus onderscheidt; het laagste niveau is de (traditionele) buurtontsluitingsweg. Uit Kaart 15 blijkt evenwel dat in dit geval een weg die in het scenario 'duurzaam veilig' als gebiedsontsluitingsweg is aangewezen (de noord-zuid verbinding door het midden van het gebied), niet voorkomt in BASnet.

BASnet geeft een redelijke weergave van de feitelijke situatie. Voor presentatiedoeleinden zijn de vormgevingen van grotere knooppunten toegevoegd.

Het biedt in beginsel ook selectiemogelijkheden naar de belangrijkheid van de wegen en het is geschikt voor modelberekeningen. Het voert zelf geen berekeningen uit; dit moet extern gebeuren (voor zover dat op het niveau van een vervoerregio mogelijk is).

Aan dit netwerk zijn, althans in deze regio, nog geen gegevens gekoppeld over wegkenmerken, intensiteiten en ongevallen. Het toevoegen van zulke gegevens, hetzij geautomatiseerd vanuit andere modellen, hetzij met de hand, is veel werk. Daarna is echter de mate van onveiligheid, uitgedrukt in ongevallen per voertuigkilometer, automatisch te berekenen. Met behulp van de kencijfermethode kunnen vervolgens de effecten van veranderingen worden berekend, die ten slotte op kaarten kunnen worden weergegeven.

### *Modelnetwerk Arnhem-Nijmegen*

Het modelnetwerk van Arnhem-Nijmegen is er nog niet. Wel zijn er grote delen van klaar, dank zij de verkeersmilieukaarten die voor Arnhem en Nijmegen zijn vervaardigd.

Aan dit netwerk zijn wel intensiteitsgegevens, maar nog geen ongevalgegevens gekoppeld.

### *Verkeersmodel Arnhem-Nijmegen*

Het verkeersmodel van Arnhem-Nijmegen is er ook nog niet. Ook hiervan zijn wel grote delen klaar, dank zij de VMK's. Deze geven echter geen eensluidend beeld van de verkeers- en vervoerstromen.

BGC is bezig met een notitie over de manier waarop tot een regionaal verkeersmodel voor de vervoerregio kan worden gekomen.

### *NRM Arnhem-Nijmegen*

Het Nieuw Regionaal Model voor deze regio is het verkeersmodel dat de gegevens zal moeten leveren voor het hoofdonderzoek van het pilotontwerp. De mate van gedetailleerdheid van dit model (postcodeniveau: alleen de vier cijfers, niet de letters) is naar verwachting voldoende, maar ook nu zal het toevoegen van de wegkenmerken en de ongevallen daaraan arbeidsintensief zijn. Het VLN blijft hierbij nodig.

Omdat het NRM nog moet worden gebouwd, kan bij het hoofdonderzoek genoeg moeten worden genomen met een deelprodukt, bijv. een H/B-matrix voor het autoverkeer in de avondspits. In het ongunstigste geval is er bij de uitvoering van het hoofdonderzoek (nog) geen NRM voor deze regio.

### *VOR-Lokatie-Netwerk*

Het VOR-Lokatie-Netwerk (VLN) werd voorheen geleverd door de Dienst Verkeersongevallen-

registratie, welke is opgegaan in de hoofdafdeling Basisgegevens van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (BG-AVV). Het VLN voldoet aan de eisen genoemd in par. 7.3. Ook de geografische weergave (bochten etc.) van het wegennet is vrij nauwkeurig. Een belangrijk voordeel van het VLN is voorts dat het leverbaar is met de feitelijke ongevalgegevens eraan gekoppeld. Zie echter Bijlage 5 voor een complicatie.

Het werken met VLN kent de volgende nadelen.

- er bestaan geen verkeersmodellen die met het VLN werken; en
- er zijn geen wegcategorieën aan het VLN gekoppeld.

Oplossing van deze beperkingen is een vrij arbeidsintensieve bezigheid.

#### *DHV-netwerk*

Beschikbaar is ook het DHV-netwerk (regionaal netwerk van de regionale directie van RWS). Hieraan is wel een verkeersmodel gekoppeld; voor de belangrijkste wegen binnen en buiten de bebouwde kom is ook de (traditionele) wegcategorie (situatie 1990) bekend. Als de door te rekenen maatregelen zich niet hadden hoeven uit te strekken tot het onderliggende wegennet, had met dit netwerk kunnen worden volstaan, aangepast aan de meest recente situatie. Hiervoor had dan wel de wegcategorie-indeling moeten worden ge-update en aangevuld met de voor het project nog van belang zijnde wegen.

Een geografische weergave is via het DHV-netwerk minder nauwkeurig mogelijk. Bij gebruik van dit netwerk zou een koppeling daarvan met het VLN voor de hand liggen, maar ook dat is een arbeidsintensieve activiteit.

*In alle gevallen ontbreken de afzonderlijk gelegen fietspaden. Ook parallelwegen en aanliggende fietspaden zijn niet (altijd) aangegeven.*

## Bijlage 3 . Verkeersonveiligheidskaarten voor de vervoerregio Arnhem-Nijmegen

### *Inleiding*

In 1992 is door de SWOV, in een rapport (R-92-54) over een meer omvattend onderzoek, ook een zogenoemde verkeersonveiligheidskaart geleverd, waarop het geregistreerde aantal letselongevallen op de belangrijkste wegvakken in de vervoerregio Arnhem-Nijmegen over de jaren 1986-1990 grafisch is weergegeven. Aparte kaarten op grotere schaal zijn toen ook gemaakt voor alleen Arnhem en alleen Nijmegen.

De Kerngroep Verkeersveiligheid in deze vervoerregio heeft kenbaar gemaakt in aanvulling daarop behoefte te hebben aan meer van dergelijke kaarten. Het ging deze keer echter niet om een weergave van de absolute aantallen ongevallen per wegvak, maar van de aantallen letselongevallen gedeeld door de afgelegde motorvoertuigkilometers op het desbetreffende wegvak. Ook was er behoefte aan een aparte set voor de ongevallen met (brom)fietsers als slachtoffer.

Op grond hiervan heeft de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat aan de SWOV opgedragen deze kaarten te leveren.

Voor de uitvoering van deze opdracht is gebruik gemaakt van de gegevens uit het eerder genoemde onderzoek. De ongevallencijfers hebben derhalve opnieuw betrekking op de periode 1986 t/m 1990; de verkeersgegevens op het jaar 1988. De opdracht omvatte geen updating van de verschillende gegevensbestanden.

