

## Categorie-indeling van wegen binnen de bebouwde kom

*Een voorbeeldproject van indeling van het wegennet van de gemeente Nijmegen op basis van de uitgangspunten van het duurzaam-veilig concept*

R-94-23

A.A. Vis (SWOV) & ir. D.A. Krabbendam (DHV Milieu en Infrastructuur)  
Leidschendam, 1994

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Foto's: A.A. Vis

Kaartmateriaal: DHV Milieu en Infrastructuur BV

Verkeersgegevens en Verkeersmodel beschikbaar gesteld door Gemeente Nijmegen

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Postbus 170

2260 AD Leidschendam

Telefoon 070-3209323

Telefax 070-3201261

## Samenvatting

Onder het motto 'Naar een duurzaam-veilig wegverkeer' is op basis van een gemeenschappelijke visie van wetenschappelijke instituten een nieuwe richting aangegeven voor de aanpak van de verkeersonveiligheid. Kernpunt hierin is de ontwikkeling van een wegverkeerssysteem dat zoveel mogelijk rekening houdt met de mogelijkheden en beperkingen van de verkeersdeelnemers. Hiermee wordt beoogd de kans op ongevallen vooraf drastisch te beperken en voorzover ongevallen zich nog voordoen het ontstaan van ernstig letsel nagenoeg uit te sluiten. Belangrijke uitgangspunten van het nieuwe concept zijn geringe onderlinge verschillen in snelheid, richting en massa in het verkeer, voorspelbaarheid van verkeerssituaties en gedrag van verkeersdeelnemers en voorkomen van onbedoeld gebruik van het wegennet.

Een belangrijke bouwsteen bij het realiseren van een duurzaam-veilig wegverkeerssysteem is een categorie-indeling van het wegennet waarbij sprake is van een optimale onderlinge afstemming van functie, vormgeving en gebruik. Op basis van recent ontwikkelde opvattingen is zo'n categorie-indeling voor Nijmegen - als representant voor middelgrote gemeenten - uitgewerkt.

De keuze van Nijmegen is mede ingegeven doordat voldaan is aan de gestelde randvoorwaarden: beschikbaarheid van gegevens, inzicht in de recente ontwikkeling op verkeersveiligheidsgebied, een anticiperend verkeersveiligheidsbeleid, draagvlak voor de nieuwe visie en toegezegde medewerking van gemeentezijde.

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 ontwerp-eisen 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.

Na verdere uitwerking en toekenning van de functies is het gecategoriseerd wegennet van Nijmegen in de huidige situatie getoetst aan de belangrijkste duurzaam-veilig ontwerp-eisen, 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:

- Bij het realiseren van een duurzaam-veilig wegennet kan het beste worden uitgegaan van een monofunctioneel indelingsprincipe, waarin aan elke weg categorie slechts één functie wordt toegekend.
- 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 praktisch 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 ontwerpeisen 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.

## Summary

### Classification system for roads in built-up areas

*A pilot project for the classification of the road network in the municipality of Nijmegen, based on the 'sustainably safe road traffic' principle*

A new approach has been formulated for tackling the lack of road safety, based on a joint study by research institutes and launched under the slogan 'Towards sustainably safe road traffic'. The main purpose of this approach is to develop a road traffic system which takes maximum possible account of the possibilities and limitations associated with road users. The object is to dramatically reduce the risk of accidents, and, if accidents do occur, to virtually rule out the possibility of serious injury. Important principles underlying this new approach are: limited variations in speed, direction and volume of road traffic; predictability of traffic situations and road-users behaviour; and preventing the improper use of the road network. An important component in achieving a 'sustainably safe road traffic' system is to apply a classification system on the road network to ensure optimum coordination of its function, design and use. A system of this kind has been developed for Nijmegen, which has been chosen as a representative medium-sized municipality.

Nijmegen was selected because it met the stated requirements, i.e. availability of data, insight into recent developments in road safety, an anticipatory road safety policy, support for the new approach and a promise of assistance from the local authorities.

The first step was to make a broad classification of the whole of the built-up area, based on the existing road network and taking into account the most important characteristics of that network, the prevailing flow of traffic, likely developments in that flow, necessary functional road links and the existing functioning of the road network.

This broad classification was then finalised using the 'monofunctional model', which assigns one function only to through roads, distributor roads, and access roads. This model was chosen because it provided three clearly separate functional categories to which the specific functional design requirements could be related and in which the existing sections of road within the proposed road network classification could be tested against the main 'sustainably safe road traffic' requirements. The density of coverage of the network of through traffic roads and distributor roads was partly determined using the 'journey time principle', which broadly states that after 3 to 5 minutes, all journeys can be continued on a road of a higher order. The density of traffic was not used as a specific criterion of measurement in assigning (traffic) function, but it did play an indicative role.

After further development and assignment of functions, the classified road network in Nijmegen was tested in its existing form against the most important design requirements. For through roads, these were: physical separation of lanes, the presence of (self-contained) bicycle lanes, the absence of access roads, and the absence of parked vehicles on or immediately next to the carriageway. For roads, the design requirements were the same, with the exception of the first requirement and the requirement

relating to access roads. Intersections were also tested against specific design requirements based on the 'sustainably safe road traffic' approach. The resulting network consisted of 13 km of through roads and 47 km of distributor roads, with the remainder consisting of access roads. The network of through roads and distributor roads divided the built-up area into 22 sectors, varying from 60 to 300 hectares each. The same network contains 2 intersections of through roads, 9 intersections of through roads and distributor roads and 16 intersections of distributor roads.

The test revealed that in the existing situation, around half of the through roads and over 40% of the distributor roads (broadly) satisfy the main design requirements. On the other hand, almost none of the link roads or intersections meet all the design requirements assigned to them by the 'sustainably safe road traffic' approach. The modifications needed to bring these structures properly into line with the 'sustainably safe road traffic' requirements vary from relatively limited changes which can be included in regular maintenance work to costly fundamental overhauls.

The main conclusions produced by the study are as follows:

- \* The realisation of a road network which satisfies 'sustainably safe road traffic' requirements can best be achieved using a monofunctional classification principle, which assigns only one function to each category of road.
- \* Roughly half the roads which were designated by the classification system as through roads or distributor roads satisfy the main 'sustainably safe road traffic' requirements in their existing form.
- \* Almost all the intersections formed by the network of through roads and distributor roads need to be modified.
- \* Depending on the local situation, there is a strong area of tension in the choice between a denser or more widespread network of access roads.
- \* The modifications which are felt to be needed in the existing situation vary from relatively simple to costly and far-reaching.
- \* There appears to be a strong relationship between (developments in) regional and urban road networks, particularly in terms of the density of through traffic and the consequent designation of roads as through roads.
- \* In spite of the consequences linked to its implementation, the proposal is not utopian, but offers a clear, well-considered opportunity to serve as a reference for municipal policies aimed at realising a road network which meets 'sustainably safe road traffic' requirements.

The following recommendations have been made:

- \* In order to be able to further implement the underlying concept and to encourage its practical application, the compilation of a practical handbook is recommended, e.g. in the form of a step-by-step plan.
- \* Relevant existing guidelines, recommendations and handbooks should be evaluated against the design requirements which have been drawn up on the basis of the new approach.
- \* In order to encourage support, including social support, and to stimulate the practical implementation of the proposal, a start should be made on developing a method for estimating the costs and benefits of the plan at local level.
- \* Since transparency and the prevention of improper road use and unpredictable behaviour among road users are important principles underlying the new approach, a study should be made of the opportunities for researching the 'recognisability aspect', particularly among road users.

# Inhoud

## *Voorwoord*

1. *Inleiding*
2. *Leeswijzer*
3. *Doelstellingen*
4. *Uitgangspunten*
  - 4.1. Concretisering van de grondgedachte achter een 'duurzaam-veilig wegennet'
  - 4.2. Filosofie achter de categorisering van wegen; mono- versus multifunctioneel model
  - 4.3. Functionele (vormgevings)eisen
5. *De onderzoeksgemeente*
  - 5.1. Gestelde randvoorwaarden
  - 5.2. Motivering van de definitieve keuze van de proefgemeente
  - 5.3. Het huidige verkeersveiligheidsprofiel
  - 5.4. De relatie tussen de huidige beleidsuitgangspunten en het duurzaam-veilig concept
  - 5.5. Informatiemateriaal over de onderzoeksgemeente
  - 5.6. Betekenis van het beschikbare gemeentelijke verkeersmodel
6. *Opzet*
7. *Uitvoering*
  - 7.1. Uitwerking op macroniveau
  - 7.2. Motivering van de voorkeurskeuze voor het monofunctionele model
  - 7.3. Inventarisatie van kenmerken van het huidige hoofdwegennet
  - 7.4. Keuze van stroom- en ontsluitingsnet
8. *Resultaten van de toetsing aan de belangrijkste duurzaam-veilig ontwerpeisen*
9. *Uitwerking op mesoniveau*
  - 9.1. Keuze van het mesogebied
  - 9.2. Nadere beschouwing van de stroomwegen in het mesogebied
  - 9.3. Nadere beschouwing van de ontsluitingswegen in het mesogebied
  - 9.4. Nadere beschouwing van de erftoegangsstraten in het mesogebied
10. *Mogelijkheden voor de ontwikkeling tot een duurzaam-veilige situatie binnen het mesogebied*
  - 10.1. Stroomwegen
  - 10.2. Ontsluitingswegen
  - 10.3. Erftoegangsstraten
11. *Discussie*

- 12. *Conclusies en aanbevelingen*
- 12.1. *Conclusies*
- 12.2. *Aanbevelingen*

*Literatuur*

*Kaarten 1 t/m 8*

*Afbeeldingen 1 t/m 19*

*Tabellen 1 t/m 7*

*Bijlagen 1 t/m 3*



## Voorwoord

In de Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 1990-2010 wordt onder het motto 'Naar een duurzaam-veilig wegverkeer' (SWOV, 1992) op basis van een gemeenschappelijke visie van wetenschappelijke instituten een nieuwe weg aangegeven voor de aanpak van de verkeersonveiligheid in Nederland. Deze visie, onder andere gekenmerkt door een geïntegreerde benadering, is verwerkt in het derde meerjarenplan voor de verkeersveiligheid (MPV-3).

Eén van de kerpunten in een 'duurzaam-veilig' wegverkeerssysteem is dat de kans op ongevallen door vormgeving van de infrastructuur vooraf drastisch is beperkt en voorzover er desondanks toch nog ongevallen plaatsvinden ernstig letsel daarbij nagenoeg uitgesloten is. Hiermee wordt invulling gegeven aan het uitgangspunt dat het verkeerssysteem moet zijn aangepast aan de feilbare mens.

Een belangrijke bouwsteen van een duurzaam-veilig verkeerssysteem is een indelingssystematiek van de infrastructuur waarin een beperkt aantal - ook voor de weggebruikers herkenbare - categorieën wordt onderscheiden, waarbij functie, vormgeving en gebruik optimaal op elkaar zijn afgestemd.

In de eerder genoemde Nationale Verkeersveiligheidsverkenning, maar ook in andere publikaties, zijn op grond van theoretische overwegingen reeds aanzetten tot een dergelijke categorie-indeling gegeven. Er kan echter niet ontkend worden dat er tussen theoretische wensen en praktische toepassingsmogelijkheden een spanningsveld ligt.

Teneinde de ontwikkelde 'duurzaam-veilig'-visie op grote schaal ingang te doen vinden is het gewenst ervaring op te doen bij het in de praktijk brengen van een categorie-indeling op basis van de uitgangspunten uit dit duurzaam-veilig concept.

In dit kader heeft de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV verzocht voor het wegennet binnen de bebouwde kom van een middelgrote gemeente als experiment en voorbeeldproject een categorie-indeling op grond van de verkeersveiligheidsprincipes uit het duurzaam-veilig concept uit te werken. Verwacht wordt dat dit experiment inzicht zal geven in de praktische haalbaarheid en mogelijkheden tot meer algemene toepassing.

Het voorliggende rapport, dat tot stand kwam in samenwerking met DHV Milieu en Infrastructuur BV en de gemeente Nijmegen, doet verslag van het genoemde project.

De uitwerking van zaken van verkeerstechnische aard, enkele aanvullende inventarisaties in het veld en het in kaart brengen van de resultaten zijn verricht door DHV.

Wij danken in het bijzonder ir. D.A.Krabbendam van DHV en de heer C.J. van Dinteren van de afdeling Verkeer en Vervoer van de Dienst Stadsontwikkeling van de gemeente Nijmegen voor de prettige samenwerking en hun bijdragen aan dit rapport.

## 1. Inleiding

Dat categorisering van wegen, mits op basis van de juiste criteria, een belangrijke bouwsteen is van een duurzaam-veilig wegennet en daarmee bijdraagt aan het tot stand komen van een duurzaam-veilig verkeers- en vervoerssysteem is inmiddels in brede kring aanvaard. In vele publikaties zijn - voornamelijk op basis van theoretische overwegingen - recepten voor categorisering van het wegennet, nader onderscheiden in buiten en binnen de bebouwde kom, gepresenteerd. In de meeste vormt afstemming van functie (beoogde taak), vormgeving (gerealiseerde infrastructuur) en gebruik (feitelijk functioneren) een gemeenschappelijk uitgangspunt. Veelal wordt het stedelijk gebied onderscheiden in verkeersruimten en verblijfsgebieden en wordt binnen verkeersruimten functioneel onderscheid gemaakt in stromen, ontsluiten en toegang bieden. Een functionele driedeling in bijvoorbeeld stroomwegen, ontsluitingswegen en erftoegangsstraten ligt dan ook voor de hand. Binnen deze drie (hoofd)categorieën blijft, als de praktijksituatie dit mocht vereisen, nog ruimte voor verdere typering. Belangrijke criteria voor een duurzaam-veilig wegverkeer zijn functioneel gebruik, homogene verkeersstromen en voorspelbaarheid van (verkeers)gedrag in de gegeven verkeerssituaties. Onbedoeld gebruik en grote verschillen in snelheid, rijrichting en massa van de verkeerspartners moeten worden voorkomen. Uniformiteit in verkeerssituaties en continuïteit van wegkenmerken zijn middelen die daaraan bijdragen.

Hoewel de meeste voorstellen voor categorisering van wegen een grote mate van consensus kennen wat betreft de (meer theoretische) uitgangspunten, blijken zich bij implementatie in de praktijk vaak problemen voor te doen die uiteindelijk leiden tot grote lokale verschillen in gehanteerde categorieën. Hierdoor ontstaat grote pluriformiteit in vormgeving van zowel wegvakken als kruispunten. De samenhang tussen kenmerken en vormgeving van de infrastructuur en het daarbij gewenste (dwz. verkeersveilige) gedragspatroon blijft voor de weggebruikers moeilijk herkenbaar. Deze onduidelijkheid kan weer leiden tot voor andere verkeersdeelnemers onvoorspelbaar verkeersgedrag en daarmee tot een hogere verkeersonveiligheid. Er bestaat dan ook behoefte aan een procedure om tot een uniforme en in de praktijk haalbare categorie-indeling te komen op grond van (verkeersveiligheids)principes zoals die onder meer in het duurzaam-veilig concept uit de Nationale Verkeersveiligheidsverkenning en het SWOV-rapport 'De categorie-indeling van wegen binnen de bebouwde kom' (Janssen, 1991) zijn geformuleerd. Met het hier gerapporteerde onderzoek wordt beoogd één (geïntegreerd) voorstel voor een duurzaam-veilige categorie-indeling binnen de bebouwde kom nader uit te werken, daarvan de praktische haalbaarheid te onderzoeken en een globale beschrijving van de vormgeving te geven. Het project is mede bedoeld als voorbeeld voor algemene toepassing in (middelgrote) gemeenten.

## 2. Leeswijzer

Na de nadere formulering van de doelstellingen in Hoofdstuk 3 volgt in Hoofdstuk 4 een beschrijving van de uitgangspunten die aan het onderzoek ten grondslag hebben gelegen. Kort wordt ingegaan op de grondgedachte achter het principe van een duurzaam-veilig wegennet, dat vervolgens geconcretiseerd wordt in tien uitgangspunten (par. 4.1). Daarna wordt uitgaande van de algemeen gebruikelijke filosofie achter categorisering van wegen nader ingegaan op de kenmerkende eigenschappen van twee basismodellen: het multifunctionele en het monofunctionele model (par. 4.2) en vervolgens worden de met de toe te kennen functies samenhangende functionele eisen nader beschreven (par. 4.3).

In Hoofdstuk 5 komen relevante zaken aan de orde die met de (keuze van) de gemeente Nijmegen, waar het onderzoek is uitgevoerd, hebben te maken. Achtereenvolgens wordt aandacht besteed aan de gestelde randvoorwaarden (par. 5.1), de motivering van de definitieve keus (par. 5.2), het huidige verkeersveiligheidsprofiel van de proefgemeente (par. 5.3), de plaats die het duurzaam-veilig concept in het huidige gemeentelijk verkeersveiligheidsbeleid inneemt (par. 5.4) de gewenste en beschikbare informatie (par. 5.5) en de betekenis van het beschikbare gemeentelijke verkeersmodel (par. 5.6).

Hoofdstuk 6 beschrijft globaal de opzet en in Hoofdstuk 7 wordt de uitvoering beschreven. Hierin worden achtereenvolgens behandeld de eerste exercitie op macroniveau, waarmee de gehele bebouwde kom van Nijmegen is bedoeld (par. 7.1), de motivering van de voorkeurskeus voor nadere uitwerking van het monofunctionele model (par. 7.2), de inventarisatie van kenmerken van het huidige hoofdwegennet (par. 7.3) en de feitelijke selectie van stroomwegen, ontsluitingswegen en erftoegangsstraten binnen het monofunctionele model (par. 7.4).

Hoofdstuk 8 geeft de resultaten weer van de toetsing van het nader uitgewerkte monofunctionele model aan de belangrijkste duurzaam-veilig ontwerp-eisen voor een duurzaam-veilig stedelijk wegennet.

Hoofdstuk 9 beschrijft de meer gedetailleerde uitwerking op mesoniveau, een gebied van circa 300 ha.

Hoofdstuk 10 gaat in op mogelijkheden voor ontwikkeling tot een duurzaam-veilige situatie en inventariseert de consequenties in termen van problemen en noodzakelijke aanpassingen.

In Hoofdstuk 11 worden onder meer de resultaten en een aantal relevante aspecten die met de haalbaarheid en draagvlak van de beschreven indelingsmethode hebben te maken bediscussieerd.

Hoofdstuk 12 sluit af met een aantal conclusies en aanbevelingen.

### 3. Doelstellingen

Primair is het de bedoeling in dit onderzoek aan de hand van een voorbeeldproject ervaring op te doen bij het in de praktijk brengen van een categorie-indeling van wegen en straten binnen de bebouwde kom van een middelgrote gemeente op grond van de verkeersveiligheidsprincipes weergegeven in de Nationale Verkeersveiligheidsverkenning (SWOV, 1992) en het rapport 'Categorie-indeling van wegen binnen de bebouwde kom' (Janssen (ed.), 1991).

Naast (theoretische) onderbouwing van de procedure om tot een 'duurzaam-veilige' infrastructuur binnen de bebouwde kom te komen, wordt met het onderzoek ook beoogd uitspraken te doen over de haalbaarheid van het uitgewerkte voorstel in de praktijk en inzicht te verkrijgen in de aard en omvang van de consequenties die aan implementatie van het als ideaal beschouwde indelingsprincipe (kunnen) zijn verbonden.

Een afgeleide doelstelling van het voorbeeldproject is het verder kunnen uitdragen van de in dit onderzoek ontwikkelde procedure.

## 4. Uitgangspunten

### 4.1. Concretisering van de grondgedachte achter een 'duurzaam-veilig wegennet'

In het Voorwoord is nader ingegaan op de bedoeling om met een voorbeeldproject ervaring op te doen met het in praktijk brengen van de visie achter het 'duurzaam-veilig'-concept bij het categoriseren van een stedelijk wegennet. Daartoe zullen de principes die aan deze visie ten grondslag liggen eerst nader geconcretiseerd moeten worden.

In het kader van een regionaal voorbeeldproject, waarin wordt beoogd tot een ontwerpprocedure voor een duurzaam-veilig regionaal wegennet te komen zijn die principes al eerder vertaald in de volgende tien punten (Van Minnen & Slop, 1994):

- Een maximaal deel van elke rit over relatief veilige routes of wegen.
- Omwegen minimaliseren.
- De vlotste en veiligste route zoveel mogelijk laten samenvallen.
- Zoekgedrag vermijden.
- Wegcategorieën (voor weggebruikers) herkenbaar maken.
- Beperkt aantal oplossingen kiezen en zoveel mogelijk uniformeren.
- Conflicten tussen tegemoetkomend verkeer vermijden.
- Conflicten tussen kruisend verkeer vermijden.
- Verkeerssoorten zoveel mogelijk scheiden.
- De snelheden op potentiële ontmoetingspunten reduceren.

