

Ontwerp Verkeersmeetnet in Maastricht

Ir. Oei Hway-liem

R-2000-12

Ontwerp verkeersmeetnet in Maastricht

Advies voor meting van rij snelheden en andere verkeerskenmerken,
alsmede voor politietoezicht op roodlicht- en snelheidsovertredingen

Documentbeschrijving

Rapportnummer:	R-2000-12
Titel:	Ontwerp verkeersmeetnet in Maastricht
Ondertitel:	Advies voor meting van rijsnelheden en andere verkeerskenmerken, alsmede voor politietoezicht op roodlicht- en snelheidsovertredingen
Auteur(s):	Ir. Oei Hway-liem
Onderzoeksmanager:	Ir. A. Dijkstra
Projectnummer SWOV:	69.127
Opdrachtgever:	Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Limburg
Trefwoord(en):	Speed, measurement, urban area, design (overall design), equipment, sensor, induction, radar, highway, traffic, Netherlands.
Projectinhoud:	Met een gemeentelijk verkeersmeetnet kunnen rijsnelheden, verkeersintensiteit en -samenstelling worden gemeten op verschillende locaties in een gemeente. Een dergelijk meetnet kan het gemeentelijk beleid onderbouwen, doordat onder andere gericht kan worden toegezien op rijsnelheid, snelheidsmaatregelen geëvalueerd kunnen worden, en nagegaan kan worden of de wegen juist gebruikt worden. Dit rapport bevat een ontwerp voor een verkeersmeetnet voor de gemeente Maastricht. Tevens bevat het een aantal adviezen voor politietoezicht op de naleving van snelheidslimieten op een drietal tracé's, en op roodlicht- én snelheidsovertredingen op een aantal kruispunten in Maastricht.
Aantal pagina's:	32 + 50 blz.
Prijs:	f 35,-
Uitgave:	SWOV, Leidschendam, 2000

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV
Postbus 1090
2260 BB Leidschendam
Telefoon 070-3209323
Telefax 070-3201261

Samenvatting

Met een gemeentelijk verkeersmeetnet kunnen onder andere rijsnelheden, verkeersintensiteit en -samenstelling worden gemeten op verschillende locaties in een gemeente. In opdracht van Rijkswaterstaat Directie Limburg heeft de SWOV een ontwerp voor een verkeersmeetnet voor de gemeente Maastricht opgesteld. Eerder was zo'n ontwerp gemaakt voor de gemeente Valkenburg a/d Geul.

Het doel van dit meetnet is tweeledig: 1) onderbouwing van het gemeentelijk beleid en 2) voorbeeldfunctie voor andere, vergelijkbare gemeenten. Daarnaast zal in de toekomst, wanneer verscheidene gemeenten een meetnet hebben geïnstalleerd, door aggregatie van de gegevens een landelijk beeld kunnen worden verkregen inzake rijsnelheden.

Bij het ontwerp is gebruik gemaakt van beleidsplannen van de gemeente Maastricht op het gebied van verkeersveiligheid, verkeersmanagement, mobiliteit en duurzaam-veilig.

De doelen van het gebruik van het meetnet zijn: a) nagaan of wegen juist gebruikt worden (conform functie en uitrusting), b) gericht toezien op snelheid (naar plaats en tijd), c) evalueren van snelheidsmaatregelen, d) monitoren van congesties en sluiproutes, e) monitoren van de effecten van een duurzaam-veilige inrichting, en f) nagaan hoe dicht de taakstelling voor mobiliteit wordt benaderd. Ook kunnen gegevens worden verzameld ten behoeve van landelijke doelstellingen uit het Meerjarenplan Verkeersveiligheid 3 (MPV-3), het Structuurschema Verkeer en Vervoer II (SVV-II) en het Nationaal Verkeers- en Vervoersplan (NVVP).

Verkeersmetingen kunnen worden onderscheiden naar structurele en ad-hocmetingen. In Maastricht komen alle verkeersstraten (stroom- en hoofd-ontsluitingswegen) in aanmerking voor een structurele meetinrichting. Indien een dergelijke verbinding bestaat uit een opeenvolging van straten met een uniform karakter, dan kan worden volstaan met één meetlocatie op die verbinding. Het in- en uitgaande verkeer (intensiteit, samenstelling, snelheid) wordt in een cordon om de binnenstad-west, en in een cordon om de stad gemeten. Ook wordt de mobiliteit op de Maasbruggen gemonitord. Deze locaties van verkeersstellingen dienen onderdeel uit te maken van het meetnet. De structurele metingen kunnen het best met dubbele detectielussen worden verricht.

Ad-hocmetingen dienen om te bepalen of, en zo ja in welke mate, de snelheidslimiet wordt overschreden in verblijfsgebieden die volgens de duurzaam-veilig-principes zijn ingericht (30 km/uur). Zulke metingen kunnen op eenvoudige wijze met behulp van radar worden uitgevoerd.

Dit rapport bevat tevens een aantal adviezen inzake politietoezicht in de gemeente Maastricht. Deze betreffen de controle op de naleving van snelheidslimieten op een drietal tracé's, en op roodlicht- én snelheids-overtredingen op een aantal geselecteerde kruispunten. Deze adviezen omvatten onder andere het gebruik van voorwaarschuwingen, de controle-frequentie en evaluatie van het politietoezicht.

Summary

Traffic data collection design for (the city of) Maastricht Advice for measuring speeds and other traffic features, as well as for police surveillance of driving through red lights and speeding

With a municipal traffic data collection, driving speed, traffic volume and composure can be measured at various locations in the city. SWOV has designed a traffic data collection for the city of Maastricht. This was commissioned by Provincial government of Limburg. Such a design had been made earlier for the municipality of Valkenburg a/d Geul in Limburg. The purpose of this data collection is twofold: 1) supporting municipal policy and 2) being an example to other, similar municipalities. Furthermore, the data can be aggregated to national data on driving speeds when, in the future, a number of municipalities have started a similar traffic data collection.

In designing the data collection, Maastricht's policy plans on road safety, traffic management, exposure, and sustainably-safe were used. The purposes of using the data collection are: a) investigate if roads are being used correctly, i.e. according to their function and equipment, b) directed speeding surveillance (by place and time), c) evaluating speeding measures, d) monitoring congestions and unofficial routes, e) monitoring the effects of a sustainably-safe design, and f) investigating how close the exposure target was achieved. Data can also be collected for the national goals to be reached in the Long-term Road Safety Policy Plan 3, the Structure Plan Traffic and Transport II, and the National Traffic and Transportation Plan.

Traffic data collection can be divided into structural and ad hoc data. In Maastricht, all streets (through-roads and collector roads) should be structural. If a group of streets are connected by and to a succession of streets with a uniform character, only one measuring point is necessary. The through-traffic (volume, composure, speed) is measured in a belt around the western part of the city centre and one right around the city. The volumes on the bridges over the river Maas are also monitored. The locations of these traffic counts should form part of the data collection. The structural data can best be obtained using double detection loops. Ad hoc data is necessary to determine if, and to what extent, the speed limit is being broken in those residential areas designed according to the sustainable safety principles (30 km/h). Such data can be easily obtained by radar.

This report also contains a number of advices concerning police surveillance in Maastricht. These concern a) controlling the observance of speed limits along three stretches, and b) driving through red lights and speeding at a number of selected crossroads. These advices deal with the use of warnings, the control frequency, and the evaluation of police surveillance, etcetera.

Inhoud

Voorwoord	7
1. Inleiding	8
1.1. Opdracht	8
1.2. Doelstellingen	8
1.3. Gebruiksdoelen van het meetnet	9
1.4. Opzet van de studie	9
1.4.1. Ontwerp verkeersmeetnet	9
1.4.2. Advisering snelheidsbeheersing en roodlichtcontrole	9
2. Gebruiksmogelijkheden van een verkeersmeetnet	11
2.1. Verkeersveiligheidsdoeleinden	11
2.2. Andere doeleinden uit SVV-II	12
2.2.1. Mobiliteit personen	12
2.2.2. Bereikbaarheid van gebieden	13
2.2.3. Verkeersleefbaarheid	13
2.3. Tenslotte	13
3. Selectiecriteria voor meetlocatie, meetmethode en verkeerskenmerken	14
3.1. Meetlocaties	14
3.1.1. Systematische metingen	14
3.1.2. Ad-hocmetingen	15
3.2. Meetmethode	15
3.3. Relevante verkeerskenmerken	15
3.4. Periode en duur metingen	16
3.5. Verwerking en presentatie van de gegevens	16
3.6. Operationele aspecten	16
4. Beleid gemeente Maastricht	17
4.1. Beleidsplan Verkeersveiligheid	17
4.2. Beleidsplan Verkeersmanagement	18
4.3. Duurzaam veilig: Plan van aanpak	19
4.4. Mobiliteitsprogramma Maastricht jaarschijf 2000	19
5. Ontwerp meetnet Maastricht	20
5.1. Ongevalseconcentraties	20
5.2. Verkeersdreiging	20
5.3. Verkeersstraten	20
5.4. Startprogramma Duurzaam Veilig	21
5.5. Verkeersmanagement	21
5.6. Mobiliteit	21
5.7. Tellocaties	21
5.8. Samenvatting	21

6.	Specificaties voor een meetsysteem	23
6.1.	Algemene eisen	23
6.2.	Relevante kenmerken	23
6.3.	Technische specificaties	25
6.4.	Kostenposten	25
7.	Adviezen snelheidsbeheersing en roodlicht-controle	27
7.1.	Inleiding	27
7.2.	Algemene versus specifieke ongevallenpreventie	27
7.3.	Adviezen	27
7.3.1.	Wegvakken	28
7.3.2.	Kruispunten	28
7.3.3.	Controlefrequentie	28
7.3.4.	Voorlichting	28
7.3.5.	Evaluatie	28
7.3.6.	Mogelijke storingen	29
7.3.7.	Flitslicht	29
7.3.8.	Vandalisme	29
8.	Aanbevelingen	30
	Bijlagen 1 t/m 13	33

Voorwoord

Rijkswaterstaat Directie Limburg verleende de SWOV de opdracht voor het ontwerp van een verkeersmeetnet in de gemeente Maastricht. Het is het vervolg op een eerdere studie voor Valkenburg a/d Geul, die de SWOV in opdracht van dezelfde directie heeft uitgevoerd. Daarnaast is de SWOV gevraagd de gemeente en de politie te adviseren in een snelheids- en roodlicht-beheersingsproject.