Het gehele onderzoek omvatte globaal de volgende delen:

- het verzamelen van de ongevalgegevens
- het toedelen van de kruispuntongevallen
- het berekenen van de motorvoertuigkilometers
- het tekenen van de kaarten.

De eerste twee onderdelen zijn door de SWOV zelf uitgevoerd; voor de laatste twee heeft de SWOV opdracht verleend aan DHV. In deze bijlage wordt niet verder ingegaan op de details van de serie technische handelingen die door de twee bureaus moesten worden verricht om tot het eindresultaat te komen.

### *Ongevalgegevens*

In het eerdere onderzoek waren gegevens verzameld over de letselongevallen op het hoofdwegenet. In dit bestand zijn nu de ongevallen met een fietser en/of bromfietser als slachtoffer, apart gemarkeerd. Het totale bestand is geaggregeerd naar het niveau van wegvakken en kruispunten.

Het bestand omvatte daarna de volgende informatie:

- het totale aantal letselongevallen per wegvak/kruispunt;
- het aantal letselongevallen met ten minste één fietser of bromfietser als slachtoffer, per wegvak/kruispunt;
- de knooppuntnummers van het wegvak respectievelijk het knooppunt van het kruispunt in het DHV-netwerk;
- de trajectnaam volgens de SWOV-indeling.

In verband met latere aanpassingen in het DHV-netwerk zijn de mutaties ook in de SWOV-bestanden aangebracht.

### *Toedeling van de kruispuntongevallen*

De ongevallen die zich op de kruispunten hebben voorgedaan, zijn conform de eerdere werkwijze aan de wegvakken toegedeeld. Deze werkwijze komt in het kort op het volgende neer.

Het gehele wegennet wordt naar vormgeving hiërarchisch ingedeeld. De daarbij gebruikte klassen zijn dezelfde als die welke worden onderscheiden bij de kencijfermethode (zie hierna). De ongevallen die zich hebben voorgedaan op een kruispunt van wegen van ongelijke klasse, worden toegedeeld aan de weg van de hoogste hiërarchische klasse. Vervolgens worden de ongevallen gelijkelijk verdeeld over de beide wegvakken van deze weg ter weerszijden van het kruispunt. Op een kruispunt van wegen van gelijke klasse worden de ongevallen gelijkelijk toegedeeld aan alle armen van het kruispunt.

### *Motorvoertuigkilometers*

Het aantal verreden motorvoertuigkilometers per jaar is voor elk wegvak berekend als het produkt van:

- de lengte van het wegvak volgens de inventarisatie van DHV, en
- de jaarintensiteit van motorvoertuigen (= gemiddelde weekdagintensiteit x 365) op dat wegvak.

Door het aantal ongevallen per wegvak, inclusief de van de kruispunten daaraan toegedeelde, te delen door het aantal verreden motorvoertuigkilometers op dat wegvak, kan het risico voor dat wegvak worden berekend (= het gemiddelde aantal letselongevallen per verreden motorvoertuigkilometer op dat wegvak).

### *Kaarten*

De vervaardigde kaarten zijn de volgende:

A. Het totale aantal ongevallen met letsel, per motorvoertuigkilometer per wegvak, voor:

1. de gehele vervoerregio Arnhem/Nijmegen
2. de regio Arnhem
3. de regio Nijmegen

B. Het aantal letselongevallen met ten minste één fietser of bromfietser als slachtoffer, per motorvoertuigkilometer per wegvak, voor:

4. de gehele vervoerregio Arnhem/Nijmegen
5. de regio Arnhem
6. de regio Nijmegen.

De berekende risico's zijn in zes klassen ingedeeld. De resultaten hiervan zijn in verschillende kleuren op kaarten zichtbaar gemaakt. De waarde van het risico voor elk wegvak is, los van de klasse-indeling in kleuren, ook uitgedrukt door verschil in lijndikte van het desbetreffende wegvak. De gekozen schaal voor de lijndikten is op alle kaarten dezelfde (zie de legenda). Door deze gelijke schaal wordt het beeld voor de stedelijke gebieden op de uitvergroete kaarten aanmerkelijk duidelijker.

Voor de wegvakken die met een stippellijn zijn aangegeven, zijn geen ongevallen ingevoerd, hetzij omdat ze niet tot het geselecteerde deel van het netwerk behoren, hetzij omdat zich daar in het geheel geen letselongevallen hebben voorgedaan.

### *Vergelijking met kencijfers*

De werkelijke waarden zoals die voor de onderscheiden wegvakken op de kaarten zijn aangegeven, kunnen worden vergeleken met de verwachting die uit de landelijke kencijfers kan worden berekend.



Het verwachte aantal ongevallen  $O$  op een wegvak bedraagt, per km per jaar, volgens de kencijfermethode:

$$O = (a \cdot I_e) : 1000 + c$$

waarin:

$a$  = een coëfficiënt, afhankelijk van het wegtype

$I_e$  = de motorvoertuigintensiteit per etmaal

$c$  = een constante, afhankelijk van het wegtype

Het aantal op dat wegvak afgelegde motorvoertuigkilometers  $P$  bedraagt, per km per jaar:

$$P = 365 \cdot I_e$$

Het aantal letselongevallen per motorvoertuigkilometer kan nu worden berekend als het quotiënt van  $O$  en  $P$ , dat kan worden herleid tot:

$$2,74(a + 1000c : I_e)$$

per miljoen motorvoertuigkilometer.

Voor de verdere berekening is gebruik gemaakt van de kencijfers die zijn opgenomen in het eerder genoemde rapport R-92-54. Voor de wegen buiten de bebouwde kom is daarin steeds  $c = 0$ . Hierdoor is het mogelijk voor elk wegtype buiten de bebouwde kom één afzonderlijke waarde te berekenen. Deze zijn vermeld in de hierna volgende Tabel 1.