Het spreekt vanzelf dat naast deze uit het duurzaam-veilig concept af te leiden uitgangspunten, de meer traditionele principes zoals uniformiteit van de infrastructuur, continuïteit van verkeersstromen, consistentie van het wegbeeld en nog andere tot nu toe gehanteerde uitgangspunten, voorzover ze niet strijdig zijn met die uit het duurzaam-veilig concept, hun geldigheid behouden.

### 4.2. Filosofie achter de categorisering van wegen; mono- versus multifunctioneel model

De meeste principes om tot een categorie-indeling te komen gaan uit van de relatie tussen functie, vormgeving en gebruik.

Onder functie wordt in dit verband verstaan de taak die door verkeersplanologen aan een weg is toebedacht, onder vormgeving de door de wegontwerper en -beheerder gerealiseerde vorm van de weg die volgens de bestaande opvattingen optimaal op die beoogde functie is afgestemd en onder gebruik het feitelijk functioneren van die weg, of anders gezegd, de manier waarop de weggebruikers de bedoelde weg in werkelijkheid benutten.

De mate waarin deze relaties tussen de drie genoemde aspecten verstoord blijken te zijn komt tot uiting in allerlei 'storingen', zoals slechte doorstroming, relatief veel verkeersongevallen en tal van soorten verkeershindering.

Bij functies kunnen onder meer worden onderscheiden verbindingen tussen allerlei gebieden (bijvoorbeeld tussen rurale en urbane en tussen urbane gebieden onderling), aansluitingen tussen wegen van verschillende rangorde, ontsluiten van gebieden, wijken, buurtschappen en erven en voor een deel ook verblijven.

Als vormgevingsaspecten zijn te beschouwen: scheiding van rijrichting en

verkeerssoorten, voorzieningen voor langzaam verkeer en voetgangers, snelheidsverlagende voorzieningen, parkeervoorzieningen, in- en uitvoegstroken, (vormgeving van) kruispunten en rotondes, ontsluitingsstructuur van gebieden en wijze van verkeersregeling.

Bij gebruik komen aspecten aan de orde zoals: verkeersintensiteit, snelheid(sniveau) en soort verkeer (bijvoorbeeld doorgaand of bestemmingsverkeer).

Als uitgangspunten voor het hier beschreven experiment zijn in eerste instantie twee benaderingswijzen voor een categorie-indeling voor het wegennet binnen de bebouwde kom gekozen. De eerste visie is (deels) uitgewerkt door de C.R.O.W-werkgroep 'Categorie-indeling van wegen binnen de bebouwde kom' en heeft in 1991 tot een voorlopig afsluitend rapport geleid (Janssen (ed.), 1991).

De tweede visie berust op de duurzaam-veilig principes zoals die zijn weergegeven in de Nationale Verkeersveiligheidsverkenning (SWOV, 1992).

De eerste zal verder worden aangeduid als het multifunctionele model (I), de tweede als het monofunctionele model (II).

Het multifunctionele model sluit het sterkst aan bij de bestaande situatie, wat deels geïllustreerd wordt door een eerder door DHV uitgevoerde inventarisatie in 12 middelgrote Nederlandse gemeenten (DHV, 1991) (zie voor het resultaat in Nijmegen Bijlage 1). Kenmerkend voor dit model is dat elke categorie weg verschillende functies in zich kan verenigen, d.w.z. een stroom-, een ontsluitings- en een verblijfsfunctie. Een weg heeft bij het multifunctionele model een stroomfunctie voor dat verkeer dat op betreffend wegvak geen herkomst of bestemming heeft, en een ontsluitingsfunctie voor het verkeer dat op of langs betreffend wegvak wel z'n herkomst of bestemming heeft. Stroom- en ontsluitingsfunctie vormen gezamenlijk de verkeersfunctie. De ontsluitingsfunctie kan samengaan met een verblijfsfunctie. In dat laatste geval zou dan gesproken kunnen worden van een erffunctie. Meestal is ofwel de verkeersfunctie (stromen en/of ontsluiten) ofwel de verblijfsfunctie dominant. Het eerste is het geval op hoofdwegen, het tweede in woonstraten (zie Bijlage 2). Categorieën waar beide in aanzienlijke mate aanwezig zijn kunnen bij deze indelingsvariant ook voorkomen (bijvoorbeeld bij secundaire hoofdwegen, wijkstraten, buurtstraten en winkelstraten). Uit verkeersveiligheidsstandpunt bezien zijn combinaties waarin beide functies sterk aanwezig zijn niet gewenst (bijvoorbeeld een winkelstraat met een duidelijke verkeersfunctie).

Het monofunctionele model (zie ook Bijlage 2) heeft als kenmerkend element dat aan elk onderdeel van de infrastructuur slechts één (verkeers) functie wordt toegekend (het feitelijk 'verblijven' vindt in deze visie in beginsel plaats binnen de erven en voor de rest buiten de feitelijke rijbaan (al staat het ter discussie of diverse activiteiten die in erftoegangsstraten plaatsvinden, zoals autowassen, leren fietsen etcetera niet als verblijfsactiviteiten moeten worden beschouwd). In het binnen dit proefproject gehanteerde monofunctionele model wordt de verblijfsfunctie verder buiten beschouwing gelaten. Het monofunctionele model onderscheidt stroomwegen, gebiedsontsluitingswegen en erftoegangsstraten met respectievelijk een stroomfunctie voor verkeer dat herkomst noch bestemming in die omgeving heeft, een ontsluitingsfunctie voor verkeer dat wel zijn herkomst of bestemming in de omgeving heeft en een erftoegangsfunctie voor ver-

keer dat binnen het betreffende (verblijfs)gebied of langs betreffend wegvak zijn herkomst of bestemming heeft. Met de implementatie van het monofunctionele model op basis van de uitgangspunten van het duurzaam veilig concept wordt beoogd een koersverandering in de bestaande opvattingen in de praktijk tot stand te brengen. In de nieuwe visie worden in principe combinaties van functies niet toegestaan. (Als in bestaande situaties, met name in oudere binnensteden in dit opzicht compromissen op korte termijn onvermijdelijk zijn, dan moet duidelijk worden gemaakt dat het om een concessie aan het duurzaam-veilig concept gaat). Al zullen zeker in bestaande situaties compromissen niet altijd te vermijden zijn.

#### 4.3. Functionele (vormgevings)eisen

Beide in par. 4.2 besproken modellen gaan uit van een functionele indeling. Aan iedere te onderscheiden functie zijn vormgevingseisen te stellen. De beschrijving van het multifunctionele model (zie par. 4.2) geeft een eerste aanzet tot een categorie-indeling, maar tot een ondubbelzinnige categorie-aanduiding middels enkele vormgevingskenmerken heeft dat nog niet geleid. Een belangrijk uitgangspunt is dat de beoogde (en dus wenselijke) functie overeenkomt met de feitelijke (het gebruik dus). Een probleem is het voorkomen van combinaties van functies en de mate waarin dat geaccepteerd wordt. De herkenbaarheid voor de weggebruikers of anders gezegd de mate van duidelijkheid waarmee die beoogde functie of taak op de weggebruikers wordt overgedragen is juist door bewuste acceptatie van meer dan één functie binnen één categorie in het algemeen matig. Het gehanteerde begrip dominantie voor één van de (deel)taken maakt het in dit opzicht nauwelijks duidelijker. Het accent ligt bij het multifunctionele model op de belangen van het gemotoriseerde verkeer. In een later stadium van het hier beschreven onderzoek betekent het (nog) ontbreken van een duidelijke geconcretiseerde categorie-indeling met daaraan toegekende vormgevingsaspecten een probleem bij toetsing van het voor te stellen netwerk aan de duurzaam-veilig kenmerken. Vooralsnog wordt daarom uitsluitend ingegaan op de functionele eisen voor het monofunctionele model (zie par. 4.2). Overigens wordt in par. 7.1 de voorkeurskeuze voor uitwerking van dit model uitgebreid gemotiveerd.

Uitgaande van de driedeling volgens het monofunctionele model waarbij worden onderscheiden: stroomwegen (stedelijke hoofdaders), ontsluitingswegen (wijk- of buurtontsluitingswegen en verzamelstraten) en erftoegangsstraten (woonstraten, winkelstraten) zijn functionele eisen te formuleren (Van Minnen & Slop, 1994).

Op stroomwegen binnen de bebouwde kom zal het verkeer zich over relatief grotere afstanden verplaatsen (geen herkomst of bestemming in de directe omgeving). Een snelheidsniveau van ca. 70 km/uur is aanvaardbaar en in verband met de doorstroming zelfs wenselijk. Er moeten voldoende directe aansluitingen op het externe stroomnet (d.w.z. de omringende autosnelwegen) zijn. Fysieke scheiding tussen verkeerssoorten is vereist, aansluitingen van erftoegangsstraten in principe niet acceptabel. Aan de kruispunten tussen stroomwegen onderling moeten relatief hoge eisen worden gesteld, die met de ontsluitingswegen dienen in verband met de verschillende verkeerskenmerken in principe ongelijkvloers te zijn.

De ontsluitingswegen vormen in het algemeen de verbinding tussen het stroomnet en de erftoegangsstraten. Gestreefd moet worden naar zo kort mogelijke verbindingen (teneinde het ontstaan van sluiproutes te voorkomen) waar een goede doorstroming mogelijk is bij een snelheidsniveau van ca. 50 km/uur. Uitgangspunt in het duurzaam-veilig concept is scheiding van gemotoriseerd en langzaam verkeer (of een combinatie van deze verkeerssoorten in bestaande situaties, bijvoorbeeld door ruimtegebrek als (tijdelijke) compromis acceptabel is, hangt af van de lokale situatie, de verkeersintensiteit en -samenstelling en snelheidsniveau ter plaatse). Kruispunten van ontsluitingswegen onderling (en dat kunnen er relatief veel zijn) dienen deels afhankelijk van de plaatselijke verkeersintensiteit bij voorkeur als rotonde te worden uitgevoerd, teneinde de ontmoetingsnelheden te reduceren.

Erftoegangsstraten (de naamgeving als duidelijk contrast met wegen) tenslotte verzorgen de verbinding tussen de (wijk- of buurt)ontsluitingswegen en de erven (woon- en winkelerven, particuliere erven, woningen, parkeerterreinen en fabrieksterreinen). Gewoonlijk is uitvoering van de aansluitingen op het ontsluitingsnet als voorrangskruising voldoende, in een enkel geval is bij extreem verkeersaanbod een rotonde of VRI wenselijk. Voor deze categorie dient een snelheidsniveau te worden nagestreefd van ca. 30 km/uur of lager.

De hier beschreven eisen zijn in Bijlage 3 samengevat. Op te merken valt nog dat de daarin aangegeven intensiteiten als indicatief moeten worden opgevat, het is zeker niet de bedoeling deze intensiteiten als primaire indicator bij de indelingsprocedure te hanteren. Dat wil ook niet zeggen dat ze geheel buiten beschouwing zouden moeten blijven. Bij excessief hoge intensiteiten ten opzichte van de in Bijlage 3 gegeven indicatieve waarden moet bij voorkeur worden nagegaan of andere maatregelen, zoals beïnvloeding van modal split, herverdeling van het totale verkeersaanbod in die omgeving of algehele terugdringing van de automobiliteit, voldoende overwogen zijn om het intensiteitsniveau tot aanvaardbare waarde terug te brengen. Met nadruk moet worden opgemerkt dat niet te snel de huidige als excessief ervaren intensiteit als onaantastbaar gegeven moet worden geaccepteerd.

Voor een nadere bepaling van de maaswijdte in een duurzaam-veilige infrastructuur binnen de bebouwde kom kan een 'ritduurprincipe' worden gehanteerd. Dit principe vereist enige toelichting. Er bestaan enkele veronderstellingen (die in de praktijk ook wel blijken te worden bevestigd) over rijgedrag en routekeuze van verkeersdeelnemers. Op grond van resultaten van onderzoek mag worden aangenomen dat weggebruikers onder bepaalde condities en de juiste vormgeving van (een deel van) de infrastructuur op min of meer natuurlijke wijze tot een bepaald snelheidsgedrag en routekeuze zijn te brengen. Binnen diverse 30 km/uur-zones is hiervan met ondersteuning van gerichte infrastructurele voorzieningen gebruik gemaakt om het snelheidsniveau van het gemotoriseerde verkeer met succes te verlagen en doorgaand verkeer in belangrijke mate te elimineren (Vis, 1991 en 1993).

Als voorlopig uitgangspunt (de praktijk zal nog nader moeten aantonen of dit realistisch is) zou voor een duurzaam-veilige infrastructuur kunnen worden gehanteerd dat in principe een rit over de laagste categorie weg - de erftoegangsstraten - niet veel langer dan ca. 3 minuten moet vergen en



dat de voortzetting van die rit op het ontsluitingsnet niet veel langer dan ca. 5 minuten in beslag moet nemen. Daarna moet een stroomweg zijn bereikt en via dit stadsstroomnet via een vlotte en korte weg het landelijke stroomwegennet (autosnelwegen bijvoorbeeld).

Voor kleinere gemeenten zijn stadsstroomwegen in de regel overbodig en kunnen de ontsluitingswegen meestal rechtstreeks worden aangesloten op het stroomnet buiten de kern (bijvoorbeeld een omsluitende rondweg).

Voorgaand uitgangspunt is te beschouwen als de praktische vertaling van de combinatie van de eerste drie punten uit (par. 4.1), namelijk dat een maximaal deel van iedere rit over relatief veilige wegen moet kunnen worden afgelegd, de omwegen geminimaliseerd moeten worden en er naar moet worden gestreefd de vlotste en veilige route te laten samenvallen.

Dit heeft tot consequentie dat de omvang van aaneensluitende gebieden waarin uitsluitend erftoegangsstraten voorkomen beperkingen kent. Vandaar dat dit 'ritduurprincipe' een zwaarwegende rol speelt bij bepaling van de maaswijdte van het netwerksysteem van een duurzaam-veilige stedelijke infrastructuur.

## 5. De onderzoeksgemeente

### 5.1. Gestelde randvoorwaarden

Uitvoering van het proefproject wordt beoogd in een middelgrote gemeente. Daarbij zijn vooraf de volgende randvoorwaarden gesteld:

- De betrokken gemeente moet voldoende variatie in wegtypen, wijktypen en weg- en verkeerskenmerken kennen.
- Noodzakelijk geachte gegevens (zoals kaartmateriaal, verkeersintensiteiten en vormgevingsaspecten van het belangrijkste deel van het stedelijk wegennet) dienen beschikbaar te zijn en te worden gesteld zonder noodzaak tot omvangrijk aanvullend veldwerk.
- In principe zullen geen tellingen, metingen of andere observaties in het veld worden uitgevoerd.
- Medewerking van zowel bestuurlijke als ambtelijke zijde moet vooraf verzekerd zijn.

Verder:

- Er zal rekening worden gehouden met de samenstelling en aard van het huidige wegennet van de betrokken gemeente.
- Er zal aandacht worden besteed aan de aansluitingspunten met het tegelijkertijd (in een parallelproject) tot ontwikkeling te brengen duurzaam-veilige infrastructuur in de vervoerregio Arnhem/Nijmegen.
- Bij uitvoering van het project zal in het bijzonder wat betreft de verkeerstechnische werkzaamheden het ingenieursbureau DHV worden betrokken.

### 5.2. Motivering van de definitieve keuze van de proefgemeente

In overleg met onder meer de opdrachtgever is de gemeente Nijmegen voor dit onderzoek gekozen. In de eerste plaats omdat deze gemeente voor een belangrijk deel voldoet aan de eerder gestelde randvoorwaarden. Verder is op basis van een recent onderzoek van deze gemeente een vrij duidelijk verkeersveiligheidsprofiel beschikbaar. Recentelijk is door de SWOV een verkeersonveiligheidsanalyse verricht (Vis & Wegman, 1992) en zijn op basis van het VOR-locatienetwerk (VLN) verkeersveiligheidskaarten voor het hoofdwegennet vervaardigd (DHV, 1992). Bovendien is voor de vervoerregio Arnhem/Nijmegen een pilot-studie om te komen tot een procedure voor het ontwerp van een duurzaam-veilig regionaal wegennet in uitvoering. Deze rapportage biedt in een later stadium de mogelijkheid aansluiting tot stand te brengen tussen het uit te werken duurzaam-veilig wegennet binnen de bebouwde kom en dat buiten de bebouwde kom. Langs deze weg wordt eveneens een inzicht verkregen in de aard van de problematiek bij vorming van vervoerregio's en het opstellen van regionale verkeers- en vervoersplannen (RVVP's). Tenslotte past het uitwerken van een categorie-indeling op basis van de duurzaam-veilig uitgangspunten binnen het in Nijmegen recent uitgestippelde verkeersveiligheidsbeleid. Een breed draagvlak bij zowel beleid als politiek mag hierdoor worden verondersteld.

### 5.3. Het huidige verkeersveiligheidsprofiel

Op basis van de uitgevoerde verkeersonveiligheidsanalyse (Vis & Wegman, 1992) valt voor Nijmegen het volgende verkeersveiligheidsprofiel te schetsen: In vergelijking met een aantal referentiegemeenten bleek Nijmegen geen verkeersonveilige stad te zijn. Wel bleek de dalende tendens bij het aantal verkeersslachtoffers waarvan zowel landelijk als in Nijmegen sprake was, te stagneren. Uit de analyse bleek dat relatief veel ongevallen op het hoofdwegenet plaatsvonden tussen kruisend verkeer. Er waren relatief veel slachtoffers te betreuren onder (brom)fietsers die op kruispunten in conflict kwamen met gemotoriseerd verkeer. De Graafseweg en Hatertseweg bleken relatief onveilige routes te zijn. Mogelijke oorzaken waren onder meer een gebrekkige scheiding van verkeerssoorten, een niet altijd functionele indeling van het wegennet, onduidelijkheid in de relatie functie en vormgeving van de infrastructuur, relatief veel wegvakken met multifuncties en een achtergebleven ontwikkeling van een eigen infrastructuur voor het langzaam verkeer. Een deel van de problemen zijn wellicht terug te voeren op het excentrisch vanuit het centrum ontwikkelde uitbreidingsplannen in zuid- en westelijke richting, beperkte aanpassingsmogelijkheden van de infrastructuur door relatief veel beschermde historische straatbeelden, een grote inwonerdichtheid, een sterk radiaal ontwikkeld hoofdwegenet in combinatie met een (nog) onderontwikkeld tangentiaalwegennet en een stadscentrum dat qua verkeers- en parkeerdruk zijn plafond lijkt te hebben bereikt. Van een categorisering van het stadswegenet volgens het duurzaam-veilig concept kan een aanmerkelijke verbetering van de verkeersveiligheid worden verwacht.

### 5.4. De relatie tussen de huidige beleidsuitgangspunten en het duurzaam-veilig concept

De gemeente Nijmegen beoogt een beleid te voeren dat in grote lijnen aansluit bij landelijk ontwikkelde visies zoals weergegeven in nota's zoals VINEX, SVV II, MPV 3 en NMP+, waarin een duurzame samenleving als gemeenschappelijke doelstelling is te herkennen. Daarvoor is het noodzakelijk grenzen te stellen aan luchtvervuiling, geluidshinder, ruimtebeslag door het gemotoriseerde verkeer en onbeperkte toename van de mobiliteit. Binnen een gemeentelijk beleid past een integrale, planmatige en systematische aanpak van de verkeersonveiligheid. Een sterk en breed draagvlak (ook in politiek opzicht) en concrete doelstellingen zijn hiervoor noodzakelijke voorwaarden. Binnen genoemd kader dient te worden gestreefd naar functionalisering van het stedelijk wegennet op basis van een harmonische relatie tussen functie, vormgeving en gebruik. De infrastructuur kan daarbij worden onderscheiden in een stroom- en ontsluitingsnet en verblijfsgebieden. Aandachtsgebieden in het beleid zijn mobiliteitsbeheersing en snelheidsregulering. Dit laatste onder andere gerealiseerd door vormgevingsmaatregelen (infrastructurele voorzieningen).

Mogelijke maatregelen zijn een locatiebeleid (concentratie van wonen), in stand houden of realiseren van hoogwaardig openbaar vervoer, beperking van het autogebruik in combinatie met bevordering van het gebruik van de fiets (door fietsvriendelijke routes aan te leggen), selectieve bereikbaarheid voor de auto door een grofmazige structuur van het netwerk voor het gemotoriseerd verkeer, inrichting van auto-arme woonwijken (door weren van doorgaand verkeer) en zonodig herindeling van het stedelijk gebied. Genoemde maatregelen dienen te worden ondersteund door adequate handhavingsinspanningen en educatieve activiteiten.