Het project werd begeleid door een werkgroep waarin zitting hadden de heren:

- J. Heidendal, Rijkswaterstaat Directie Limburg (voorzitter);
- F. Smeets, W. Urlings en J. Wingen, Dienst S.O.G., Afdeling Stedelijke Inrichting, gemeente Maastricht;
- M. Welters, Regiopolitie Limburg-Zuid, District Maastricht , Bureau Verkeer;
- H.L. Oei, SWOV.

1. Inleiding

Om het landelijke, provinciale en gemeentelijke snelhedenbeleid gestalte te kunnen geven zijn gegevens over rijsnelheden nodig. Ten behoeve van het landelijke beleid heeft de SWOV in de afgelopen tien jaar verscheidene snelheidsmetingen verricht in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Oei & van der Kooi, 1999).

In opdracht van AVV is in samenwerking met drie provincies een ontwerp gemaakt voor een snelheidsmeetnet met meetlussen ten behoeve van het landelijke en het provinciale beleid. Vervolgens is een ontwerp gemaakt voor drie andere provincies, in opdracht van de betreffende regionale directies van Rijkswaterstaat. Momenteel hebben zeven provincies een lusmeetnet gerealiseerd (Friesland, Groningen, Drenthe, Overijssel, Noord-Holland, Zeeland en Limburg).

Voor gemeentelijk beleid heeft de SWOV onlangs het rapport *Ontwerp verkeersmeetnet in Valkenburg a/d Geul* uitgebracht, in opdracht van Rijkswaterstaat, Directie Limburg (Oei, 1999).

1.1. Opdracht

In vervolg op de studie voor Valkenburg a/d Geul gaf de Directie Limburg de SWOV opdracht tot het maken van een ontwerp voor een meetnet in de gemeente Maastricht. Dit rapport doet hiervan verslag, waarbij alleen de wegen worden beschouwd die onder het beheer van de gemeente vallen.

De SWOV is tevens gevraagd om te adviseren bij het opzetten en evalueren van politietoezicht. Dit betreft een snelheidsbeheersingssysteem op drie 70 km/uur-wegen: de Noorderbrug, de J.F. Kennedybrug en de rijksweg A2, en een controlesysteem voor snelheids- en roodlicht-overtredingen op enkele geselecteerde kruispunten.

1.2. Doelstellingen

Een meetnet dient ter ondersteuning van het verkeers(veiligheids)beleid van de gemeente. Het doel van het meetnet is om de gemeente de mogelijkheid te geven hiervoor gericht verkeersgegevens te verzamelen. Op deze manier kan de gemeente nagaan of, en zo ja in hoeverre, de geformuleerde beleidsdoelstellingen zijn gehaald. Eventueel kan daarna het beleid aangepast worden.

Tevens is het de bedoeling dat dit meetnet als voorbeeld-ontwerp dient voor andere gemeenten van vergelijkbare klasse. Vanuit dit oogpunt is consistentie en uniformiteit van het gemeentelijke meetnet en de te verzamelen gegevens van belang.

Het snelheidsbeheersingssysteem op drie routes en het snelheids- en roodlichtcontrolesysteem op een aantal kruispunten hebben als doel om het aantal verkeersongevallen op die locaties terug te dringen.

1.3. Gebruiksdoelen van het meetnet

Nader gespecificeerd zijn de belangrijkste doelen voor gebruik van het verkeersmeetnet:

- nagaan in welke mate juist gebruik wordt gemaakt van de wegen, conform functie en uitrusting. Dit vereist dat criteria over juist respectievelijk onjuist gebruik van wegen worden/zijn geformuleerd en gekwantificeerd;
- gericht toezicht houden op naleving van de snelheidslimiet (naar voertuigsoort, plaats, seizoen, dag, tijdstip);
- evaluatie van snelheidsmaatregelen;
- nagaan of er sluiproutes in gebruik zijn;
- nagaan hoe dicht taakstellingen ten aanzien van de mobiliteit worden benaderd;
- nagaan wat de effecten zijn van een duurzaam-veilige inrichting.

1.4. Opzet van de studie

1.4.1. Ontwerp verkeersmeetnet

Het meetnet dient ter ondersteuning van het verkeers(veiligheids)beleid van de gemeente. Het ontwerp van een meetnet wordt daarom gebaseerd op de doelstellingen en beleidsplannen van de gemeente (zie ook Hoofdstuk 4).

De relevante beleidsplannen van de gemeente Maastricht zijn:

- *Beleidsplan Verkeersveiligheid*, april 1998;
- *Beleidsplan Verkeersmanagement*, mei 1998;
- *Mobiliteitsprogramma Maastricht jaarschijf 2000*, september 1999;
- *Duurzaam veilig: Plan van aanpak*, augustus 1999.

De categorie-indeling van de wegen die in het ontwerp is gehanteerd, is afgeleid uit deze beleidsrapporten. Ook houdt het ontwerp mede rekening met de lange-termijnsituatie: een duurzaam-veilige inrichting van het wegennet.

Het ontwerp voor het meetnet zelf wordt in Hoofdstuk 5 beschreven.

Naast deze twee hoofdstukken die specifiek op de Maastrichtse situatie zijn gericht, is ook een aantal hoofdstukken besteed aan de gebruiksmogelijkheden van een verkeersmeetnet (Hoofdstuk 2), aan de selectiecriteria voor meetlocatie, meetmethode en verkeerskenmerken (Hoofdstuk 3), en aan de specificaties voor een meetsysteem (Hoofdstuk 6). Vanuit het oogpunt van consistentie en uniformiteit (zie § 1.2) zijn deze drie hoofdstukken nagenoeg identiek aan een aantal hoofdstukken uit het rapport betreffende Valkenburg a/d Geul.

1.4.2. Advisering snelheidsbeheersing en roodlichtcontrole

Relevante gemeentelijke rapporten die als basis zijn gebruikt bij het advies voor de toezichtsprojecten, zijn:

- *Gericht Verkeerstoezicht Noorderbrugtracé te Maastricht*, september 1998;
- *Snelheid terug op de Noorderbrug*, juni 1996.

De SWOV baseert haar advies verder op haar kennis en ervaring uit eerdere studies. Relevant hiervan zijn de experimenten op vier 80 km/uur-wegen (Oei & Polak, 1992) en de literatuurstudie over het effect van snelheidstoezicht, dat uitgevoerd is in het kader van het Europese project MASTER (Oei, 1998).

Bij het SWOV-advies voor toezicht op roodlicht- en snelheidsovertredingen is het evaluatieonderzoek PROROS in Amsterdam van belang (Oei et al., 1997).

Hoofdstuk 7 bevat het advies in de toezichtsprojecten..

2. Gebruiksmogelijkheden van een verkeersmeetnet

Gegevens die met een verkeersmeetnet worden verzameld, kunnen worden gebruikt voor specifieke gemeentelijke doeleinden. Ook kunnen ze, samen met gegevens uit de andere vergelijkbare gemeenten, voor landelijke doeleinden dienen in het kader van het Meerjarenplan Verkeersveiligheid 3 (MPV-3) en het Structuurschema Verkeer en Vervoer II (SVV-II) en het toekomstige Nationaal Verkeers- en Vervoersplan (NVVP, 1999).

In de volgende paragrafen worden deze gebruiksmogelijkheden nader uitgewerkt. De basis hiervan vormen eerdere onderzoeken die de SWOV heeft uitgevoerd op dit gebied (zie Oei & van der Kooi, 1999). Dit hoofdstuk is bijna geheel overgenomen uit Oei (1999), uit het oogpunt van uniformiteit en consistentie in de opzet van verschillende gemeentelijke meetnetten. Specifieke wensen in de Maastrichtse situatie worden in de Hoofdstukken 4 en 5 behandeld.