Wegtype	Waarde
Autosnelweg met 2 x 3 of 2 x 4 rijstroken	0,06
Autosnelweg met 2 x 2 rijstroken	0,07
Autoweg met 2 hoofdrijbanen	0,14
Autoweg met 1 hoofdrijbaan	0,10
Weg met 'geslotenverklaring' en 2 hoofdrijbanen	0,26
Weg met 'geslotenverklaring' en 1 hoofdrijbaan	0,29
Weg voor alle verkeer met 1 rijbaan (2 rijstroken)	0,51
Weg voor alle verkeer met 1 rijbaan (1 rijstrook)	0,87

Tabel 1. *Verwachte aantal letselongevallen op wegvakken buiten de bebouwde kom, per miljoen motorvoertuigkilometer afgelegd op het desbetreffende wegvak, berekend aan de hand van landelijke kencijfers.*

Doordat voor wegen binnen de bebouwde kom  $c$  ongelijk is aan 0, blijft daar de motorvoertuigintensiteit in de formule voorkomen. Dat betekent dat voor deze wegtypen er niet telkens één waarde kan worden berekend. In de hierna volgende Tabel 2 worden, om de orde van grootte aan te geven, voor elk wegtype twee waarden vermeld, bij twee verschillende etmaalintensiteiten van motorvoertuigen.

Wegtype	Etmaalintensiteit motorvoertuigen	Waarde
2 hoofdrijbanen, )	20.000	0,88
2 rijrichtingen, )	10.000	1,07
2 parallelvoorzieningen )		
2 hoofdrijbanen, )	20.000	0,41
2 rijrichtingen, )	10.000	0,56
1 parallelvoorziening )		
2 hoofdrijbanen, )	20.000	0,31
2 rijrichtingen, )	10.000	0,42
geen parallelvoorziening )		
1 hoofdrijbaan, )	10.000	0,59
2 rijrichtingen, )	5.000	1,02
2 parallelvoorzieningen )		
1 hoofdrijbaan, )	10.000	0,56
2 rijrichtingen, )	5.000	0,68
1 parallelvoorziening )		
1 hoofdrijbaan, )	10.000	0,54
2 rijrichtingen, )	5.000	0,60
geen parallelvoorziening )		
1 hoofdrijbaan, )	10.000	1,38
1 rijrichting, )	5.000	3,14
2 parallelvoorzieningen )		
1 hoofdrijbaan, )	10.000	1,06
1 rijrichting, )	5.000	1,22
1 parallelvoorziening )		
1 hoofdrijbaan, )	10.000	1,13
1 rijrichting, )	5.000	1,12
geen parallelvoorziening )		

Tabel 2. *Verwachte aantal letselongevallen op wegvakken binnen de bebouwde kom, per miljoen motorvoertuigkilometer afgelegd op het desbetreffende wegvak, berekend aan de hand van landelijke kencijfers.*

## Bijlage 4. Intensiteiten voor de berekening van de verkeersveiligheidseffecten

### *Inleiding*

Voor het berekenen van de onveiligheid met behulp van kencijfers moeten de intensiteiten op de wegvakken (en daarmee op de kruispunten) bekend zijn. Er zijn drie (of vier) situaties waarvoor deze intensiteiten moeten worden bepaald:

- a. de huidige situatie
- b. wanneer er nu (1994) een duurzaam-veilig wegennet zou worden gerealiseerd
- c. volgens het RVVP in 2010
- (d. eventueel: in 2010 met het duurzaam-veilig wegennet).

Hierna wordt in het kort per situatie aangegeven hoe de intensiteiten in het vooronderzoek zijn bepaald. Daarbij wordt steeds gewerkt met 'etmaalintensiteiten'. Aan het verschil tussen etmaalgemiddelde en werkdagetmaalgemiddelde wordt voorbijgegaan. Voor de berekeningen van de aantallen ongevallen/slachtoffers per jaar worden de etmaalintensiteiten later eenvoudig met 365 vermenigvuldigd.

### *Huidige situatie*

De intensiteiten op de belangrijkste wegen zijn opgegeven door de provincie. Voor de intensiteiten op enkele resterende wegen van meer dan lokale betekenis is op 11 februari 1994 een mini-telprogramma uitgevoerd. Per wegvak is steeds een kwartier geteld in de daluren. Uit de overlap tussen deze tellingen en de intensiteitsgegevens van de provincie werd voor het ophogen van deze kwartiertellingen naar etmaalintensiteiten een ophoogfactor van 65 afgeleid. Een andere benadering (tijdens daluren is de intensiteit ca. 6% van de etmaalintensiteit) levert een nagenoeg identieke ophoogfactor op (67). Via deze ophoging en afronding op veelvouden van 10 zijn de etmaalintensiteiten op deze wegen vastgesteld.

De intensiteiten op wegvakken die in elkaars verlengde liggen, zijn hetzelfde verondersteld, tenzij uit telgegevens blijkt dat er bij bepaalde kruispunten een aanzienlijke verandering optreedt. Dat was met name het geval op de oostelijke randweg van het proefgebied.

Voor de wegen in de drie binnengebieden is een andere benadering gevolgd. Deze wegen en wegvakken worden in de verdere behandeling niet afzonderlijk maar per gebied bekeken. Daarom kan worden volstaan met gemiddelde intensiteitswaarden van alle wegen binnen zo'n gebied. Ook die zijn uit het mini-telprogramma afgeleid; binnen elk gebied was op 6 wegvakken geteld; de gemiddelde waarden daarvan zijn opgehoogd en toegekend aan alle wegen binnen het desbetreffende gebied.

De intensiteiten in de gebieden buiten het onderzoekgebied zijn nog van belang voor het berekenen van de onveiligheid op kruispunten aan de rand van het gebied, met behulp van kencijfers. Als regel is verondersteld dat de gemiddelde intensiteit op wegen in een 'buitengebied' gelijk is aan die in het aangrenzende binnengebied. Voor twee buitengebieden in de NO-hoek is een uitzondering gemaakt, gebaseerd op enkele telgegevens van deze wegen.

Later is gebleken dat de gemeente over meer informatie beschikte dan was verwacht. Deze alsnog verkregen informatie bleek redelijk goed overeen te stemmen met de eerder verzamelde gegevens. Daarop is besloten geen aanpassingen door te voeren.

### *De 'duurzaam-veilige'-situatie (1994)*

Voor duurzaam-veilig is het van belang vast te stellen wat met een dergelijk complex van maatregelen kan worden bereikt. Dat is moeilijk wanneer dat effect wordt vermengd met trendmatige ontwikkelingen in intensiteiten en risico's (kencijfers). Daarom is in eerste instantie gekeken naar de 'duurzaam-veilige'-situatie wanneer die *op dit moment* zou worden ingevoerd.

