

Het gebruik van motorvoertuigverlichting overdag in Nederland: november 1989 t/m december 1993

Documentatie over het uitgevoerde veldwerk

R-94-88

Drs. J.E. Lindeijer & drs. F.D. Bijleveld

Leidschendam, 1994

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

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

Samenvatting

Vanaf 1 november 1989 tot en met december 1993 zijn op verschillende plaatsen in Nederland maandelijks metingen verricht naar het gebruik van motorvoertuigverlichting overdag (MVO).

Het meetprogramma en meetnet, waarmee in 1989 is gestart, heeft in de loop der tijd diverse veranderingen ondergaan. Het doorvoeren van deze veranderingen hield voor een deel verband met de kosten van het project, voor een deel ook met de politieke onduidelijkheid over het wel/niet verplicht stellen van MVO als verkeersveiligheidsmaatregel.

In afwachting van de mogelijkheid dat het verplicht stellen van MVO in de toekomst zal worden overwogen, zijn in dit rapport de volgende onderwerpen gedocumenteerd:

- opzet en uitvoering van het meetprogramma en meetnet;
- veranderingen die in de loop der tijd zijn aangebracht, zowel in meetprogramma als meetnet;
- argumenten die ten grondslag hebben gelegen aan keuzen die moesten worden gemaakt;
- verantwoording van de kwaliteitsbewaking van de verzamelde data;
- verantwoording van de waarde van de data als schattingsinstrument voor het gebruik van MVO in Nederland.

Verder wordt een overzicht gegeven van het aantal voertuigen dat in de gehele meetperiode is geteld.

Op grafische wijze worden vervolgens de ontwikkelingen in het gebruik van MVO, onderverdeeld naar de belangrijkste invloedsfactoren, gepresenteerd.

In zijn algemeenheid kan worden geconcludeerd dat er slechts in beperkte mate sprake is van een toename van het gebruik van MVO, onder alle denkbare omstandigheden die daarop van invloed zijn.

Summary

The use of daytime running lights (DRL) in the Netherlands: November 1989 to December 1993, inclusive

From November 1, 1989 to the end of December 1993, monthly measurements were conducted at various locations in the Netherlands to investigate the use of daytime running lights (DRL).

The measurement programme and measurement network that commenced in 1989 underwent various changes in the course of time. The introduction of these changes related in part to the cost of the project, in part also to the political uncertainty as to whether DRL would be introduced as a compulsory road safety measure.

In anticipation of the possibility that DRL may still be considered for introduction as a compulsory measure in the future, this report documents the following subjects:

- the setup and execution of the measurement programme and the measurement network;
- the changes introduced over time, both in the measurement programme and in the measurement network;
- the arguments which formed the basis of the choices that needed to be made;
- justification of the quality control of the data collected;
- justification of the value of the data as an instrument to estimate the use of DRL in the Netherlands.

In addition, an overview is given of the number of vehicles counted over the entire measurement period.

Graphic presentations are used to show the developments in the use of DRL, subdivided according to the major factors of influence.

In general, it can be concluded that the use of DRL has only increased to a limited degree, taking into account all circumstances which may be of influence.

Inhoud

<i>Voorwoord</i>	6
1. <i>Inleiding</i>	7
1.1. Historisch overzicht	7
1.2. Doel van het rapport	8
1.3. Opbouw van het rapport	8
2. <i>Ontwikkeling van het gebruik van MVO</i>	10
2.1. Algemeen	10
2.2. Aantal getelde voertuigen	10
2.3. Visuele presentatie	10
2.3.1. Algemeen	10
2.3.2. MVO-gebruik naar weersomstandigheden	11
2.3.3. MVO-gebruik naar bebouwing	14
2.3.4. MVO-gebruik naar regio	16
2.3.5. MVO-gebruik naar type weg	18
2.3.6. MVO-gebruik naar gemeentegrootte	20
2.3.7. Conclusies	22
3. <i>Meetnet</i>	23
3.1. Invloedsfactoren	23
3.2. Meetlocaties	24
4. <i>Meetprogramma</i>	26
4.1. Uitgangspunt	26
4.2. Veranderingen in meetprogramma en -meetnet	27
4.3. Incidentele metingen	29
5. <i>Kwaliteitsbewaking</i>	31
5.1. Keuze van de methodiek	31
5.2. Verantwoording van de analyse	31
5.3. Conclusie	32
6. <i>Bruikbaarheid van de data als schattingsinstrument</i>	33
6.1. Keuze van de methodiek	33
6.2. Verantwoording van de analyse	33
6.2.1. Algemeen	33
6.2.2. Relevantie van verschillen op grond van het verkeersaanbod	35
6.2.3. Keuze van een statistisch model	35
6.2.4. Resultaten	36
6.2.5. Conclusie	42
<i>Literatuur</i>	43
<i>Bijlage 1 Namen van de vaste meet- en schaduwlocaties</i>	45
<i>Bijlage 2 Registratieformulier</i>	47

Voorwoord

In september 1989 heeft de SWOV voor de eerste keer opdracht gekregen van de toenmalige Dienst Verkeerskunde van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, om het gebruik van motorvoertuigverlichting overdag (MVO) te meten. Deze opdracht is sindsdien een aantal keren herhaald, zij het dat de omvang en opzet van het meetprogramma en meetnet enige keren is bijgesteld.

De metingen dienden een tweeledig doel, namelijk:

1. dataverzameling ten behoeve van een evaluatiestudie naar het effect van MVO op de verkeersveiligheid;
2. evaluatie van de invloed van voorlichtingscampagnes ten behoeve van het stimuleren van MVO op het gebruik ervan.

Per 1 januari 1994 is het meetprogramma definitief stopgezet in afwachting van een politieke beslissing over het wel/niet verplicht stellen van MVO.

Hoofddoel van dit rapport is het chronologisch documenteren van de werkzaamheden in het kader van de uitgevoerde metingen, opdat bij eventueel toekomstig gebruik op deze gegevens kan worden teruggegrepen.