2.1. Verkeersveiligheidsdoeleinden

Hieronder volgt een aantal gebruiksmogelijkheden van een verkeersmeetnet ten behoeve van de verkeersveiligheid:

- Bij het monitoren van rijksnelheden in een gemeente kunnen de gegevens worden onderscheiden naar wegtype en verkeersfunctie. Hiermee kunnen het gemeentelijke alsook het landelijke beleid worden ondersteund. De taakstelling uit speerpunt 'snelheid' van het MPV-3 luidt: 'reductie van de gemiddelde snelheid met 5 tot 10%' en in de *Evaluatienota Rijksnelhedenbeleid 1993* (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1993) wordt gesproken van 'maximaal 10% overschrijders van de snelheidslimiet'. In de praktijk wordt als taakstelling gehanteerd: maximaal 10% boven de bekeuringsgrens of maximaal 15% overschrijders van de limiet.
- Meetgegevens kunnen worden vergeleken met die van andere gemeenten om te zien in welke mate de onderhavige gemeente afwijkt.
- Verzamelde meetgegevens kunnen helpen bij het stellen van prioriteiten bij het treffen van snelheidsbeheersingsmaatregelen.
 - Het Zweedse instituut VTI heeft een empirische formule ontwikkeld voor het verband tussen snelheidsdaling en reductie van het aantal ongevallen (Nilsson, 1981). Deze kan mede gebruikt worden om bij een beoogde snelheidsvermindering de ongevallenreductie per wegvak te schatten, ten behoeve van prioritering.
 - De prioriteitenvolgorde kan mede worden bepaald door snelheidsmaatregelen op verbindingen te ordenen naar kosten-batenverhouding. Bij de 'ex-ante'-kosten-batenberekening worden dan de kosten van de snelheidsmaatregel per verbinding vergeleken met de baten in termen van de verwachte reductie in ongevallen en/of slachtoffers. Na realisatie van de maatregel kan een 'ex-post'-berekening worden gemaakt.
- Eerder genomen snelheidsmaatregelen in het kader van 'duurzaam veilig' kunnen worden geëvalueerd.
- Naar aanleiding van signalen uit de gemeenschap kan men met een verkeersmeetnet nagaan of subjectief beleefde onveiligheid,

bijvoorbeeld een te hoge rijsnelheid, ook wordt ondersteund door de meetgegevens.

- De mate waarin wegen juist worden gebruikt in relatie tot functie en uitrusting kan in beginsel met een verkeersmeetnet worden bepaald. Hiervoor is wel nodig dat criteria voor een wel/niet juist gebruik van wegen worden gekwantificeerd. Het vaststellen van deze combinatie van wegfunctie, -uitrusting en daadwerkelijk gebruik biedt onder andere de volgende mogelijkheden:
 - Er kan worden bepaald welke routes overbelast zijn of dreigen te raken. Op basis hiervan kan bijvoorbeeld routeadviesing bij knooppunten worden gegeven, of kan er éénrichtingsverkeer worden ingesteld gedurende een bepaalde periode van de dag (eventueel gekoppeld aan automatisch toezicht: fotograferen van voertuigen die in verboden richting rijden).
 - Men kan bepalen welke voertuigklassen op welke dagen en tijdstippen gebruik maken van bepaalde wegen. Op basis hiervan kan bijvoorbeeld op verbindingen met een ontsluitings- en/of verblijfsfunctie in weekeindnachten het vrachtverkeer geweerd worden.
 - Men kan bepalen op welke verbindingen het probleem van snelheids-overtredingen het grootst is, zodat daarop bijvoorbeeld het politietoezicht gericht kan worden, al dan niet met automatische hulpmiddelen.
 - Ook is het mogelijk na te gaan of door politiecontrole bestuurders andere routes kiezen.
 - Het gebruik van sluiproutes kan worden geregistreerd en worden bestreden, door bijvoorbeeld een tijdsafhankelijk inrijverbod in te stellen.
 - In de toekomst kan het vervoer van gevaarlijke stoffen worden gevolgd door deze voertuigen van een speciaal elektronisch kenmerk en het lusdetectiesysteem van een herkenningssysteem te voorzien.Gesteld dient echter te worden, dat niet in alle gevallen afstemming van functie, vorm en gebruik op korte termijn te realiseren is.

2.2. Andere doeleinden uit SVV-II

Het verkeersmeetnet kan ook gebruikt worden voor SVV-II-doelen. Een aantal van deze landelijke doelstellingen is ook voor de gemeente Maastricht relevant. De relevante hoofdaspecten uit dit Structuurschema, de doelstellingen en bijbehorende indicatoren worden hier behandeld aan de hand van een beleidseffectrapportage van de provincie Utrecht (Provincie Utrecht, 1995).

Er wordt momenteel gewerkt aan het Nationaal Verkeers- en Vervoersplan NVVP, waarvan versie 5 van het 1e concept onlangs gereed is gekomen. Dit NVVP zal te zijner tijd het SVV-II vervangen.

2.2.1. Mobiliteit personen

Doelstelling (landelijk en regionaal): het beperken van de groei van het individuele autoverkeer. Indicatoren van de mobiliteit zijn personenauto-kilometers of verblijfsduur op het wegennet.

2.2.2. *Bereikbaarheid van gebieden*

Doelstelling: belangrijke verbindingen filevrij. Indicatoren van bereikbaarheid zijn: het aandeel van het wegennet en de kruispunten met een grote kans op oponthoud, onderscheiden naar wegtype. Het meetnet verschaft gegevens die met een (te ontwikkelen) rekenmodel kunnen worden omgerekend in de genoemde percentages. Dit model dient voor verschillende kruispunttypen en -regelingen relaties te leggen tussen verkeersintensiteit en de kans op congestie op aders; idem tussen verkeersintensiteiten op kruisende wegen en de kans op congesties op en nabij de kruising.

2.2.3. *Verkeersleefbaarheid*

Doelstelling: duurzame verkeersveiligheid. Als indicator van de verkeersleefbaarheid wordt genomen: het aandeel van het wegennet met een grote kans op conflicten. Deze informatie kan in beginsel op basis van ongevalgegevens worden afgeleid. Het meetnet kan slechts gegevens opleveren met betrekking tot deelnemers aan het snelverkeer. Met een rekenmodel dat verbanden legt tussen verkeersintensiteiten en snelheden van de verschillende voertuigsoorten kan de kans op conflicten op aders en kruisingen in principe worden berekend. In principe kan het meetstelsel ook gegevens van individuele voertuigen vastleggen voor onderzoeksdoeleinden.

2.2.4. *Milieu*

Doelstelling: terugdringen geluidshinder. Indicator: oppervlakte buiten de bebouwde kom met een geluidsbelasting groter dan 50 dB(A) ten gevolge van het wegverkeer op de lagere-ordewegen. Met beschikbare rekenmodellen en gegevens over de verkeersintensiteit onderscheiden naar voertuigklasse, kan de oppervlakte worden bepaald met een geluidsbelasting boven de 50 dB(A).

2.3. **Tenslotte**

Aangetekend dient te worden, dat het onderhavige verkeers- / snelheidsmeetnet er primair op gericht is om op wegvakken te meten en niet op discontinuïteiten, zoals scherpe bocht, afrit, weefvak of kruising. Bij vergelijking van rijnsnelheden tussen verschillende gemeenten zou een vertekend beeld ontstaan indien wegvakken en discontinuïteiten bij elkaar zouden worden genomen. Indien gewenst, kan vanzelfsprekend ook op deze discontinuïteiten gemeten worden.

3. Selectiecriteria voor meetlocatie, meetmethode en verkeerskenmerken

3.1. Meetlocaties

Idealiter zou het wenselijk zijn van elk wegvak continu informatie over het verkeer te hebben. Hiermee zou de verkeerssituatie op elk wegvak en op elk moment bekend zijn. In de praktijk zal dit (op korte en middellange termijn) uit kostenoverwegingen niet haalbaar zijn. Indien in de toekomst plaatsbepaling van elk voertuig via GPS geschiedt, zal op elk moment de verkeerssituatie op ieder wegvak bekend kunnen zijn. Er zal vooralsnog volstaan moeten worden met een selectie van locaties, waar metingen worden verricht.

Er wordt onderscheid gemaakt in locaties waar systematisch respectievelijk ad hoc zal worden gemeten. Deze locaties worden geselecteerd op basis van criteria, zoals in de volgende paragrafen wordt beschreven.

3.1.1. Systematische metingen

De belangrijkste locaties voor systematische verkeersmetingen zijn:

- Wegen met een *gebiedsontsluitingsfunctie*, vanwege problemen die zich daarop kunnen voordoen: a) ongevallen, mede als gevolg van relatief hoge snelheden en b) doorstromingsproblemen. Er zijn slechts enkele wegen met deze functie; derhalve kan iedere weg van dit type worden bemeten. Daar waar wegvakken in elkaars verlengde liggen en er continuïteit in wegkenmerken is (dwarsprofiel), zullen er ook weinig veranderingen in verkeerskenmerken zijn. Op dit soort trajecten kan worden volstaan met één meetlocatie.
- Andere locaties, zoals *kruisingen*, waar zich structurele verkeersveiligheidsproblemen voordoen. Alhoewel volgens de principes van duurzaam-veilig grote snelheidsverschillen op kruispunten voorkomen moeten worden, zal zich dat vooralsnog veel voordoen. Indien er aanwijzingen zijn dat de verkeersveiligheid hierdoor in het gedrang komt, is het wenselijk dat daar periodiek metingen worden verricht, totdat het probleem is verholpen. Verwacht wordt dat de gemeente deze kruisingen kan aanwijzen.
- Locaties waar de wegen mogelijk oneigenlijk worden gebruikt, dat wil zeggen niet conform hun functie en uitrusting.
- Locaties waar andere problemen, zoals congesties, zich regelmatig voordoen.