De meest essentiële verandering voor de intensiteiten is hier de aanleg van een stroomweg die een directe verbinding vormt tussen de brug over de Waal en de N322 ten oosten van het onderzoeksgebied. Er is aangenomen dat het doorgaande verkeer op deze verbinding, nu geschat op 3000 auto's per etmaal, door de nieuwe, snellere verbinding met 20% zal toenemen tot 3600. De intensiteiten op de brug en de N322 zijn daarom met 600 opgehoogd.

De nieuwe verbinding zal een ontlasting voor de oude route via Leeuwen betekenen. Naast de genoemde 3000 zijn er nog aanvullende verlagingen op een aantal gebiedsontsluitingswegen verondersteld, doordat herkomst- en bestemmingsverkeer gedeeltelijk de nieuwe weg gaat gebruiken. Om diezelfde reden wordt op de centrale noord-zuid ontsluitingsweg, met aansluiting op de nieuwe stroomweg, een toename van de intensiteiten verwacht.

Ook op de erftoegangswegen zou een daling van de intensiteiten kunnen optreden, omdat een 'duurzaam-veilige' oplossing betekent dat sluipverkeer op dit soort wegen wordt tegengegaan. Maar de situatie op de gebiedsontsluitingswegen is al betrekkelijk gunstig, zodat sluipverkeer door de binnengebieden nu al niet omvangrijk zal zijn. De intensiteiten op deze wegen wijzen ook in die richting. Slechts in het meest zuidelijk gelegen binnengebied kan nu op de erftoegangswegen enig doorgaand verkeer voorkomen. Om daarin verandering te brengen zal de doorstroming op de relevante gebiedsontsluitingswegen moeten worden bevorderd (bijvoorbeeld door een omlegging om Moleneind), en zal op sommige erftoegangswegen extra weerstand moeten worden ingebouwd (bijvoorbeeld door snelheidsverlagende middelen). Met deze maatregelen is het wellicht mogelijk de gemiddelde intensiteit op de wegen binnen dit gebied terug te brengen tot waarden zoals die in de beide andere binnengebieden zijn gemeten.

Een eenvoudiger alternatief zou kunnen zijn dat van dit zuidelijke binnengebied de oostelijke en zuidwestelijke randweg (samen gevormd door de Maasdijk) tot erftoegangsweg worden bestempeld en vervangen door een centrale gebiedsontsluitingsweg in noord-zuid richting. De intensiteiten op deze laatste weg lijken nu al hoger dan op de eerdergenoemde randwegen.

In het vooronderzoek is uitgegaan van de oorspronkelijk gekozen gebiedsontsluitingswegen en aangenomen dat de intensiteiten op de erftoegangswegen niet noemenswaard zullen veranderen.

### *De situatie in 2010 volgens het RVVP*

Voor het RVVP zijn door de provincie de intensiteiten op de belangrijkste wegen in 2010 geraamd. Vergelijking van deze waarden met die in de huidige situatie laat zien dat er een algemene trendverhoging van 20% is verondersteld; daarnaast op een beperkt aantal wegen een sterkere toename die wordt toegeschreven aan het opheffen van de tol op de Waalbrug.

Voor de overige wegen wordt geen extra toename verwacht en worden de voor 1994 vastgestelde intensiteiten opgehoogd met 20%. Dat geldt ook voor de gemiddelde waarden in de drie binnengebieden.

### *'Duurzaam-veilig' in 2010*

Om ook te weten welke intensiteiten in 2010 bij een duurzaam-veilige wegsysteem mogen worden verwacht, zal naast de genoemde algemene trendontwikkeling van + 20% moeten worden aange-

geven wat in de 'duurzaam-veilige'-situatie de invloed van de opheffing van de tol op de Waalbrug zal zijn. Het is aannemelijk dat die invloed nagenoeg geheel beperkt zal blijven tot de stroomweg, zodat de gevolgen betrekkelijk eenvoudig doorgerekend kunnen worden.

### *Kruispunten*

Bij de kruispunten wordt gerekend met aantallen passages; dat is telkens de som van de hoeveelheden verkeer die op het kruispunt *toerijden*. Als, zoals gewoonlijk, de intensiteiten op de betrokken takken in beide rijrichtingen samen worden opgegeven, moeten deze door twee worden gedeeld om het afrijdende verkeer niet mee te tellen.



## Bijlage 5. Ongevallengegevens voor de berekening van de verkeersveiligheidseffecten

Verkeersongevallengegevens zijn door BG-AVV aan het VLN (VOR-Lokatie Netwerk) gekoppeld.

Ongevallen op *kruispunten* worden aan *knopen* gekoppeld.

Een VLN-knoop hoeft niet hetzelfde te zijn als een (verkeerskundig) kruispunt. Een complex kruispunt kan in het VLN in stukjes zijn 'opgeknipt'. Dit levert een getrouwere geografische weergave van het kruispunt op, maar de ongevallen worden dan toegekend aan de afzonderlijke knopen en segmenten (zonder dat de onderlinge relatie is aangegeven). Een kruispunt kan dus bestaan uit één (wegvakbegrenzende) knoop of uit meerdere (wegvakbegrenzende) knopen en de daartussen gelegen segmenten

Ongevallen op *wegvakken* worden aan *segmenten* toegekend.

In het VLN wordt onderscheid gemaakt tussen wegvakken en segmenten. Een wegvak wordt begrensd door wegvakbegrenzende knopen (kruispunt, gemeentegrens, einde doodlopende weg e.d.). Een segment is de kleinste eenheid binnen een wegvak. Een wegvak kan dus bestaan uit een of meer segmenten. De indeling in segmenten dient om:

- hectometreering te kunnen aangeven, of
- bochten, viaducten etc. getrouwer geografisch te kunnen weergeven.

Bij gehectometreerde wegen wordt het ongeval op basis van de opgegeven hm-paal aan aan het juiste segment toegekend. Als de hm-paal niet bekend is en niet meer is te achterhalen, wordt het ongeval aan het eerste segment van het wegvak toegekend! Bij niet-gehectometreerde wegen worden de ongevallen altijd aan het eerste segment toegekend, *ongeacht* of het ongeval daar werkelijk heeft plaatsgevonden!

Een betrouwbare weergave van de geregistreerde ongevallen kan dus alleen op wegvakniveau plaatshebben. Daartoe moeten de segmenten die samen een wegvak vormen, weer worden bijeengevoegd (de zogenaamde 'vertaalslag').

