

## Ontwerp verkeersmeetnet in Valkenburg a/d Geul

R-99-7

Ir. Oei Hway-liem

Leidschendam, 1999

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

## Documentbeschrijving

|                     |  |
|---------------------|--|
| Rapportnummer:      | R-99-7   |
| Titel:              | Ontwerp verkeersmeetnet in Valkenburg a/d Geul   |
| Auteur(s):          | Ir. Oei Hway-liem  |
| Onderzoeksmanager:  | Mr. P. Wesemann  |
| Projectnummer SWOV: | 69.114   |
| Opdrachtgever:      | Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat,<br>Directie Limburg  |
| Trefwoord(en):      | Speed, measurement, urban area, design (overall design), equipment, sensor, induction, radar, traffic, Netherlands.  |
| Projectinhoud:      | Dit rapport bevat een ontwerp voor een verkeersmeetnet voor de gemeente Valkenburg a/d Geul. Hiervoor worden de gebruiksmogelijkheden van een meetnet, en de methodische, technische en financiële aspecten van een meetsysteem belicht. Aanbevelingen worden gedaan voor de keuze van te meten verkeerskenmerken, meetlocaties en meetmethoden. |
| Aantal pagina's:    | 24 + 6 blz.  |
| Prijs:              | f 19,50  |
| Uitgave:            | SWOV, Leidschendam, 1999   |

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

## Samenvatting

In opdracht van Rijkswaterstaat Directie Limburg heeft de SWOV een ontwerp voor een verkeersmeetnet voor de gemeente Valkenburg a/d Geul opgesteld. Het doel van dit meetnet is tweeledig: 1) onderbouwing van het gemeentelijk beleid en 2) voorbeeldfunctie voor andere, vergelijkbare gemeenten.

Er is gebruik gemaakt van beleidsplannen van de gemeente ten aanzien van de verkeersveiligheid en de mobiliteit. Tevens is rekening gehouden met de principes van Duurzaam Veilig.

Doelen van 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 en d) monitoren van congesties. Tevens kunnen gegevens worden verzameld voor doelstellingen uit MPV en SVV-II ten aanzien van mobiliteit, snelheid en milieu.

Verkeersmetingen kunnen worden onderscheiden naar systematische en ad hoc-metingen.

Selectie van locaties voor systematische metingen wordt gedaan aan de hand van verwachte verkeersproblemen. Locaties voor systematische metingen zijn bijvoorbeeld wegen met een gebiedsontsluitingsfunctie, wegen waar het gebruik niet in overeenstemming is met functie en uitrusting, of wegen met een ongunstig ongevalbeeld en relatief hoge snelheden. Ad hoc-metingen kunnen worden verricht waar incidenteel behoefte bestaat, bijvoorbeeld op basis van binnengekomen klachten.

Systematische metingen kunnen het best met dubbele inductielussen worden verricht om verschillende redenen: het systeem is niet kwetsbaar; het beïnvloedt het rijgedrag niet; het is duurzaam; één teller kan rouleren tussen meerdere locaties; de gegevens kunnen vanuit een centrale worden opgevraagd; en er is relatief weinig menskracht nodig in vergelijking met radar en slangen. Ad hoc-metingen kunnen met een verplaatsbaar systeem zoals slangen of radar worden verricht.

Voor landelijke doeleinden, waarbij gegevens van gemeenten geaggregeerd worden, is het gewenst in de lente of herfst gedurende bijvoorbeeld een week te meten, om toevalsfluctuaties zoveel mogelijk uit te sluiten. De structurering van meetgegevens dient gestandaardiseerd te worden om de aggregatie zo eenvoudig mogelijk te maken. Dit wil zeggen dat gemeenten dezelfde klasse-indeling van snelheid en voertuiglengte dienen te gebruiken, en ook dezelfde meetperiode en -duur.

Voor de gemeente Valkenburg wordt aanbevolen alle verbindingswegen (beide rijrichtingen) tussen de kern Valkenburg en andere kernen (gebiedsontsluiting) te voorzien van een lussysteem. Ook bij de bebouwde-komgrens van de kern Valkenburg is het aan te bevelen een lussysteem te plaatsen. Met zo'n meetnet kunnen het in- en uitgaande verkeer, de verkeersintensiteit, de verkeerssamenstelling en de rijnsnelheid worden bepaald.

## Abstract

### **Design of a Traffic Count Network in Valkenburg, the Netherlands**

The Provincial Ministry of Transport in Limburg (the southern "tail" of the Netherlands, between Belgium and Germany), commissioned SWOV to design a traffic count network for the borough of Valkenburg. The purpose of this network is twofold: 1) to support borough policy, and 2) to act as an example to other similar boroughs.

The road safety and mobility plans of the borough were used. At the same time, the principles of Sustainably Safe were taken into account. The purposes of using the network are: a) see if the roads are being used correctly (conform with their function and facilities), b) targeted surveillance of speeds (by time and place), c) evaluating speeding measures, and d) monitoring congestions. At the same time data can be gathered for the mobility, speed, and environmental aspects of the national Long-term Policy Plan Road Safety and the Urban Road Safety Programme.

A distinction can be made between systematic and ad-hoc traffic counts. For systematic counts, the selection of locations is done according to expected traffic problems. For example, collector roads, roads not used according to their function and facilities, or roads with more accidents and relatively high speeds. Ad-hoc traffic counts can be made where there is an incidental need, for example based on received complaints.

Systematic counts can be best carried out using double detection loops for various reasons: a) such a system is not vulnerable, b) it does not influence behaviour, c) it is lasting, d) one counter can be rotated between a number of locations, d) the data is accessible from one central point, and e) the cost of labour is relatively low in comparison with radar and tubes. Ad-hoc traffic counts can be carried out with a portable system such as tubes or radar.

For national purposes, in which municipal data must be aggregated; it is necessary to count, for example, for a week in the spring or autumn. This is to eliminate chance fluctuations as much as possible. There should be a standardised procedure to make aggregation as simple as possible. This means that boroughs use a) the same groups/classes of speed and vehicle length, and b) the same period and duration.