1. Inleiding

1.1. Historisch overzicht

In 1988 heeft de toenmalige Minister van Verkeer en Waterstaat in een vergadering van de Conferentie van Europese Ministers van Transport (CEMT) in Den Haag, ervoor gepleit het voeren van verlichting overdag (MVO) verplicht te stellen. De meest efficiënte manier om MVO in te voeren, is een technische maatregel; elk nieuw verkocht motorvoertuig laten voorzien van een schakeling die de lichten automatisch aan- of uitschakelt bij het starten of afzetten van de motor.

Binnen de Europese Gemeenschap (EG) vergt zo'n maatregel een meerderheid van stemmen onder de aangesloten landen. In 1988 was deze meerderheid er niet - en dat geldt ook nu nog. Het verplicht stellen van MVO als verkeersveiligheidsmaatregel is om de volgende redenen binnen de EG (nog) niet bespreekbaar:

- Bestaande onderzoekresultaten bieden onvoldoende houvast om een redelijk betrouwbare schatting te maken van het positieve effect op de verkeersveiligheid in de verschillende landen van Europa.
- Inschatting van neveneffecten is om dezelfde reden niet mogelijk.

Gezien echter de positieve verwachtingen voor de verkeersveiligheid werd en wordt een experiment op landelijk niveau toegejuicht, mits de wetenschappelijke kwaliteit van een evaluatie-onderzoek voldoende gewaarborgd is.

De Europese ministers van Transport hebben dit belang in 1988 onderschreven en hebben ingestemd met de wens van de Nederlandse minister om MVO als gedragsmaatregel in Nederland in te voeren en de effecten te evalueren. Denemarken verklaarde zich bereid de gedragsmaatregel gelijktijdig met Nederland in 1990 in te voeren. Dat vergrootte de mogelijkheden voor een evaluatiestudie over de grenzen heen.

Een belangrijk gemis in voorgaande evaluatiestudies is dat deze niet zijn toegesneden op het op overtuigende wijze aantonen van een *samenhang* tussen een vermindering van het aantal ongevallen en een toegenomen gebruik van MVO. Dit kan alleen met voldoende gedetailleerde kennis over de belangrijkste invloedfactoren op het gebruik van MVO en de verschillen daartussen onder diverse omstandigheden. Hiervoor is een landelijk meetnet nodig, voldoende gespreid over de diverse typen wegen in Nederland om het gebruik van MVO te meten. Bovendien moeten de metingen voldoende gespreid over de dag plaatsvinden; dat verhoogt de kans om het gebruik van MVO onder verschillende weers- en zichtomstandigheden in het meetnet te 'vangen'.

Ter voorbereiding van een evaluatie-onderzoek van de gedragsmaatregel MVO in Nederland is de SWOV in november 1989 gestart met de uitvoering van maandelijkse metingen naar het gebruik van MVO in Nederland. De landelijke metingen zijn uitgevoerd in opdracht van de toenmalige Dienst Verkeerskunde (DVK) van het ministerie.

Sinds januari 1990 is in toenemende mate kritiek geuit op de invoering van een MVO-maatregel in Nederland. Uit verschillende enquêtes naar het maatschappelijk draagvlak van MVO in 1990, 1991 en 1992 blijkt echter duidelijk dat een meerderheid van de Nederlandse weggebruiker geen bezwaar heeft tegen het invoeren van de MVO-maatregel.

Ondanks dit maatschappelijk draagvlak heeft Nederland om politieke redenen afgezien van het verplicht stellen van een MVO-gedragsmaatregel. Denemarken heeft de maatregel wel ingevoerd - op 1 oktober 1990 - met een positief resultaat.

Dit Deense resultaat was voldoende reden voor de minister van Verkeer en Waterstaat van Nederland om in 1992 en 1993 MVO op vrijwillige basis te stimuleren door middel van landelijke voorlichtingsacties.

De landelijke metingen hebben daar synchroon mee gelopen. Eind december 1993 is een politieke beslissing genomen om MVO als gedragsmaatregel in Nederland niet verplicht te stellen. Op grond daarvan zijn de landelijke metingen naar het gebruik van MVO in Nederland per 1 januari 1994 gestaakt.

1.2. Doel van het rapport

Zoals hierboven al is aangegeven heeft de SWOV gedurende de periode november 1989 t/m december 1993 het gebruik van MVO op landelijke schaal gemeten. Een landelijk meetnet is kostbaar. Daarom is in de loop van de tijd steeds gezocht naar een compromis tussen een wetenschappelijk gewenst meetprogramma en een betaalbaar meetprogramma. Uitgangspunt daarbij was telkens of het gekozen compromis een wetenschappelijk verantwoord evaluatie-onderzoek niet ondermijnde.

De overheid heeft haar activiteiten met betrekking tot MVO 'in de ijskast gezet'. Mocht na verloop van tijd blijken dat zij de draad weer wil oppakken, dan is het gewenst om nieuwe onderzoeksactiviteiten zoveel mogelijk aan te laten sluiten op de reeds uitgevoerde werkzaamheden.

Over alle metingen is al eerder gerapporteerd, vaak in maandelijkse verslagen. Dit rapport dient voorts hoofdzakelijk als centraal naslagwerk.

1.3. Opbouw van het rapport

Hoofdstuk 2 van dit rapport gaat kort in op wat er gemeten is en hoe het gebruik van MVO zich in de loop van de jaren heeft ontwikkeld. De ontwikkeling wordt aan de hand van grafieken geïllustreerd.

Verantwoording van opzet en uitvoering van meetnet en meetprogramma komen in hoofdstuk 3 en 4 uitgebreid aan de orde. Zo wordt in chronologische volgorde aangegeven welke veranderingen het meetnet en meetprogramma hebben ondergaan gedurende de meetperiode en welke assumpties en argumenten daarbij een rol hebben gespeeld.

De hoofdstukken 5 en 6 bespreken de gehanteerde methodieken om de betrouwbaarheid van de metingen en de bruikbaarheid van de data (als schattingsinstrument van het gebruik) vast te stellen, alsmede de uitkomsten van beide analyses.

Ten behoeve van de leesbaarheid van het rapport zijn in aparte bijlagen de volgende overzichten opgenomen:

1. Lijst met plaatsnamen van vaste en schaduwlocaties (*Bijlage 1*);
2. Registratieformulier (*Bijlage 2*).

De meetprogramma's zoals die per maand zijn uitgevoerd, onderverdeeld naar meetlocatie, jaren, uren en dagtype, zijn afzonderlijk gepubliceerd, in SWOV-rapport A-94-51.