### *Werkwijze*

Met behulp van GIS (Arc/info) is het VLN zodanig bewerkt dat de gewenste kruispuntgebieden zijn gedefinieerd, m.a.w. dat binnen de opgeknipte kruispunten de relatie tussen de knopen en segmenten is aangebracht. De koppeling van deze bewerkte VLN-gegevens en ongevallengegevens leverde daarna voor de kruispuntgebieden geen inhoudelijke en technische problemen meer op.

Hetzelfde is gedaan voor de wegen (stroomwegen en gebiedsontsluitingswegen). Hierbij gaat het om een indeling in homogene wegvakken voor wat betreft weg- en verkeerskenmerken. Als wegvakken niet homogeen zijn, moeten ze worden opgesplitst. Dit komt vooral voor bij bebouwingsgrenzen en leidt tot problemen omdat in het VLN geen knoop is aangebracht bij bebouwingsgrenzen. In dergelijke gevallen kan gekozen worden om:

- Op de bebouwingsgrens een nieuwe knoop te maken.

De ongevallen kunnen dan niet ondubbelzinnig aan de nieuwe wegvakken worden toegekend.

Ingeval het wegvak in tweeën wordt gesplitst, zou op basis van het ongevalskenmerk 'bebouwing' nog een goede toekenning kunnen worden uitgevoerd. Ingeval de bebouwing het wegvak in meer dan twee delen opsplijst, is een juiste toekenning van ongevallen in de meeste gevallen niet meer mogelijk.

- De bebouwingsgrens 'te verschuiven' naar de dichtstbijzijnde VLN-knoop.

Als dit geen hm-paal-knoop of een kruispuntknoop is, kunnen de ongevallen niet ondubbelzinnig aan de wegvakken worden toegekend (behalve bij opsplitsing in twee delen, zie vorige punt).

- De bebouwingsgrens 'te verschuiven' naar het dichtstbijzijnde kruispunt.

De ongevallen zijn dan goed koppelbaar, maar er ontstaat een zekere vermenging van wegcategorieën.

Ook als een splitsing van een wegvak om andere reden noodzakelijk is, leidt dit tot koppelproblemen bij de niet-gehectometreerde wegen. Zolang de VOR de ongevallen niet nauwkeuriger aan het netwerk toekent, is geen goede oplossing voor dit probleem voorhanden

Op de gebiedsontsluitingswegen is in het vooronderzoek een vereenvoudiging aangebracht. Hoewel het de bedoeling was alle kruispunten afzonderlijk te definiëren, zijn om praktische redenen de kruispunten van de gebiedsontsluitingswegen met de erftoegangswegen niet afzonderlijk beschouwd. Op de gebiedsontsluitingswegen ontstaan hierdoor wegvakclusters, bestaande uit meer dan een wegvak inclusief de tussenliggende kruispunten. Om het gemis van de afzonderlijke kruispunten te compenseren, is het totale aantal takken van kruisende wegen die op een wegvakcluster uitkomen, als variabele aan dat wegvakcluster toegevoegd. Behoudens de eerder genoemde problemen leverde het koppelen van de ongevallen aan deze wegvakclusters geen onoverkomenlijke problemen op.

Alle erftoegangswegen en de kruispunten in deze wegen, die binnen een aaneengesloten gebied liggen (de binnengebieden), zijn telkens samengevoegd tot een erftoegangsgebied. Koppeling van deze gebieden met de ongevallengegevens is ondubbelzinnig mogelijk.

Het definiëren van de bovenbeschreven relaties heeft in een GIS-omgeving plaatsgevonden (zie paragraaf 7.8). Deze relaties zijn vanuit de GIS-omgeving naar een SAS-omgeving overgebracht. Binnen de SAS-omgeving waren voor de desbetreffende knopen en segmenten de ongevallengegevens beschikbaar en daar hebben ook de berekeningen plaatsgevonden. De resultaten zijn vervolgens weer naar de GIS-omgeving overgebracht, waar de grafische presentatie van de resultaten is uitgevoerd.

#### *Ongevallenbestanden*

De SWOV beschikt over twee typen formats van ongevallenbestanden van BG-AVV: ST-01 (over de periode 1983 t/m 1992) en ST-88 (alleen 1992). Voor een koppeling van ongevallen met het VLN is ST-88 het aangewezen bestand, omdat hier de ongevallen op segmentniveau zijn weergegeven en dus een één-op-één-koppeling met het VLN mogelijk is. In het ST-01 bestand zijn de ongevallen op wegvakniveau weergegeven. Hoewel ook hiermee een koppeling met het VLN zonder problemen mogelijk is, is de procedure wat indirecter. In het vooronderzoek is het ST-01 bestand gebruikt omdat:

- dan meer jaren beschikbaar zijn, en
- ST-88 nog niet in een SWOV-'standaard'-omgeving staat; het bewerken van deze informatie zou meer inspanningen vergen (en de programmatuur zou waarschijnlijk in de toekomst toch niet meer gebruikt kunnen worden).

#### *Ongevallenkenmerken*

Er is alleen gebruik gemaakt van het aantal ongevallen resp. slachtoffers per kruispunt en wegvak. De relatie met de afzonderlijke ongevallen blijft behouden, zodat in beginsel alle ongevallenkenmerken uit het bestand van BG-AVV beschikbaar zijn voor nadere analyses.

## Bijlage 6. Kencijfers bestaande wegen

Kencijfers voor de verschillende wegcategorieën zijn tot dusver in beginsel steeds berekend zonder onderscheid te maken tussen wegvakken en kruispunten. Tabel 4 geeft een overzicht van de momenteel gehanteerde cijfers. In het volgende wordt uiteengezet hoe nu voor elke wegcategorie het kencijfer voor de weg als geheel is gesplitst in een cijfer voor de kruispunten in die weg en voor de tussengelegen wegvakken.

Daarvoor is het onder meer nodig een bepaalde veronderstelling te doen over het gemiddelde aantal kruispunten per km op de verschillende wegcategorieën. Na globale oriëntatie is hiervoor aangenomen:

AS	0,25
AW	0,5
WG	1
WA	1,25

Vervolgens dient te worden geschat welk percentage van alle ongevallen op een weg op de kruispunten gebeurt en welk op de wegvakken. Hiervoor zijn de volgende percentages aangenomen:

AS>2x2	50/50
AS 2x2	55/45
AW 2b	75/25
AW 1b	50/50
WG 2b	60/40
WG 1b	45/55
WA 2s	50/50
WA 1s	50/50

De berekening gaat nu, bijv. voor wegcategorie AW 2b, als volgt.