Binnen het kader van de hiervoor beschreven beleidsuitgangspunten kan een project dat beoogt tot een nadere uitwerking van een procedure voor een functionele categorie-indeling van het stedelijk wegennet op basis van de uitgangspunten van het duurzaam-veilig concept te komen, een geschikt (beleids)instrument blijken te zijn.

### 5.5. Informatiemateriaal over de onderzoeksgemeente

Voor uitvoering van het onderzoek is een hoeveelheid basisgegevens omtrent de onderzoeksgemeente noodzakelijk. In het al eerder in par. 4.1 geciteerde regionale pilot-project (Van Minnen & Slop, 1994) wordt uitgebreid ingegaan welke soort gegevens dit betreft. Het hier gerapporteerde onderzoek heeft betrekking op een nadere uitwerking van een duurzaam-veilig wegennet binnen de bebouwde kom. Welke informatie exact nodig is en hoe gedetailleerd is op voorhand niet precies aan te geven, de verdere ontwikkeling van het duurzaam-veilig concept is daarvoor een te dynamisch proces. In ieder geval zijn gegevens nodig over het stedelijk wegennet, de aansluitingen hiervan (zowel onderling als op het regionale wegennet), en inzicht in de huidige verkeersstromen, ontwikkelingen in de mobiliteit, voorgenomen reconstructies en uitbreidingsplannen. De keus van Nijmegen als gemeente voor uitvoering van het onderzoek is ingegeven door de verwachting dat een belangrijk deel van deze informatie aanwezig is en dat de bereidheid was uitgesproken deze voor het onderzoek beschikbaar te stellen.

Na een eerste oriëntatie bleek in Nijmegen beschikbaar:

- Een verkeersmodel (TRANPLAN) met bijbehorend netwerk van Nijmegen en omgeving; basisjaar 1990, prognosejaar 2000, hoofdwegen en wijkontsluitingswegen, matrices met intern, extern en doorgaand verkeer ten opzichte van Nijmegen, exclusief van elders komend doorgaand verkeer dat de gemeentegrenzen niet overschrijdt. De percentages vrachtverkeer en openbaar (bus)vervoer op de wegvakken in het model zijn toegevoegd.
- Intensiteitstellingen: 200 kruispuntstellingen op het hoofdwegennet, tellingen over de hele doorsnede, richting gedifferentieerd, van (brom)fietsers uitsluitend spitsuurtellingen.
- Basiskaarten van de infrastructuur op schaal 1 op 5000 en niet geheel geactualiseerd.
- Recent gevlogen luchtfoto's, 20 x 20 cm, schaal 1 op 25000 (dus niet geschikt voor onderzoek op gedetailleerde schaal).
- Het VOR-locatienetwerk (VLN).
- Het VERAS-ongevallenanalysestelsel, dat kenmerken van ongevallen relateert aan locatiemarkers op basis van het VLN (in het kader van dit project overigens niet toegepast).
- Recente periodieke snelheidsmetingen op enige schaal ontbreken.

### 5.6. Betekenis van het beschikbare gemeentelijke verkeersmodel

Voor het huidige gemeentelijke verkeersmanagement is een verkeersmodel, waarmee effecten van allerlei verkeersmaatregelen op de verkeerscirculatie en de (toekomstige) verdeling van het totale verkeersaanbod over het beschikbare wegennet kunnen worden berekend, een bijna onmisbaar instrument. De gemeente Nijmegen heeft een verkeersmodel (TRANPLAN). Dit model beschrijft de verkeersstromen in het jaar 1990 op basis

van sociaal-economische en verkeerskundige kenmerken. Met dit model is tevens een prognose voor het jaar 2000 gemaakt. Het model is zodanig gecalibreerd dat de modeluitkomsten zo goed mogelijk overeenstemmen met feitelijke verkeerstellingen op een aantal punten. De betrouwbaarheid van het calibratieproces hangt samen met de hoeveelheid en de kwaliteit van de verkeersgegevens. De berekeningen zijn het meest nauwkeurig voor het hoofdwegennet. Consequenties van diverse ontwikkelingen en maatregelen voor minder belangrijke onderdelen van het wegennet, met name in specifieke verblijfsgebieden, kunnen minder goed worden geschat. Beoordeling van de modelresultaten geeft aan dat modelberekeningen met hogere afwijkingen dan 10% (incidenteel) mogelijk zijn, maar in het algemeen blijven verschillen binnen de 10% marge.

Omvangrijke nieuwe ontwikkelingen, zoals bijvoorbeeld doortrekking van RW 73 in combinatie met realisering van een extra Waalbrug zoals in het kader van de zogenoemde Waalsprong tot de voormemans behoort, vereisen correcties in het model.

## 6. Opzet

Uitgangspunten bij de opzet van het voorbeeldproject zijn de principes die aan het duurzaam-veilig verkeerssysteem ten grondslag liggen (par. 4.1), de beide eerder besproken visies ten opzichte van een categorie-indeling voor het wegennet binnen de bebouwde kom (par. 4.2) en de functionele eisen die aan de te onderscheiden categorieën worden gesteld (voor het monofunctionele model besproken in par. 4.3)

Als eerste stap wordt de infrastructuur van de gekozen proefgemeente (Nijmegen) op basis van beide in par. 4.2 beschreven modellen voor de gehele gemeente schetsmatig opgezet. Vervolgens vindt (globale) toetsing plaats aan de hand van de volgende (belangrijkste) duurzaam-veilig aspecten:

- Fysieke rijbaanscheiding (voor stroomwegen).
- Aanwezigheid van (vrijliggende) fietsvoorzieningen (voor stroomwegen en ontsluitingswegen met relatief hoge verkeersintensiteit).
- Ontbreken van erfaansluitingen (voor zowel stroom- als ontsluitingswegen).
- Ontbreken geparkeerde voertuigen op of direct langs de rijbaan (voor zowel stroom- als ontsluitingswegen).

De resultaten van deze toetsing worden in kaart gebracht zodat een overzicht ontstaat dat aangeeft welke delen van de in categorieën verdeelde wegennetten reeds voldoen aan de hiervoor genoemde duurzaam-veilig kenmerken.

Daarna wordt nagegaan wat globaal de consequenties zijn als de onderdelen van de infrastructuur die nog niet (geheel) aan deze duurzaam-veilig standaard voldoen worden aangepast. Hiermee ontstaat een inzicht in de aard en (globale) omvang van de noodzakelijke aanpassingen in de vormgeving, en daarmee wellicht ook in de haalbaarheid in de praktijk. Eveneens ontstaat een indruk over de aard en omvang van mogelijke (tijdelijke) concessies die onder de gegeven omstandigheden in de praktijk in overweging moeten worden genomen, omdat het niet realistisch is te verwachten dat realisering van een duurzaam-veilige infrastructuur binnen de (gehele) bebouwde kom op korte termijn mogelijk zal blijken te zijn.

Hoewel in de eerste opzet van het proefproject in principe zowel het multifunctionele als het monofunctionele model aan de orde komen, is in een latere fase in overleg besloten uitsluitend het monofunctionele model verder uit te werken, omdat de voorgenomen toetsing aan de belangrijkste duurzaam-veilig aspecten bij het multifunctionele model niet mogelijk bleek. Deze beslissing is geheel in overeenstemming met het al eerder uitgesproken voornemen zo mogelijk met één voorstel voor een categorie-indeling verder te werken.

Het voorkeursvoorstel wordt op drie niveaus uitgewerkt: Op macroniveau (d.w.z. voor de gehele gemeente) wordt het gekozen categoriseringsvoorstel in globale zin uitgewerkt, vervolgens wordt een mesogebied geselecteerd van ca. 300 ha waar het gekozen principe meer in detail wordt uitgewerkt en tenslotte wordt binnen dat eerder genoemde mesogebied een microgebiedje van beperkte omvang gekozen waar nog verdere detaillering plaatsvindt (bij de uitwerking zal later blijken dat de uitwerking op mesoniveau al zodanig gedetailleerd heeft plaatsgevonden dat uitvoering op microniveau niet meer relevant was).

## 7. Uitvoering

### 7.1. Uitwerking op macroniveau

Als eerste stap zijn op basis van de in par. 4.2 besproken principes globale categorie-indelingen gemaakt voor het gehele wegennet van de gemeente Nijmegen. In grote lijnen is daarbij uitgegaan van het bestaande (hoofd)wegennet (Kaart 1). Voorzover mogelijk is daarbij globaal rekening gehouden met de belangrijkste kenmerken van het huidige verkeer, de gewenste verkeersfuncties (met name bij het monofunctionele model) en bij de gemeente aanwezige inzichten in bestaande en te verwachten verplaatsingspatronen. Teneinde een indruk te krijgen omtrent de geschiktheid voor de toe te kennen categorie is ook gekeken naar de aard van de relatie tussen functie, gebruik en vormgeving in de huidige situatie of anders gezegd: hoe functioneert het bedoelde onderdeel van het hoofdwegennet op dit moment? Verder zijn - maar dan in indicatieve zin - begrippen als het 'ritduurprincipe' en hiermee samenhangend de aan te houden 'maaswijdte' van de infrastructuur als richtlijn bij het vaststellen van de eerste concept categorie-indelingen betrokken. Hetzelfde geldt voor de bestaande verkeersintensiteitscijfers (Kaart 1). Laatstgenoemde gegevens zijn deels berekend op basis van het voor Nijmegen beschikbare verkeersmodel, deels afkomstig van - mede voor calibratie van dat model bedoelde - verkeerstellingen in het veld. Met nadruk zij er op gewezen deze intensiteitsgegevens niet zonder meer als indelingscriterium te hantieren, maar uitsluitend als indicator te beschouwen. Het moet niet worden uitgesloten dat bij nadere uitwerking een behoorlijke spreiding in verkeersintensiteit binnen één categorie acceptabel is. Aan de andere kant is het denkbaar dat twee wegen binnen éénzelfde intensiteitsklasse in verschillende categorieën worden ingedeeld.

Vervolgens kunnen beide concept categorie-indelingen (nl. multi- en monofunctioneel) getoetst worden, teneinde na te gaan in hoeverre beide in hun onderdelen aan de in par. 4.3 genoemde duurzaam-veilige ontwerp-eisen voldoen. Bij verdere uitwerking zal aan de orde moeten komen welke consequenties aan implementatie van beide netwerken in de praktijk (kunnen) zijn verbonden. Te denken valt onder meer aan bestuurlijke, ontwerp-technische, financiële en ruimtelijke aspecten. Op dit moment dient zich in de uitvoeringsfase dus al een belangrijk beslissingsmoment aan: Met welk indelingsmodel wordt verdere uitwerking voortgezet? Een belangrijke rol heeft hierin gespeeld dat toetsing van een volgens het multifunctionele model tot stand gekomen indeling aan de belangrijkste duurzaam-veilig aspecten niet mogelijk bleek. In overleg tussen de drie uitvoerende partners - Gemeente Nijmegen, DHV en SWOV - is na informatie van de opdrachtgever besloten met het monofunctionele model verder te gaan. Dit betekent impliciet een voorkeurskeuze die in de volgende paragraaf nader wordt gemotiveerd.

### 7.2. Motivering van de voorkeurskeuze voor het monofunctionele model

Het multifunctionele model wordt zoals de naam aangeeft gekenmerkt door categorieën met een aantal functies. Allerlei combinaties van stromen en ontsluiten al of niet in combinatie met verschillende gradaties van verblijfsfunctie kunnen voorkomen, zelfs ongewenste. Zo zal in gevallen

waar het accent ligt bij de stroomfunctie het belang prevaleren van een grote mate van continuïteit, relatief hoge snelheid, homogeniteit van de verkeersstroom en afwezigheid van discontinuïteiten, terwijl in gevallen met een relatief sterke ontsluitingsfunctie juist wel veel in- en uitvoermogelijkheden en kruisingen zijn vereist en een gematigd snelheidsniveau gewenst is. Het is duidelijk dat de gewenste kenmerken voor beide functies veelal niet verenigbaar zijn. Nog sterker is dit het geval als beide eerder genoemde functies ook nog samengaan met een vrij sterke verblijfsfunctie. Afhankelijk van het karakter van deze verblijfsfunctie leidt zo'n combinatie vaak tot conflicten. Het is dan ook ondoenlijk om algemeen geldende richtlijnen aan te geven welke combinaties van functies nog wel en welke niet meer aanvaardbaar zijn uit oogpunt van verkeersveiligheid. De categorieën die in het multifunctionele model worden gehanteerd zijn dan ook niet éénduidig en concreet uitgewerkt in de publicatie van de SWOV uit 1991. Het bleek ook moeilijk ze in het kader van het voorbeeldproject te toetsen aan de eisen die voortkomen uit het duurzaam-veilig concept.

De categorieën uit het monofunctionele model daarentegen zijn éénduidiger en duidelijker in dit opzicht. Confrontatie van veelal conflicterende stroom- en ontsluitingsfunctie komt vrijwel niet voor. Onderscheid in vormgeving van met name verkeersintensieve ontsluitingswegen en woonstraten die erven moeten ontsluiten is duidelijker. Zoals uit Bijlage 3 blijkt zijn voor het monofunctionele model ook gemakkelijker concrete ontwerp-eisen op te stellen. Naar verwachting zijn deze laatste eveneens gemakkelijker te vertalen in ook voor weggebruikers herkenbare vormgeving. De conclusie is dan ook dat de categorie-indeling volgens het monofunctionele model toegepast het eenvoudigst is te toetsen op de belangrijkste duurzaam-veilig aspecten. Teneinde deze toetsing te kunnen uitvoeren heeft eerst een nadere inventarisatie van het in stroom- en ontsluitingswegen en erftoegangsstraten onderverdeelde (bestaande) wegennet van Nijmegen plaatsgevonden.

### 7.3. Inventarisatie van kenmerken van het huidige hoofdwegennet

In de eerste plaats zijn voor de meeste wegen en straten die deel uitmaken van de bestaande infrastructuur (primaire en secundaire hoofdwegen, wijk- en buurtontsluitingswegen en een aantal woonstraten, zoals omschreven in Bijlage 2) van Nijmegen met bijbehorende intensiteitsklasse (uitgedrukt in motorvoertuigen per etmaal) in kaart gebracht (Kaart 1).

Daarna is nagegaan in hoeverre het huidige wegennet - waaruit de stroom- en ontsluitingswegen in het kader van het monofunctionele categoriseringsmodel in principe zijn geselecteerd - op dit moment voldoet aan de vier belangrijkste duurzaam-veilig aspecten:

- al of niet fysieke rijbaanscheiding;
- al of niet vrijliggende fietsvoorzieningen;
- al of niet ontbreken van erfaansluitingen;
- al of niet ontbreken parkeren op of direct langs de rijbaan.

Om te voldoen aan de eisen die in het kader van het duurzaam-veilig concept aan stroomwegen binnen de bebouwde kom zijn gesteld moeten alle vier genoemde kenmerken aanwezig zijn. Voor ontsluitingswegen binnen de bebouwde kom is het acceptabel als het eerste kenmerk ontbreekt. De resultaten van de hiervoor beschreven toetsing van het huidige



(hoofd)wegennet van Nijmegen zijn - onderscheiden naar stroom- en ontsluitingswegen - in beeld gebracht in de Kaart 2 en Kaart 3.

#### 7.4. Keuze van stroom- en ontsluitingsnet

Ook hier is het bestaande (hoofd)wegennet als uitgangspunt gehanteerd. Bij de functie toekenning is rekening gehouden met de in par. 7.3 besproken toetsing aan de (belangrijkste) duurzaam-veilig kenmerken.

##### *Selectie van stroomwegen*

De ontwerpeisen die in het kader van het monofunctionele model aan de vormgeving van stroomwegen en de aansluitingen daarop worden gesteld en die ook voldoen aan de duurzaam-veilig kenmerken zijn relatief strikt en hoog. De juiste vormgeving van dergelijke wegvakken en aansluitingen vraagt in het algemeen nogal wat ruimte, bijvoorbeeld voor parallelvoorzieningen en ongelijkvloerse aansluitingen. De daaruit voortvloeiende problemen kunnen aanzienlijk zijn, vooral in oudere bestaande stadsdelen. In principe dienen stroomwegen bij voorkeur buiten de bebouwde kom te worden gesitueerd. Andere beleidsoverwegingen zoals die vanuit het milieu en de mobiliteitsbeheersing ondersteunen deze voorkeur overigens. Slechts in bijzondere omstandigheden en op grond van functionele overwegingen kan worden overwogen toch één of meer wegvakken binnen de bebouwde kom een stroomfunctie toe te kennen.

Als eerste vraag dient dan ook aan de orde te worden gesteld of binnen het gemeentelijke wegennet in Nijmegen wel één of meer stroomwegen gewenst of nodig zijn. In de eerste plaats is hiervoor gekeken naar het 'ritduurprincipe' (par. 4.3). Uitgangspunt hierin is dat een gemotoriseerde weggebruiker na 3 tot 5 minuten op een ontsluitingsweg te hebben gereden een stroomweg moet hebben bereikt. Een gemeente met de huidige omvang van Nijmegen zou het zonder stroomwegen binnen de bebouwde kom kunnen stellen als er rond en op relatief geringe afstand van de bebouwde-komgrens een *volledige rondweg* met een stroomfunctie aanwezig zou zijn. Door specifieke lokale omstandigheden mist Nijmegen zo'n rondweg aan de oostzijde van de gemeente. Volgens inschattingen van gemeentelijke zijde is de kans op realisatie in de naaste toekomst eveneens uiterst gering. Op grond van deze verwachting en het ritduurprincipe moet worden vastgesteld dat één of meer wegen met een stroomfunctie binnen de bebouwde kom van Nijmegen niet te vermijden lijken te zijn. Een extra indicatie hiervoor zijn intensiteitsgegevens waaruit blijkt dat er een sterke noord-zuid georiënteerde verkeersstroom bestaat met een gemiddelde etmaalintensiteit van meer dan 20.000 voertuigen. Het is aannemelijk dat deze verkeersstroom overwegend uit doorgaand verkeer bestaat (d.w.z. verkeer dat geen directe relatie met de aanliggende stadsdelen heeft). Afwikkeling van het ten opzichte van Nijmegen doorgaande verkeer (d.w.z. herkomst en bestemming niet in Nijmegen zelf) vindt voornamelijk via het externe (stroom)wegennet plaats. De lokale omstandigheden sluiten zeker in de huidige situatie concrete alternatieven die een aanzienlijke verkeersreductie op het bedoelde noord-zuid-traject door de bebouwde kom zouden kunnen bereiken uit, zo luidt de opvatting van de gemeente. Op grond van voorgaande overwegingen is het gerechtvaardigd minimaal één stroomweg globaal langs de noord-zuid-as en één stroomweg globaal langs de oost-west-as aan te wijzen. Gezien de huidige functie en vormge-

ving komen hiervoor in aanmerking (zie Kaarten 1, 2 en 4):

- route Waalbrug-Generaal James Gavinweg-St.Canisiussingel-Oranjesingel-Graafseweg
- Neerbosscheweg
- Nieuwe Ubbergseweg

(Als alternatief is in verband met de vormgeving en gedeeltelijk de situering de St. Annastraat overwogen, maar bij nader inzien verworpen).

Door aan deze onderdelen van het huidige hoofdwegennet een stroomfunctie toe te kennen wordt ervan uitgegaan dat de afwikkeling van het (gemotoriseerde) verkeer volgens de uitgangspunten van het monofunctionele model en duurzaam veilig concept kan plaatsvinden. Zoals later nog nader te bespreken zal de vormgeving van deze wegen en de daarmee gevormde aansluitingen nog wel moeten worden gewijzigd.

### *Selectie van ontsluitingswegen*

Nadat het besluit was genomen om enkele stroomwegen binnen de bebouwde kom aan te wijzen is vervolgens op basis van deze stroomwegen een net van gebiedsontsluitingswegen geselecteerd (Kaart 4).