2. Ontwikkeling van het gebruik van MVO

2.1. Algemeen

In dit hoofdstuk wordt aan de hand van grafieken geïllustreerd hoe het gebruik van MVO zich heeft ontwikkeld.

2.2. Aantal getelde voertuigen

Er zijn vier categorieën motorvoertuigen onderscheiden, te weten:

- personenauto's (inclusief combi/bestel);
- vrachtverkeer/bussen (inclusief combi/bestel met dubbele achterwielen);
- motorfietsen;
- brom- en snorfietsen (exclusief sparta-met).

Het aantal voertuigen dat in de gehele meetperiode is geteld, wordt in onderstaande tabel weergegeven, zonder onderscheid te maken naar licht-niveau, zicht-/weersomstandigheden en dergelijke.

Jaar	Personenauto's		Vrachtauto's		Motorfietsen		Bromfietsen	
	%	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%	Aantal
1989*	46	115.853	59	9.894	84	634	45	1.434
1990	28	911.559	35	79.119	81	9.989	25	16.800
1991	29	887.511	34	94.333	84	8.413	26	8.206
1992	38	761.644	41	88.956	89	8.808	32	5.818
1993	45	975.112	51	99.813	88	9.538	36	7.509
Totaal	36	3.651.679	41	372.115	85	37.382	29	39.767

* Betreft november en december 1989

Tabel 2.1. *Percentage motorvoertuigen met MVO ten opzichte van het totaal aantal voertuigen, naar categorie en jaar (bron: SWOV).*

2.3. Visuele presentatie

2.3.1. Algemeen

Hieronder wordt aan de hand van een aantal grafieken een beeld gegeven van de ontwikkeling in de jaren van het onderzoek van het gebruik van MVO van personenauto's. Deze ontwikkeling wordt 'getotaliseerd' gepresenteerd, opgesplitst naar de belangrijkste kenmerken.

In een aantal grafieken wordt het percentage MVO-gebruik van personenauto's uitgezet tegen de tijd. De tijd (op de x-as) is ingedeeld:

- per jaar (a);
- per zomer/winter (b);
- per maand (c).

De volgende volgende onderverdelingen zijn hierbij gebruikt:

1. Nederland totaal, onderverdeeld naar weertype (zonnig, zonnig bewolkt en regen) in de *Afbeeldingen 1a t/m 1c*.
2. Nederland totaal, bij zonnig weer onderverdeeld naar bebouwing (binnen de bebouwde kom/buiten de bebouwde kom), in de *Afbeeldingen 2a t/m 2c*.
3. Nederland totaal, bij zonnig weer onderverdeeld naar regio (Noord, Oost, West en Zuid) in de *Afbeeldingen 3a t/m 3c*.
4. Nederland totaal, bij zonnig weer buiten de bebouwde kom, onderverdeeld naar type weg (snelweg, autoweg, 80 km/uur-weg en polderweg). Dit zijn de *Afbeeldingen 4a t/m 4c*.
5. Nederland totaal, bij zonnig weer binnen de bebouwde kom, onderverdeeld naar gemeente-grootte (>100.000 inwoners, 30.000-100.000 inwoners, <30.000 inwoners en Amsterdam). Dit zijn de *Afbeeldingen 5a t/m 5c*.

Vooraf een aantal opmerkingen. Het maandelijkse meetprogramma is in november 1989 van start gegaan en heeft, met een onderbreking van vijf maanden (december 1991 t/m april 1992) tot en met 1993 geduurd. Het feit dat het programma niet een aantal 'volle' jaren achtereen heeft geduurd, heeft tot gevolg dat niet alle jaargegevens een gelijke 'vulling' hebben gekregen. Zo is in de afbeeldingen van het type (a) het jaar 1989 sterk ondervertegenwoordigd. Bovendien zijn voor dat jaar uitsluitend wintergegevens beschikbaar, zodat de jaargemiddelden voor 1989 hoger liggen dan normaal te verwachten was.

In de winter van 1991-1992 is een periode niet waargenomen. Hiermee moet ook rekening gehouden worden.

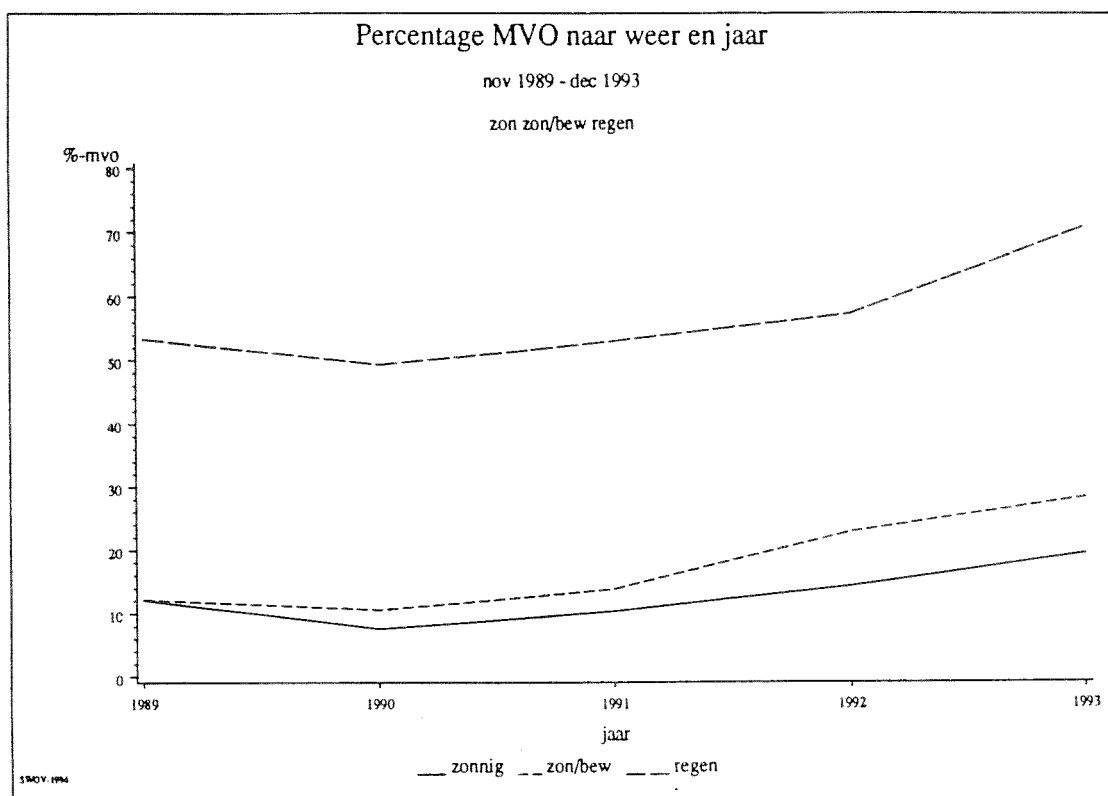
Ook bleken polderwegen een ander (hoger) MVO-gebruik te vertonen. Deze wegen zijn daarom (later, in 1990) aan het programma toegevoegd. Dit compenseert hier en daar voor het relatieve hoge cijfer voor 1989.