Het kencijfer voor de weg als geheel bedraagt 0,15. Uit de aangenomen verdeling van de ongevallen over kruispunten en wegvakken (75/25) volgt dat dit kencijfer uiteenvalt in (afgerond) 0,11 voor de kruispunten en 0,04 voor de wegvakken. Aangezien er volgens de andere veronderstelling 0,5 kruispunt per km in deze wegen is, dient het kencijfer voor een kruispunt nog met 2 te worden vermenigvuldigd: 0,22.

Bij de berekening van de kencijfers voor de wegen als geheel zijn indertijd de ongevallen op de kruispunten telkens toegekend aan de weg van de hoogste categorie. De zojuist gegeven berekening geldt daarom alleen voor kruispunten met wegen van een lagere categorie. Voor kruispunten met wegen van dezelfde categorie dient het berekende kencijfer nog te worden gecorrigeerd door dit te delen door een bepaalde factor, die afhangt van het aantal drie- en viertakskruispunten. De berekeningswijze van deze correctiefactor (die ongeveer 1,6 bedraagt) wordt hier niet gegeven. In feite zijn nog meer correcties nodig. Daarvoor moet echter meer informatie beschikbaar zijn.

Het voorgaande betekent dat voor de berekening van het verwachte aantal ongevallen op een kruispunt met deze kencijfers, de intensiteit van het verkeer op de weg van lagere categorie niet bekend hoeft te zijn.

Kruispunten van autosnelwegen onderling (knooppunten) zijn zo essentieel verschillend van kruispunten van autosnelwegen met andere wegen, dat kencijfers voor de knooppunten niet op de hiervoor aangegeven manier kunnen worden bepaald; ze waren voor dit vooronderzoek ook niet relevant.

De resulterende waarden zijn weergegeven in de volgende tabel.

Wegcategorie	Kencijfer per 10 <sup>6</sup> motorvoertuigen		
	per km (a <sub>1</sub> )	per kruispunt met zelfde categorie (a <sub>2</sub> )	per kruispunt met lagere categorie (a <sub>3</sub> )
AS>2x2	0,03	?	0,12
AS 2x2	0,03	?	0,16
AW 2b	0,04	0,14	0,22
AW 1b	0,05	0,06	0,10
WG 2b	0,11	0,10	0,16
WG 1b	0,16	0,09	0,14
WA 2s	0,25	0,13	0,21
WA 1s	0,42	0,21	n.v.t.

Desgewenst kan het aantal letselongevallen per jaar per weg (O) weer worden berekend door optelling van de aantallen die voor de wegvakken en de kruispunten apart kunnen worden berekend:

$$O = \frac{365 \cdot I_e \cdot (a_1 \cdot L + a_2 \cdot n_2 + a_3 \cdot n_3)}{10^6}$$

waarin:

I<sub>e</sub> = intensiteit in mvt/etmaal

L = lengte in km

n<sub>2</sub> = aantal kruispunten met zelfde wegcategorie

n<sub>3</sub> = aantal kruispunten met lagere wegcategorie

## Bijlage 7. Kencijfers voor 'duurzaam veilig'

Kencijfers voor de wegvakken en kruispunten in een duurzaam-veilig wegsysteem zijn ten dele afgeleid uit de tabel van de kencijfers voor de huidige wegtypen en ten dele uit andere informatie. In de meeste gevallen zal de nauwkeurigheid van deze waarden niet erg groot zijn, omdat:

- de beschikbare kencijfers vaak oud zijn (bijvoorbeeld uit 1986),
- de verdeling naar kruispunten en wegvakken zeer globaal heeft plaatsgevonden (zie Bijlage 6),
- ook de vertaling naar duurzaam-veilig weer extra onnauwkeurigheden introduceert.

N.B. De kencijfers voor de 'duurzaam-veilige'-situatie worden hier uitgedrukt in aantallen *slachtoffers* (niet in ongevallen) per mvtkm resp. per mvt-passage (zie punt 7.10.7 sub d).

De hierna geschatte kencijfers zijn uitsluitend aan de aantallen *motorvoertuigen* gerelateerd, over een relatie met andere verkeersdeelnemers, bijvoorbeeld met het aantal fietsers, is nauwelijks iets bekend. Gezien de geringe aantallen fietsers in dit gebied wordt met deze afgeleide kencijfers mogelijk een iets te pessimistisch beeld geschetst.

Aangenomen is dat de kencijfers niet van de intensiteit afhankelijk zijn, hetgeen niet helemaal correct is. Nauwkeuriger gegevens zullen in de toekomst verkregen kunnen worden, wanneer de volgende activiteiten worden ondernomen (al of niet in het kader van het hoofdonderzoek in deze regio):

- het vaststellen van kencijfers van de huidige wegen over recente jaren;
- het relateren van kencijfers aan zowel snelverkeer als aan fietsverkeer;
- het vaststellen van kencijfers voor kruispunten en wegvakken afzonderlijk, ofwel het afleiden van een verdeling naar kruispunten en wegvakken uit nauwkeuriger gegevens m.b.t. de wegvaklengte en het aandeel slachtoffers op kruispunten per wegcategorie.

De stap naar kencijfers in een duurzaam-veilig wegsysteem zal steeds een ruwe schatting zijn, tenzij het wegelementen betreft die ook nu al in voldoende mate voorkomen, zoals rotondes en wegvakken van autosnelwegen.

### *Wegvakken*

Voor wegvakken van autosnelwegen (ASW) vermeldt de tabel in bijlage 6: 0,03 letselongevallen per miljoen mvtkm, zowel voor 2x2-strooks als voor bredere wegen. Voor de aantallen slachtoffers wordt de waarde een kleine 50% hoger: 0,05 slachtoffers per miljoen mvtkm. Als wordt aangenomen dat een autosnelweg in 'duurzaam-veilig' weinig verandert, kan deze waarde worden aangehouden. Voor het vooronderzoek is dit kencijfer echter niet relevant, omdat daar geen autosnelwegen in voorkomen.