The Borough of Valkenburg is recommended to place a loop system along all connecting roads (both directions) between the town of Valkenburg and the surrounding villages. Further is recommended to install a loop system at the town's urban/rural border. With such a network, the in- and outgoing traffic, the intensities, the composition, and the speeds can be measured.

# Inhoud

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.     | <i>Inleiding</i>   | 6  |
| 1.1.   | Doelstellingen   | 6  |
| 1.2.   | Gebruiksdoelen van het meetnet                                     | 6  |
| 1.3.   | Opzet van het onderzoek  | 6  |
| 2.     | <i>Verkeersveiligheids- en mobiliteitsbeleid</i>                   | 7  |
| 2.1.   | Duurzaam veilig  | 7  |
| 2.2.   | Gegevens Valkenburg a/d Geul                                       | 8  |
| 2.3.   | Verkeersveiligheid   | 8  |
| 2.4.   | Lokale mobiliteit  | 9  |
| 2.5.   | Milieu en verkeer  | 10 |
| 3.     | <i>Gebruiksmogelijkheden van het verkeersmeetnet</i>               | 11 |
| 3.1.   | Verkeersveiligheidsdoeleinden                                      | 11 |
| 3.2.   | Andere doeleinden uit SVV-II                                       | 12 |
| 3.2.1. | Mobiliteit personen  | 12 |
| 3.2.2. | Bereikbaarheid van gebieden  | 12 |
| 3.2.3. | Verkeersleefbaarheid   | 13 |
| 3.2.4. | Milieu   | 13 |
| 4.     | <i>Selectiecriteria voor verkeerskenmerken, locatie en methode</i> | 14 |
| 4.1.   | Relevante verkeerskenmerken  | 14 |
| 4.2.   | Meetlocaties   | 15 |
| 4.2.1. | Meetlocaties voor systematische metingen                           | 15 |
| 4.2.2. | Meetlocaties voor ad hoc-metingen                                  | 16 |
| 4.3.   | Meetmethode  | 16 |
| 4.4.   | Periode en duur metingen   | 17 |
| 4.5.   | Verwerking en presentatie meetgegevens                             | 17 |
| 4.6.   | Voorbeeld selectie meetlocatie en -methode                         | 17 |
| 5.     | <i>Specificaties van een meetsysteem</i>                           | 18 |
| 5.1.   | Technische mogelijkheden   | 18 |
| 5.2.   | Verdere eisen en voorwaarden                                       | 18 |
| 5.3.   | Kosten   | 19 |
| 6.     | <i>Conclusies en aanbevelingen</i>                                 | 21 |
| 6.1.   | Algemeen   | 21 |
| 6.2.   | Meetlocaties Valkenburg  | 22 |
|        | <i>Literatuur</i>  | 23 |
|        | <i>Bijlage Plattegronden met meetlocaties</i>                      | 25 |

# 1. Inleiding

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Directie Limburg heeft de SWOV opdracht verleend een ontwerp voor een verkeersmeetnet voor de gemeente Valkenburg a/d Geul op te stellen. Het ontwerp voor het meetnet dient mede gebaseerd te zijn op de beleidsdoelstellingen, zoals geformuleerd in gemeentelijke beleidsplannen ten aanzien van mobiliteit, verkeersveiligheid / rijsnelheid en milieu.

## 1.1. Doelstellingen

Teneinde de gemeente de mogelijkheid te geven gericht verkeersgegevens te verzamelen om te kunnen monitoren of en zo ja, in welke mate geformuleerde beleidsdoelstellingen zijn gehaald en om eventueel het beleid aan te passen, is een ontwerp voor een meetnet gemaakt. Het ontwerp zal dusdanig worden weergegeven, dat het voor de gebruiker eenvoudig is ermee te werken. Tevens zal het ontwerp als voorbeeld-ontwerp dienen voor andere vergelijkbare gemeenten.

## 1.2. Gebruiksdoelen van het meetnet

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

- nagaan in welke mate juist gebruik wordt gemaakt van de wegen, conform functie en uitrusting. Dit vereist dat criteria over juist, resp. onjuist gebruik van wegen zijn gekwantificeerd.
- gericht toezicht houden op naleving van de snelheidslimiet (naar voertuigsoort, plaats, seizoen, dag, tijdstip).
- evaluatie van snelheidsmaatregelen.
- nagaan in welke mate taakstellingen ten aanzien van de verkeersintensiteit tijdens de vakantiemaanden zijn gehaald.
- gebruik van gegevens voor het periodiek monitoren van de mobiliteit, detectie van congesties, geluidsproductie en uitstoot van gassen door het verkeer.

Er zal ook rekening worden gehouden met een duurzaam-veilige inrichting van het wegennet.

## 1.3. Opzet van het onderzoek

In deze rapportage wordt in de achtereenvolgende hoofdstukken ingegaan op:

- het beleid van de gemeente Valkenburg met betrekking tot mobiliteit en verkeersveiligheid, en relevante achtergrondinformatie;
- de vragen die met behulp van een verkeersmeetnet kunnen worden beantwoord;
- aandachtspunten bij het inrichten van het verkeersmeetnet: welke kenmerken gaan gemeten worden, waar gaan ze gemeten worden en met welke methode;
- technische keuzemogelijkheden en kosten.

Het rapport eindigt met conclusies en aanbevelingen.



## 2. Verkeersveiligheids- en mobiliteitsbeleid

Bij het opstellen van het ontwerp van een verkeersmeetnet is rekening gehouden met de huidige verkeerssituatie van de Gemeente Valkenburg a/d Geul, en met het beleid en de plannen van de gemeente op het gebied van verkeersveiligheid en mobiliteit. Het onderscheid tussen verschillende wegcategorieën en bijbehorende functies is gebaseerd op het CROW-handboek uit 1997, die hier voor de volledigheid kort worden beschreven.

### 2.1. Duurzaam veilig

Het CROW heeft het '*Handboek categorisering wegen op duurzaam veilige basis*' uitgebracht (CROW, 1997). Hierin worden functies van wegen onderscheiden in verkeers- en verblijfsfuncties.