Het ritduurprincipe speelt bij deze selectie weer een rol, maar dan in twee opzichten. In de eerste plaats het (enigszins arbitraire) uitgangspunt dat ca. 90% van de gemotoriseerde verplaatsingen van lokale (erf)herkomsten via erftoegangsstraten niet langer dan 3 minuten mag vergen om vervolgens voortgezet te kunnen worden via het ontsluitingswegennet naar een lokale bestemming of verder via een stroomweg naar een externe bestemming. Bij een voor erftoegangsstraten beoogd snelheidsniveau van 30 km/uur betekent dit dat ongeveer 1,5 km kan worden afgelegd. Hiermee is de gemiddelde gebiedsgrootte die door ontsluitingswegen wordt omsloten globaal 175 ha. Deze grenswaarde voor een aaneensluitend gebied waarin uitsluitend erftoegangsstraten voorkomen en een 30 km/uur-regiem wordt beoogd is slechts een indicatie. In de eerste plaats kan het snelheidsniveau afhankelijk van gebieds(ontsluitings)structuur, aard van het verkeer, bebouwingsdichtheid en aanwezigheid van infrastructurele voorzieningen ook binnen gebieden met een beoogd snelheidsregiem van 30 km/uur variëren. Een belangrijk lager gemiddeld snelheidsniveau of een ontsluitingsstructuur volgens het boomprincipe of een relatief grote bebouwingsdichtheid (met relatief veel gebiedsgebonden verkeer) kan aanleiding zijn te kiezen voor kleinere gebieden en daarmee samenhangend een fijnere structuur van ontsluitingswegen, teneinde enigszins vast te kunnen houden aan het ritduurprincipe van ca. 3 minuten. In de praktijk betekent dit vaak dat een ontsluitingsfunctie zou moeten worden toegekend aan wegen die qua vormgeving niet aan de functionele eisen - en zeker niet aan de duurzaam-veilig kenmerken - voldoen. In veel van dergelijke gevallen ontbreekt door ruimtegebrek de mogelijkheid veelal deze straten door herinrichting alsnog geschikt voor een ontsluitingsfunctie te maken. Op dit duidelijk terugkerend spanningsveld tussen functie en vormgeving komen we bij de conclusies nog terug. Op grond van de genoemde argumenten en rekening houdend met de bekende verkeersstromen is aan een aantal onderdelen van het huidige (hoofd)wegennet een ontsluitingsfunctie toegekend. In de gevallen waar uit alternatieven kon worden gekozen hebben de vormgevingskenmerken een rol gespeeld. Aan de volgende straten of wegen is een ontsluitingsfunctie toegekend:

- St. Annastraat
- van Apelterenweg
- van Boetbergweg
- Energieweg
- Groenestraat
- Groesbeekseweg
- Grootstalselaan
- Hatertseweg
- Industrieweg
- Marialaan
- Nieuwe Dukenburgerweg
- van Rosenburgweg
- Scheidingsweg
- van Schuylenburgweg
- Weg door Jonkerbos
- Wolfkuilseweg
- Berg en Dalseweg
- Heyendaalseweg
- Kapittelweg
- IJpenbroekweg
- Hogelandseweg
- Nassausingel
- Tunnelweg

De overige wegen en straten hebben (voorlopig) een erftoegangsfunctie of een erffunctie toegekend gekregen. Het aldus gevormde stroom- en ontsluitingswegennet is weergegeven in Kaart 4, de door dit wegennet omsloten gebieden (inclusief hun globale omvang) in Kaart 5.

#### *Omvang van het netwerk, aantal aansluitingen en omsloten gebieden*

Het geselecteerde net heeft een weglengte van ca. 60 km; ca. 13 km stroomweg en ca. 47 km ontsluitingsweg (Tabel 1). De bebouwde kom wordt door dit net verdeeld in 22 gebieden, variërend in omvang van 60 tot ca. 300 ha (Tabel 2 en Kaart 5). Uit Tabel 2 blijkt dat 18 van de 22 gebieden een omvang van 200 ha of minder hebben. Deze laatste waarde benadert globaal de norm indien het ritduurprincipe als flexibel uitgangspunt wordt gehanteerd. De grotere gebieden zoals de nieuwere wijken in het zuidwesten, het centrum en de Goffert geven in dit opzicht meer problemen, zoals bij de selectie van het gebiedsontsluitingsnet reeds werd opgemerkt. Ofwel zal een concessie noodzakelijk zijn aan het ritduurprincipe, ofwel concessies ten aanzien van de vormgevingseisen voor een aantal straten waarvoor op grond van het streven naar fijnmazigheid een ontsluitingsfunctie wenselijk is. Mogelijk dat de ontsluitingsstructuur van de bedoelde gebieden kan worden verbeterd.

Het stroom- en ontsluitingsnet omvat verder 27 onderlinge aansluitingen: 2 knooppunten tussen stroomwegen onderling, 9 tussen stroomwegen en ontsluitingswegen, 16 tussen ontsluitingswegen onderling, vele tussen ontsluitingswegen en erftoegangsstraten en 10 tussen stroomwegen en erftoegangsstraten. Deze laatste 10 mogen volgens de huidige opvattingen in het duurzaam-veilig concept niet voorkomen. Het aantal aansluitingen van erftoegangsstraten op ontsluitingswegen betreft minimaal de 88 in het verkeersmodel opgenomen aansluitingen, maar feitelijk zijn het er aanzienlijk meer.

## 8. Resultaten van de toetsing aan de belangrijkste duurzaam-veilig ontwerpeisen

In Bijlage 3 zijn de (concept) ontwerpeisen voor een duurzaam-veilig netwerk binnen de bebouwde kom weergegeven; in Hoofdstuk 7 zijn de belangrijkste vier aspecten aangegeven. Wordt het geselecteerde stroomwegennet aan genoemde criteria getoetst dan zijn de bevindingen (zie ook Tabel 3 en Kaart 2):

- Ruim 60% heeft een gescheiden rijbaan (hoewel de aard van de scheiding nog niet altijd geheel doeltreffend is).
- Ruim 80% heeft in de huidige situatie al een volledige fietsvoorziening in één of andere vorm (de uitvoering verdient hier en daar nog nadere aandacht).
- Bijna 90% heeft geen (directe) erfaansluitingen (meestal opgelost via parallelvoorzieningen).
- Parkeren op of direct aan de rijbaan komt nauwelijks voor.
- 49% voldoet aan alle vier de kenmerken, 88% aan drie, 93% aan twee en 100% aan één. De Kaarten 7a, b, c en d brengen de toetsingsresultaten voor de afzonderlijke kenmerken in beeld.

Een aanzienlijk deel van het geselecteerde stroomwegennet blijkt in potentie aan de belangrijkste duurzaam-veilig kenmerken te kunnen voldoen. Fysieke rijbaanscheiding is relatief het meest ontbrekende kenmerk. Op een relatief beperkt deel van het stroomnet met een lengte van globaal één kilometer - namelijk de Graafseweg tussen Keizer Karelplein en Neerboscheweg - ontbreken zowel rijbaanscheiding als fietsvoorzieningen, sluiten erftoegangsstraten rechtstreeks aan en komen erfaansluitingen voor. Hoewel voor fietsers creatieve (nood)oplossingen zijn gevonden via parallellopende straten en parkeren met een verbod is opgelost voldoet dit wegvak totaal niet aan de duurzaam-veilig eisen.

De duurzaam-veilig eisen zijn voor ontsluitingswegen iets lichter (fysieke rijbaanscheiding niet vereist). Ondanks dit voldoet het geselecteerde ontsluitingswegennet bij toetsing in iets mindere mate aan de gestelde eisen (zie Tabellen 5 en 6 en Kaart 3):

- Bijna 70% heeft in de huidige situatie één of andere voorziening voor fietsers.
- Bij 50% komen geen directe erfaansluitingen voor.
- Langs ongeveer een driekwart wordt niet op of langs de rijbaan geparkeerd.
- 43% voldoet aan de drie kenmerken, 65% aan twee en 84% aan één. 16% voldoet dus aan geen enkel kenmerk. De Kaarten 7a, b, c en d brengen de toetsingsresultaten voor de afzonderlijke kenmerken in beeld.

Aanzienlijke delen van het ontsluitingsnet voldoen in de huidige situatie niet aan één of meer belangrijke duurzaam-veilig kenmerken. Volledige aanpassing heeft behoorlijke consequenties, zowel wat betreft benodigde ruimte als kosten. De beperkingen concentreren zich vooral op een belangrijke oost-west verbinding (Groenewoudseweg-Groenestraat-Wolfskuilseweg) en een oostelijke radiale verbinding (Berg en Dalseweg), beide in het oudere gedeelte van de stad gelegen (Bij de beschouwing op meso-niveau wordt nog nader op deze problemen ingegaan!).

Naast de wegen zelf zijn ook de aansluitingen getoetst aan de in het duurzaam-veilig concept aanbevolen vormgevingen (zie Bijlage 3, Tabel 7 en Kaart 6).

De beide onderlinge aansluitingen van de stroomwegen moeten als grotere rotonde (verkeersplein) worden uitgevoerd, waarbij fietsers en voetgangers ongelijkvloerse oversteekmogelijkheden moet worden geboden (strikt genomen wordt hier op voorhand een concessie gedaan aan het principe dat stromen een zo groot mogelijke continuïteit en zo'n min mogelijk beperking van de doorstroming vereist, tegemoet komend aan het bezwaar van het enorme ruimtebeslag wat een dergelijke volledige ongelijkvloerse kruising met name binnen de bebouwde kom zou eisen; hierop komen we later bij de conclusies en aanbevelingen terug). Zelfs aan deze alternatieve voorwaarden is in de huidige situatie niet volledig voldaan.

Stroomwegen en ontsluitingswegen hebben negen onderlinge aansluitingen. Volgens het duurzaam-veilig concept moeten deze ongelijkvloers zijn uitgevoerd. Geen van de genoemde negen voldoet hier op het ogenblik aan.

Daarnaast komen er nog tien aansluitingen van erftoegangsstraten op stroomwegen voor. (De aansluitingen van de parallelvoorzieningen van die stroomwegen zelf zijn hier nog niet bij inbegrepen!). Deze aansluitingen passen helemaal niet in het duurzaam-veilig concept. Op een beperkt deel van de stroomwegen komen nog directe erfaansluitingen voor. Ook deze zijn in een duurzaam-veilig situatie onacceptabel.

De ontsluitingswegen hebben 18 onderlinge aansluitingen. In een duurzaam-veilig situatie moeten deze als rotonde zijn uitgevoerd. Slechts twee van de 18 zijn in de huidige situatie zo uitgevoerd, de overige vrijwel alle als VRI-kruispunt. Vanuit de laatste inzichten omtrent de duurzaam-veilig situatie zouden deze (op termijn) door rotondes moeten worden vervangen. Buiten de hiervoor genoemde knooppunten zijn er nog méér dan 90 aansluitingen van erftoegangsstraten op ontsluitingswegen. De duurzaam-veilig eis is hier een voorrangskruispunt of - bij veel fietsverkeer - een (kleine) rotonde. Veel kruispunten van dit type voldoen in de huidige situatie nog niet aan die eis.

## 9. Uitwerking op mesoniveau

### 9.1. Keuze van het mesogebied

Gezien de doelstelling inzicht te krijgen in consequenties die aan uitvoering in de praktijk zijn verbonden en een indruk te krijgen omtrent de aard en omvang van de problemen die daarbij moeten worden opgelost is voor het nadere onderzoek op mesoniveau een gebied gekozen waarin alle categorieën voorkomen en de meeste bij de macro-uitwerking gesignaleerde problemen aan de orde zijn. Het gekozen mesogebied wordt globaal begrensd door de spoorlijnen naar Den Bosch en Venlo, de Graafseweg, de St. Annastraat en de Slotemaker de Bruineweg/Rentmeesterlaan/Oude Molenweg. Een strook langs de buitengrens valt ook binnen het gebied, zodat kruisingen en aansluitingen kunnen worden meegenomen. Als bijzondere (en wellicht als anachronisme te omschrijven) situatie is binnen genoemd mesogebied een spoorwegovergang op gelijk niveau aanwezig. Het mesogebied is in Kaart 8 in beeld gebracht. Naast de geselecteerde stroom- en ontsluitingswegen is ook de lijnvoering van het openbaar vervoer op een transparant overlay bij Kaart 8 aangegeven. Verder zijn een groot aantal verkeers- en openbare voorzieningen binnen het mesogebied geïnventariseerd en op Kaart 8 weergegeven.

### 9.2. Nadere beschouwing van de stroomwegen in het mesogebied

Binnen het mesogebied maakt de Graafseweg deel uit van het stroomwennet. Bij de uitwerking op macroniveau bleek al dat dit onderdeel van het stroomnet totaal niet aan de eisen die zowel vanuit het monofunctionele model als het duurzaam-veilig concept worden gesteld voldeed. Een blik op de Afbeeldingen 1, 2 en 3 maakt dit duidelijk. Er is slechts langs een relatief klein deel een vrijliggend fietspad, voor de rest is een noodoplossing gevonden via een parallelroute omdat de ruimte voor de meest simpele fietsvoorziening langs de Graafseweg zelf ontbreekt. Parkeren op en langs de rijbaan is eveneens via een noodgreep opgelost: een parkeerverbod. Binnen het mesogebied komen zeven aansluitingen van erftoegangsstraten op de Graafseweg voor (zie Afbeeldingen 4 en 5). Naast het feit dat dergelijke aansluitingen helemaal ongewenst zijn, blijkt het uitzicht dat verkeersdeelnemers komende vanuit deze straten op het uiterst drukke verkeer op de Graafseweg hebben slecht (zie Afbeelding 6). De aansluitingen van de Willemsweg (in principe een erftoegangsstraat) (Afbeelding 7) op de Graafseweg is met een VRI geregeld (maar ook ongewenst). Verder heeft de Graafseweg nog een aansluiting met twee in elkaars verlengde lopende ontsluitingswegen: Het kruispunt Graafseweg/Wolfkuilseweg/Groenestraat. Deze kruising is geregeld met een VRI, is op korte afstand van de op gelijk niveau liggende en met volledige spoorbomen beveiligde spoorwegovergang gelegen en heeft daarbij nog een sterk geaccidenteerd verloop. De kruising mag zeker als onoverzichtelijk, verkeersintensief en gecompliceerd worden omschreven. De rol van een VRI binnen het duurzaam-veilig concept is trouwens in vrij veel voorkomende gevallen een twijfelachtige. Een VRI sluit conflicten niet geheel uit (rood licht negeerders!) en het hangt van snelheidsverlagende voorzieningen (naderingssnelheid!) en wellicht ook nog van de specifieke handhavingsinspanningen af in welke mate conflicten optreden en wat de ernst van de

afloop daarvan is. De verkeersintensiteit van de Graafseweg - die als voorrangsweg is uitgevoerd - bedraagt méér dan 20.000 motorvoertuigen per etmaal. Op het deel waar (brom)fietsers voorkomen bedraagt de intensiteit van deze groep verkeersdeelnemers tussen 07.00 en 19.00 uur ca. 2000. Tenslotte bevinden zich langs de Graafseweg zelf woonhuizen en enkele (kleine) bedrijven. Een fysieke rijbaanscheiding ontbreekt op dit deel, de rijbaan zelf bestaat uit 2x2 rijstroken.

### 9.3. Nadere beschouwing van de ontsluitingswegen in het mesogebied

Binnen het mesogebied lopen de ontsluitingswegen Groenestraat, Hatertseweg en St. Annastraat. Vrijwel alle ontsluitingswegen - dus ook die binnen het mesogebied - hebben opvallend hoge etmaal verkeersintensiteiten, oplopend van ca. 8000 tot 20.000 en soms zelfs méér motorvoertuigen per etmaal. Tussen 07.00 en 19.00 uur is het aantal getelde (brom)fietsers aanzienlijk; St. Annastraat bijna 10.000, Groenestraat ongeveer 5000. De meeste ontsluitingswegen zijn als voorrangsweg aangegeven. Veel belangrijke kruispunten, zowel met erftoegangsstraten als tussen ontsluitingswegen onderling, zijn uitgerust met VRI's (vrijwel altijd met voetgangersoversteekregeling).

De Groenestraat heeft geen vrijliggende fietsvoorzieningen en voldoet hiermee dus niet aan de duurzaam-veilig eisen (Afbeeldingen 10 en 11). Daarentegen heeft een deel een min of meer fysieke rijbaanscheiding (dus strikt genomen boven de norm). Verder zijn er uitritten en wordt er langs de rijbaan geparkeerd.

De Hatertseweg heeft helemaal geen rijbaanscheiding. Uitritten en erven sluiten rechtstreeks aan en er wordt direct langs de rijbaan geparkeerd. Recent is de Hatertseweg van vrijliggende fietspaden voorzien. De aansluitingen van erftoegangsstraten op de Hatertseweg zijn deels éénrichtingsaansluitingen, deels in de huidige situatie al afgesloten. De aansluiting Hatertseweg/St. Annastraat is voorzien van een vrije busbaan.

De St. Annastraat voldoet voor een belangrijk deel al aan de eisen van het duurzaam-veilig concept: Er is zelfs gedeeltelijk een (als upgrading te beschouwen) rijbaanscheiding, er zijn vrijliggende fietsvoorzieningen, er zijn geen rechtstreekse erfaansluitingen en er wordt niet direct langs de rijbaan geparkeerd. Er is één locatie met een ongeregelde voetgangersoversteekplaats.

### 9.4. Nadere beschouwing van de erftoegangsstraten in het mesogebied

Door de stroom- en ontsluitingswegen worden vijf verblijfsgebieden omsloten: De wijk Hazenkamp (ingesloten door de Groenestraat, Hatertseweg en de spoorlijn), de wijk St. Anna (begrensd door St. Annastraat en Hatertseweg), het Willemskwartier (ingesloten door de spoorlijn, de Groenestraat, de St. Annastraat en de Slotemaker de Bruineweg) en tenslotte een gebied tussen de Graafseweg en de spoorlijn (en dat door de Groenestraat in tweeën wordt gedeeld) (Kaart 9).

De wijk Hazenkamp (waartoe ook de omgeving van Muntweg wordt gerekend) kent veel éénrichtingsverkeersstraten en tal van straten zijn uitgerust met verhoogde kruispunten (plateaus) en verkeersdrempels. In de Dobbelmanweg/Steenbokstraat, de Hazenkampseweg, de Wezenlaan, de Slotemaker de Bruineweg en de Muntweg zijn geen snelheidsbeperkende voorzieningen aangebracht, omdat deze straten deel uitmaken van een route van het openbaar (bus)vervoer. Doordat de Hazenkampseweg aan

begin en eind voor het verkeer is afgesloten is het doorgaande karakter er deels aan ontnomen. Gedeelten van de Wezenlaan en de Steenbokstraat hebben éénrichtingsverkeer. De Slotemaker de Bruineweg is tussen Hazenkampseweg en Muntweg van vrijliggende fietspaden voorzien, de Wezenlaan ook gedeeltelijk. De Muntweg heeft gedeeltelijk vrijliggende fietspaden en parallelvoorzieningen.

In de wijk St. Anna is een aantal verkeerscirculatiemaatregelen genomen en een aantal verkeersdrempels en zogenoemde knippen aangebracht. Op de Slotemaker de Bruineweg en de St. Jacobslaan zijn geen bijzondere voorzieningen aangebracht. Ten behoeve van overstekende voetgangers - zijn op de kruisingen van beide straten met de St. Annastraat VRI's geïnstalleerd.

Het oostelijk gedeelte van het Willemskwartier is op dit moment als (formeel) 30 km/uur-gebied ingericht (Afbeeldingen 12 en 13). In diverse straten zijn verkeersdrempels en verhoogde kruisingsvlakken aangebracht, in één van de straten een knip. Het andere deel is geen formeel 30 km/uur-gebied, maar wel in dezelfde geest ingericht en voorzien van drempels en dergelijke. De Willemsweg zelf echter, die centraal door het gebied loopt heeft geen bijzondere voorzieningen (Afbeeldingen 14 en 15).

De gebiedjes tussen de Graafseweg en de spoorlijn zijn hier en daar van verkeersdrempels voorzien en een gedeelte is ingericht als woonerf (Afbeelding 5).

De etmaalverkeersintensiteiten op de meeste woonstraten in het gebied liggen beneden de 4000 motorvoertuigen per etmaal. Berekeningen met het verkeersmodel wijzen uit dat de intensiteiten op Muntweg, Wezenlaan, St. Jacobslaan, Willemsweg en de Slotemaker de Bruineweg boven de waarde liggen die als indicatief voor erftoegangsstraten in de concept ontwerpeisen uit het duurzaam-veilig concept wordt genoemd. Dit hangt samen met het feit dat met name de Slotemaker de Bruineweg en de Muntweg op dit moment deel uitmaken van het hoofdwegennet. Tenslotte kan worden opgemerkt dat op de meeste kruispunten binnen de verblijfsgebieden geen specifieke voorrangregeling geldt (dus meestal normaal rechts gaat voor etc.).