Onlangs is een rapport verschenen waarin de auteurs een methode aan de hand doen om probleemlocaties te selecteren die in aanmerking komen voor beheersing van de rijsnelheid (Taylor et al., 2000). De methode is gebaseerd op statistische modellering, waarmee relaties zijn afgeleid tussen snelheid, intensiteit, wegkarakteristieken en de ongevalsfrequentie op stedelijke wegen en wegen buiten de bebouwde kom.

3.1.2. *Ad-hocmetingen*

Ad-hocmetingen kunnen worden verricht op locaties waar verkeersproblemen vermoed worden. Deze locaties kunnen bijvoorbeeld worden geselecteerd op basis van klachten die binnen zijn gekomen. Indien blijkt dat de problemen op dergelijke locaties een structureel karakter hebben zijn systematisch metingen geïndiceerd.

3.2. **Meetmethode**

De precieze plaats van een meetlocatie wordt op reguliere wijze aangeduid met (wegbeheerder, wegnummer, hectometeraanduiding); verder zijn de gegevens rijrichting, wegfunctie en wegcategorie relevant.

Structurele metingen kunnen het best worden verricht met behulp van detectielussen, in het wegdek geslepen. Ze zijn nauwelijks waarneembaar en ze zijn duurzaam (levensduur circa 7 jaar). De metingen kunnen per rijstrook worden verricht, dus ook bij 2x2 wegen. Bij de lusmeting is geen menselijke tussenkomst nodig.

Ad-hocmetingen kunnen worden verricht met radar. Radarmetingen worden over het algemeen gedurende korte perioden verricht, daar ze bemanning vereisen. In beginsel kan de snelheid van ieder passerend voertuig worden geregistreerd. Er kan richtingselectief worden gemeten, echter op dubbelbaanswegen niet rijstrook-selectief.

Vanwege de kwetsbaarheid en onnauwkeurigheid van het systeem, maakt de gemeente Maastricht geen gebruik van dubbele slangen als meetmethode.

Beïnvloeding meting door meetmethode

Er dient op gewezen te worden dat het meetresultaat afhankelijk kan zijn van de gebruikte meetmethode. Uit proefmetingen op 80 km/uur-wegen is gebleken dat radarmetingen lager uitkomen dan lusmetingen (Oei & Goldenbeld, 1996). De waarneming van een stilstaande radarauto doet een deel van de bestuurders ter plaatse afremmen. Opgemerkt moet worden dat in bebouwde kommen een geparkeerde radarauto over het algemeen minder opvallend is dan op een provinciale weg, waar geen geparkeerde auto's voorkomen.

3.3. **Relevante verkeerskenmerken**

Te meten verkeerskenmerken zijn: voertuigklasse, voertuigintensiteit, rijnsnelheid, dag en tijdstip (zie ook § 6.2). Relevante kenmerken van de snelheidsverdeling zijn: het aantal gemeten voertuigen, de gemiddelde snelheid, de 15^e, 50^e, 85^e en 90^e percentielwaarden, het percentage voertuigen boven de snelheidslimiet, het percentage voertuigen boven de bekeuringsgrens en de spreiding in rijnsnelheden.

Een breedte van 5 km/uur van de snelheidsklassen zal in de meeste gevallen voldoende zijn. De klassegrenzen kunnen op twee wijzen worden gekozen, bijvoorbeeld van 45 t/m 49 km/uur, of van 46 t/m 50 km/uur. De gemiddelde snelheid binnen die klassen zullen vanzelfsprekend niet identiek zijn, maar zullen weinig verschillen.

3.4. **Periode en duur metingen**

Wanneer en hoe lang metingen dienen te worden verricht is afhankelijk van het gebruiksdoel. Ter verkrijging van een landelijk beeld zal de lente of herfst een geschikte periode zijn: geen extreme weersomstandigheden en geen vakantieverkeer. Van belang is een stabiel beeld te krijgen, met andere woorden, de meting dient gedurende langere tijd te worden verricht, bijvoorbeeld een aantal dagen. Indien gewenst kan onderscheiden worden naar werkdag en weekend, en naar dagdeel.

3.5. **Verwerking en presentatie van de gegevens**

Voor landelijk gebruik dient de structurering van de gegevens gestandaardiseerd te worden om aggregatie van deze gegevens uit verschillende gemeenten eenvoudig mogelijk te maken. Dat wil zeggen dat in de gemeenten een gelijksoortig meetsysteem wordt gebruikt en dat dezelfde indelingsprincipes worden gehanteerd betreffende functie en categorie van de weg, voertuigklassen, snelheidsklassen, meetperiode en -duur.

3.6. **Operationele aspecten**

Vanzelfsprekend dienen de met het meetsysteem verzamelde data naar een centrale te worden gezonden voor nadere bewerking, analyse, rapportage en opslag. Ook dient het meetsysteem regelmatig te worden onderhouden. In dit rapport wordt niet ingegaan op deze operationele aspecten.

4. **Beleid gemeente Maastricht**

Het ontwerp van het meetnet wordt bepaald door de wensen van de gemeente. De verkeersgegevens die de gemeente wil weten kunnen worden afgeleid uit de verschillende beleidsplannen. Door deze wensen aan verkeersgegevens 'op elkaar te leggen' - vanzelfsprekend zal er overlap zijn - krijgen we een totaal wensenpakket.

In dit hoofdstuk worden de vier gemeentelijke beleidsrapporten behandeld, die als basis hebben gediend voor het ontwerp van het verkeersmeetnet.

4.1. **Beleidsplan Verkeersveiligheid**

Relevant voor een verkeersmeetnet zijn onder meer de locaties met verkeersongevallen. Uit het Beleidsplan Verkeersveiligheid blijkt dat er 22 locaties zijn met vier of meer verkeersslachtoffers in de periode 1994-1996 (Gemeente Maastricht, 1998a). Deze zijn veelal gelegen op het hoofdwegennet, met name op de rijksweg A2, het Noorderbrugtracé en de J.F. Kennedybrug/-singel. Zoals eerder vermeld, valt de snelweg buiten het kader van het ontwerp-meetnet, daar de gemeente hiervan niet de wegbeheerder is.

Bijlage 1: Locaties met vier of meer letselongevallen

Uit de kaart in *Bijlage 1* blijkt dat een deel van de locaties met meer dan drie ongevallen zich bevindt op de ringweg en dat kruispunten een prominente plaats innemen. Kruispunten voorzien van een verkeersregelinstallatie beschikken over detectielussen waarmee het verkeer kan worden gemonitord. Het meten van snelheid is hier relevant, omdat de rijsnelheid de (mede-)oorzaak kan zijn van ongevallen. In ieder geval bepaalt de rijsnelheid in sterke mate de ongevalsafloop.

Subjectief ondervonden verkeersdreiging, gerelateerd aan intensiteit en snelheid van het autoverkeer, kan met een meetnet worden gekwantificeerd en daarmee worden geobjectiveerd. Deze straten zouden ook in kaart kunnen worden gebracht. Nagegaan kan worden of er wegen zijn die wél voldoen aan de duurzaam-veilig-categoriseringscriteria die de gemeente hanteert, maar die desondanks subjectief als onveilig worden ervaren.

In het kader van het Startprogramma Duurzaam Veilig 1997-2001 worden alle wegen ingedeeld in categorieën. Hiermee wordt beoogd overeenstemming te verkrijgen tussen functie, vorm en gebruik en daarmee meer duidelijkheid te scheppen voor de weggebruiker.

De twee hoofdcategorieën zijn:

- verkeersaders: stroomwegen en gebiedsontsluitingswegen;
- wegen in verblijfsgebieden: erftoegangswegen.

Buiten de bebouwde kom is de snelheidslimiet in verkeersgebieden 80, 100 of 120 km/uur; in verblijfsgebieden is de limiet 60 km/uur.

Binnen de bebouwde kom is de limiet in verkeersgebieden 50 of 70 km/uur en in verblijfsgebieden 30 km/uur of stapvoets.

In Maastricht wordt voor de situatie buiten de bebouwde kom de landelijke categorie-indeling gehanteerd:

- stroomweg;
- ontsluitingsweg;
- erftoegangsweg/erf.

Binnen de bebouwde kom is in Maastricht een nuancering aangebracht (*Bijlagen 2 t/m 4*):

- stroomweg;
- ontsluitingsweg:
 - hoofdontsluitingsweg;
 - ontsluitingsweg;
- erftoegangsweg/erf.

In Maastricht is 70% van de verblijfsgebieden sober ingericht. Na 2000 zal de inrichting conform de aanbevelingen geschieden.

Wat het openbaar vervoer betreft lopen de routes van de buslijnen overwegend via de verkeersgebieden (ontsluitingswegen en stroomwegen); er zijn echter ook lijnen die door verblijfsgebieden lopen.