Binnen de *verkeersfuncties* wordt onderscheid gemaakt tussen de stroomfunctie en de uitwisselfunctie (het verzamelen, verdelen en kruisen van verkeer). Deze functies dienen volgens de principes van 'duurzaam veilig' strikt gescheiden te worden. Een aparte functie is de gebiedsontsluitingsfunctie, waarbij zowel het stromen als er uitwisselen gediend wordt.

*Verblijfsgebieden* zijn gebieden die een functionele eenheid vormen, zoals recreatie-, woon-, industrie- en landbouwgebieden. Voor een veilige verplaatsing binnen een dergelijk gebied is het belangrijk dat het gebied niet doorkruist wordt door wegen met een belangrijke verkeersfunctie. Verblijfsgebieden die ingericht zijn als 30 km-gebied of woonerf zijn bijvoorbeeld relatief veilig, zo is uit onderzoek gebleken.

Naar gelang de verkeersfunctie worden wegen onderscheiden in verschillende categorieën:

1) Een *stroomweg* bevindt zich alleen buiten de bebouwde kom, en maakt in het bijzonder voor motorvoertuigen snelle doorstroming mogelijk met hoge snelheid. Dit vereist onder meer gescheiden rijrichtingen, gescheiden voertuigsoorten, ontbreken van kruisend en overstekend verkeer, en bij aansluitingen alleen in- en uitvoegend verkeer.

2) De *erftoegangsweg* is bedoeld voor het toegankelijk maken van erven. Hierbij horen alle manoeuvres die nodig zijn voor het bereiken van de erven, het in- en uitstappen en het laden en lossen van goederen. Het moet in beginsel mogelijk zijn met alle type voertuigen in alle richtingen te manoeuvreren. De snelheid moet zo laag zijn dat geen strikte scheiding van voertuigsoorten nodig is. Hiervoor kunnen snelheidsreducerende maatregelen nodig zijn.

3) *Gebiedsontsluitingswegen* faciliteren zowel het stromen als het uitwisselen, maar deze worden naar plaats gescheiden. Het uitwisselen vindt plaats op de kruispunten, het stromen op de wegvakken tussen de kruispunten. Daar waar een scheiding van tegemoetkomend, kruisend of overstekend verkeer niet gewenst of niet mogelijk is, moet de rijnsnelheid sterk worden verminderd, met name daar waar auto's, fietsers en overstekende voetgangers samen voorkomen. De scheiding van voertuigsoorten kan dus minder strikt zijn naarmate de functionele rijnsnelheden lager zijn.

Wettelijke snelheidslimieten voor wegvakken buiten de bebouwde kom zijn

- op stroomwegen (autosnelweg) 120/100 km/uur;
- op gebiedsontsluitingswegen 80 km/uur;
- op erftoegangswegen 60 km/uur.

Binnen de bebouwde kom gelden de volgende wettelijke limieten:

- op gebiedsontsluitingswegen 70/50 km/uur;
- op erftoegangswegen 30 km/uur.

## 2.2. Gegevens Valkenburg a/d Geul

Hieronder volgen in het kort enkele statistische gegevens van het CBS en de AVV over de gemeente Valkenburg a/d Geul:

*Bevolkingsgegevens (CBS, 1998):*

Stedelijkheid: weinig stedelijke gemeente, met een omgevingsadressendichtheid van 500 tot 1.000 adressen per km<sup>2</sup>.

Oppervlakte gemeente: 36,72 km<sup>2</sup>

Bevolking: 18.044 inwoners

Bevolkingsdichtheid: 491 inwoners per km<sup>2</sup>.

*Verkeersongevalgegevens (AVV, 1998):*

In het jaar 1997 is één verkeersdode, 17 gewonden met en 50 gewonden zonder ziekenhuisopname gevallen. In totaal vielen er 68 slachtoffers.

*Gegevens van het wegennet onder gemeentelijk beheer (CBS, 1998):*

De totale lengte aan verharde wegen is 111 km, waarvan 49 km buiten en 62 km binnen de bebouwde kom. De lengte van wegen met een limiet van 50 km/uur is 76 km, waarvan 14 km buiten en 62 km binnen de bebouwde kom. Buiten de bebouwde kom heeft 35 km weg een limiet van 70 km/uur.

De gemeente Valkenburg a/d Geul bestaat uit verschillende kernen:

Valkenburg, Berg, Houthem, Schin op Geul, Sibbe, en Vilt (Falk Plan, 1990). Valkenburg is daarvan de grootste kern. Deze kernen zijn met elkaar verbonden door provinciale wegen (gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom) met over het algemeen een snelheidslimiet van 80 km/uur; op één verbinding is de limiet 60 km/uur.

Veel van deze wegen leiden naar de bebouwde kom van de kern Valkenburg; er is om Valkenburg geen rondweg. Buiten de kom zijn nagenoeg geen alternatieve routes, die als sluiproute kunnen worden gebruikt.

Bij de aanbevelingen voor een verkeersmeetnet is in dit rapport de grootste kern Valkenburg centraal gesteld. De gemeente Valkenburg heeft primair behoefte aan verkeersgegevens uit de bebouwde kom van deze kern, mede voor het opstellen van een nieuw verkeerscirculatieplan (VCP).

## 2.3. Verkeersveiligheid

Volgens het Beleidsplan Verkeersveiligheid volgt de gemeente Valkenburg a/d Geul de landelijke taakstelling voor de verkeersveiligheid. Deze taakstelling houdt in: 25% minder verkeersslachtoffers in het jaar 2000 ten opzichte van het jaar 1985 (Gemeente Valkenburg a/d Geul, 1996). Voor de gemeente betekent dit dat er in het jaar 2000 in totaal maximaal 44 slachtoffers zouden mogen vallen. Nu zijn dat er nog 68 (zie § 2.2).