Uitgegaan wordt van de volgende veronderstellingen:

- Daar het gebruik van motorvoertuigverlichting toeneemt bij invallende duisternis, ook indien de straatverlichting nog niet ontstoken is, lijkt de veronderstelling dat het gebruik van motorvoertuigverlichting wordt beïnvloed door de kwaliteit van het zicht gerechtvaardigd.
- De ervaring dat men andere voertuigen die verlichting voeren beter/sneller waarneemt, zou een reden kunnen zijn voor een individuele weggebruiker ook zelf verlichting te voeren.

2.3.2. MVO-gebruik naar weersomstandigheden

Het is duidelijk dat als de zoëven geformuleerde veronderstellingen juist zijn, het weer een grote invloed op het gebruik van verlichting moet hebben. Het blijkt dat onder alle verdere condities het gebruik van verlichting overdag bij 'slecht weer' groter is dan bij - in termen van waarneming - 'goed weer'. Daarom is in eerste instantie naar het gebruik van MVO onder de belangrijkste weertypen gekeken.

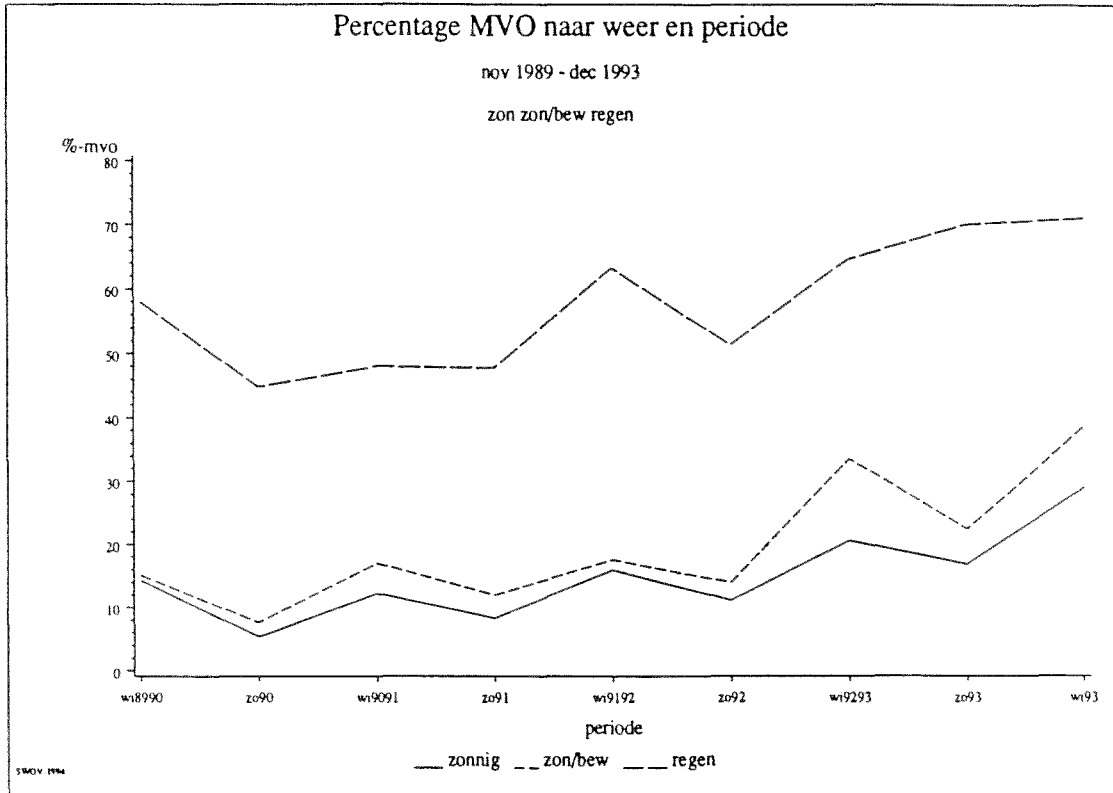


Afbeelding 1a

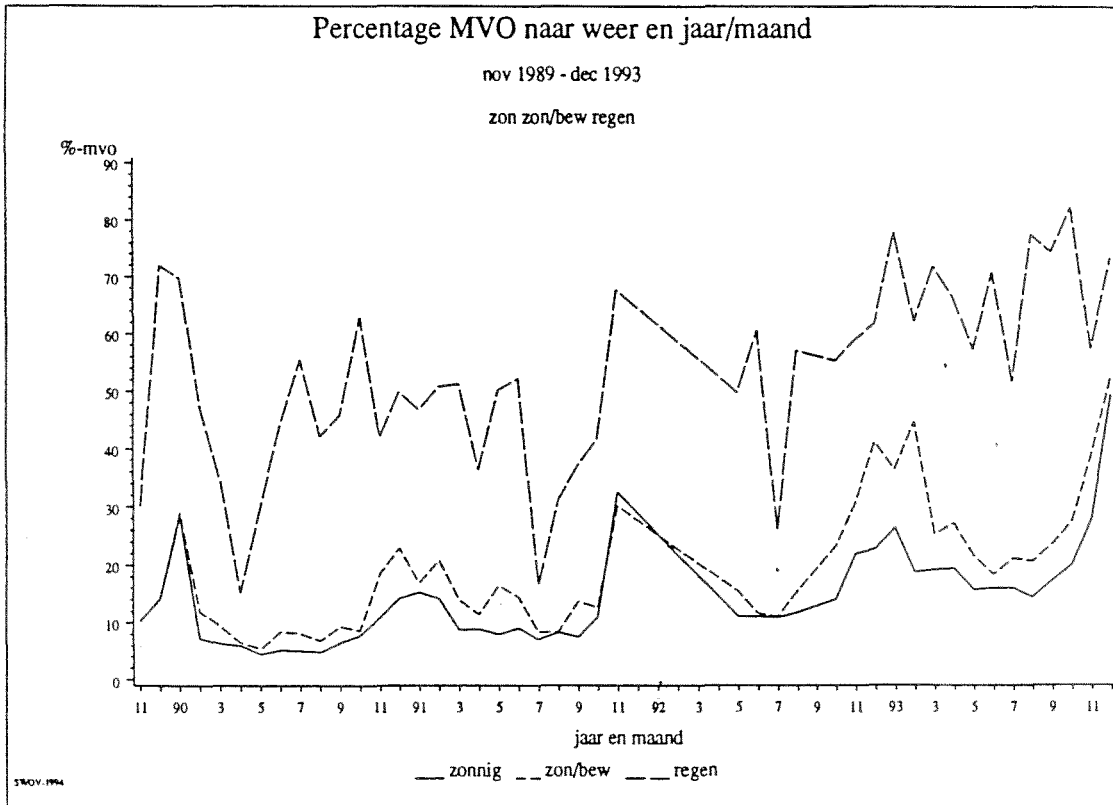
In *Afbeelding 1a* staat de ontwikkeling van het MVO-gebruik over een aantal jaren weergegeven. Over de jaren heen kan men zien dat voor ieder weertype het procentuele gebruik van MVO is toegenomen. Het relatief hoge cijfer voor 1989 wordt toegeschreven aan het feit dat in dat jaar alleen in november en december metingen zijn verricht.

Afbeelding 1b laat hetzelfde patroon zien. Bij *Afbeelding 1c*, waarin de tijd in maanden is uitgedrukt, valt een aantal zaken op:

- Als het niet regent is in de zomermaanden het gebruik van motorvoertuigverlichting geringer dan in de wintermaanden. Het lijkt dat het laagste gebruiksniveau bij zonnig weer in de zomermaanden ligt. Deze constatering heeft de indelingen van het type (b) (zomer/winter) tot gevolg gehad. Waarschijnlijk zal het gebruik in de zomer bij zonnig weer altijd het geringst zijn, waardoor het gebruik in deze periode voor bepaalde doelen (evaluatie van het effect) als indicator gebruikt zou kunnen worden.
- Onder de regenconditie doen zich scherpe dalen voor in de zomermaanden. Dit verschijnsel manifesteert zich in 1990, 1991 en 1992, maar niet (duidelijk) in 1993. Hier is eigenlijk geen verklaring voor te geven. Mogelijk is hier de steekproef te klein, omdat het effect iets te systematisch is om toevallig te zijn. Het kan ook zijn dat dit fenomeen wordt veroorzaakt door het feit dat het bij wel/niet gebruik van MVO eigenlijk niet om de regen zelf gaat, maar juist om het door de regen afgenomen zicht. Dit zou in de zomer minder erg kunnen zijn.
- Het percentage MVO ligt in november en december 1989 ongeveer even hoog als in de zomer van 1993; het is dus gestegen in de loop van de meetperiode. Dit geldt voor alle weertypen.
- Het effect rond de jaarwisseling van 1991-1992 wordt veroorzaakt door de onderbreking in de waarnemingen.