Bijlage 2: Categoriëring van het wegennet in Maastricht

Bijlage 3: Situering van verblijfsgebieden

Bijlage 4: Kenmerken categorisering wegennet binnen en buiten de bebouwde kom

4.2. **Beleidsplan Verkeersmanagement**

Een meetnet is ook relevant voor de mobiliteit. Een mogelijke (aanvullende) installatie van meetlussen is derhalve ook voorzien in het kader van verkeersmanagement (Gemeente Maastricht, 1998b). Met een meetnet kan worden nagegaan hoe het met de mobiliteit is gesteld en in hoeverre mobiliteitsbeperkende maatregelen effect hebben gesorteerd.

Een middel om het verkeer op het hoofdverkeersnetwerk optimaal te laten verlopen is optimale afstelling van de Verkeersregelinstallatie VRI. In het beleidsplan is voorzien om zestien onderdelen van het hoofdverkeersnetwerk aan te pakken (zie *Bijlage 5*). Hieronder vallen onder meer de ringweg en de toevoerwegen naar het centrum. Het meetnet meet intensiteiten en congesties (*Bijlagen 6 t/m 8*); het is er echter niet op gericht om de lengte en de frequentie van congesties te meten; daarvoor is een grote dichtheid van meetpunten nodig.

Sluiproutes kunnen worden voorzien van een meetinrichting om de hoeveelheid en de rijrichting van het verkeer te bepalen in ochtend- en avondspits. Mogelijkerwijs vallen deze routes ook in woongebieden. Op basis van verkeersmeetgegevens en beschikbare rekenmodellen kan de mate van milieubelasting worden bepaald.

Bijlage 5: Projectplan verkeersmanagement

Bijlage 6: Etmaalintensiteiten gemotoriseerd verkeer

Bijlage 7: Congestie in ochtendspits

Bijlage 8: Congestie in avondspits

4.3. **Duurzaam veilig: Plan van aanpak**

In de eerste fase van het 'Startprogramma Duurzaam Veilig' is een sobere inrichting van 30- en 60 km/uur-gebieden voorzien. 'Een dergelijke sobere inrichting leidt ertoe dat een zwaardere wissel wordt getrokken op de eigen verantwoordelijkheid van de verkeersdeelnemers en op de handhaving door de politie' stelt het Plan van Aanpak (Gemeente Maastricht 1999b). Dit houdt in dat het niet zeker is of automobilisten zich houden aan de limiet van 30 km/uur en dat aldaar toezicht door de politie op naleving van de limiet noodzakelijk blijft.

Om na te kunnen gaan op welke van deze straten te hard wordt gereden zal gemeten dienen te worden, vooralsnog met behulp van radar. Alleen die straten waar stelselmatig de snelheidslimiet sterk wordt overtreden, komen eventueel in aanmerking voor een lusinrichting.

Bijlage 9: Duurzaam-veilig: wegen ingedeeld naar snelheidslimiet

4.4. **Mobiliteitsprogramma Maastricht jaarschijf 2000**

Doel van het mobiliteitsprogramma (Gemeente Maastricht, 1999a) is onder meer het gemeentelijk verkeers- en vervoersbeleid te operationaliseren en - mede op basis van jaarlijkse evaluatie - zo nodig bij te stellen. Ten aanzien van het autoverkeer heeft Maastricht als doelen gesteld: 1) de groei van het autoverkeer te beperken (< 25%), en 2) de automobiliteit in de binnenstad van Maastricht selectief te verminderen. Om na te gaan hoe dicht de doelstellingen worden benaderd worden jaarlijks verkeersmetingen verricht, onder andere van het 'Maas-kruisend' verkeer. De etmaalintensiteiten van in-/uitgaand verkeer worden jaarlijks bepaald in de cordontellingen:

- in de buitencordon (stadsrand);
- in de binnencordon (om de binnenstad-west);
- op de Maasbruggen.

Bijlage 10: Locaties cordontellingen.

Locaties waar cordontellingen worden verricht zullen onderdeel uitmaken van het meetnet.

De gemeente verricht jaarlijks verkeersmetingen. Hierin wordt onderscheid gemaakt in drie stadssectoren en in (semi-)permanente en incidentele telpunten (Gemeente Maastricht, 1999c). Met detectielussen worden bij bijna alle VRI's ook verkeersmetingen verricht.

Bijlage 11: Kaart met tellocaties

5. Ontwerp meetnet Maastricht

Op basis van de beleidsrapporten - in hoofdstuk 4 behandeld - wordt in dit hoofdstuk een ontwerp voor een meetnet gegeven. Idealiter zou het wenselijk zijn op ieder wegvak in de gemeente continu verkeersgegevens te verzamelen. Uit kostenoverwegingen is dit echter niet haalbaar. Derhalve wordt hier beperkt tot de wensen zoals in de beleidsrapporten tot uiting zijn gekomen.

We kunnen deze wensen voor de gemeente als volgt verwoorden:

- Bevorderen van de veiligheid. De ongevallenconcentraties (*Bijlage 1*) zullen onder andere in relatie staan tot de gereden snelheid (naast verkeersintensiteit en wegkarakteristieken). Wenselijk is het verkeer te monitoren - in het bijzonder de rijsnelheid - op die betreffende wegvakken.
- monitoren van de mobiliteit: hoeveelheid in- en uitgaande verkeer gemeten op drie cordons (*Bijlage 10*).
- monitoren op de aanwezigheid van congestie (*Bijlagen 7 en 8*).
- monitoren van de snelheid in verblijfsgebieden die sober zijn ingericht (*Bijlage 3*).

Voor het ontwerp van een verkeersmeetnet wordt uitgegaan van de categorie-indeling uit het *Beleidsplan Verkeersveiligheid* en van de bijbehorende snelheidslimieten uit het *Duurzaam veilig: Plan van aanpak* (*Bijlagen 2 en 9*).

Wanneer we de genoemde wensen over elkaar leggen, krijgen we een beeld van de gewenste meetlocaties. Deze worden in de volgende paragrafen besproken.

5.1. Ongevalsconcentraties (*Bijlage 1*)

De concentraties van ongevallen zijn gelegen 1) op wegvakken op de ringweg, en 2) op een aantal kruisingen waarvan minimaal een van de takken een weg met een belangrijke verkeersfunctie is.

5.2. Verkeersdreiging

Er zijn geen wegvakken opgegeven waar de situatie als dreigend wordt ervaren. Indien dergelijke wegvakken alsnog bekend worden, dan kan aldaar het verkeer (intensiteit en snelheid) en de oversteekbaarheid worden gemeten. Zo kan worden geobjectiveerd in welke mate er sprake is van verkeersdreiging.

5.3. Verkeersstraten (*Bijlage 2*)

In beginsel is het wenselijk de verkeersstraten - stroomwegen en (hoofd-) ontsluitingswegen - in het meetnet op te nemen. Hierbij kunnen wegvakken die in elkaars verlengde liggen en vergelijkbare kenmerken dragen als één verbinding worden beschouwd. Deze kan dan worden voorzien van één meetinrichting.

5.4. **Startprogramma Duurzaam Veilig (Bijlage 3)**

De 30 km/uur-gebieden zijn sober ingericht. Incidentele metingen op de wegen in deze gebieden moeten uitwijzen in welke mate automobilisten zich aan de limiet van 30 km/uur houden.

5.5. **Verkeersmanagement (Bijlagen 5, 7 en 8)**

Het beleidsplan noemt zestien onderdelen van het hoofdverkeersnetwerk die aangepakt zullen worden. Ten behoeve van beheersing van het verkeer op het hoofdverkeersnetwerk is het wenselijk op iedere verbinding te monitoren; deze kan uit verscheidene uniforme wegvakken bestaan. In aanmerking hiervoor komen sluiproutes en verbindingen die tijdens de spitsuren overbelast zijn.

5.6. **Mobiliteit (Bijlage 10)**

Verkeerstellingen monitoren de mobiliteit. Het gaat hierbij om cordon-tellingen van het verkeer over de Maas en om tellingen van in- en uitgaand verkeer:

- binnencordon: tellingen om de binnenstad-west op 9 wegvakken;
- buitencordon: tellingen om de stad op 14 gemeentelijke wegvakken en op 2 wegvakken op de rijksweg A2;
- Maas-kruisend verkeer: tellingen op de Maasbruggen op 3 wegvakken.

5.7. **Tellocaties (Bijlage 11)**

Bijlage 11 geeft de tellocaties op de kaart weer. Door vergelijking van de hierboven genoemde gewenste meetlocaties en de reeds aanwezige tellocaties, kan worden nagegaan welke meetlocaties nog gewenst zijn. Daarbij dient aangetekend te worden dat de bestaande tellocaties kennelijk nog niet zijn ingericht om snelheden te kunnen meten. Het uitbreiden van een tellus met een tweede lus heeft als bezwaar dat de elektrische eigenschappen van de lussen niet identiek zijn. Ook is het waarschijnlijk dat niet alle locaties waar geteld wordt geschikt zijn om in een snelheidsmeetnet opgenomen te worden, omdat een aantal locaties nabij discontinuïteiten kunnen liggen.