In het kader van een duurzaam-veilig wegennet wordt van iedere weg vastgesteld welke functie ze hebben. Hierbij wordt ook beschouwd welke maatregelen nodig zijn om feitelijk gebruik en vormgeving van de infrastructuur af te stemmen op deze functie. Recentelijk is vastgesteld dat het 'Startprogramma Duurzaam Veilig' in 1999, wat betreft de inrichting van 30 km/uur-gebieden, zal worden gerealiseerd in de wijk die wordt begrensd door de Prinses Beatrixsingel en Broekhem. Hierbij zullen onder meer snelheidsremmende maatregelen zoals drempels en plateaus worden aangebracht. In ditzelfde jaar zullen ook 30 km/uur-gebieden worden gerealiseerd in de kernen Vilt, Houthem en Berg. Ook het verminderen van de subjectieve onveiligheid binnen de gemeente (verkregen uit klachten, ongevallenhistorie, verkeersintensiteiten) heeft de aandacht.

Aandachtspunten in het beleidsplan, die zijn gerelateerd aan de weggebruikers, zijn onder meer: verkeersveiligheidsvoorlichting en handhaving door politie. Met gegevens verkregen van het meetnet kan de voorlichting gericht en meer gedetailleerd worden gegeven: probleemwegen en -tijden, soorten risico, enzovoort. Handhaving van snelheid kan toegespitst worden op wegen, dagen en tijden waarop het probleem het grootst is.

Het beleidsplan gaat in op de verkeersveiligheid in de volgende gebieden:

#### *30 km-gebieden*

Politietoezicht op de snelheid heeft hier lage prioriteit.

Randen van het gebied moeten worden geaccentueerd door middel van een zogenaamde 'poort'.

Op onveilige locaties (gezien het aantal ongevallen, klachten enzovoort) dienen snelheidsverlagende maatregelen getroffen te worden.

Doorgaand wijkvreemd verkeer moeten onmogelijk gemaakt worden.

#### *Ontsluitingswegen*

Een aantal gebiedsontsluitingswegen voldoen niet aan de eisen die 'duurzaam veilig' aan deze categorie stelt. Ook scoren deze wegen hoog in het aantal ongevallen. "De bestaande ontsluitingswegen binnen en buiten de bebouwde kom voldoen niet aan de functionele eisen en de veiligheidseisen als gesteld in het Duurzaam Veilig-concept", stelt het beleidsplan. Prioriteitscriteria om deze wegen aan deze eisen aan te passen zijn het aantal ongevallen per wegvak of kruispunt.

## **2.4. Lokale mobiliteit**

Mobiliteitsproblemen manifesteren zich in het bijzonder in de zomer wanneer veel toeristen Valkenburg bezoeken (Gemeente Valkenburg a/d Geul, 1996). Medio 1993 is de Structuurvisie 2005 door de gemeenteraad vastgesteld. Hierin is de wegenstructuur en verkeerscirculatie voor de lange termijn vastgelegd. Beoogd werd de bereikbaarheid en de parkeermogelijkheden voor toeristen te waarborgen, evenals de bereikbaarheid van het winkelcentrum voor de regionale en plaatselijke consument.

In de Structuurvisie 2005 is de functie-indeling van wegen gehanteerd overeenkomstig die van 'duurzaam veilig'. De gemeente geeft voor mobiliteitsverbetering de hoogste prioriteit aan de 'gebiedsontsluitingsroutes' van de

kern Valkenburg (een aaneenschakeling van wegen ter ontsluiting van het centrum). Deze zijn:

- 1) Emmaberg - Nieuwe weg - Reinaldastraat - Oosterweg - Burg. Henssingel - Berkelplein - Neerhem - route door Geuldal (N 595).
- 2) Beekstraat - Prinses Beatrixsingel - Prins Bernhardlaan - Wilhelminalaan - uitsplitsing naar Cauberg (N 590) en Daalhemerweg.

Op het wegvak Burg. Henssingel - Oosterweg - Reinaldastraat vindt al automatische toezicht op snelheid plaats.

## 2.5. Milieu en verkeer

Het gemeentelijke Milieubeleidsplan 1994 omvat onder meer het actiepunt 'het weren van zwaar vrachtverkeer van het kernwegennet' om de geluidshinder terug te dringen.

### 3. Gebruiksmogelijkheden van het 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).

In de volgende paragrafen worden deze gebruiksmogelijkheden nader uitgewerkt. De basis hiervan vormen eerdere onderzoeken die de SWOV heeft uitgevoerd op dit gebied (Catshoek et al., 1994; Catshoek, 1995; Oei & Van de Pol, 1991; Oei & Varkevisser, 1991; Oei & Goldenbeld, 1996; Oei, 1992;1994;1996).

#### 3.1. Verkeersveiligheidsdoeleinden

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

- Rijsnelheden in de gemeente kunnen gedurende langere tijd worden gemonitord. Gegevens kunnen daarbij worden onderscheiden naar wegtype en verkeersfunctie. Dit kan zowel het gemeentelijke als het landelijke beleid ondersteunen. De taakstelling uit speerpunt 'snelheid' van het MPV-3 luidt: 'reductie van de gemiddelde snelheid met 5 tot 10%' en in de *Evaluatienota Rijsnelhedenbeleid 1993* (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1993) wordt gesproken van 'maximaal 10% overschrijders van de snelheidslimiet'. De huidige taakstelling in de praktijk is: maximaal 10% boven de bekeuringsgrens.
- Meetgegevens kunnen worden vergeleken met die van andere gemeenten om te zien in welke mate Valkenburg afwijkend is.
- 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 gebruikt worden om bij een beoogde snelheidsvermindering de ongevallenreductie te schatten, en kan daardoor de prioriteit van aanpak medebepalen (zie § 2.3).
  - Ook kan de prioriteitsvolgorde medebepaald worden door een ordening van snelheidsmaatregelen op bepaalde verbindingen 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 routeadvisering 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 lusedetectiesysteem 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.

### 3.2. **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 Valkenburg 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 et al., 1995).

#### 3.2.1. *Mobiliteit personen*

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

#### 3.2.2. *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.

### 3.2.3. *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 ongevallengegevens 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.