Afbeelding 1b



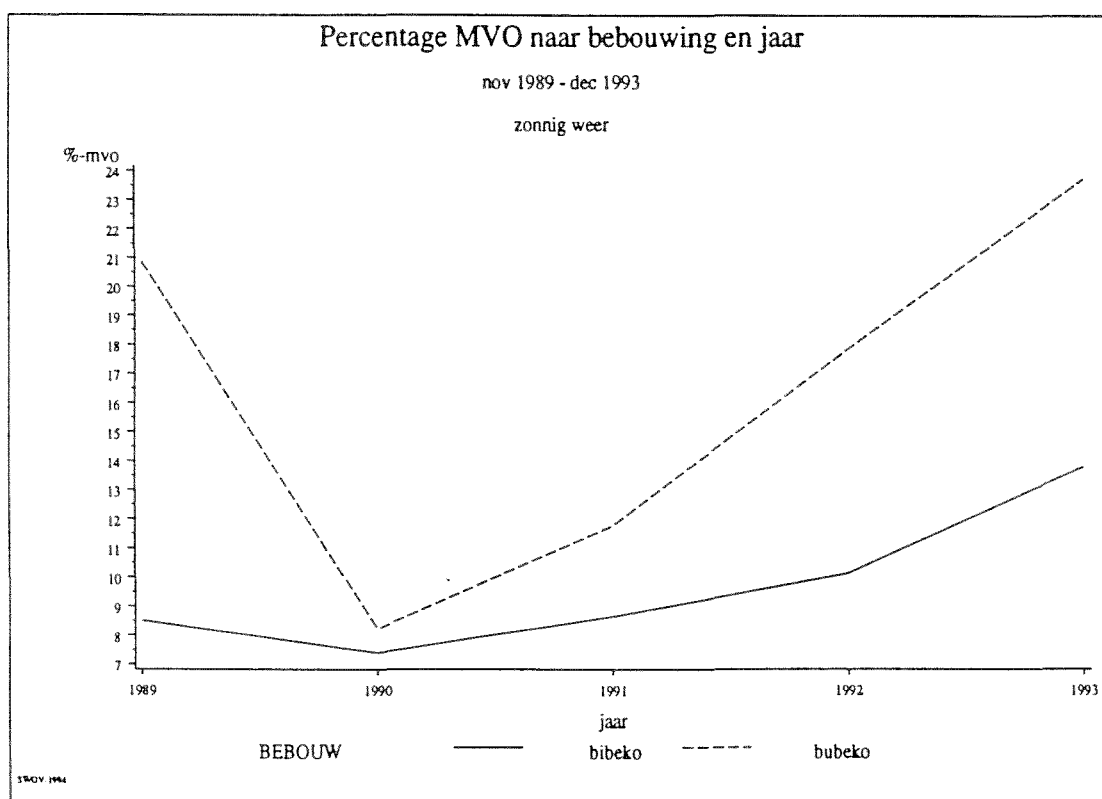
Afbeelding 1c

2.3.3. MVO-gebruik naar bebouwing

Indien in *Afbeelding 2a* het jaar 1989 wordt weggelaten, dan lijkt naar verhouding het gebruik van MVO buiten de bebouwde kom veel meer toegenomen dan binnen de bebouwde kom. Het gebruik is buiten de bebouwde kom meer dan verdubbeld, terwijl het gebruik binnen de bebouwde kom met ongeveer de helft is toegenomen.

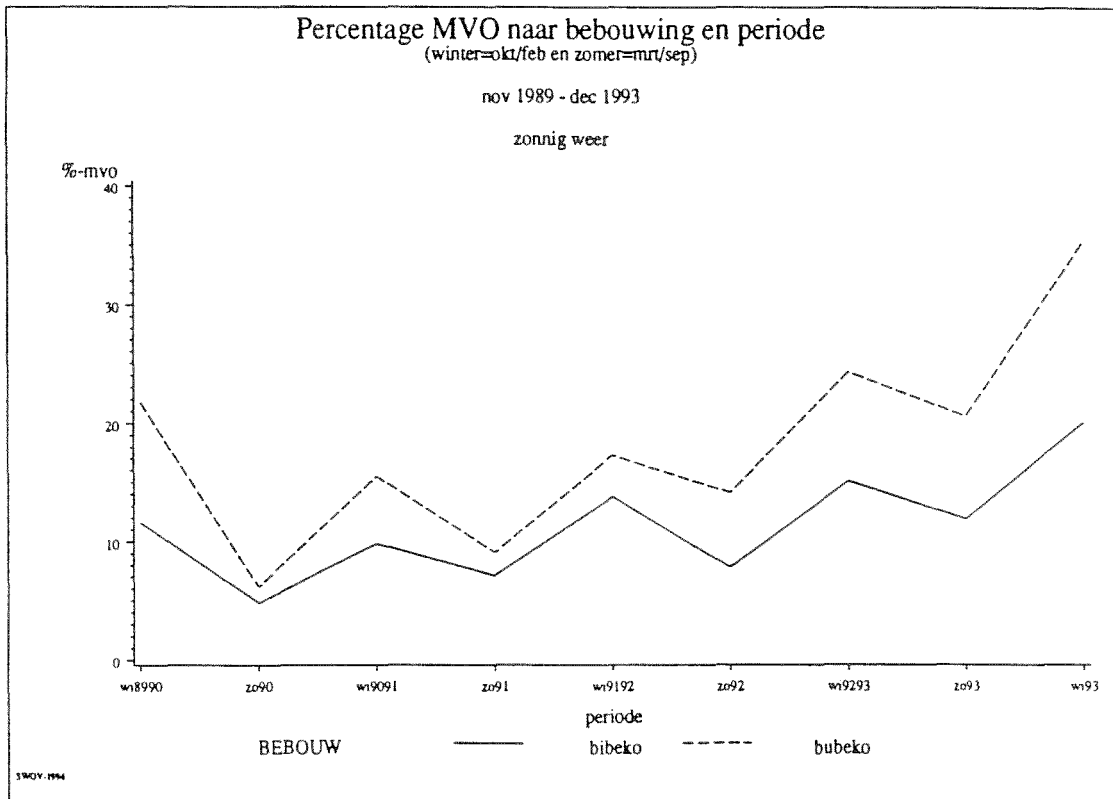
Deze cijfers, gebaseerd op de verhouding tussen het gebruik in 1990 en 1993, geven in een notedop een schijnbare ontwikkeling weer waaruit blijkt dat het gebruik van verlichting veeleer toeneemt op plaatsen waar toch al vaker verlichting werd gevoerd, dan dat er sprake is van een algemene toename in het gebruik.

Dit fenomeen wordt enigszins ondersteund door de ontwikkeling die wordt getoond in *Afbeelding 2b*. Hier is te zien dat, hoewel het gemiddelde gebruik is toegenomen, de variatie in het gebruik ook is toegenomen; er komen zowel grote als minder grote stijgingen voor.