5.8. **Samenvatting**

Het meetnet wordt gevormd door meetinrichtingen op:

- a. wegvakken buiten de invloed van discontinuïteiten. Deze gegevens, onderscheiden naar wegcategorie, kunnen worden gebruikt voor vergelijking met andere gemeenten.
- b. nabij kruisingen, oversteekplaatsen, en dergelijke. Daar de variatie in kruispuntvormen (inclusief VRI's) groot is zullen vergelijkingen buiten beschouwing worden gelaten. Er zal nagegaan worden of het wenselijk is ook op andere dan de geselecteerde kruispunten verkeersmetingen verrichten. Op kruispunten waar een VRI wordt geïnstalleerd of vervangen kan het uitvoeren van deze metingen mogelijk worden gemaakt.

We kunnen stellen dat alle verkeersstraten - dus stroomwegen en (hoofd-) ontsluitingswegen - in aanmerking komen voor metingen. Indien een verbinding wordt gevormd door een opeenvolging van straten die uniform zijn van karakter (weg- en verkeerskenmerken), dan kan met één meetlocatie op die verbinding worden volstaan. De keuze van de precieze geschikte locatie kan alleen de gemeente verrichten, vanwege haar kennis van de plaatselijke condities.

Ook op sluiproutes kan door monitoring worden nagegaan of er sprake is van structurele snelheidsoverschrijdingen.

Daarnaast zullen op straten in verblijfsgebieden die sober duurzaam-veilig zijn ingericht, incidenteel snelheidsmetingen dienen te worden verricht om na te gaan in welke mate de limiet van 30 km/uur wordt overschreden.

6. Specificaties voor een meetsysteem

Daar de specificaties voor Maastricht in principe niet verschillen met die voor Valkenburg a/d Geul, is dit hoofdstuk bijna geheel overgenomen uit het rapport Oei (1999).

6.1. Algemene eisen

Op de lange termijn is het gewenst dat in gemeenten gebruik wordt gemaakt van uniforme systemen. Een op korte termijn te verwezenlijken meetnet dient zoveel mogelijk rekening te houden met toekomstige ontwikkelingen. Voorkomen moet worden, dat over een paar jaar kostbare aanpassingen nodig zijn, doordat nieuw ontwikkelde systemen met meer mogelijkheden op de markt komen die niet compatibel zijn met geïnstalleerde systemen, waardoor bijvoorbeeld aanpassing van infrastructuurle voorzieningen vereist zijn (lussen, bekabeling en dergelijke). Een consequentie hiervan is dat het systeem liefst de mogelijkheid dient te hebben van opslag van passage-momenten van individuele voertuigen, waardoor detail analyses kunnen worden verricht. Zulk een systeem is flexibeler dan een systeem waarbij snelheidsgegevens van individuele voertuigen direct in klassen worden ingedeeld. Classificatiesystemen kunnen met behulp van software eveneens een aantal kenmerken van de snelheidsverdeling geven. Er wordt hierbij aangenomen dat de snelheidsverdeling de vorm van een normale verdeling heeft. De nauwkeurigheid van de gegevens is dus afhankelijk van de mate van afwijking van de normale verdeling en van het aantal klassen; hoe groter het aantal klassen, hoe nauwkeuriger de uitkomst.

Voor landelijk gebruik, waar het gaat om een landelijk snelheidsgegeven, zullen de gegevens uit de gemeenten eenvoudig automatisch geaggregeerd moeten kunnen worden. Hiervoor is het noodzakelijk dat dezelfde verkeerskenmerken en klassegrenzen (voertuiglengte, snelheid) worden gehanteerd. Nieuw ontwikkelde registratiesystemen dienen eenvoudig op de infrastructuur van het meetnet aangesloten te kunnen worden. Deze registratiesystemen zullen op batterij (in combinatie met lichtpaneel) en op het elektriciteitsnet moeten kunnen werken.

Het is tot nog toe niet gebruikelijk dat een lusmeetsysteem onder beheer van Rijk, provincie of gemeente tevens wordt gebruikt voor snelheidscontroles door de politie. Daarbij kan de vraag worden gesteld of een meetlocatie waar verkeersmetingen worden verricht ook geschikt zal zijn voor vervolgingsdoeleinden. Ook zijn de eisen die gesteld worden aan het meetsysteem voor vervolgingsdoeleinden veel strenger dan voor verkeersmetingen.

6.2. Relevante kenmerken

Het meetnet dient beleidsrelevante gegevens te leveren. Deze dienen afgestemd te zijn op specifieke snelheids- en andere verkeerskenmerken die relevant zijn voor het beleid nu en in de toekomst. Daarbij zijn gegevens over het wegennet eveneens relevant.

- *Wegfunctie*: de toekenning van functies aan wegen is in sommige gemeenten in ontwikkeling, mede in het kader van 'duurzaam-veilig'.

De onderscheiden categorieën zijn stroomweg, gebiedsontsluitingsweg, erftoegangsweg type A, idem type B.

- *Wegtype*: onderscheiden wegtypen zijn: (1) dubbel- en (2) enkelbaans autoweg, limiet 70 km/uur, (3) dubbel- en (4) enkelbaans weg, gesloten voor langzaam verkeer, limiet 50 of 70 km/uur, (5) enkelbaans weg open voor alle verkeer (zonder geslotenverklaring), limiet 50 km/uur, (6) woongebieden, limiet 30 km/uur en (7) woonerf, stapvoets.
- *Gebruik* van verbindingen en netwerken monitoren in relatie tot de functie en de vormgeving van de weg. Om te kunnen bepalen in hoeverre deze wegen juist gebruikt worden, dienen zoals eerder gezegd criteria nader te worden gekwantificeerd. Bijvoorbeeld: op verbindingen met ontsluitings- en verblijffunctie gedurende weekeindnachten geen vrachtverkeer. De verzamelde gegevens over het gebruik (intensiteit, snelheid, samenstelling verkeer) zullen derhalve getoetst moeten worden aan te ontwikkelen criteria aangaande functie en vormgeving van de weg in relatie tot de dag van de week en het tijdstip.
- *Voertuigclassificatie* dient aan te sluiten op de regelgeving (snelheidslimieten afhankelijk van de voertuigsoort, zie *Tabel 1*) en de criteria voor het gewenste gebruik van wegen. In de praktijk zal een indeling in drie klassen voldoende zijn. De klassegrenzen geven de werkelijke voertuiglengten weer; deze zijn gekozen op basis van *Voertuigcategorieën Wegverkeer* (Rijkswaterstaat et al., 1990):
 - Personenauto en bestelauto: < 5,10 m
 - Vrachtauto en bus: 5,10 - 12,50 m
 - Gelede vrachtwagen en bus: > 12,50 m
- Groep *langzame rijders*, hiervoor wordt altijd de 15^e percentielwaarde van de snelheidsverdeling genomen. Deze groep is belangrijk in verband met inhaalmanoeuvres van medeweggebruikers en ongevallen als gevolg daarvan.
- *Standaardafwijking* als indicatie voor snelheidsverschillen tussen voertuigen op een bepaald moment van de dag. Deze dient bepaald te worden in een relatief kort tijdsbestek (bijvoorbeeld 15 minuten).
- *Volgtijd*: de tijd tussen twee opeenvolgende auto's. Deze waarde is relevant vanwege de sterk toenemende mobiliteit. In de nabije toekomst zal de toenemende verkeersintensiteit mogelijk de capaciteit van de weg benaderen en leiden tot congesties.
- *Scheefheid* van de snelheidsverdeling. Volgens de literatuur houdt de scheefheid van de snelheidsverdeling verband met de ongevallenkans (Oei & Polak, 1992).

Voertuigsoort	Autoweg	Buiten bebouwde kom	Binnen bebouwde kom
Licht voertuig + motor	100 km/uur	80 km/uur	70-50-30 km/uur
Personenauto + aanhang	80 km/uur	80 km/uur	70-50-30 km/uur
Autobus + vrachtauto	80 km/uur	80 km/uur	70-50-30 km/uur

Tabel 1. *Algemene snelheidslimiet naar voertuigsoort*

6.3. Technische specificaties

Bij het ontwerp en de realisatie van een verkeersmeetnet dient rekening gehouden te worden met toekomstige ontwikkelingen. Dit om te voorkomen dat gerealiseerde systemen binnen afzienbare tijd verouderd raken. Vanuit deze optiek kunnen de volgende eisen worden gesteld:

- Passagemomenten van voertuigen per rijstrook meten met dubbele inductieve detectielussen. De lussen moeten voldoen aan specifieke eisen (hiertoe kunnen richtlijnen van Rijkswaterstaat worden gebruikt).
- Off-line registratie op (verplaatsbaar) apparaat (voor zover nog geen verbinding via telefoonlijn of GSM met de centrale aanwezig is); mogelijkheid van time-sharing met één apparaat voor meer dan één locatie.
- Uiteindelijk is centrale opslag en verwerking van de data via telefoonlijn of GSM -verbinding gewenst.
- Permanent of periodiek meten.
- Opslagcapaciteit van geheugen van circa één maand ter beperking van personele inzet om de gegevens over te brengen.
- Transport van verkeersdata naar de verwerkingsplaats zal door middel van memory card of geheugenmodule of via een notebook kunnen gebeuren. Bij aanwezigheid van een telefoonverbinding kunnen de gegevens vanuit de centrale periodiek worden opgevraagd.
- Iedere rijbaan en rijstrook zal apart bemeten moeten worden.
- Voertuigcategorie: de genoemde drie lengteklassen (§ 6.2) lijken op korte termijn voldoende. In de nabije toekomst zullen tellers verkrijgbaar zijn die verscheidene lengteklassen kunnen onderscheiden.
- Tellen van voertuigen: per rijbaan en rijstrook onderscheiden naar voertuigklasse.
- Snelheidsregistratie: idem. Klassebreedte: het aantal klassen bepaalt mede de te kiezen klassebreedte. Aanbevolen wordt een breedte van 5 km/uur te nemen, minimaal circa 30 km/uur om de limiet heen. Interessant is ook de groep '30-plus'.
- Richtingsgevoeligheid: een inhalend voertuig dient aan de juiste rijstrook te worden toegekend.
- Meetintervallen: 5, 15, 60 minuten, bij classificatiesysteem. Zo mogelijk registratie van individuele voertuigen.
- Onnauwkeurigheid: intensiteit en snelheid: 2%; ook snelheid bij filevorming dient gemeten te kunnen worden.
- Voeding: universeel, dus batterij + zonnepaneel (of windmolen) en 220V.
- Temperatuurbereik: -20 tot +60 graden Celsius.
- Weer- en vandalismebestendig.

Aanbevolen wordt om bij aanschaf van een registratiesysteem een systeem te kiezen dat individuele voertuigen kan registreren met voldoende geheugencapaciteit; deze systemen zijn (binnenkort) verkrijgbaar. Indien een classificatiesysteem wordt aangeschaft, zal de capaciteit voldoende groot moeten zijn om bij elkaar 45 klassen te kunnen registreren. Oude apparaten hebben vaak een capaciteit van slechts 12 klassen.

6.4. Kostenposten

De totale kostenpost is te onderscheiden in:

- aanschafkosten van het lussysteem plus aansluitingen en kast langs de weg, waarin een verkeersteller kan worden geplaatst;

- aanlegkosten, eventuele aanleg voedingskabel;
- kosten van de teller.

De gemeente beschikt reeds over een teller. Het successievelijk inzetten van één verkeersteller op meer locaties geeft een aanzienlijke kostenbesparing.

- onderhoudskosten;
- kosten van beheer van het systeem. Indien de meetlocaties verbonden zijn met een centrale, kunnen gegevens opgevraagd vanuit de centrale opgevraagd worden, hetgeen een besparing betekent in menskracht.

De kosten zouden verdeeld kunnen worden tussen gemeente, provincie en Rijk.

Een bemande radarmeting kan vanzelfsprekend niet 24 uur per etmaal gedurende een hele week plaatsvinden. Gebruikelijk is hooguit gedurende enkele uren te meten. Verder dient bij periodiek gebruik van radar telkenmale de meetploeg al de locaties te bemeten. Bij gebruik van lussen hoeft alleen de teller aangesloten te worden, de geregistreerde data vervolgens opgehaald te worden en de teller verplaatst naar een volgende locatie.

Een netwerk van meetlussen kan geleidelijk worden opgebouwd, afhankelijk van de beschikbare middelen. Het is niet per se noodzakelijk alle gewenste locaties in één keer te installeren. Het voordeel van lussen is verder dat vanuit een centrale de meetgegevens kunnen worden opgevraagd voor verdere verwerking. Indien de benodigde menskracht mede zou worden beschouwd, komt het lussysteem als het meest kosten-effectieve systeem naar voren.

Kostenramingen voor de inrichting van de snelheidsbeheersingstracé's op de Noorderbrug en de J.F. Kennedybrug worden in *Bijlage 13* gegeven.

7. Adviezen snelheidsbeheersing en roodlicht-controle

7.1. Inleiding

Op een aantal (hoofd)ontsluitingswegen heeft zich de afgelopen jaren een groot aantal ongevallen voorgedaan (Gemeente Maastricht, 1998a). Dit was aanleiding om door middel van toezicht op snelheid respectievelijk roodlicht én snelheid het aantal ongevallen terug te brengen.

Twee wegvakken met snelheidstoezicht betreffen de Noorderbrug en de J.F. Kennedybrug, alwaar een limiet van 70 km/uur van toepassing is. Een tweetal gemeentelijke rapporten zijn over dit toezichtsproject verschenen (Gemeente Maastricht, 1996; 1998c).

Het derde wegvak met snelheidstoezicht betreft de rijksweg A2 met een limiet van 80 of 70 km/uur.

Controle geschiedt met behulp van een camera die in beide rijrichtingen kan worden ingesteld.

Daarnaast zijn vijftien kruisingen en één oversteekplaats in de gemeente geselecteerd, waar controle op snelheids- en/of roodlicht-overtredingen wordt of zal worden verricht.

Bijlagen 12a en 12b geven een overzicht van de door de gemeente geselecteerde locaties, waar toezicht zal worden gehouden. Van deze locaties is aangegeven de te controleren rijrichting, het soort toezicht, en het controlesysteem dat al aanwezig is of nog geplaatst moet worden.

7.2. Algemene versus specifieke ongevallenpreventie

Controle door de politie ter preventie van verkeersongevallen kan onderscheiden worden in algemene en specifieke preventie.

Specifieke preventie richt zich op een beperkt aantal geselecteerde plaatsen en in specifieke perioden. In dit geval is een vóórwaarschuwing dat er streng gecontroleerd wordt op die betreffende locaties op zijn plaats, bijvoorbeeld *'U rijdt te snel'* of *'Roodlicht én Snelheidscontrole!'*. Er wordt immers beoogd een gedragsverbetering op die locaties te verkrijgen.

Algemene preventie wil zeggen 'overal en te allen tijde'. Er dient geen voorwaarschuwing te worden gegeven, behalve wellicht tijdelijk in het begin om een grote instroom aan bekeuringen te voorkomen. Algemene preventie werkt alleen als het aantal gecontroleerde locaties voldoende groot is - weliswaar niet eenduidig te kwantificeren - en verspreid over de stad voorkomt.

7.3. Adviezen

De SWOV-adviezen beperkten zich tot de gemeentelijke plannen. In het verleden heeft de SWOV evaluatieonderzoeken verricht op provinciale wegvakken en op kruispunten in Amsterdam (Oei & Polak, 1992; AVV/SWOV, 1993; Oei, 1995; Oei, 1998).

De volgende paragrafen behandelen een aantal ontwerp-, inrichtings- en structureringsadviezen voor politietoezicht. Het aspect 'onderhoud' valt buiten de scope van dit rapport.

7.3.1. *Wegvakken*

Daar er in Maastricht toezicht op slechts drie wegvakken zal plaatsvinden, mag geen algemeen preventieve werking van de controlemaatregel worden verwacht. De controle op deze drie wegvakken is vooral specifiek en een vóórwaarschuwing is op zijn plaats.

7.3.2. *Kruispunten*

Omdat controle wel zal plaatsvinden op een relatief groot aantal kruispunten, is een algemene preventieve werking waarschijnlijk wel mogelijk. Het is aan te bevelen in de beginfase van het project een vóórwaarschuwing te geven.

Aangenomen wordt dat de keuze van de te controleren rijrichting op basis van het ongevallenpatroon heeft plaatsgevonden.

7.3.3. *Controlefrequentie*

Uit enquêtes is gebleken dat bijna alle bestuurders beweren zich aan de limiet te zullen houden bij een controlefrequentie van een keer per week. Bij een controlefrequentie van een keer per maand zeiden circa 85% zich te zullen houden aan de limiet (Oei, 1998). Indien deze beweringen overeenkomen met de werkelijkheid zullen genoemde percentages vermoedelijk ook gelden voor roodlicht-discipline.

Daarnaast is gebleken dat de aanwezigheid van een camerapaal langs de weg of bij een kruispunt een (plaatselijk) preventief effect heeft, ook al is de 'duty cycle' niet groot (Oei, 1995). Toepassing van een verschijnbord dat permanent operationeel is, wekt bij een deel van de bestuurders de indruk dat ook de camera in werking is.

7.3.4. *Voorlichting*

De bestuurders dienen via de media op de hoogte te worden gesteld van de controles. Het doel van deze voorlichting is om het aantal bekeuringen in de beginfase van het project te beperken. Het moet duidelijk zijn dat het niet de bedoeling is om 'stiekem' bestuurders te 'pakken' en zoveel mogelijk inkomsten binnen te halen.

7.3.5. *Evaluatie*

Voor de evaluatie is het wenselijk dat in de vóórsituatie, voordat de camerakast is geplaatst, met behulp van lussen metingen worden verricht van de rij snelheid en de roodlicht-passeringen. Ook na het in werking stellen van het toezichtssysteem dienen met de lussen metingen te worden verricht ten behoeve van de evaluatie.

Het systeem dient door het Meetinstituut te worden geïjkt en zal, naast detecteren, ook verkeersgegevens moeten kunnen registreren.