#### *Opmerking*

Oorspronkelijk was voorgenomen het proces op drie niveaus uit te voeren, en wel op macro-, meso- en microniveau en volgens toenemende detailleringsgraad. Tijdens uitvoering van het proces op mesoniveau bleek het zowel bij de noodzakelijk geworden aanvullende inventarisatie van kenmerken binnen dat gebied als bij de beschrijving van de resultaten en consequenties praktischer de meso- en microstap te combineren.



## 10. Mogelijkheden voor de ontwikkeling tot een duurzaam-veilige situatie binnen het mesogebied

### 10.1. Stroomwegen

Uit de nadere beschouwing van de stroomwegen (par. 9.2) blijkt dat het deel van het stroomnet dat nog het verst van de duurzaam-veilige situatie is verwijderd juist in het mesogebied ligt. Er zijn in de huidige situatie enkele noodvoorzieningen getroffen (parallelfietsvoorziening, parkeerverbod), maar feitelijk zijn de problemen niet echt opgelost en zeker niet duurzaam-veilig. Van fysieke rijbaanscheiding is nog geen sprake, conflicten met dwarsverkeer (uit erftoegangsstraten) zijn niet uit te sluiten. Bovendien bieden deze noodvoorzieningen geen oplossing voor de bewoners en bezoekers van de aanliggende bebouwing. Overheersend is het ruimtegebrek (Afbeeldingen 1 en 2). Om de excessief hoge intensiteit van het gemotoriseerde verkeer te kunnen verwerken zijn alle overige voorzieningen opgeofferd. Ruimte voor parallelwegen die de problemen enigszins zouden kunnen oplossen is er niet. Een aanvullende noodoplossing voor het deel binnen het mesogebied zou kunnen bestaan uit afsluiting van alle erftoegangsstraten op de Graafseweg (Afbeeldingen 4 en 5). Het verkeer van die straten dient dan afgewikkeld te worden via de Wolfskuilseweg en de Groenestraat en ontsluiting van de betrokken verblijfsgebiedjes via de Hatertveldseweg (Afbeelding 14) en Floraweg. Het bestaande éénrichtingssysteem zal dan in beide gevallen moeten worden herzien. Afsluiting van de Willemsweg (Afbeeldingen 7 en 13) sluit bij deze gesuggereerde oplossing aan. Mogelijk dat in dit laatste geval de middenstand ter plaatse wegens dalende omzetten compensatie of een alternatief moet worden geboden (Dit is weliswaar geen verkeerstechnische, maar wel een verkeersplanologische zaak). Wel een verkeerstechnische zaak is het welke wegen het oorspronkelijk van de Willemsweg gebruik makende verkeer in dat geval moeten opvangen. De daarvoor in aanmerking komende ontsluitingswegen hebben alle al een relatief hoge etmaalintensiteit, terwijl de kruispunten daarvan volgens de gemeentelijke verkeerskundigen dicht tegen hun maximale capaciteit aanzitten. Al met al gaat het bij de hiervoor gesuggereerde maatregelen om *noodoplossingen op korte termijn*. De problemen rond de (bereikbaarheid van) de Graafseweg zijn er niet definitief mee opgelost en zeker niet duurzaam-veilig.

Dit laatste heeft ook betrekking op de aansluiting van de Wolfskuilseweg en de Groenestraat op de Graafseweg (Afbeeldingen 1, 2, 8 en 9). Volgens de duurzaam-veilige ontwerpeisen zou die ongelijkvloers moeten zijn uitgevoerd. Het is duidelijk dat dit niet eenvoudig kan worden gerealiseerd. Een duurzame veilige oplossing voor dit kruispunt zou bij voorkeur in combinatie plaats moeten vinden met een aanpak van de spoorwegovergang even verderop in de Groenestraat (in verband met een betere doorstroming op het gehele oost-west traject in dit gebied en mogelijk kostenplaatje) (Afbeelding 20).

Werkelijk duurzaam-veilige oplossingen voor de hiervoor besproken problemen vragen ingrijpende veranderingen, ofwel in het totale lokale verkeersaanbod, ofwel in de verdeling daarvan ofwel in inrichting van het lokale wegennet.

Het is aannemelijk dat een groot deel van de (met het verkeersmodel berekende) verkeersstromen die van de als stroomweg aangewezen Graaf-

seweg gebruik maken bestaat uit verkeer dat geen relatie heeft met de omringende stadsdelen (met andere woorden als doorgaand moet worden beschouwd). In de eerste plaats zal moeten worden nagegaan of er mobiliteitsbeperkende maatregelen te bedenken en uit te voeren zijn die het als doorgaand verkeer te beschouwen deel uit de totale verkeersstroom die van genoemd traject gebruik maakt elimineert. Binnen de huidige situatie lijken de mogelijkheden uiterst beperkt te zijn. Een tweede mogelijkheid zou kunnen liggen in een andere verdeling van het verkeersaanbod, bijvoorbeeld over parallelle verbindingen. Ook in dit opzicht biedt de huidige situatie geen echte alternatieven voor de Graafseweg. Een geheel andere oplossing zou kunnen liggen in het voltooiën van de externe stroomwegring aan de oostkant van de stad. Bij een ideale vormgeving is het niet uitgesloten dat een 2x1 strooks weg al zou volstaan. In het kader van dit experiment gaat het te ver om deze suggestie verder te preciseren. Bovendien is van gemeentezijde al aangegeven dat vanwege conflicterende belangen (bijvoorbeeld milieu en landschappelijke overwegingen versus verkeer) een dergelijke oplossing nauwelijks realistisch is te noemen. Een derde oplossing zou kunnen bestaan uit creatie van voldoende ruimte ter plaatse van de Graafseweg om de gewenste voorzieningen alsnog te realiseren, ofwel door amovering van de bestaande bebouwing ofwel door aanleg van constructies op verschillende niveaus. Over het stroomtraject Waalbrug-Singels via Keizer Karelplein en Graafseweg (Afbeeldingen 1, 2, 3, 15 en 18) zou het (intern) doorgaande verkeer door een verdiept gedeelte kunnen worden geleid, terwijl dan op maaiveldniveau de nu ontbrekende voorzieningen voor langzaam verkeer en erfontsluitingen kunnen worden gesitueerd (Om de gedachten te bepalen zij als voorbeeld verwezen naar het Maastunneltracé in Rotterdam). Voor welke delen van genoemd tracé deze oplossing zou moeten worden toegepast, wat de exacte vormgeving en constructie zou moeten zijn en hoe aan te sluiten bij de Waalbrugomgeving en het Keizer Karelplein gaat de strekking van dit proefproject uiteraard te buiten. Bovendien zullen dergelijke verstrekkende ingrepen in relatie moeten worden bekeken met andere grootschalige ontwikkelingen op infrastructureel gebied die in de naaste toekomst in en rond Nijmegen zijn te verwachten. Genoemd in dit verband kunnen worden de zogenoemde Waalsprong en aanleg van een tweede Waalbrug en wat daarmee samenhangt.

## 10.2. Ontsluitingswegen

Het mesogebied wordt doorsneden door de als ontsluitingswegen aangegeven St. Annastraat, Hatertseweg en Groenestraat. Deze straten maken deel uit van het huidige hoofdwegennet.

De St. Annastraat is ruim opgezet, heeft twee (voor een deel gescheiden) rijbanen met elk 2 rijstroken, heeft parallelwegen en vrijliggende fietspaden. De verkeersintensiteit van het gemotoriseerde verkeer is relatief hoog. Daarom is een groot aantal VOP's en VRI's aangebracht. De St. Annastraat heeft zowel met de Hatertseweg als de Groenestraat een aansluiting. Volgens de duurzaam-veilig ontwerpvoorschriften moeten deze als rotonde zijn uitgevoerd. Op deze vormgeving van de aansluitingen na benadert de St. Annastraat volgens huidige opvattingen de duurzaam-veilige vormgeving. Zelfs moet er op gelet worden dat deze straat niet teveel het uiterlijk van een stroomweg gaat aannemen.

De Hatertseweg en Groenestraat (Afbeeldingen 11 en 12) zijn veel moeilijker aan te passen aan de normen die het duurzaam-veilig concept aanbe-

veelt. Beide straten hebben erfaansluitingen en in beide wordt direct langs de rijbaan geparkeerd. Langs de Hatertseweg zijn recent vrijliggende fietspaden aangelegd, de Groenestraat heeft fietsstroken. Met enige creativiteit zijn deze laatste nog aan te passen. De aard van de bebouwing (woonhuizen en winkels) langs zowel de Hatertseweg als de Groenestraat vereist op grond van de duurzaam-veilig ontwerpeisen aanleg van parallelvoorzieningen, teneinde toegang tot woonhuizen en winkels te bieden en parkeren direct langs de rijbaan te voorkomen. Alle creativiteit ten spijt zal het in de huidige situatie zonder zeer drastische ingrepen niet mogelijk zijn hier aan alle duurzaam-veilig ontwerpeisen tegemoet te komen. Oplossingen die een duurzame veilige benaderen vereisen in dit geval nadere studie en een zorgvuldige belangenafweging. Mogelijk te onderzoeken suggesties zijn:

- Devalueren van de ontsluitingsfunctie naar erftoegangsfunctie. Het gevolg van een dergelijke 'down-grading' zou zijn dat er een vrij groot aaneengesloten verblijfsgebied met een 30 km/uur-regiem zou ontstaan. De huidige verkeersintensiteiten zouden aanzienlijk moeten worden teruggebracht. De omringende ontsluitingswegen zullen dit verkeer moeten verwerken. Echter deze zijn al relatief zwaar belast, met name de kruispunten. Het valt niet geheel te overzien of de capaciteitsgrenzen in dat geval worden overschreden. Zo ja, dan heeft dat weer ingrijpende consequenties.
- Overwogen zou kunnen worden de vormgeving van de Slotemaker de Bruineweg zodanig aan te passen dat (een deel van) het verkeer van beide eerder besproken probleem straten over deze weg kan worden geleid.
- Een derde suggestie is erin te berusten dat beide probleemstraten op korte termijn niet zodanig vorm kan worden gegeven zodat ze voldoen aan *alle* duurzaam-veilig ontwerpeisen en vervolgens prioriteiten stellen aan welke duurzaam-veilig eisen tegemoet zal worden gekomen. Echter dergelijke binnen een optimaliseringsproces noodgedwongen tot stand gekomen concessies moeten wel expliciet worden gemaakt als minder duurzaam-veilige compromissen.

### 10.3. Erftoegangsstraten

Erftoegangsstraten binnen stedelijke gebieden zijn in het algemeen gesitueerd in woongebieden. De vormgeving dient een 30 km/uur-regiem min of meer vanzelf tot stand te brengen. In principe wordt uitsluitend beoogd verkeer toe te laten dat binnen het gebied zijn herkomst of bestemming heeft. Zelfs ander lokaal verkeer is ongewenst. Een goede en vlotte doorstroming op de omliggende ontsluitingswegen voorkomt het ontstaan van sluiproutes. Gangbare intensiteiten voor erftoegangsstraten overschrijden in het algemeen de 4000 motorvoertuigen per etmaal niet. In het gekozen mesogebied blijken een aantal als erftoegangsstraten aangewezen straten een duidelijk hogere (soms een factor 2 tot 3 hoger) intensiteit te hebben. In het huidige beeld vervullen ze blijkbaar een andere functie, bijvoorbeeld als (sluip)route voor doorgaand lokaal verkeer (verkeer dat niet zijn herkomst of bestemming heeft in de directe omgeving). Hier is dan ook sprake van een conflict tussen functie en de vormgeving. Mogelijk dat de relatief hoge verkeersintensiteit voor een deel valt te verklaren uit de aanwezigheid van een aantal bedrijven en winkels. De bereikbaarheid en bevoorrading hiervan vraagt bijzondere aandacht. Met enige creativiteit moet het mogelijk zijn deze activiteiten ook binnen een 30 km/uur-regiem te verwezenlijken. Voor bedrijven die extra zwaar verkeer aantrekken zou

bedrijfsverplaatsing kunnen worden overwogen.

Erftoegangsstraten die speciale aandacht vragen zijn de Willemsweg, de Muntweg, de Dobbelmanweg/de Steenbokstraat/Hazenkampseweg, de Slotemaker de Bruineweg/Wezenlaan/Rentmeesterlaan en de St.Jacobslaan. De Willemsweg (zie Afbeeldingen 16 en 17) scheidt twee 30 km/uur-wijken, maar heeft zelf geen snelheidsbeperkende voorzieningen (is op dit moment ook nog opgenomen in de lijnvoering van het openbaar (bus)vervoer). De noordelijke aansluiting op de als stroomweg aangewezen Graafseweg (Afbeelding 7) moet worden afgesloten. Hierdoor zal het aandeel doorgaand verkeer vrijwel zijn verdwenen. Aangezien de Willemsweg een vrij lange rechte straat is (Afbeelding 13) zullen snelheidsbeperkende voorzieningen moeten worden aangelegd teneinde een snelheidsniveau van ca. 30 km/uur te realiseren. Bijzondere zorg is geboden voor een oplossing voor de bus. Het is de vraag of de lijnvoering hiervan ongewijzigd kan blijven. Mogelijk komen er bezwaren van de plaatselijke middenstand als tot daadwerkelijke volledige afsluiting wordt overgegaan.

De Muntweg in huidige vorm voldoet niet aan de duurzaam-veilig ontwerp-eisen die aan ontsluitingswegen worden gesteld, is daar evenmin door herinrichting volledig geschikt voor te maken. De indruk bestaat dat het gemotoriseerde verkeer deze straat echter wel als alternatieve ontsluitingsweg gebruikt, vooral wanneer de doorstroming in het traject Groenestraat-spoorwegovergang-kruispunt met de Graafseweg stagneert. Uitvoering van de elders gesuggereerde oplossingen voor deze knelpunten (onder andere suggestie voor (functionele en vormgevings) aanpassing voor de Slotemaker de Bruineweg) kunnen bijdragen aan oplossing van de problemen en vermindering van de relatief hoge huidige verkeersintensiteit van ca. 11.000 motorvoertuigen per etmaal op de Muntweg. Herinrichting van de Muntweg zelf, waarbij prioriteit aan voorzieningen voor zowel (brom)fiet-sers als het openbaar vervoer dient te worden gegeven, alsmede aanbren-gen van snelheidsbeperkende voorzieningen zullen moeten bijdragen aan vermindering van het gemotoriseerde verkeer en verlaging van het snelheidsniveau tot 30 km/uur.

De Dobbelmanweg, Steenbokstraat en Hazenkampseweg zijn vrij lange rechte straten binnen een wijk waar reeds diverse maatregelen zijn getroffen om het doorgaande verkeer te weren. In de genoemde straten dienen echter nog snelheidsbeperkende voorzieningen te worden aangebracht.

De Slotemaker de Bruineweg (west), Wezenlaan en Rentmeesterlaan vormen de afsluiting van het stadspark de Goffert. Ze zijn ruim opgezet en er vinden weinig dwarsconflicten plaats. Het snelheidsniveau is daardoor voor een erftoegangsweg aan de hoge kant. Aanbrengen van snelheidsbe-perkende voorzieningen kunnen hier worden overwogen.

De Slotemaker de Bruineweg (oost) en de St.Jacobslaan hebben in de huidige situatie beide een relatief hoge verkeersintensiteit. Eerstgenoemde maakt zelfs deel uit van het huidige hoofdverkeerswegennet, langs laatstgenoemde zijn een aantal winkelvestigingen gesitueerd die vrij veel ver-keer aantrekken. Het reduceren van de verkeersdruk op genoemd deel van de Slotemaker de Bruineweg zal ingrijpende maatregelen vereisen. Het doorgaand verkeer in de St.Jacobslaan zou geweerd kunnen worden door aanbrengen van een 'knip'.

Overigens zou bij een totale heroverweging ten aanzien van de verkeers-verdeling over het gehele mesogebied overwogen kunnen worden of het traject over de Slotemaker de Bruineweg wellicht een (intensievere) ont-sluitingsfunctie zou kunnen krijgen. Een deel van de (te zware) verkeers-belasting op de andere oost-west verbinding binnen het gebied (Groene-

straat) zou daardoor kunnen worden weggenomen. In dat geval zal de vormgeving van Slotemaker de Bruineweg wel moeten worden herzien. De ruimte lijkt daarvoor wel aanwezig te zijn.

## 11. Discussie

Primair doel van dit onderzoek is een voorstel voor een procedure om tot een categorie-indeling van het stedelijk wegennet van een middelgrote gemeente te komen die mede gebaseerd is op de verkeersveiligheidsprincipes zoals die in het duurzaam-veilig concept worden geformuleerd. Onder voorwaarde dat de aanbevolen aanpassingen en maatregelen worden gerealiseerd, kan worden geconcludeerd dat het in dit onderzoek uitgewerkte voorstel in grote lijnen aan deze primaire doelstelling beantwoordt. Met dit voorstel heeft de gemeente Nijmegen een referentiemaatstaf ter beschikking waaraan zij het toekomstig verkeersveiligheidsbeleid kan toetsen en waarmee op termijn een duurzaam-veilig stedelijk wegennet kan worden ontwikkeld.

Naast het realiseren van de primaire doelstelling wordt met het onderzoek ook beoogd de daadwerkelijke toepassing van de duurzaam-veilig uitgangspunten bij vormgeving van het stedelijk wegennet te stimuleren. Echter, categorisering van het wegennet en aanpassing van de infrastructuur zijn belangrijke, maar niet de enige aspecten die bijdragen aan de ontwikkeling van een duurzaam-veilig wegverkeerssysteem. Elementen zoals aanpassing van de regelgeving en handhaving daarvan, voorlichting, educatie en rijopleiding, mobiliteitsbeheersing en ontwikkelingen op het vlak van voertuigeigenschappen en -constructie spelen daarbij ook een rol. Bovendien is verkeersveiligheid ook bij vormgeving van de infrastructuur niet het enige aspect dat aan de orde is, maar zal bij het afwegingsproces moeten concurreren met andere beleidsoverwegingen, zoals bijvoorbeeld vanuit het milieu. Teneinde het beoogde duurzaam-veilig verkeerssysteem zo'n sterk mogelijke positie binnen dat optimaliseringsproces te verzekeren zijn een breed maatschappelijk draagvlak en een positieve mening ten aanzien van de haalbaarheid uiterst belangrijk. Met deze constatering voor ogen wordt in deze discussie ingegaan op een aantal aspecten die met de implementatie van het uitgewerkte voorstel samenhangen, zoals gefaseerde implementatie, prioriteitsstelling, (aanvaardbaarheid van) concessies en tijdelijke oplossingen en onderscheid naar implementatie in oude(re) stadsdelen en nieuw in ontwikkeling te brengen gebieden.

De haalbaarheid wordt - zeker in de huidige situatie - mede beïnvloed door de aard en omvang van de noodzakelijk geachte aanpassingen en maatregelen, of anders gezegd, door de mate waarin het huidige wegennet al voldoet aan de functioneel te stellen duurzaam-veilig ontwerpeisen. Het duurzaam-veilig concept stelt aan elk van de te onderscheiden categorieën (stroomwegen, ontsluitingswegen en erftoegangsstraten) per functie specifieke ontwerpeisen. Toetsing van categorieën waaraan verschillende functies worden toegekend (zoals in het multifunctionele model) is dan ook niet mogelijk gebleken.

De resultaten van de toetsing van de huidige vormgeving van de wegvakken waaraan de eerder genoemde functies zijn toegekend aan de overeenkomstige duurzaam-veilig kenmerken wijzen uit dat circa de helft van de totaal 13,5 km weg met een toegekende stroomfunctie - op enkele detailwijzigingen na - in de huidige situatie globaal voldoet aan de gestelde vormgevingseisen. Door relatief beperkte wijzigingen in dwarsprofiel en

vormgeving kan circa een derde alsnog globaal in overeenstemming met de duurzaam-veilig eisen worden gebracht. Voor circa 1,5 à 2 km is dit uitsluitend mogelijk door zeer ingrijpende voorzieningen en reconstructies (of door buitenlokale maatregelen in de verkeerscirculatie die naar verwachting op aanzienlijke weerstand stuiten, zoals aanleg van het oostelijke ringwegdeel).

Het toetsingsresultaat bij de circa 50 km weg waaraan een ontsluitingsfunctie is toegekend blijkt duidelijk minder positief: Circa 40% van die wegvakken in de huidige situatie voldoet aan de in dit geval drie belangrijkste duurzaam-veilig ontwerp-eisen. De rest blijkt niet, maar voor een deel of slechts na rigoureuze ingrepen conform de duurzaam-veilig eisen vorm te geven. Bovendien blijkt uniformiteit per categorie nog ver te zoeken. Mogelijk dat enige variëteit in uitvoering en vormgeving binnen één categorie acceptabel is, mits aan de primaire duurzaam-veilig ontwerp-eisen voor de betreffende categorie wordt voldaan.