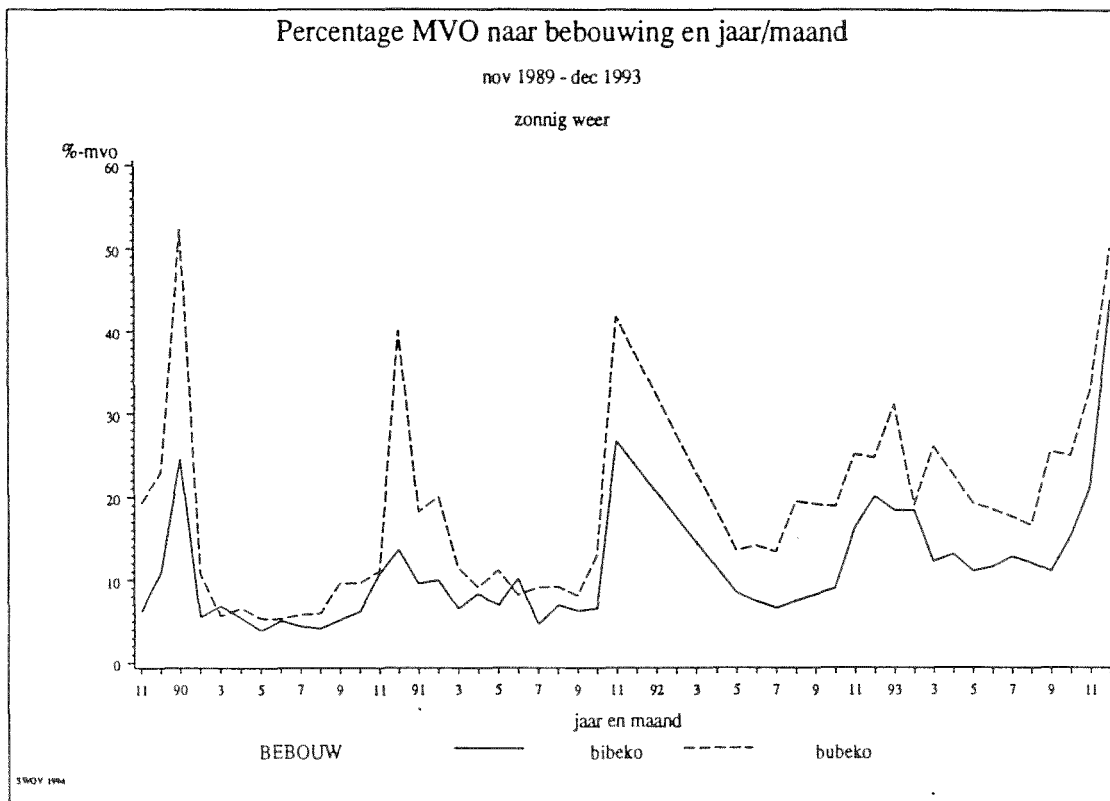


Afbeelding 2a

Uit *Afbeelding 2c* volgt, in samenhang met *Afbeelding 2a* en *2b*, dat het gebruik van verlichting vooral buiten de bebouwde kom is toegenomen. Het verschil tussen 'bibeko' en 'bubeko' is over het gehele jaar genomen groter geworden. Waarschijnlijk is een groot deel van de toename binnen de bebouwde kom in het jaar 1993 het gevolg van de resultaten van december 1993. Het cijfer over deze maand is opvallend hoog en wellicht speelt het toeval hier een rol. Dergelijke pieken hebben zich overigens wel vaker voorgedaan; zie bijvoorbeeld de maanden januari 1990, december 1990, november 1991 voor zowel 'bibeko' als 'bubeko'. Er moet rekening mee worden gehouden dat dit een 'normale' variatie kan zijn. Een deel van deze pieken komt ook in andere afbeeldingen voor, zodat dit waarschijnlijk geen gevolg van de (kleine) steekproefgrootte is.