### 3.2.4. *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).

## 4. Selectiecriteria voor verkeerskenmerken, locatie en methode

### 4.1. Relevante verkeerskenmerken

Het verkeersmeetnet dient gegevens te leveren die relevant zijn voor het beleid nu en in de toekomst. Dit kunnen snelheidskenmerken zijn, maar ook andere verkeerskenmerken, zoals voertuigklasse, voertuigintensiteit, rijrichting, dag en tijdstip. Tevens zijn gegevens over het wegennet relevant. Hieronder volgt een opsomming van relevante kenmerken en aanbevelingen voor de te hanteren klassen:

- *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 (zie ook § 2.1).
- *Wegtype*: onderscheiden wegtypen zijn: (1) dubbel- en (2) enkelbaans autoweg, (3) dubbel- en (4) enkelbaans weg gesloten voor langzaam verkeer, (5) enkelbaans weg gesloten voor (brom)fietsers, (6) enkelbaans weg open voor alle verkeer. Binnen de bebouwde kom kennen we daarnaast nog (7) woongebieden, limiet 30 km/uur (8) woonerf, stapvoets.
- *Voertuigklasse*: in de praktijk zal een indeling in drie klassen voldoende zijn. De klassegrenzen zijn de werkelijke voertuiglengten; 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      |

- *Rijsnelheid*: Hiervoor moet een indeling gemaakt worden in snelheidsklassen. Een snelheidsklassebreedte van 5 km/uur zal in de meeste gevallen voldoende zijn. Bijvoorbeeld een klasse van 46 t/m 50 km/uur. Bij een verschuiving van de klassegrenzen zal de uitkomst ook iets wijzigen.  
Bij de snelheidsverdeling zijn de volgende gegevens relevant: het aantal gemeten voertuigen; de gemiddelde snelheid; de spreiding in rijsnelheden; de 15<sup>e</sup>, 50<sup>e</sup>, 85<sup>e</sup> en 90<sup>e</sup> percentielwaarden; het percentage voertuigen boven de snelheidslimiet; het percentage voertuigen boven de bekeuringsgrens. Met deze gegevens kunnen bepaald worden:
  - Groep *langzame rijders*, hiervoor wordt altijd de 15<sup>e</sup> 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 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 ongevalkans (Oei & Polak, 1992).

Voertuigklasse, wegkenmerken en snelheden dienen in overeenstemming te zijn met de regelgeving voor snelheidslimieten (zie *Tabel 1*).

| Voertuigsoort                     | Autosnelweg | Autoweg    | Buiten bebouwde kom | Binnen bebouwde kom |
|-----------------------------------|-------------|------------|---------------------|---------------------|
| Personenauto, bestelauto en motor | 120 km/uur  | 100 km/uur | 80 km/uur           | 70-50-30 km/uur     |
| Auto met aanhanger                | 80 km/uur   | 80 km/uur  | 80 km/uur           | 70-50-30 km/uur     |
| Autobus en vrachtauto             | 80 km/uur   | 80 km/uur  | 80 km/uur           | 70-50-30 km/uur     |
| Gelede vrachtwagen en autobus     | 80 km/uur   | 80 km/uur  | 80 km/uur           | 70-50-30 km/uur     |

Tabel 1. *Algemene snelheidslimieten naar weg- en voertuigsoort.*

## 4.2. 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) niet haalbaar zijn. Indien in de toekomst plaatsbepaling van elk voertuig via een Global Positioning System (GPS) geschiedt, zal op elk moment de verkeerssituatie op ieder wegvak bekend kunnen zijn. Vooralsnog zal volstaan moeten worden met een selectie van locaties, waar metingen worden verricht. Zo'n meetlocatie dient eenduidig aangeduid te kunnen worden met een wegnummer, hectometeraanduiding, rijrichting, functie en categorie. Het is van belang zowel binnen als buiten de bebouwde kom meetlocaties te hebben. De gemeente heeft de verantwoordelijkheid over de situatie binnen de bebouwde kom. Buiten de bebouwde kom is de provincie verantwoordelijk. Wanneer beoogd wordt in een gemeente het in- en uitgaande verkeer te kunnen monitoren, zullen op de gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom in beide rijrichtingen meetlussen moeten worden geïnstalleerd. Voor de gemeente zijn primair de verkeersgegevens uit de bebouwde kom van de kern Valkenburg van belang. Meetlocaties kunnen onderscheiden worden in locaties waar systematisch en locaties waar op ad hoc-basis zal worden gemeten.

### 4.2.1. Meetlocaties voor systematische metingen

De belangrijkste criteria voor een keuze van locaties voor systematische verkeersmetingen zijn:

- verkeersonveiligheid;
- doorstromingsproblemen / congesties;
- 'oneigenlijk gebruik' van wegen.

Locaties die voor systematische metingen in aanmerking komen zijn daarom:

- *Gebiedsontsluitingswegen*. Wegen met een gebiedsontsluitingsfunctie kunnen te maken hebben met: a) doorstromingsproblemen en b) ongevallen, mede als gevolg van relatief hoge snelheden.
- *Kruisingen van wegen*. Kruispunten kunnen te maken hebben met grote snelheidsverschillen, alhoewel volgens 'duurzaam veilig' deze situatie voorkomen zou moeten worden. Indien er aanwijzingen zijn dat de verkeersveiligheid op kruispunten hierdoor in het gedrang komt, is het wenselijk daar periodiek te meten, totdat het probleem is verholpen. Verwacht wordt dat de gemeente deze kruisingen kan aanwijzen.
- *Andere locaties*, waarvan de gemeente aan kan wijzen dat er zich regelmatig problemen voordoen, zoals congesties, oneigenlijk gebruik en structurele verkeersveiligheidsproblemen.

#### 4.2.2. *Meetlocaties voor ad hoc-metingen*

Ad hoc-metingen kunnen worden verricht op locaties waar verkeersproblemen vermoed worden. Deze locaties kunnen (bijvoorbeeld) worden geselecteerd op basis van klachten die binnen zijn gekomen.

#### 4.3. **Meetmethode**

Structurele metingen kunnen het best worden verricht met *detectielussen*, in het wegdek geslepen. Ze zijn duurzaam en ze zijn nauwelijks waarneembaar, waardoor de meetmethode de meting (bijna) niet beïnvloedt. De metingen kunnen per rijstrook worden verricht, dus ook bij 2x2 wegen. Bij de lusmeting zelf is geen menselijke tussenkomst nodig.