De autoweg (in het volgende ook aangeduid met semi-snelweg: SSW) wijkt in bepaalde opzichten af van de autosnelweg. De snelheid zal lager zijn en er zijn in het algemeen geen inhaalbewegingen en rijstrookwisselingen. Deze verschillen werken in positieve zin. Maar op bepaalde delen kan wel worden ingehaald. De middenbermen zijn smaller en er zal vaak geen middenbermbeveiliging zijn. Dat werkt weer in negatieve zin. Ten slotte ontbreekt de vluchtstrook, maar het is niet zeker of dat negatief of positief uitwerkt bij de verwachte intensiteiten. Verondersteld wordt dat over het geheel genomen de positieve effecten overheersen, zodat het kencijfer iets gunstiger zal zijn dan voor wegvakken van autosnelwegen. De ervaringen met 1600 m weg van dit type wijzen ook in die richting. Voorlopig wordt als kencijfer verondersteld: 0,04 slachtoffers per miljoen mvtkm.

Het type ontsluitingswegen IIa, met rijbaanscheiding, lijkt enigszins op de autoweg, maar er is geen volledige fysieke scheiding. Bovendien zal hier vaak een fietspad aanwezig zijn, waardoor de



waarden wat minder gunstig uitkomen. Geschat wordt 0,07 slachtoffers per miljoen mvtkm.

Bij het type IIb is geen rijbaanscheiding aanwezig; wel is het snelheidsniveau lager en voldoen deze wegen aan diverse andere eisen, waaronder het ontbreken van (te) kleine bogen, van obstakels in de berm, van erfdoorgangen en van parkeren langs de rijbaan. Het kencijfer zal daardoor aanzienlijk gunstiger moeten zijn dan bij een WG 1b (ca. 0,22). Aangenomen wordt een waarde van 0,10 slachtoffers per miljoen mvtkm.

De erfdoorgangswegen buiten de bebouwde kom zijn te vergelijken met de wegen voor alle verkeer in de huidige situatie; slachtoffer-kencijfers nu ca. 0,31 en 0,52, gemiddeld ca. 0,42. Dit blijven ook in het 'duurzaam-veilig'-systeem wegen voor gemengd verkeer. Door geschikte maatregelen zal wel de snelheid belangrijk omlaag gebracht moeten worden, waardoor het kencijfer ook zal dalen. Aangenomen wordt een daling met ca. 40%, waardoor het kencijfer op 0,25 slachtoffers per miljoen mvtkm komt.

### *Ongelijkvloerse kruispunten*

Kencijfers voor knooppunten van autosnelwegen zijn (nog) niet bekend, maar die zijn in dit proefgebied niet aan de orde, evenmin als andere kruispunten in autosnelwegen. Ook kruispunten tussen autowegen onderling (uit te voeren als rotondes) zijn in dit gebied niet gepland.

Kruispunten tussen autowegen en gebiedsontsluitingswegen zullen ongelijkvloers moeten zijn. Informatie hierover is ontleend aan een rapport over de veiligheid van ongelijkvloerse kruispunten (Janssen, 1992). De gegevens uit het bovenste deel van Tabel 2 van dat rapport zijn verder bewerkt en gegroepeerd naar kruispunttype; zie Tabel 5. Het gemiddelde kencijfer voor de ongelijkvloerse kruispunten die in dit onderzoek waren betrokken, bleek 0,12 slachtoffers per miljoen mvt-passages te zijn (voorlaatste kolom).

Als gevolg van de wat lagere snelheden op 'duurzaam-veilige'-wegen mag in die situatie ook een wat lager kencijfer worden verwacht. Aangenomen wordt een waarde van 0,10 per miljoen mvt-passages.

### *Ongelijkvloerse kruispunten met 'bril'*

Wanneer een ongelijkvloers kruispunt wordt uitgevoerd met twee rotondes voor de aansluitingen ('bril'), dan is de veiligheid belangrijk gunstiger, hetgeen als volgt kan worden beredeneerd.

Er wordt uitgegaan van een ongelijkvloers kruispunt type Haarlemmermeer. Daarbij zijn de volgende onderdelen te onderscheiden:

- twee kruispunten in de dwarsweg ter plaatse van de toe- en afritten
- een kort wegvak tussen beide kruispunten
- twee toeritten en twee afritten
- twee invoeg- en twee uitrijposities, eventueel als aparte stroken uitgevoerd
- het daartussen gelegen wegvak van de belangrijkste weg.

Verondersteld wordt dat het meest riskante deel van een dergelijke oplossing wordt gevormd door de twee kruispunten, en dat daar 80% van de slachtoffers valt. Verder wordt verondersteld dat de intensiteit op de dwarsweg de helft is van die op de hoofdweg; en dat 20% van het verkeer op de hoofdweg (= 40% van dat op de dwarsweg) ter plaatse afslaat. Is de intensiteit op het gehele kruispunt  $i$ , dan is de intensiteit op de hoofdweg  $0,67i$  en op de dwarsweg  $0,33i$ . Bij een kencijfer voor dit kruispunttype van 0,10 zal het aantal slachtoffers evenredig zijn met  $0,10i$ .

Op elke subkruispunt passeert  $0,4i$ . Bij vervanging van die subkruispunten door rotondes, kencijfer 0,04, wordt het aantal slachtoffers evenredig met:

$2 \times 0,04 \times 0,4i + 0,20 \times 0,10 \times i = 0,052i$ . Het kencijfer van een bril zou dan op 0,052 gesteld kunnen worden

Worden de berekeningen herhaald voor dwarsverkeer van 30% en 70%, met percentages afslaand verkeer van de hoofdstroom van 12%, 20% en 30%, dan worden kencijfers gevonden die variëren van 0,042 tot 0,060. Als afgerond gemiddelde wordt gekozen voor 0,05.

### Rotondes

Kruispunten tussen gebiedsontsluitingswegen onderling worden uitgevoerd als rotonde met vrijliggend fietspad.

Aan het tweede ongevalsonderzoek van rotondes met fietspad kunnen de volgende gegevens worden ontleend:

aantal pleinen: 64

aantal pleinmaanden: 1405

over alle pleinen gesommeerd aantal auto-passages: 628.044 per etmaal,

dat is gemiddeld per plein: 9.813 auto-passages per etmaal, of 3,58 miljoen per jaar.

Er werden 15 slachtoffers geregistreerd, waarvan 5 (brom)fietsers; dat komt overeen met  $15 \cdot 12/1405 = 0,128$  slachtoffers per plein per jaar. Betrokken op de jaarintensiteit geeft dat een kencijfer van 0,036 slachtoffers per miljoen mvt-passages, afgerond 0,04.