Bij toetsing van de huidige vormgeving van de knooppunten die door de wegen in het voorgestelde netwerk worden gevormd blijkt dat vooral de aansluitingen van ontsluitingswegen aan de stroomwegen en de aansluitingen van de ontsluitingswegen onderling niet aan de duurzaam-veilig eisen voldoen. De eerste geen van alle (moeten ongelijkvloers zijn), van de laatste voldoen 15 van de 17 niet (moeten als rotonde worden uitgevoerd).

De belangrijkste belemmeringen bij implementatie zijn discrepantie tussen toegekende functie en (huidige) vormgeving, ruimtegebrek om de noodzakelijke reconstructies uit te voeren en de relatief hoge intensiteit van het gemotoriseerde verkeer in een aantal wegen en straten die de functie van ontsluitingsweg en erftoegangsstraat hebben toegewezen gekregen. Ook de wegvakken die een stroomfunctie toegewezen hebben gekregen hebben een relatief hoge intensiteit van het gemotoriseerde verkeer te verwerken in de huidige situatie. De indruk bestaat dat deze verkeersstroom voor een aanzienlijk deel uit doorgaand verkeer bestaat.

Nagegaan zou moeten worden - mogelijk binnen een regionaal kader - of dit aandeel doorgaand verkeer op deze route kan worden geweerd en buiten de bebouwde kom geleid. Als dit laatste op bevredigende wijze mogelijk is zou de toekenning van de stroomfunctie mogelijk kunnen worden herzien. Daarmee zouden een aantal van de eerder besproken noodzakelijke aanpassingen in ieder geval eenvoudiger kunnen zijn.

De hiervoor beschreven omstandigheden zijn aanleiding tot een spanningsveld: Enerzijds zou vanwege de relatief grote omvang van de gebieden die door de aangewezen ontsluitingswegen worden omsloten een fijnmaziger structuur van ontsluitingswegen te overwegen zijn, anderzijds is er ook reden te kiezen voor een wat grofmaziger net om te voorkomen dat op de ontsluitingswegen teveel discrepanties ontstaan tussen functie en vormgeving. Een voordeel van een fijnmaziger structuur is dat kleinere aaneengesloten gebieden ontstaan waar uitsluitend erftoegangsstraten voorkomen waaruit doorgaand verkeer gemakkelijker te weren is en een snelheidsniveau van circa 30 km/uur te realiseren. Bij grotere aaneensluitende gebieden zullen een aantal erftoegangsstraten een zogenoemde downgrading moeten ondergaan en het niet-bestemmingsverkeer dat daar nu nog gebruik van maakt moeten worden verplaatst naar omliggende wegen van een hogere orde, dat wil in dit geval zeggen naar het ontsluitingsnet. Een consequentie van een keuze voor fijnmazigheid (en kleinere gebieden)

is dat een aantal straten een ontsluitingsfunctie toegekend krijgt die niet met de vormgeving in overeenstemming is, terwijl aanpassing in verband met ruimtegebrek volgens de wegbeheerder vaak moeilijk of onuitvoerbaar is. De keuze voor grofmazigheid (en dus grotere gebieden) vereist in veel gevallen aanzienlijke aanpassingen van de vormgeving van de omliggende ontsluitingswegen en de aansluitingen daarvan. Een optimale maaswijde hangt samen met de lokale omstandigheden.

In de huidige situatie bestaan dus op tal van locaties in het voorgestelde netwerk aanzienlijke discrepanties tussen toegekende (en soms nu al vervulde) functie en (huidige) vormgeving. De voorgestelde aanpassingen en maatregelen variëren van betrekkelijk eenvoudige (die bij periodiek onderhoud kunnen worden meegenomen) tot sterk ingrijpende met zowel ruimtelijke als financiële consequenties. Zonder op deze plaats nader in te gaan op de wijze en termijn waarop deze aanbevelingen tot stand zouden moeten worden gebracht of er een waarde-oordeel over uit te spreken, ligt het gezien de omvang ervan voor de hand dat implementatie gefaseerd zal plaatsvinden. In dat geval zal veelal op basis van een afwegingsproces, waarin de plaatselijke omstandigheden een rol spelen, worden bepaald aan welke duurzaam-veilig ontwerpeisen prioriteit wordt gegeven. Verder is het niet uit te sluiten dat in bestaande situaties ondanks creativiteit van de wegbeheerder concessies aan de duurzaam-veilig ontwerpeisen in eerste instantie onvermijdelijk zijn. Met de basis duurzaam-veilig principes als uitgangspunt zal op basis van de lokale situatie en omstandigheden moeten worden afgewogen welke concessie nog aanvaardbaar is. In beginsel dient een dergelijke concessie als tijdelijke oplossing te worden beschouwd en expliciet als minder duurzaam-veilig te worden aangemerkt. Dit laatste om te voorkomen dat al in een vroegtijdig stadium de basis duurzaam-veilig uitgangspunten terzijde worden geschoven en de aanvaarde concessie als nieuwe (en lichtere) ontwerpeis ook elders wordt toegepast.

Op grond van de toetsingsresultaten van het bestaande wegennet in Nijmegen is het aannemelijk dat de voorgaande beschouwing over afweging van prioriteiten, overwegen van concessies en accepteren van tijdelijke oplossingen voornamelijk betrekking heeft op aanpassingen en maatregelen in oude(re) gebieden. Binnen die gebieden blijken zich ook extra complicaties vaker en sterker voor te doen als gevolg van gebrekkige ontsluitingsstructuur, relatief grote bebouwingsdichtheid (probleem met ritduur-principe), aanwezigheid van bedrijven (bevoorrading en bereikbaarheid) en lijnvoering van het openbaar vervoer (snelheidsbeperkende voorzieningen). Bij toekomstige reconstructies, renovaties en ontwikkeling van nieuwe uitbreidingsplannen of geheel nieuwe stadsdelen dient in beginsel aan het duurzaam-veilig concept niet te worden getornd. De principes van het duurzaam-veilig concept moeten richting bepalend en referentiemaatstaf zijn bij alle toekomstige veranderingen en ontwikkelingen in de infrastructuur.

Ondanks de consequenties en de beschreven beperkingen en problemen die bij implementatie van het uitgewerkte voorstel moeten worden overwonnen mag het zeker niet als utopisch worden beschouwd, maar biedt het wel degelijk een duidelijk toekomst perspectief als referentiemaatstaf en instrument waarmee het (gemeentelijk) beleid in het kader van een meerjarenverkeersveiligheidsplan op termijn een duurzaam-veilig stedelijk wegennet kan realiseren.



## 12. Conclusies en aanbevelingen

### 12.1. Conclusies

Op basis van de resultaten van het onderzoek en de discussie zijn de volgende conclusies te trekken:

- Het blijkt dat de functionele ontwerpeisen op basis van het duurzaam-veilig concept alleen zinvol kunnen worden geïntegreerd in het monofunctionele model voor indeling in categorieën van het stedelijk wegennet, waarbij als functionele indeling wordt gehanteerd stromen, ontsluiten en toegangbieden.

- Toetsing van de huidige vormgeving van het wegennet aan de ontwerpeisen die op basis van het duurzaam-veilig concept worden gesteld, wijst uit dat ongeveer de helft van de circa 14 km weg waaraan een stroomfunctie is toegekend aan de (vier) belangrijkste duurzaam-veilig kenmerken (fysiek gescheiden rijbanen, volledige fietsvoorzieningen, géén erf- (en erftoegangsstraten-)aansluitingen en niet parkeren op of direct langs de rijbaan) voldoet. Ongeveer één derde kan door relatief beperkte ingrepen alsnog conform de duurzaam-veilig eisen worden ingericht, maar voor het overblijvende deel is dit zonder zeer ingrijpende voorzieningen of maatregelen niet mogelijk.

Ruim 40% van de bijna 50 km weglengte waaraan een ontsluitingsfunctie is toegekend blijkt aan de (drie) belangrijkste duurzaam-veilig eisen (volledige fietsvoorzieningen, geen directe erfaansluitingen en niet parkeren op of direct langs de rijbaan) te voldoen. Aanpassing van de resterende 60% conform de duurzaam-veilig eisen heeft aanzienlijke consequenties voor de vormgeving en te realiseren voorzieningen.

- Toetsing van de huidige uitvoering en vormgeving van de aansluitingen in het uitgewerkte voorstel aan de overeenkomstige ontwerpeisen op basis van het duurzaam-veilig concept wijst uit dat de beide onderlinge aansluitingen van de wegvakken met een toegekende stroomfunctie globaal voldoen, met uitzondering van de vereiste voorzieningen voor fietsers en voetgangers (die ongelijkvloers worden aanbevolen). Alle negen aansluitingen van ontsluitingswegen op genoemde stroomwegen voldoen echter niet aan de eis dat ze ongelijkvloers moeten zijn. De tien in de huidige situatie aanwezige aansluitingen van aangewezen erftoegangsstraten op de stroomwegen moeten verdwijnen. 15 van de 17 aansluitingen respectievelijk kruispunten van ontsluitingswegen onderling voldoen niet geheel: ze zouden volgens het duurzaam-veilig concept als rotonde moeten worden uitgevoerd. Derhalve dienen de meeste aansluitingen, respectievelijk kruispunten die deel uit maken van het uitgewerkte netwerk bij implementatie van het voorstel in de praktijk te worden aangepast.

- De veranderingen die op wegvakken met een toegekende stroomfunctie moeten worden gerealiseerd teneinde aan de belangrijkste duurzaam-veilig kenmerken te voldoen betreffen in ca. 40% het aanbrengen van een (fysieke) rijbaanscheiding, in ca. 20% aanleg van een volledige fietsvoorziening (of als alternatief een parallelplossing) en in ca. 10% het elimineren van directe erfaansluitingen, alsmede afsluiting van alle aansluitingen van erftoegangsstraten.

- De veranderingen die op wegvakken met een toegekende ontsluitingsfunctie moeten worden uitgevoerd betreffen in ca. 50% het elimineren van directe erfaansluitingen (bijvoorbeeld via parallelvoorzieningen), in ca. 30% aanleg van volledige fietsvoorzieningen en in ca. 25% elimineren van parkeren direct langs de rijbaan.
- De aanpassingen van de aansluitingen en kruispunten betreffen ongelijkvloerse aanleg (aansluiting ontsluitingswegen op het stroomnet) en aanleggen van rotondes (aansluitingen van ontsluitingswegen onderling).
- Er blijkt sprake van een spanningsveld tussen argumenten voor een fijnmaziger danwel een grofmaziger netwerk van ontsluitingswegen. Beide keuzen kennen specifieke voor- en nadelen. De lokale omstandigheden lijken een belangrijke rol te spelen. Op grond van de resultaten van dit onderzoek is het niet mogelijk een generaliserende uitspraak over de optimale maaswijdte van het ontsluitingsnet te doen.
- De aard en de omvang van vereiste veranderingen in functie en vormgeving van onderdelen van de huidige infrastructuur die moeten leiden tot een duurzaam-veilige stedelijke infrastructuur variëren van beperkte vormgevingsaanpassingen die bij het periodiek onderhoud kunnen worden 'meegenomen' tot zeer ingrijpende.
- Ook daar waar in de huidige situatie in grote lijnen aan de duurzaam-veilig ontwerpeisen voor de betreffende categorie wordt voldaan bestaat er nog weinig uniformiteit per categorie en zijn in veel gevallen beperkte aanpassingen wenselijk.
- Gezien de beperkingen in het huidige direct rond de bebouwde kom gelegen stroomwegennet blijkt een deel van het wegennet van Nijmegen een aanzienlijke hoeveelheid doorgaand verkeer te verwerken. De aard hiervan is mede aanleiding geweest een deel van dat stedelijk wegennet een stroomfunctie toe te kennen. Een bovenlokale oplossing op regionaal niveau, die genoemd doorgaand verkeer door Nijmegen drastisch zou verminderen, zou heroverweging van de keuze voor een stroomfunctie rechtvaardigen en daarmee tegelijkertijd minder ingrijpende aanpassingen binnen Nijmegen noodzakelijk maken.
- Tenslotte de eindconclusie: Ondanks de - soms ingrijpende - noodzakelijke aanpassingen van functie en vormgeving van de huidige infrastructuur en ondanks het feit dat op korte termijn concessies onvermijdelijk lijken bij implementatie, biedt het uitgewerkte voorstel voor het stedelijke wegennet van Nijmegen een duidelijk toekomst perspectief voor de gemeente en kan het door het beleid als referentiemaatstaf en richting gevend instrument worden gehanteerd bij het (op termijn) tot stand brengen van een duurzaam-veilig wegennet.

## 12.2. Aanbevelingen

Gezien de resultaten van het onderzoek, de daarop gebaseerde conclusies en de discussie kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan:

- Het in dit onderzoek uitgewerkte voorstel is te beschouwen als één van de eerste stappen op het traject naar een duurzaam-veilige stedelijke infra-

structuur. Teneinde het achterliggende concept verder te kunnen uitdragen, in brede kring te doen aanvaarden en toepassing in de praktijk aan te moedigen wordt aanbevolen een handzame praktijkgerichte handleiding, bijvoorbeeld in de vorm van een stappenplan, te ontwikkelen. Alle tot nu toe ontwikkelde inzichten en inmiddels in de praktijk met toepassing van de duurzaam-veilig uitgangspunten opgedane ervaringen dienen daarvoor te worden geïnventariseerd en in bedoeld stappenplan voor zover mogelijk worden verwerkt.

- Naast ontwikkeling van een stappenplan zoals in de voorgaande aanbeveling bedoeld, verdient het aanbeveling de relevante bestaande richtlijnen en handleidingen tegen het licht te houden en te toetsen aan de op basis van het duurzaam-veilig concept ontwikkelde ontwerpeisen en vervolgens zonodig aan te passen, respectievelijk aan te vullen.
- Haalbaarheid van het concept wordt niet alleen bepaald door technische en ruimtelijke aspecten, maar wordt uiteindelijk bepaald door politieke en beleidsmatige overwegingen. Het is aannemelijk dat het draagvlak voor implementatie in positieve richting wordt beïnvloed als naast de kosten ook een schatting kan worden gemaakt van de baten als gevolg van een verbeterde verkeersveiligheid. Een dergelijke analyse op grond van beschikbare gegevens is (als voorbeeld) in de onderzoek gemeente Nijmegen in principe uitvoerbaar en wordt vanwege de veronderstelde stimulerende werking aanbevolen.
- Een belangrijk uitgangspunt van het duurzaam-veilig concept is het voorkomen van onbedoeld gebruik van wegen en onvoorspelbaar en onduidelijk verkeersgedrag van weggebruikers. Als hulpmiddel is daarom een ondubbelzinnige en monofunctionele indeling in wegcategorieën ontwikkeld, waaraan tevens de duurzaam-veilig ontwerpeisen zijn verbonden. Teneinde dit indelingssysteem optimaal als hulpmiddel te benutten is het essentieel dat ook de weggebruikers de categorieën als zodanig herkennen en weten welk verkeersgedrag op het betrokken wegvak wordt vereist en welk verkeersgedrag van de overige weggebruikers mag worden verwacht. Naar dit 'herkenningsaspect' dient nader onderzoek te worden verricht.
- Richting onderzoekgemeente wordt aanbevolen te overwegen het uitgewerkte plan als (beleids)uitgangspunt over te nemen en te beschouwen als referentiemaatstaf voor het toekomstig beleid bij ontwikkeling van een duurzaam-veilige stedelijke infrastructuur.
- De forse intensiteiten van het gemotoriseerde verkeer op diverse onderdelen van het Nijmeegse wegennet en het relatief grote aandeel van het doorgaande verkeer op enkele routes vormen een aanzienlijk probleem dat slechts door ingrijpende lokale voorzieningen lijkt te kunnen worden opgelost. Aanbevolen wordt hiervoor bij voorkeur oplossingen op regionaal niveau te overwegen, waarmee het doorgaande verkeer in de bebouwde kom wordt geweerd. Op dit punt zou aansluiting moeten plaatsvinden aan het Regionale Verkeers- en Vervoerplan.

## Literatuur

DHV Milieu en Infrastructuur (1989). *Overzicht van kenmerken van weg-categorieën uit DHV-onderzoek naar de toepassing van categorie-indelingen in de praktijk van 12 gemeenten in Nederland*. In: Janssen (red.), 1991.

DHV Milieu en Infrastructuur (1992). *Verkeersveiligheidskaarten op basis van een verkeersmodel voor de vervoerregio Arnhem-Nijmegen: Eindrapport*. DHV Milieu en Infrastructuur BV, Amersfoort.

DHV Milieu en Infrastructuur (1994). *Experiment categorie-indeling van wegen binnen de bebouwde kom; Categorie-indeling van het wegennet van de gemeente Nijmegen (Concept)*. DHV Milieu en Infrastructuur BV, Amersfoort.

Janssen, ir. S.T.M.C. (red.) (1991). *De categorie-indeling van wegen binnen de bebouwde kom; Een neerslag van overwegingen binnen de C.R.O.W-werkgroep*. R-91-44. SWOV, Leidschendam.

Minnen, ing J. van & Slop, ir. M. (1994). *Concept-ontwerpeisen duurzaam-veilig wegennet; Tussenrapportage van het 'Vooronderzoek pilot-ontwerp duurzaam-veilig regionaal wegennet*. R-94-11. SWOV, Leidschendam.

SWOV (1992). *Naar een duurzaam-veilig wegverkeer; Nationale Verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 1990/2010*. SWOV, Leidschendam.

Vis, A.A. (1991). *Effecten van inrichting tot 30 km/uur-zone in 15 experimentele gebieden; Een evaluatiestudie op basis van integratie van resultaten uit verkeerskundige studies, bewonersonderzoeken en een ongevallen analyse*. R-91-81. SWOV, Leidschendam.

Vis, A.A. & Kaal, I. (1993). *De veiligheid van 30 km/uur-gebieden*. R-93-17. SWOV, Leidschendam.

Vis, A.A. & Wegman, ir. F.C.M. (1992). *De verkeers(on)veiligheid in de gemeente Nijmegen*. R-92-37. SWOV, Leidschendam.