7.3.6. *Mogelijke storingen*

Staalconstructies in het wegdek kunnen storingen met zich meebrengen bij de ijking. Hierdoor zou het Meetinstituut het systeem niet goed kunnen keuren.

7.3.7. *Flitslicht*

Gezien de beperkte rijbaanbreedte op de twee bruggen dient te worden nagegaan of het flitslicht bij de bestuurder verblinding en/of schrik kan veroorzaken. Eventueel kan met infraroodlicht worden gefotografeerd.

7.3.8. *Vandalisme*

Er dient rekening te worden gehouden met vandalisme en vernieling van de radar en de camerakasten. De verschijnborden zijn echter niet zozeer vandalismegevoelig (Oei & Polak, 1992).

8. Aanbevelingen

Het is voor de gemeente Maastricht aan te bevelen een verkeersmeetnet aan te leggen voor structurele metingen met behulp van detectielussen. Metingen die incidenteel worden verricht kunnen met radar eenvoudig worden verricht.

Een dergelijk meetnet onderbouwt het gemeentelijk beleid op het gebied van verkeersveiligheid, verkeersmanagement, mobiliteit en duurzaam-veilig. Het meetnet zal de gemeente verkeersgegevens leveren waarmee ze kan monitoren of, en zo ja in welke mate, de geformuleerde beleidsdoelstellingen zijn gehaald, om eventueel daarna geëigende beleidsmaatregelen te treffen en te evalueren.

Het ontwerp-meetnet kan tevens dienen als voorbeeld voor andere gemeenten van vergelijkbare klasse. Het is aan te bevelen dat gemeentelijke meetnetten uniform zijn, zodat ze onderling kunnen worden vergeleken en er zo een representatief beeld van de rijnsnelheden in gemeenten kan worden verkregen.

Het is aan te bevelen in Maastricht alle verkeersstraten - dus stroomwegen en (hoofd-) ontsluitingswegen - structureel te bemeten. Indien een verbinding wordt gevormd door een opeenvolging van straten die uniform zijn van karakter (weg- en verkeerskenmerken), dan kan met één meetlocatie op die verbinding worden volstaan. De keuze van de precieze geschikte locatie dient door de gemeente te worden verricht met inachtneming van de plaatselijke condities.

Ook wordt aanbevolen op sluiproutes te meten, zodat kan worden nagegaan of er sprake is van structurele snelheidsoverschrijdingen.

Daarnaast worden incidentele snelheidsmetingen aanbevolen op straten in verblijfsgebieden die sober duurzaam-veilig zijn ingericht. Hiermee kan worden nagegaan in welke mate de limiet van 30 km/uur wordt overschreden.

Literatuur

AVV/SWOV (1993). *U rijdt te snel ! Achtergronden, opzet, uitvoering en resultaten van onderzoek*. Symposium over elektronische snelheidsbeheersing, georganiseerd door de SWOV in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer AVV, op 30 november 1993, Jaarbeurs, Utrecht.

Gemeente Maastricht (1996). *Snelheid terug op de Noorderbrug*. Juni 1996, Maastricht.

Gemeente Maastricht (1998a). *Beleidsplan Verkeersveiligheid*. Stadsontwikkeling en Grondzaken, april 1998, Maastricht.

Gemeente Maastricht (1998b). *Beleidsplan Verkeersmanagement*. Stadsontwikkeling en Grondzaken, mei 1998, Maastricht.

Gemeente Maastricht (1998c). *Gericht Verkeerstoezicht Noorderbrugtracé te Maastricht van 14 april t/m 9 mei 1998*, september 1998, Maastricht.

Gemeente Maastricht (1999a). *Mobiliteitsprogramma Maastricht jaarschijf 2000*. Stadsontwikkeling en Grondzaken, september 1999, Maastricht.

Gemeente Maastricht (1999b). *Duurzaam veilig: Plan van aanpak*. Stadsontwikkeling en Grondzaken, augustus 1999, Maastricht.

Gemeente Maastricht (1999c). *Resultaten Verkeerstellingen 1998*. Stadsontwikkeling en Grondzaken, Maastricht.

Gemeente Maastricht (1999d). *Overzicht nieuw te plaatsen en bestaande snelheids- en roodlicht-camera's*. Kaart. Stadsontwikkeling en Grondzaken, Maastricht.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1993). *Evaluatienota Rijksnelhedenbeleid 1993*

Nilsson, G. (1981). *The effects of speed limits on traffic accidents in Sweden*. In: OECD Symposium on the Effects of Speed limits of Accidents and Transport Energy Use. Dublin, 1981.

NVVP (1999). *Nationaal Verkeers- en Vervoersplan*. 1e Concept, versie 5.0. december 1999.

Oei Hway-liem (1995). *Automatisch snelheidstoezicht op de N-266 in Noord-Brabant. Evaluatie van het effect op lange termijn*. R-95-9. SWOV. Leidschendam.

Oei Hway-liem (1998). *The effect of enforcement on speed behaviour. A literature study*. D-98-8. SWOV, Leidschendam.

Oei Hway-liem (1999). *Ontwerp verkeersmeetnet in Valkenburg a/d Geul*. R-99-7. SWOV, Leidschendam.

Oei Hway-liem et al. (1997). *Project Roodlicht en Snelheid PROROS. Evaluatie van het toezicht op snelheids- en roodlichtovertredingen in Amsterdam in het kader van PROROS (1993-1997)*. R-97-35. SWOV, Leidschendam.

Oei Hway-liem & van der Kooi, R.M. (1999). *Een snelheidsmeetnet ter ondersteuning van het verkeersveiligheidsbeleid. Een overzicht van de ontwikkelingen tot nu toe*. R-99-27. SWOV, Leidschendam.

Oei Hway-liem & Polak, P.H. (1992). *Effect van automatische waarschuwing en toezicht op snelheid en ongevallen. Resultaten van een evaluatieonderzoek in vier provincies*. R-92-23. SWOV, Leidschendam

Provincie Utrecht (1995). *Beleidseffect Rapportage Verkeer en Vervoer Utrecht 1995*. Schut en Casparie BV, Groningen.

Rijkswaterstaat, Centraal Bureau voor de Statistiek en de provincies (1990). *Voertuigcategorieën Wegverkeer*. SDU, 's-Gravenhage.

Taylor, M.C., Lynam, D.A. & Baruya, A. (2000). *The effects of drivers' speed on the frequency of road accidents*. Prepared for the Department of the Environment, Transport and the Regions DETR, Road Safety Division, RSD. Report No. 42. TRL Transport Research Laboratory, Crowthorne, Berkshire.

Bijlagen 1 t/m 13

- Bijlage 1 *Locaties met vier of meer letselongevallen*
- Bijlage 2 *Categorisering van het wegennet in Maastricht*
- Bijlage 3 *Situering van verblijfsgebieden*
- Bijlage 4 *Kenmerken categorisering wegennet binnen en buiten de bebouwde kom*
- Bijlage 5 *Projectplan verkeersmanagement*
- Bijlage 6 *Etmaalintensiteiten auto- en vrachtverkeer*
- Bijlage 7 *Congestie in ochtendspits*
- Bijlage 8 *Congestie in avondspits*
- Bijlage 9 *Duurzaam veilig: wegen ingedeeld naar snelheidslimiet*
- Bijlage 10 *Locaties cordontellingen*
- Bijlage 11 *Kaart met tellocaties*
- Bijlage 12 *Locaties snelheids- en roodlicht-controles*
- Bijlage 13 *Kostenramingen inrichting Noorderbrug en J.F. Kennedybrug*

Bijlage 1

Locaties met vier of meer letselongevallen

Figuur uit Gemeente Maastricht (1998a).

Bijlage 2

Categorisering van het wegennet in Maastricht

Figuur uit Gemeente Maastricht (1998a).

Bijlage 3

Situering van verblijfsgebieden

Figuur uit Gemeente Maastricht (1998a).

Bijlage 4

Kenmerken categorisering wegennet binnen en buiten de bebouwde kom

Tabellen uit Gemeente Maastricht (1998a).

Bijlage 5

Projectplan verkeersmanagement

Figuur uit Gemeente Maastricht (1998b).

Bijlage 6

Etmaalintensiteiten auto- en vrachtverkeer

Figuur uit Gemeente Maastricht (1998b).

Bijlage 7

Congestie in ochtendspits

Figuur uit Gemeente Maastricht (1998b).

Bijlage 8

Congestie in avondspits

Figuur uit Gemeente Maastricht (1998b).

Bijlage 9

Duurzaam veilig: wegen ingedeeld naar snelheidslimiet

Figuur uit Gemeente Maastricht (1999b).

Bijlage 10 Locaties cordontellingen

Figuur uit Gemeente Maastricht (1999a).

Bijlage 11 Kaart met tellocaties

Figuur uit Gemeente Maastricht (1999c).

Bijlage 12

Locaties snelheids- en roodlicht-controles

Kaart van Gemeente Maastricht (1999d).

Bijlage 12a. *Snelheids- en roodlicht-controles in Maastricht-Noord*

Bijlage 12b. *Snelheids- en roodlicht-controles in Maastricht-Zuid*

Bijlage 12a

Bijlage 12b

Bijlage 13

Kostenramingen inrichting Noorderbrug en
J.F. Kennedybrug