Ad hoc-metingen kunnen worden verricht met radar of dubbele slangen, omdat deze verplaatsbaar zijn.

*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 niet rijstrookselectief op dubbelbaanswegen.

*Dubbele slangen* over de weg gespannen kunnen wel rijstrookselectief meten; deze metingen worden over het algemeen gedurende meerdere dagen verricht, daar het plaatsen van de slangen enige arbeid vergt. Weergegeven wordt het aantal voertuigen per snelheidsklasse. Slangen hebben een beperkte levensduur en zijn kwetsbaar voor remmende auto's.

Er dient op gewezen te worden dat het resultaat van een snelheidsmeting afhankelijk kan zijn van de gebruikte meetmethode. Uit proefmetingen op 80 km-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. Overigens is in de bebouwde kom een geparkeerde radarauto over het algemeen minder opvallend dan op een provinciale weg, waar geen geparkeerde auto's voorkomen. Dubbele slangen worden regelmatig gebruikt door gemeenten, waardoor dit systeem bekend is bij bestuurders. Ook is vermoedelijk bekend dat hiermee geen snelheidscontroles worden verricht. De beïnvloeding op het snelheidsgedrag zal daardoor naar verwachting gering zijn.

#### 4.4. Periode en duur metingen

Wanneer en hoe lang metingen dienen te worden verricht is afhankelijk van het gebruiksdoel. Van belang is een stabiel beeld te krijgen, met andere woorden de meting dient gedurende langere tijd te worden verricht, bijvoorbeeld een aantal dagen.

Ter verkrijging van een landelijk beeld zal de lente of herfst een geschikte periode zijn, periodes zonder extreme weersomstandigheden en vakantie-verkeer.

Indien gewenst kunnen de meetperiodes ook onderscheiden worden naar dagdeel of naar werkdag en weekend. Dit kan bijvoorbeeld afhangen van benodigde politiemensen, van een ander snelheidsgedrag in het weekend of van een ander ongevallenbeeld in de avonduren.

#### 4.5. Verwerking en presentatie meetgegevens

Voor landelijk gebruik dient de structurering van de gegevens gestandaardiseerd te worden om aggregatie van gegevens uit meerdere gemeenten mogelijk te maken. Daarom wordt aanbevolen de structurering aan te houden zoals in de voorgaande paragrafen is beschreven voor wegfunctie en -categorie, toegepaste meetsysteem, voertuigklasse-indeling, snelheidsklasse-indeling, meetperiode en -duur

#### 4.6. Voorbeeld selectie meetlocatie en -methode

De gemeente Valkenburg heeft slechts enkele wegen met een gebiedsontsluitingsfunctie van en naar de kern Valkenburg. Daarom kan elk van deze wegen worden bemeten. Afhankelijk van de gewenste mate van gedetailleerdheid van de gegevens kan op één of meerdere locaties worden gemeten.

Daar waar wegvakken in elkaars verlengde liggen en ook de wegkenmerken continu zijn, kan worden volstaan met één meetlocatie. Er zullen op deze wegvakken dan namelijk weinig veranderingen in verkeerskenmerken zijn.

Bij het ontwerp van het verkeersmeetnet zal rekening worden gehouden met een eventueel evaluatie-onderzoek van het automatische toezicht op de Burg. Henssingel - Oosterweg - Reinaldastraat.

Automatisch toezicht wordt ook wel aangeduid als 'elektronische snelheidsbeheersing' (ESB; Oei & Polak, 1992). Bestaande ESB-systemen hebben lusdetectoren ter aansturing van de matrixborden. De plaats van deze detectoren is ongeveer aan het begin van de betreffende verbinding in beide rijrichtingen. Deze lussen zijn echter minder geschikt om te worden aangewend voor verkeersmetingen. De snelheid van voertuigen die op de plaats van deze lussen sneller dan de limiet rijden, wordt namelijk mogelijk beïnvloed door het oplichtende matrixbord. Derhalve wordt aanbevolen ongeveer *midden op de verbinding* een meetlocatie te kiezen, gelegen buiten de discontinuïteiten die op de rijsnelheid van invloed zijn, zoals een bocht, kruising, verkeersplein, matrixbord of radarmast.

Indien men bijvoorbeeld wil nagegaan of een 'kangoeroe-effect' zich voordoet (remmen vlak voor de radarpalen en snel rijden daar tussenin), zal op meerdere locaties gemeten moeten worden. Dit kan met slangen of radar worden gedaan.

## 5. Specificaties van een meetsysteem

### 5.1. Technische mogelijkheden

De afdeling Elektronica van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer heeft een inventarisatie doen verrichten naar een veertigtal verkrijgbare verkeerstell-apparaten (Rijkswaterstaat, 1993). Beoordeeld werd in welke mate aan door AVV gestelde eisen werd voldaan. Vier apparaten voldeden in meer of mindere mate hieraan. Het betreft verkeersclassificatie-apparatuur, dat wil zeggen dat ten aanzien van bijvoorbeeld snelheid de registratie in een aantal klassen (categorieën) geschiedt. Dit houdt dus in dat voertuigen niet individueel worden geregistreerd.

Vermeld moet worden dat inmiddels ontwikkelingen zich in de verkeersregistratie-apparatuur hebben voorgedaan, zoals uitbreiding van geheugenruimte, waardoor meer voertuig- en snelheidsklassen kunnen worden geregistreerd. Ook is momenteel een systeem dat passagemomenten van individuele voertuigen vastlegt verkrijgbaar.

Genoemde afdeling van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer heeft zelf een snelheidsregistratie-apparaat ontwikkeld voor toepassing op de autosnelweg, dat passagemomenten van individuele voertuigen vastlegt. Dit apparaat dient op het elektriciteitsnet aangesloten te worden.

### 5.2. Verdere eisen en voorwaarden

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 infrastructurele voorzieningen vereist zijn (lussen, bekabeling en dergelijke).