## Kaarten 1 t/m 8

*Kaart 1. Bestaande (hoofd)structuur met aangegeven intensiteitsklasse in motorvoertuigen/etmaal.*

*Kaart 2. Aantal substandaard kenmerken/wegvak op basis van stroomwegkenmerken.*

*Kaart 3. Aantal substandaard kenmerken/wegvak op basis van ontsluitingswegkenmerken.*

*Kaart 4. Het uitgewerkte netwerk van stroomwegen, ontsluitingswegen en erftoegangsstraten.*

*Kaart 5. Verdeling van de gebieden omsloten door het netwerk van stroom- en ontsluitingswegen.*

*Kaart 6. Overzicht van kenmerken van aansluitingen en kruispunten (conform standaard en substandaard).*

*Kaart 7. Overzicht van wegvakken deelsluitmakend van het netwerk stroom- en ontsluitingswegen die conform standaard of substandaard zijn aangegeven voor de vier belangrijkste duurzaam-veilig aspecten per afzonderlijk aspect.*

*Kaart 8. Overzicht van het netwerk in het gekozen meso-gebied (zie ook transparant overlay!) en de aanwezige voorzieningen.*

BESTAANDE STRUCTUUR



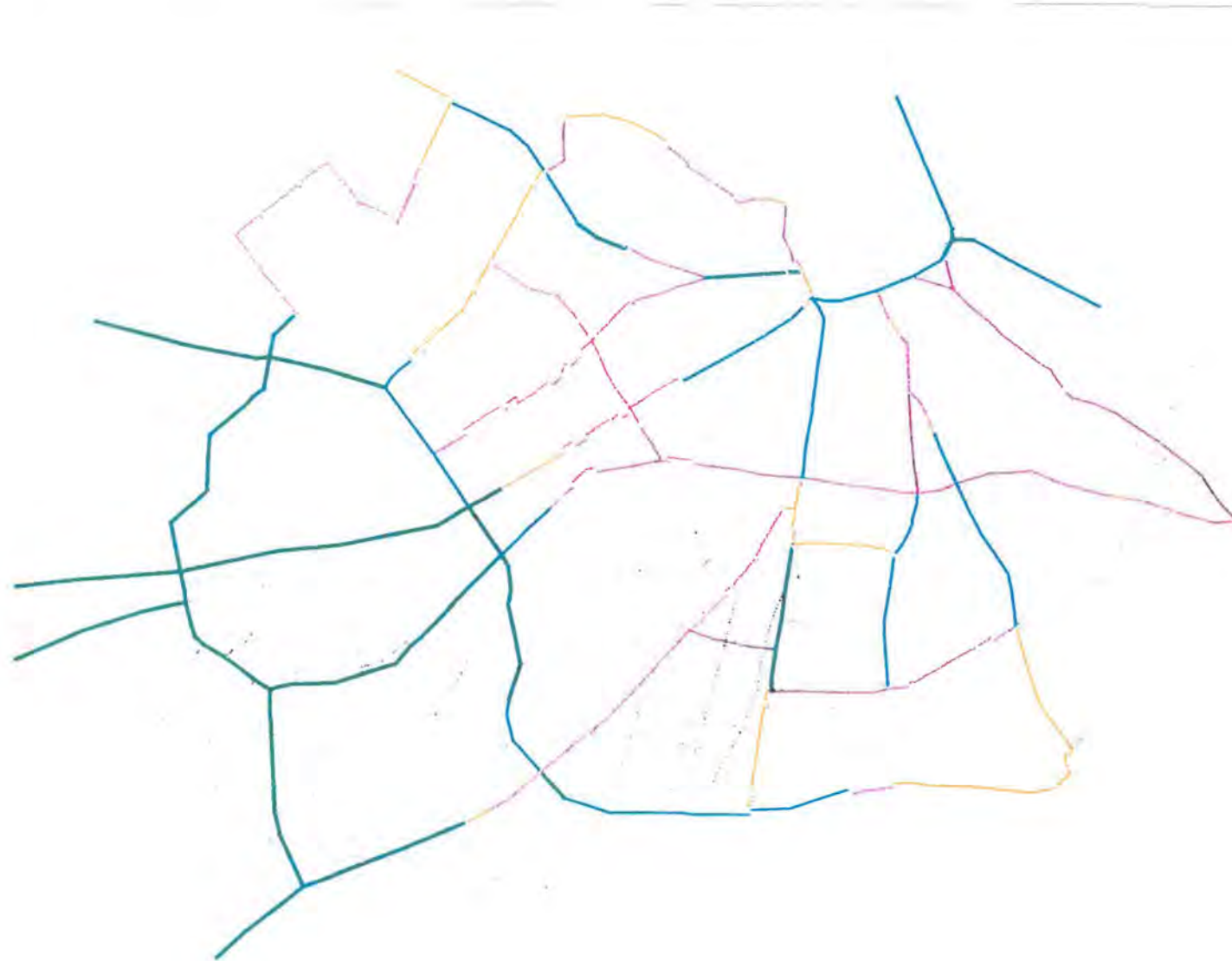
KAART 1

EXPERIMENT CATEGORISERING BINNEN DE BEBOUWDE KOM

GEMEENTE NIJMEGEN



Kaart 1. Bestaande (hoofd)structuur met aangegeven intensiteitsklasse in motorvoertuueenteiman



**AANTAL SUB-STANDAAR  
KENMERKEN/WEGVAK  
OP BASIS VAN KENMERKE  
STROOMWEG**

- 0 Kenmerken sub-standaard
- 1 Kenmerk sub-standaard
- 2 Kenmerken sub-standaard
- 3 Kenmerken sub-standaard
- 4 Kenmerken sub-standaard

**SUB-STANDAARD KENMERKEN**

- Onvolledige flowvoorzieningen
- Parkeren op rijbaan
- Erfaansluitingen
- Geen rijbaanscheiding

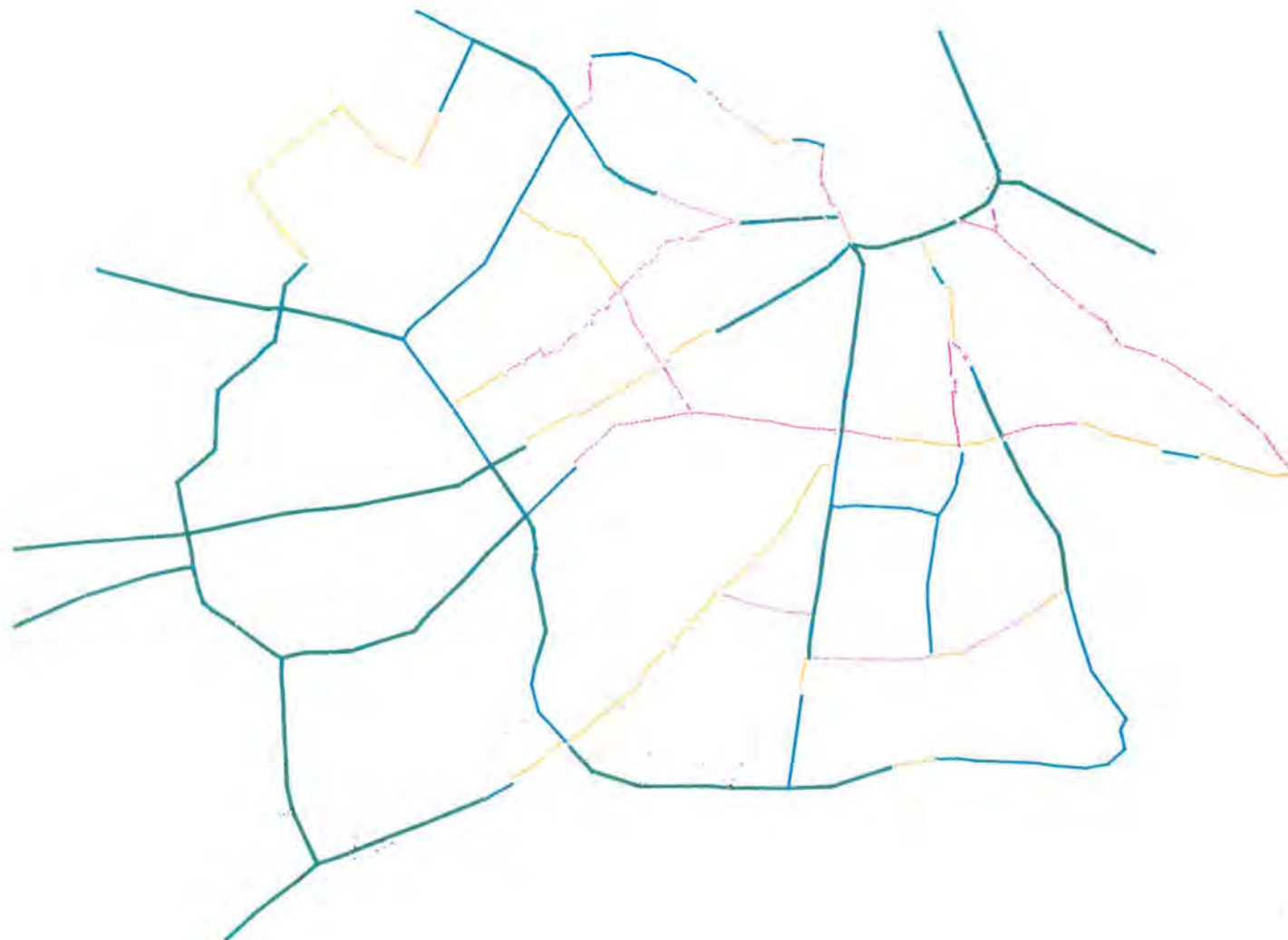
KAART 2

EXPERIMENT CATEGORISERING BINNEN DE BEBOUWDE KOM

GEMEENTE NIJMEGEN



*Kaart 2. Aantal substandaard kenmerken/weevak op basis van stroomweekekenmerken*



**AANTAL SUB-STANDAARD  
KENMERKEN/WEGVAK  
OP BASIS VAN KENMERKE  
GEBIEDSONTSLUITINGSWE**

- 0 Kenmerken sub-standaard
- 1 Kenmerk sub-standaard
- 2 Kenmerken sub-standaard
- 3 Kenmerken sub-standaard

**SUB-STANDAARD KENMERKI**

- Onvolledige Betvoorzieningen
- Parkeren op rijbaan
- Erfaanluitingen

**KAART 3**

**EXPERIMENT CATEGORISERING BINNEN DE BEBOUWDE KOM**  
GEMEENTE NIJMEGEN



*Kaart 3. Aantal substandaard kenmerken/wegvak op basis van ontsluitingswegkenmerken.*



CATEGORISERING WEGEN

- Stroomwegen
- Gebiedsontsluitingswegen
- Erfgoedwegen + Externe wegen

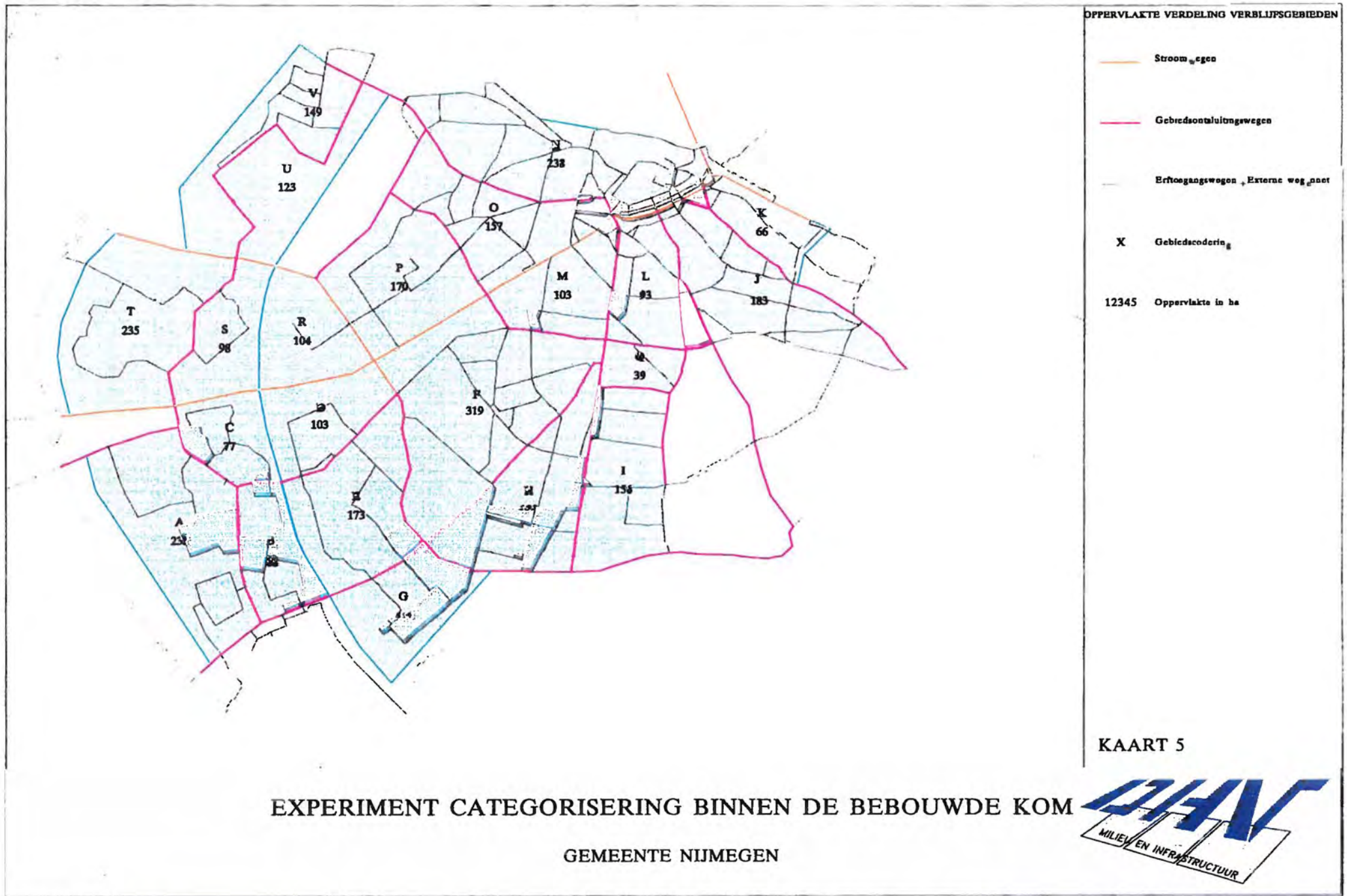


KAART 4

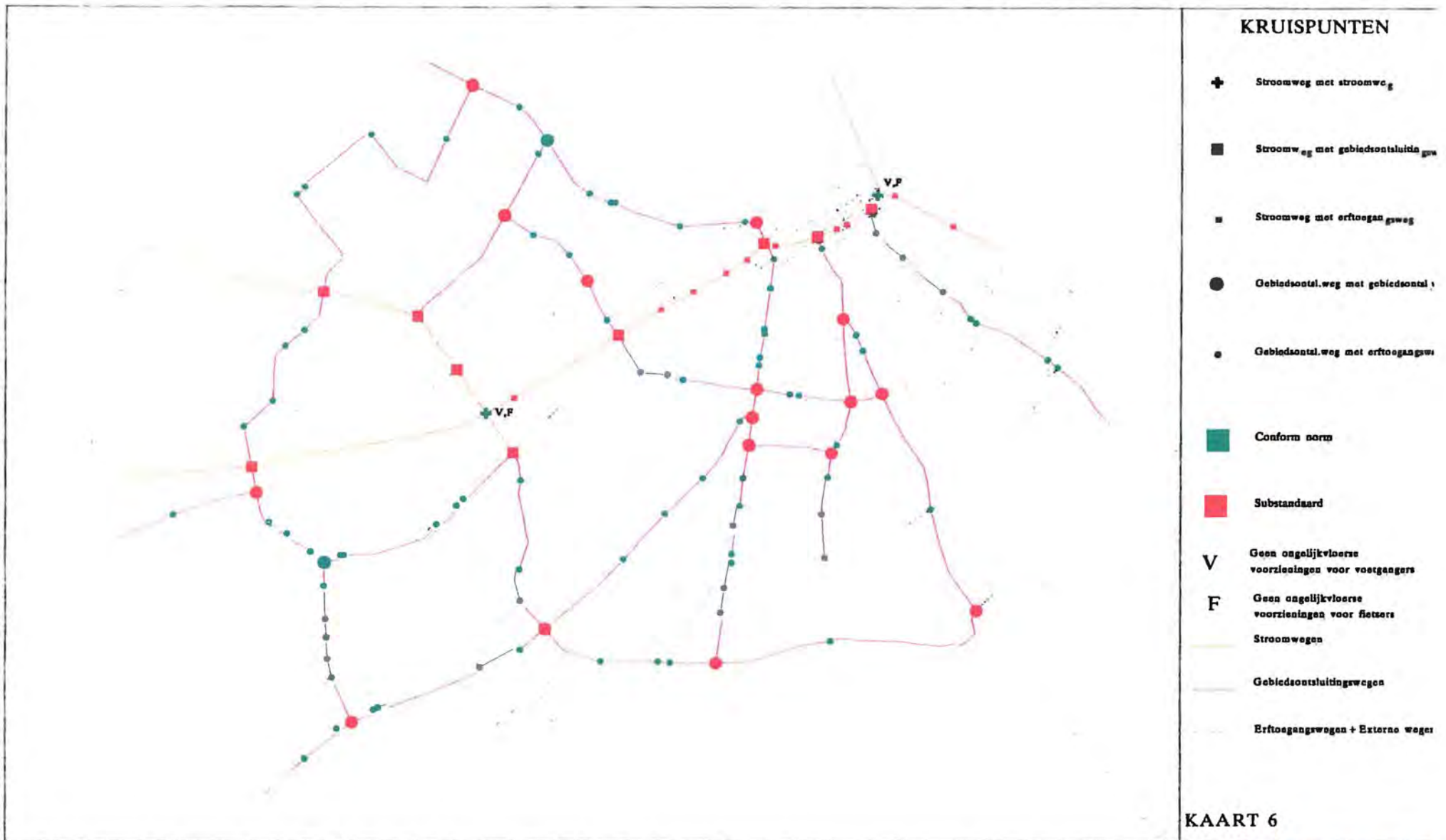
EXPERIMENT CATEGORISERING BINNEN DE BEBOUWDE KOM  
GEMEENTE NIJMEGEN



Kaart 4 Het uitgewerkte netwerk van stroomwegen, ontsluitingswegen en erfgoedwegenstraten.



Kaart 5. Verdeling van de gebieden omsloten door het netwerk van stroom- en ontsluitingswegen.



EXPERIMENT CATEGORISERING BINNEN DE BEBOUWDE KOM

GEMEENTE NIJMEGEN



Kaart 6. Overzicht van kenmerken van aansluitingen en kruispunten (conform standaard en substandaard).

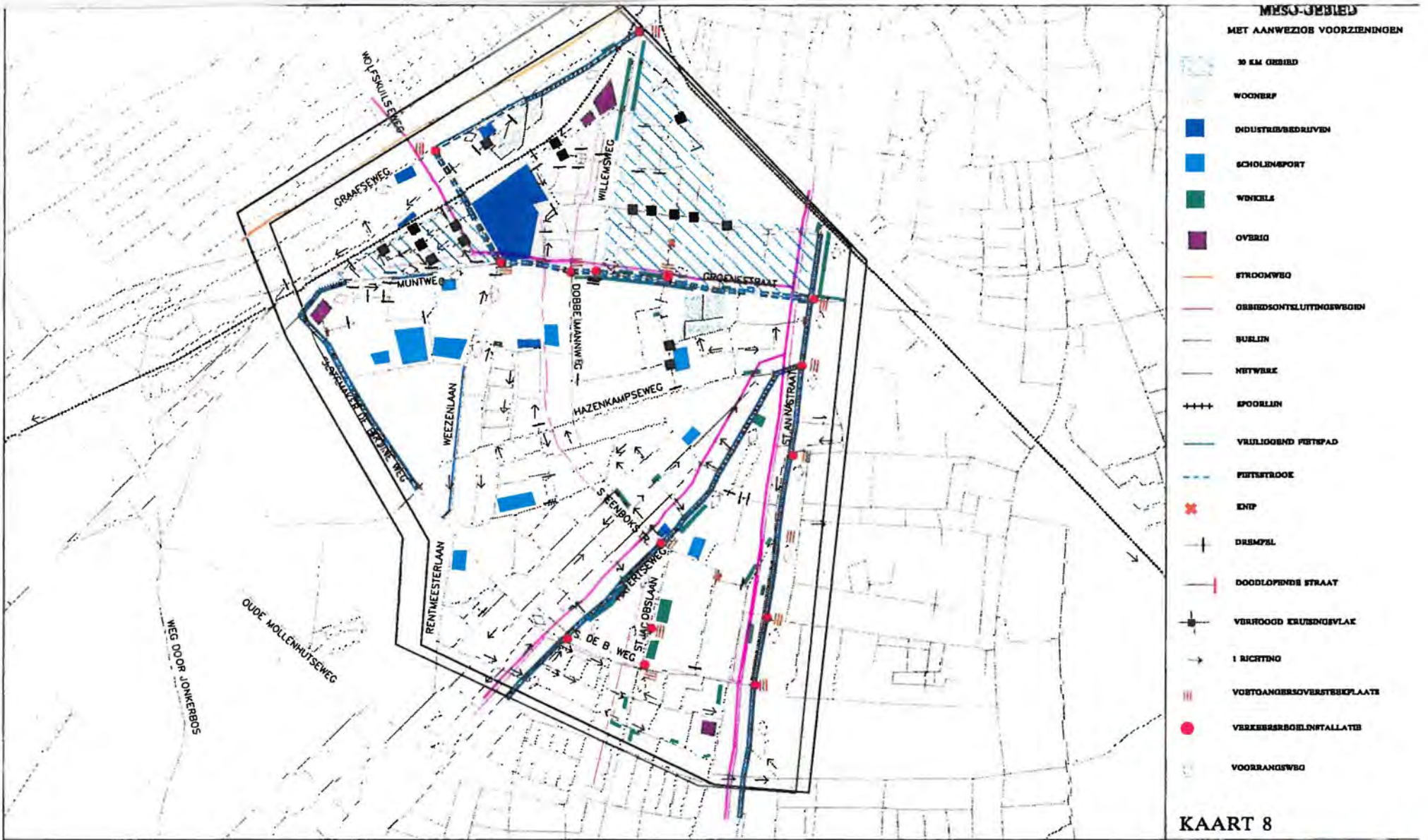


**EXPERIMENT CATEGORISERING BINNEN DE BEBOUWDE KOM**

**GEMEENTE NIJMEGEN**



*Kaart 7. Overzicht van wegvakken deeluitmakend van het netwerk stroom- en ontsluitingswegen die conform standaard of substandaard zijn aangegeven voor de vier belangrijkste duurzaam-veilig aspecten per afzonderlijk aspect.*



**EXPERIMENT CATEGORISERING BINNEN DE BEBOUWDE KOM**  
**GEMEENTE NIJMEGEN**



Kaart 8. Overzicht van het netwerk in het gekozen meso-gebied (zie ook transparant overlay!) en de aanwezige voorzieningen.