Afbeelding 2b



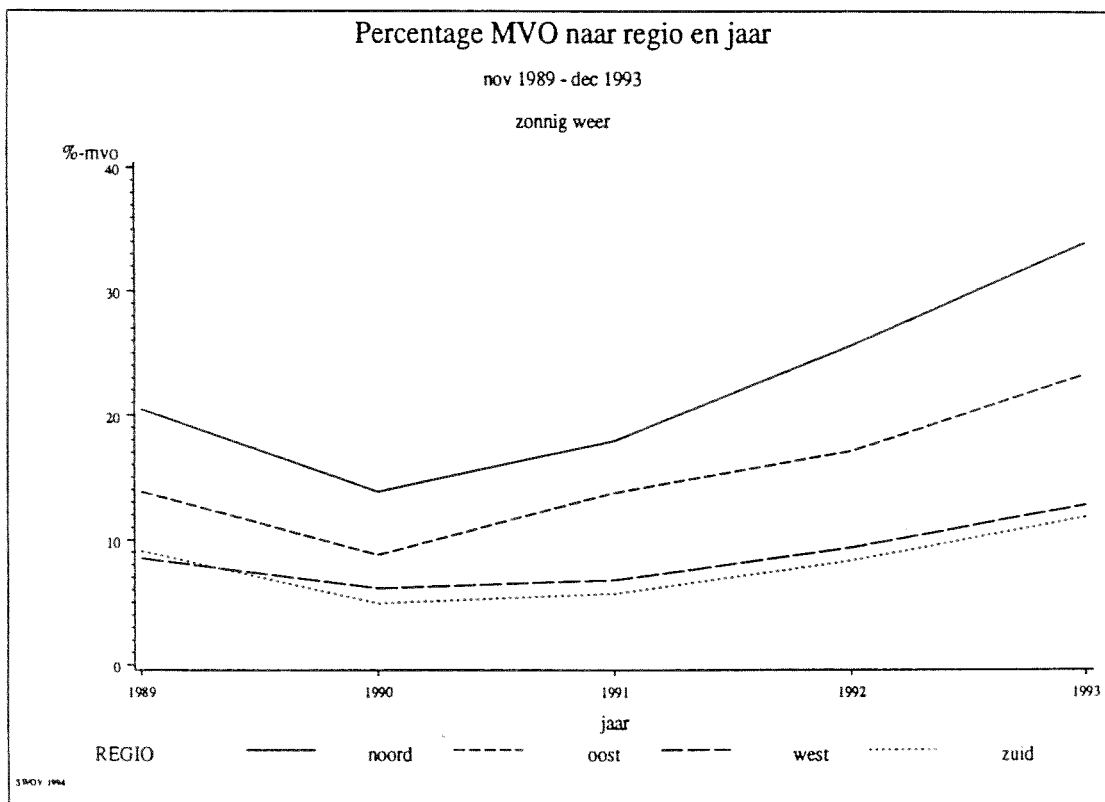
Afbeelding 2c

2.3.4. MVO-gebruik naar regio

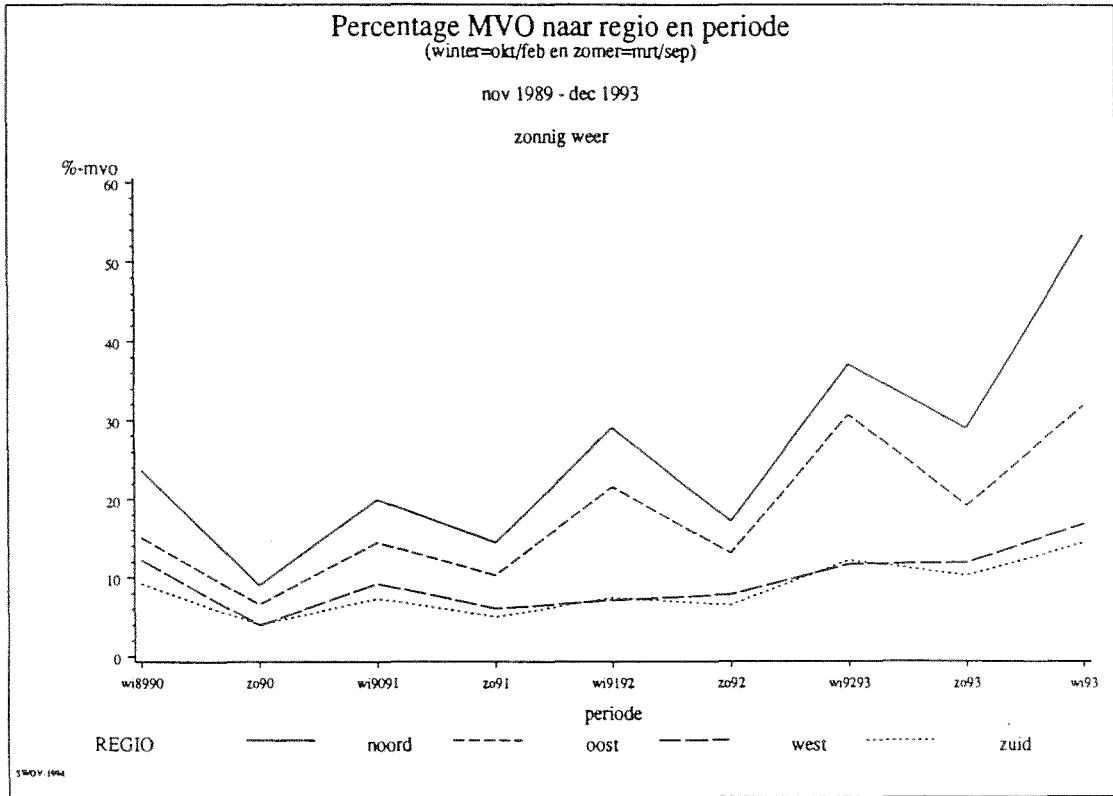
De Afbeeldingen 3a t/m 3c laten de ontwikkeling van het gebruik van verlichting vergelijken tussen regio's onderling. Zoals duidelijk blijkt doen zich sterke regionale verschillen voor: in Noord-Nederland wordt beduidend meer gebruik gemaakt van MVO dan in West- en Zuid-Nederland.

Ook hier blijkt de toename weer relatief het sterkst in die regio's waar al meer gebruik werd gemaakt van MVO. Afbeelding 3b laat het duidelijkst van alle afbeeldingen zien, dat met de toename in het gebruik ook de variatie daarin - het seizoen effect - sterk is toegenomen. Dit ondersteunt de