Een consequentie hiervan is dat het systeem liefst de mogelijkheid dient te hebben van opslag van passagemomenten van individuele voertuigen, waardoor detailanalyses 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 kunnen worden. Deze registratiesystemen zullen op batterij (in combinatie met lichtpaneel) en op het elektriciteitsnet moeten kunnen werken.



Samengevat dient het meetsysteem dus compatibel te zijn met de nieuwste apparatuur en dienen de gegevens het liefst zo gedetailleerd mogelijk opgeslagen te worden. Verder dient het meetsysteem uniform te zijn in het gebruik door hantering van de landelijk gebruikelijke klassegrenzen van verkeerskenmerken.

Vanuit deze optiek kunnen de volgende eisen aan het meetnet worden gesteld:

- Iedere rijbaan en rijstrook zal apart bemeten moeten worden.
- 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 lijnverbinding met centrale aanwezig is); mogelijkheid van time-sharing met één apparaat voor meer dan één locatie. Op lange termijn gewenst: centrale opslag en verwerking van de data door middel van telefoonverbinding.
- 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 memorycard of geheugenmodule of via een notebook kunnen gebeuren. Bij aanwezigheid van een telefoonverbinding kunnen de gegevens vanuit de centrale periodiek worden opgevraagd.
- Tellen van voertuigen: per rijbaan en rijstrook onderscheiden naar voertuigklasse.
- Richtingsgevoeligheid: 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 geheugen-capaciteit; 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.

### 5.3. Kosten

De totale kosten zijn te onderscheiden in:

1. aanschafkosten van het lussysteem plus aansluitingen en kast langs de weg, waarin een verkeersteller kan worden geplaatst;
2. aanlegkosten, eventuele aanleg voedingskabel.;
3. kosten teller: circa f 6.000 (excl. BTW);
4. onderhoudskosten;
5. kosten beheer van het systeem.

*Ad 1 en 2.* De totale kosten voor aanschaf en aanleg van 2x2 lussen en kast op vijf locaties is bijna f 47.000 (excl. BTW; zie fax van TEC Traffic Systems aan de gemeente, d.d. 4 augustus, 1998).

*Ad 3.* De gemeente beschikt reeds over een verkeersregistratieapparaat (Marksman van TEC), dat aangesloten kan worden op een lusmeetlocatie. Het successievelijk inzetten van één verkeersteller op meer locaties geeft een aanzienlijke kostenbesparing.

*Ad 5.* Indien de meetlocaties verbonden zijn met een centrale, kunnen gegevens vanuit de centrale opgevraagd worden, hetgeen een besparing betekent in menskracht.

De kosten zouden verdeeld kunnen worden tussen gemeente, provincie en rijk. Het voordeel van een lussysteem ten opzichte van slangen is dat een lussysteem niet kwetsbaar is, slangen hebben een beperkte levensduur. Radarmeting buiten de kom heeft het bezwaar van mogelijke beïnvloeding van het rijgedrag, doordat de geparkeerde auto kan worden opgevat als een snelheidscontrole. Bemande radarmeting kan vanzelfsprekend niet 24 uur per etmaal meten gedurende een hele week. Gebruikelijk is hooguit gedurende enkele uren te meten. Verder dient bij periodiek gebruik van radar of slangen 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 lusnetwerk 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.



## 6. Conclusies en aanbevelingen

### 6.1. Algemeen

1. Het verkeersmeetnet dient om te monitoren in hoeverre de wegen worden gebruikt conform functie en uitrusting, de snelheidslimieten worden nageleefd en de verkeersintensiteiten in de zomermaanden binnen de taakstellingen liggen. Zo nodig kunnen vervolgens gericht maatregelen worden getroffen. Tevens dient dit net ter evaluatie van snelheidsmaatregelen.
2. Ten behoeve van het gemeentelijk beleid wordt aanbevolen om op belangrijke verbindingen in de kern Valkenburg meetlocaties in te richten. Verder wordt aanbevolen om iedere gebiedsontsluitende verbinding buiten de bebouwde kom van een meetinstallatie te voorzien. De meetlocatie zal ongeveer in het midden van de verbinding worden gekozen, buiten op de rijnsnelheid van invloed zijnde discontinuïteiten. Er wordt van uitgegaan dat de verbinding uniforme weg- en verkeerskenmerken heeft, waardoor met één meetlocatie kan worden volstaan.
3. Op de erftoegangswegen en in verblijfsgebieden is het aan te bevelen incidenteel metingen te verrichten. Daar waar uit de metingen blijkt dat zich problemen voordoen wordt geadviseerd na te gaan of deze problemen structureel dan wel van toevallige aard zijn. In het eerste geval zijn maatregelen geïndiceerd, waarna evaluatiemetingen moeten uitwijzen of de problemen zijn opgeheven.
4. Voor periodiek uit te voeren metingen is een lusmeetsysteem aangewezen. Incidentele metingen kunnen met slangen of radar worden uitgevoerd.
5. Voor landelijke doeleinden kan worden volstaan met een steekproef uit het gemeentelijke meetnet.
6. Aanbevolen wordt de te verzamelen verkeersgegevens zoveel mogelijk op dezelfde wijze te structureren, uit oogpunt van uniformiteit en consistentie. Aggregatie en vergelijking van gegevens - ook tussen gemeenten - wordt hierdoor eenvoudig mogelijk gemaakt.
7. Verbindingen die uit oogpunt van onveiligheid en snelheid in aanmerking komen voor een 'Gericht Verkeerstoezicht'-project (probleemroutes) komen eveneens in aanmerking voor een vaste meetinrichting. Op basis van de rijnsnelheden en het ongevallenbeeld, kan worden berekend wat de potentiële reductie in ongevallen is, indien de taakstelling ten aanzien van de rijnsnelheid zou worden gehaald. Op basis hiervan kunnen prioriteiten worden geordend ten aanzien van te controleren wegen.
8. Wegverbindingen met sluipverkeer en daarmee samenhangende onveiligheid komen eveneens in aanmerking voor een vast meetpunt. Op

basis van de te verzamelen gegevens kunnen maatregelen ter bestrijding van dit ongewenste verkeer worden geëvalueerd.