### Overige kruispunten

De aansluitingen van erftoegangswegen op gebiedsontsluitingswegen zijn als voorrangskruispunten gedacht. De veiligheid is onder meer afhankelijk van de snelheid(sreductie) die op de gebiedsontsluitingswegen ter plaatse van de aansluitingen kan worden bereikt. Ook de regeling van de voorrang voor de fietsers op het fietspad kan mede bepalend zijn. Kencijfers van bestaande wegen die enig houvast bieden, zijn die voor de wegen met een geslotenverklaring: 0,16 resp. 0,14. Omgerekend naar slachtoffers levert dit in beide gevallen 0,19 op. Wanneer wordt aangenomen dat in de duurzaam-veilig situatie de snelheid lager is en de fietsers 'uit de voorrang' zijn gehaald, lijkt een waarde van 0,12 voor deze kruispunten reëel.

Ten slotte de kruispunten tussen erftoegangswegen onderling. De kencijferlijst voor bestaande wegen geeft een waarde van  $0,21 \times 1,25 = 0,26$ . Door geschikte snelheidsmaatregelen is ook in dit geval nog verbetering te bereiken. We veronderstellen voor deze kruispunten een kencijfer van 0,20 slachtoffers per miljoen mvt-passages.

### Samenvatting

Kencijfers *wegvakken* ( $a_3$ ), in slachtoffers per miljoen mvtkm:

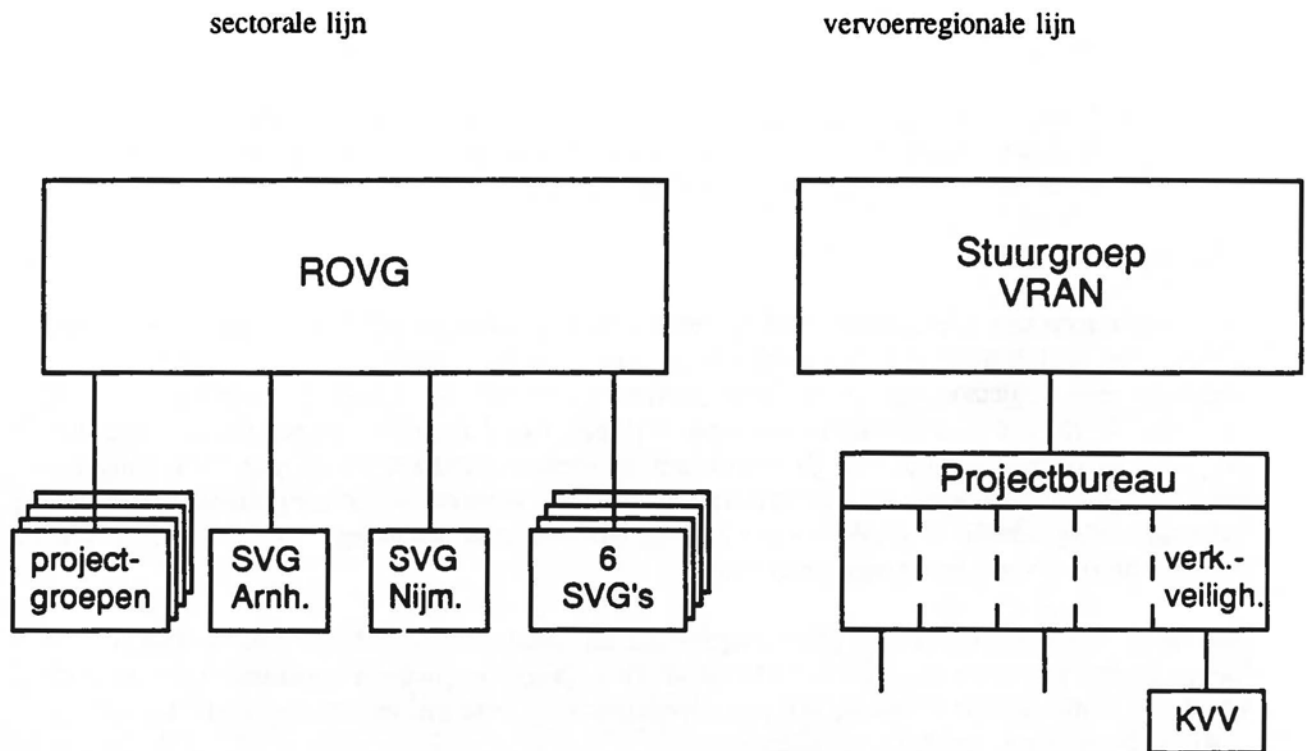
autosnelwegen - ASW	0,05
autowegen - SSW	0,04
gebiedsontsluitingswegen IIa	0,07
gebiedsontsluitingswegen IIb	0,10
erftoegangswegen	0,25

Kencijfers *kruispunten* ( $a_4$ ), in slachtoffers per miljoen mvt-passages:

autoweg - gebiedsontsluitingsweg (ongelijkvloers)	0,10
autoweg - gebiedsontsluitingsweg (idem met 'bril')	0,05
gebiedsontsluitingswegen onderling (rotonde met fietspad)	0,04
gebiedsontsluitingsweg met erftoegangsweg (voorrangs-T-kruispunt)	0,12
erftoegangswegen onderling (geen regeling)	0,20

# Bijlage 8. Overzicht van de overlegstructuur in de vervoerregio Arnhem-Nijmegen

(voor zover van belang voor het pilot-project)



ROVG	Regionaal Orgaan Verkeersveiligheid Gelderland
SVG	Samenwerkingsgebied Verkeersveiligheid Gelderland
VRAN	Vervoerregio Arnhem-Nijmegen
KVV	Kerngroep Verkeersveiligheid

Vertegenwoordigde instanties in de vier genoemde lichamen

	ROVG	SVG	Stuur- groep VRAN	KVV
RWS				(x)
RWS (regio)	x	x	x	x
Provinciebestuur	x		x	
Provinciale diensten	x	x		x
Gemeenten	x	x	x	x
Openbaar Ministerie	x	x		
Politie	x	x		
Koninklijke Marechaussee	x			
Openbaar-vervoerbedrijven			x	
VVN	x	x		
Andere particuliere organisaties	x			
ROVG	x	x		x
VRAN			x	x