## Afbeeldingen 1 t/m 19

Afbeelding 1. *De Graafseweg ter hoogte van de Groenestraat en de Wolfskuilseweg is zeker niet duurzaam-veilig.*

Afbeelding 2. *De Graafseweg ter hoogte van de Groenestraat en de Wolfskuilseweg is nog geen duurzaam-veilige situatie.*

Afbeelding 3. *De Graafseweg ter hoogte van de Algemene Begraafplaats voldoet in potentie aan de ontwerpeisen van duurzaam-veilig.*

Afbeelding 4. *Rechtstreekse aansluiting van een erftoegangsstraat op de Graafseweg (Cavalje) is niet gewenst bij duurzaam-veilig.*

Afbeelding 5. *Rechtstreekse aansluiting van een erftoegangsstraat (Paddepoelseweg) op de Graafseweg (stroomweg) is niet gewenst bij duurzaam-veilig.*

Afbeelding 6. *In deze situatie kan een verkeersdeelnemer uit een erftoegangsstraat (Paddepoelseweg) op de Graafseweg terecht komen; verre van duurzaam-veilig!*

Afbeelding 7. *Aansluiting van de Willemsweg op de Graafseweg; een dergelijke aansluiting van een erftoegangsstraat op een stroomweg is ongewenst bij duurzaam-veilig.*

Afbeelding 8. *Aansluiting van de Wolfskuilseweg op de Graafseweg; een dergelijke aansluiting van een ontsluitingsweg op een stroomweg is ongewenst bij duurzaam-veilig.*

Afbeelding 9. *Aansluiting van de Groenestraat op de Graafseweg; uit oogpunt van duurzaam-veilig een ongewenste uitvoering van een dergelijke aansluiting.*

Afbeelding 10. *De gelijkvloers uitgevoerde spoorwegovergang in de Groenestraat nabij de Graafseweg is oorzaak van sluipverkeer elders en past niet in duurzaam-veilig.*

Afbeelding 11. *De Groenestraat ter hoogte van de Willemsweg; functie (ontsluitingsweg) en vormgeving zijn niet in overeenstemming met duurzaam-veilig.*

Afbeelding 12. *Een straat met erfstructuur in het Willemskwartier (Thijmstraat).*

Afbeelding 13. *Een 30 km/uur erftoegangsstraat in het Willemskwartier (Da Costastraat).*

Afbeelding 14. *Willemsweg, nu nog doorgaand verkeer en deel uitmakend van busroute.*

Afbeelding 15. *Hatertse Veldweg; ontsluitingsweg voor het gebied tussen de Graafseweg en de spoorlijn bij afsluiting van aansluitingen van erftoegangsstraten op Graafseweg.*

Afbeelding 16. *Oranjesingel richting Keizer Karelplein; benadert de eisen die aan een stroomweg zijn te stellen, maar moet nog wel wat aanpassingen ondergaan.*

Afbeelding 17. *In het mesogebied bevinden zich enkele erftoegangsstraten met lange rechstanden; snelheidsverminderende voorzieningen zijn gewenst (Willemsweg).*

Afbeelding 18. *Aansluiting van een 30 km/uur-gebied (Thijmstraat) op de Willemsweg.*

**Afbeelding 19. De Graafseweg ter hoogte van Cavalje; voldoet niet geheel aan de ontwerpeisen voor een stroomweg in een duurzaam-veilig situatie (aansluitingen erftoegangsstraten niet toegestaan!).**

## Afbeeldingen 1 t/m 19

Afbeelding 1. *De Graafseweg ter hoogte van de Groenestraat en de Wolfskuilseweg is zeker niet duurzaam-veilig.*

Afbeelding 2. *De Graafseweg ter hoogte van de Groenestraat en de Wolfskuilseweg is nog geen duurzaam-veilige situatie.*

Afbeelding 3. *De Graafseweg ter hoogte van de Algemene Begraafplaats voldoet in potentie aan de ontwerpeisen van duurzaam-veilig.*

Afbeelding 4. *Rechtstreekse aansluiting van een erftoegangsstraat op de Graafseweg (Cavalje) is niet gewenst bij duurzaam-veilig.*

Afbeelding 5. *Rechtstreekse aansluiting van een erftoegangsstraat (Paddepoelseweg) op de Graafseweg (stroomweg) is niet gewenst bij duurzaam-veilig.*

Afbeelding 6. *In deze situatie kan een verkeersdeelnemer uit een erftoegangsstraat (Paddepoelseweg) op de Graafseweg terecht komen; verre van duurzaam-veilig!*

Afbeelding 7. *Aansluiting van de Willemsweg op de Graafseweg; een dergelijke aansluiting van een erftoegangsstraat op een stroomweg is ongewenst bij duurzaam-veilig.*

Afbeelding 8. *Aansluiting van de Wolfskuilseweg op de Graafseweg; een dergelijke aansluiting van een ontsluitingsweg op een stroomweg is ongewenst bij duurzaam-veilig.*

Afbeelding 9. *Aansluiting van de Groenestraat op de Graafseweg; uit oogpunt van duurzaam-veilig een ongewenste uitvoering van een dergelijke aansluiting.*

Afbeelding 10. *De gelijkvloers uitgevoerde spoorwegovergang in de Groenestraat nabij de Graafseweg is oorzaak van sluipverkeer elders en past niet in duurzaam-veilig.*

Afbeelding 11. *De Groenestraat ter hoogte van de Willemsweg; functie (ontsluitingsweg) en vormgeving zijn niet in overeenstemming met duurzaam-veilig.*

Afbeelding 12. *Een straat met erfstructuur in het Willemskwartier (Thijmstraat).*

Afbeelding 13. *Een 30 km/uur erftoegangsstraat in het Willemskwartier (Da Costastraat).*

Afbeelding 14. *Willemsweg, nu nog doorgaand verkeer en deel uitmakend van busroute.*

Afbeelding 15. *Hatertse Veldweg; ontsluitingsweg voor het gebied tussen de Graafseweg en de spoorlijn bij afsluiting van aansluitingen van erftoegangsstraten op Graafseweg.*

Afbeelding 16. *Oranjesingel richting Keizer Karelplein; benadert de eisen die aan een stroomweg zijn te stellen, maar moet nog wel wat aanpassingen ondergaan.*

Afbeelding 17. *In het mesogebied bevinden zich enkele erftoegangsstraten met lange rechtstanden; snelheidsverminderende voorzieningen zijn gewenst (Willemsweg).*

Afbeelding 18. *Aansluiting van een 30 km/uur-gebied (Thijmstraat) op de Willemsweg.*



**Afbeelding 19. De Graafseweg ter hoogte van Cavalje; voldoet niet geheel aan de ontwerpeisen voor een stroomweg in een duurzaam-veilig situatie (aansluitingen erfdoegangsstraten niet toegestaan!).**



Afbeelding 1. De Graafseweg ter hoogte van de Groenestraat en de Wolfskuilseweg is zeker niet duurzaam-veilig.



Afbeelding 2. De Graafseweg ter hoogte van de Groenestraat en de Wolfskuilseweg is nog geen duurzaam-veilige situatie.



Afbeelding 3. De Graafseweg ter hoogte van de Algemene Begraafplaats voldoet in potentie aan de ontwerpeisen van duurzaam-veilig.



Afbeelding 4. *Rechtstreekse aansluiting van een erfteogangsstraat op de Graafseweg (Cavalje) is niet gewenst bij duurzaam-veilig.*



Afbeelding 5. *Rechtstreekse aansluiting van een erfteogangsstraat (Paddepoelseweg) op de Graafseweg (stroomweg) is niet gewenst bij duurzaam-veilig.*



*Afbeelding 6. In deze situatie kan een verkeersdeelnemer uit een erftoegangsstraat (Paddepoelseweg) op de Graafseweg terecht komen; verre van duurzaam-veilig!*



*Afbeelding 7. Aansluiting van de Willemsweg op de Graafseweg; een dergelijk aansluiting van een erftoegangsstraat op een stroomweg is ongewenst bij duurzaam-veilig.*



*Afbeelding 8. Aansluiting van de Wolfskuilseweg op de Graafseweg; een dergelijke aansluiting van een ontsluitingsweg op een stroomweg is ongewenst bij duurzaam-veilig.*



*Afbeelding 9. Aansluiting van de Groenestraat op de Graafseweg; uit oogpunt van duurzaam-veilig een ongewenste uitvoering van een dergelijke aansluiting.*



Afbeelding 10. De gelijkvloers uitgevoerde spoorwegovergang in de Groenestraat nabij de Graafseweg is oorzaak van sluipverkeer elders en past niet in duurzaam-veilig.



Afbeelding 11. De Groenestraat ter hoogte van de Willemsweg; functie (ontsluitingsweg) en vormgeving zijn niet in overeenstemming met duurzaam-veilig.



Afbeelding 12. Een straat met erfstructuur in het Willemskwartier (Thijmstraat).



Afbeelding 13. Een 30 km/uur erftoegangsstraat in het Willemskwartier (Da Costastraat).





Afbeelding 14. *Willemsweg, nu nog doorgaand verkeer en deel uitmakend van busroute.*



Afbeelding 15. *Hatertse Veldweg; ontsluitingsweg voor het gebied tussen de Graafseweg en de spoorlijn bij afsluiting van aansluitingen van erftoegangsstraten op Graafseweg.*



Afbeelding 16. *Oranjesingel richting Keizer Karelplein; benadert de eisen die aan een stroomweg zijn te stellen, maar moet nog wel wat aanpassingen ondergaan.*



Afbeelding 17. *In het mesogebied bevinden zich enkele erftoegangsstraten met lange rechtstanden; snelheidsverminderende voorzieningen zijn gewenst (Willemsweg).*



Afbeelding 18. Aansluiting van een 30 km/uur-gebied (Thijmstraat) op de Willemsweg.



Afbeelding 19. De Graafseweg ter hoogte van Cavalje; voldoet niet geheel aan de ontwerpeisen voor een stroomweg in een duurzaam-veilig situatie (aansluitingen erftoegangsstraten niet toegestaan!).

## Tabellen 1 t/m 7

Tabel 1. *Lengte en aandeel stroom- en ontsluitingswegen.*

Tabel 2. *Aantallen aaneengesloten gebieden met 30 km/uur-regiem naar oppervlakte.*

Tabel 3. *Lengte en aandeel van kenmerken van stroomwegen.*

Tabel 4. *Weglengte en aandeel van substandaard kenmerken van stroomwegen naar aantal.*

Tabel 5. *Lengte en aandeel van kenmerken van ontsluitingswegen.*

Tabel 6. *Weglengte en aandeel van substandaard kenmerken op ontsluitingswegen naar aantal.*

Tabel 7. *Aantallen aansluitingen en kruisingen naar substandaard en standaard kenmerken.*

Wegvakken	Totale lengte	Percentage
Wegen categorie I	13,42 km	22%
Wegen categorie II	46,04 km	78%
Wegen categorie III	P.M.	P.M.

Tabel 1. *Lengte en aandeel van stroom- en ontsluitingswegen.*

Oppervlakte	Aantal gebieden
< 100 ha	6
100-175 ha	10
175-200 ha	2
200-250 ha	3
250-300 ha	0
> 300 ha	1
Totaal	22

Tabel 2. *Aantallen aaneengesloten gebieden met 30 km/uur-regiem naar oppervlakte.*

Kenmerken	Totale lengte	Percentage
Gescheiden rijbaan	8189	61
Geen gescheiden rijbaan	5229	39
Met erfaansluitingen	1600	12
Zonder erfaansluitingen	11818	88
Met parkeren	0	0
Zonder parkeren	13418	100
Volledige fietsvoorzieningen	10826	81
Onvolledige fietsvoorzieningen	2592	19

Tabel 3. *Lengte en aandeel van kenmerken van stroomwegen.*

Aantal kenmerken substandaard	Weglengte meter	percentage
0	6593	49
1	5225	39
2	604	5
3	996	7
4	13418	100

Tabel 4. *Weglengte en aandeel bij substandaard kenmerken van stroomwegen naar aantal.*

Kenmerken	Totale lengte	Percentage
Met erfaansluitingen	23322	50
Zonder erfaansluitingen	23721	50
<hr/>		
Met parkeren	12231	26
Zonder parkeren	34813	74
<hr/>		
Volledige fietsvoorzieningen	32513	69
Onvolledige fietsvoorzieningen	14530	31

Tabel 5. Lengte en aandeel van kenmerken van ontsluitingswegen.

Aantal kenmerken substandaard	Weglengte meter	percentage
0	20365	43
1	10510	22
2	8932	19
3	7237	15
Totaal	47043	100

Tabel 6. Weglengte en aandeel van substandaard kenmerken van ontsluitingswegen naar aantal.

Categorie	Conform norm	Sub-standaard	Totaal
I-I	2	0	2
I-II	0	9	9
I-III	0	10	10
II-II	2	16	18
Subtotaal	4	33	37
	11%	89%	100%
<hr/>			
II-III	(88)		(88)

Tabel 7. Aantallen aansluitingen en kruisingen naar substandaard en standaardkenmerken.

## **Bijlagen 1 t/m 3**

**Bijlage 1.** *Gehanteerde categorie-indeling gemeente Nijmegen volgens DHV inventarisatie.*

**Bijlage 2.** *Schematische weergave van het multi- en monofunctionele model voor categorisering.*

**Bijlage 3.** *Samenvatting concept-ontwerpeisen bij het monofunctionele model voor categorisering van wegen binnen de bebouwde kom.*

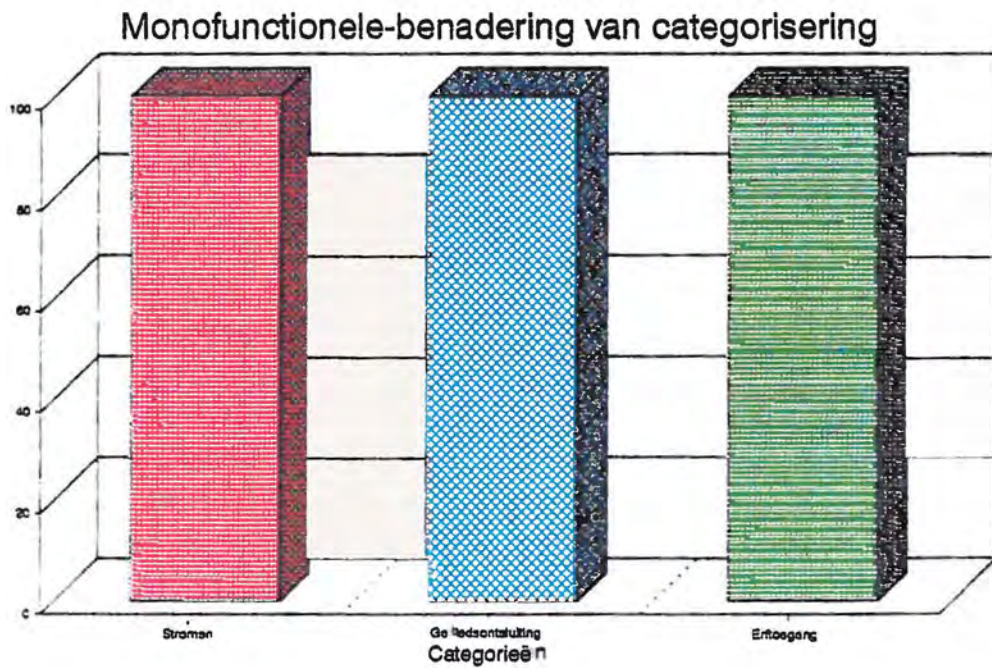
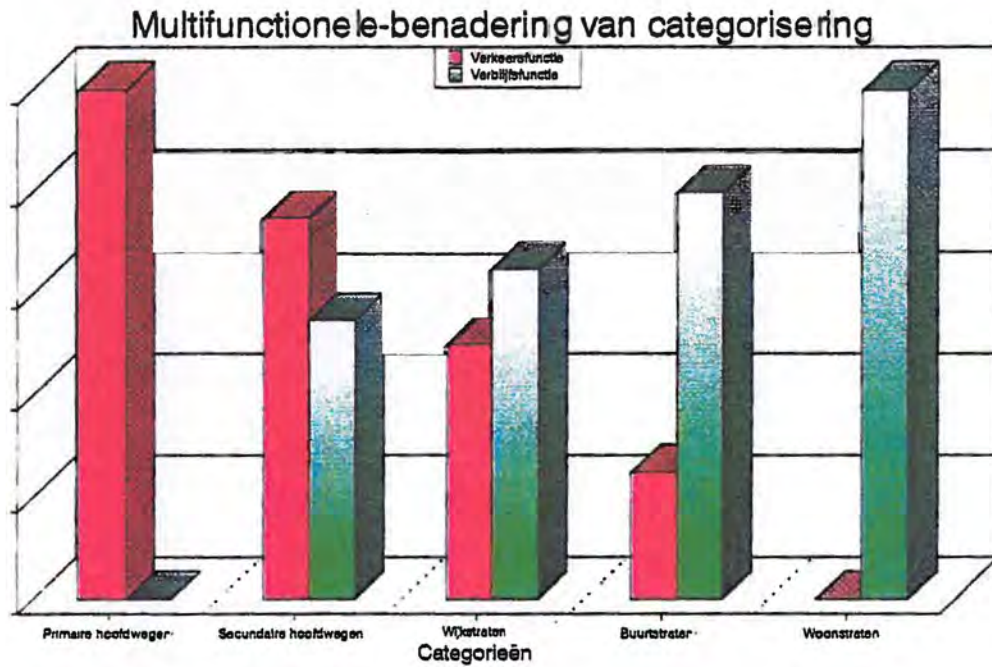
## Bijlage 1.

## CATEGORIE-INDELING GEMEENTE NIJMEGEN

NIJMEGEN 147.000 inwoners	WEGINDELING primaire hoofdweg	secundaire hoofdweg	wijk- ontsluitings- weg	buurt- ontsluitings- weg	woonstraat
<b>FUNCTIES</b>					
<u>stroomfunctie</u>	ja	ja	-	-	-
verkeersruimte	ja	ja	nee	nee	nee
max.snelheid in km/u	50	50	50	30	30
<u>ontsluitingsfunctie</u>	achterland	interwijk	wijk	buurt	percelen
bebouwing	-	-	-	-	-
<u>verblijfsfunctie</u>	-	-	verkeersluw	verkeersluw	verkeersluw
verblijfsgebied	nee	nee	ja	ja	ja
<b>VORMGEVING</b>					
aantal rijbanen	2x2	1	-	-	-
breedte in meters	-	-	-	-	-
parallelvoorziening	ja	ja	soms	-	-
voorrangsregeling	ja	ja	soms	-	-
snelheidsremmers	-	-	ja / soms	-	-
verlichtingssoort	-	-	-	-	-
verhardingssoort	-	-	-	-	-
parkeervoorziening	ja/nee	ja/nee	-	-	-
verkeerslichten	ja	ja	-	-	-
bewegwijzering	-	-	-	-	-
kruisingen	-	-	-	-	-
groenvoorziening	-	-	-	-	-
<b>GEBRUIK</b>					
auto's per dag	10000-15000	< 10000	< 5000	< 2450	-
snelheid in km/u	-	-	-	-	-
openbaar busvervoer	ja	ja	ja	-	-



## Bijlage 2. MULTIFUNCTIONELE VS MONOFUNCTIONELE BENADERING



## Bijlage 3.

### Categorie-indeling wegen binnen de bebouwde kom

Categorie	I - Hoofdaders	II - Ontsluitingswegen	III - Straten
Uitvoeringen	Ia: 4 en meer stroken Ib: 2 rijstroken	IIa: dikkere IIb: stillere	IIIa woonstraten IIIb winkelstraten IIIc industriestraten
Feitelijke functie	verbinden	verdelen en verzamelen	bieden van toegang, parkeergelegenheid, bedieningsgelegenheid
Fietsverkeer	scheiden	IIa: scheiden IIb: mengen toegestaan	mengen
Aantal rijbanen	2	1	1
Intensiteiten [mvt/etm] (indicatief)	Ia: > 20.000 Ib: 10.000 - 25.000	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

VRI's met 3 of 4 takken; flexibele regeling.

Ongelijkvloerse kruispunten bij voorkeur met 4 takken

Voorrangskruispunten bij voorkeur met 3 takken (T-aansluiting)

Ongeregelde kruispunten met 3 takken

Kleinere rotondes met 3 of 4 takken (onderlinge hoeken 90° of 120°)

Grotere rotondes ook met 5 en 6 takken uitvoerbaar

#### Voetgangersoversteken:

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