9. Verbindingen met relatief veel verkeersveiligheidsknelpunten kunnen eveneens voorzien worden van een vast meetpunt. Kruispunten voorzien van verkeerslichten met lusdetectoren kunnen mogelijk worden bemeten met behulp van deze detectoren.
10. Het flexibele meetsysteem (radar, slangen) kan worden ingezet om aanvullende metingen te verrichten. Het gaat dan bijvoorbeeld om:
  - metingen op andere wegvakken van een verbinding met een vaste meetlocatie, om te bepalen in hoeverre de snelheden verschillen;
  - metingen op wegen met een elektronisch snelheidsbeheersingssysteem (ESB), om te bepalen in hoeverre zich een kangoeroe-effect voordoet (plaatselijk afremmen bij radarpaal);
  - metingen op specifiek verkeersgevaarlijke locaties, zoals bij de nadering van kruisingen, bochten, verkeerspleinen.
11. Het verkeersmeetnet kan eveneens zinvolle gegevens leveren ten behoeve van andere SVV-II doelen.

## 6.2. Meetlocaties Valkenburg

Voor de gemeente Valkenburg is een meetnet binnen de bebouwde kom van belang. Geadviseerd wordt een meetinrichting te situeren op de gebiedsontsluitingsroutes bij de bebouwde-komovergangen van de kern Valkenburg. Er zijn vijf meetlocaties gemarkeerd met rode vlaggen op *Kaart 1* (zie *Bijlage*). Met dit netwerk kunnen toe- en afvoer en de samenstelling van het verkeer bij de invalswegen in beide rijrichtingen worden gemeten. Ook kunnen eventuele congesties worden gedetecteerd.

Daarnaast wordt geadviseerd een meetinrichting te situeren op de gebiedsontsluitingsroutes buiten de bebouwde kom die van en naar de kern Valkenburg leiden. Deze wegen vallen onder verantwoordelijkheid van de provincie. Beide rijstroken van deze verbindingen komen in aanmerking voor een meetinrichting door middel van dubbele lussen. Het betreft de vijf wegen:

- N 298 uit Hulsberg;
- Hekerweg uit Heerlen;
- N 595 uit Schin op Geul;
- N 590 uit Vilt;
- Vroenhof uit Meerssen.

Op *Kaart 2* (zie *Bijlage*) zijn meetlocaties op deze wegen gemarkeerd met een rode vlag.

De gemarkeerde locaties binnen en buiten de bebouwde kom (*Kaarten 1 en 2*) zijn slechts voorbeeldlocaties. De wegbeheerder bepaalt de exacte locatie, afhankelijk van plaatselijke omstandigheden. De meetlocatie dient zo mogelijk ongeveer in het midden van een wegvak te worden gesitueerd, verwijderd van discontinuïteiten, zoals kruisingen, scherpe bocht, e.d, zodat metingen in een zoveel mogelijk ongestoord kunnen plaatsvinden.

Op locaties waar dit wenselijk is kunnen tevens ad hoc-metingen worden uitgevoerd.

## Literatuur

- Catshoek, J.W.D. (1995). *Snelheidsmetingen op 50 km/uur-wegen; Uitgevoerd op verkeersaders in grote steden*. R-95-37. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Catshoek, J.W.D., Varkevisser, G.A. & Braimaister, L.G. (1994). *Pilot-snelheidsmetingen binnen de bebouwde kom; Indicatieve metingen in drie grote steden, uitgevoerd op vier typen verkeersaders*. R-94-71. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- CROW (1997). *Handboek Categorisering wegen op duurzaam veilige basis. Deel I (Voorlopige) functionele en operationele eisen*. Publicatie 116. Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek CROW, Ede.
- Falk Plan (1990). *Valkenburg a/d Geul. Plattegrond met komkaarten en volledig straatnamenregister*. Suurland-FalkPlan BV, Eindhoven.
- Gemeente Valkenburg a/d Geul (1993). *Structuurvisie 2005*.
- Gemeente Valkenburg a/d Geul (1994). *Milieubeleidsplan*.
- Gemeente Valkenburg a/d Geul (1996). *Beleidsplan Verkeersveiligheid*.
- Gemeente Valkenburg a/d Geul (1996). *Mobiliteitsplan. Speer- en knelpunten korte termijn*.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1993). *Evaluatienota Rijsnelhedenbeleid 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.
- Oei Hway-liem (1992). *Rijsnelheden op verkeersaders in de bebouwde kom II. Verkennende analyse van de pilotmeting in de gemeente Ede*. R-92-29. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Oei Hway-liem (1994). *Naar een verkeersmeetnet ten behoeve van landelijk en provinciaal beleid*. R-94-53. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Oei Hway-liem (1996). *Ontwerp voor een verkeersmeetnet in de provincie Flevoland*. R-96-20. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.
- Oei Hway-liem (1998). *The effect of enforcement on speed behaviour. A literature study*. D-98-8. SWOV Institute for Road Safety Research, Leidschendam.

Oei Hway-liem & Goldenbeld, Ch. (1996). *Snelheidscampagne in Z.O. Friesland. Resultaten van het evaluatieonderzoek*. R-96-61. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

Oei Hway-liem & Pol, W.H.M. van de (1991). *Rijsnelheden op 80 km/uur-wegen in Nederland II. Verslag van snelheidsmetingen in twaalf geografisch gespreide gebieden in Nederland*. R-91-24. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, Leidschendam.

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

Oei Hway-liem & Varkevisser, (1991). *Rijsnelheden op verkeersaders binnen de bebouwde kom. Opzet, uitvoering en resultaten van pilot-metingen in de gemeente Ede*. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid 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.

## Bijlage

## Plattegronden met meetlocaties

*Kaart 1. Voorstel voor vijf meetlocaties op gebiedsontsluitingsroutes bij de bebouwde-komgrenzen van de kern Valkenburg. Locaties zijn gemarkeerd met rode vlag.*

*Kaart 2. Voorstel voor vijf meetlocaties op gebiedsontsluitingsroutes buiten de bebouwde kom van de kern Valkenburg. Locaties zijn gemarkeerd met rode vlag.*