gedachte dat in mindere mate het algemeen (gewoonte) gebruik van verlichting is toegenomen, doch dat voornamelijk het gebruik is toegenomen onder speciale omstandigheden. Het zou kunnen zijn dat zowel het aantal omstandigheden waaronder verlichting wordt gebruikt is toegenomen als de frequentie waarmee verlichting wordt gebruikt.

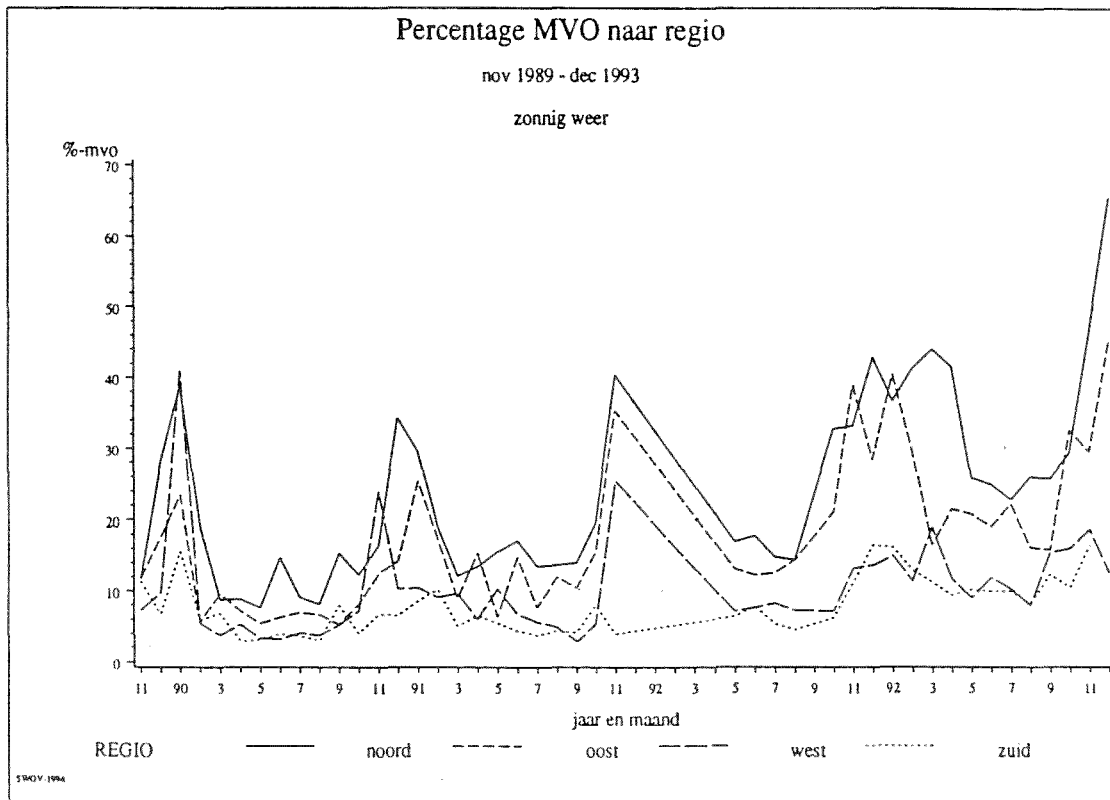
In Afbeelding 3c is te zien dat in de begin periode de lijnen dichter op elkaar liggen dan aan het einde. Een gewaagdere conclusie zou zijn dat Noord en Oost qua MVO-gebruik in de winter meer op elkaar lijken dan in de zomer, omdat de pieken in de winter van Noord en Oost meer op elkaar lijken dan de zomermaanden.



Afbeelding 3a



Afbeelding 3b



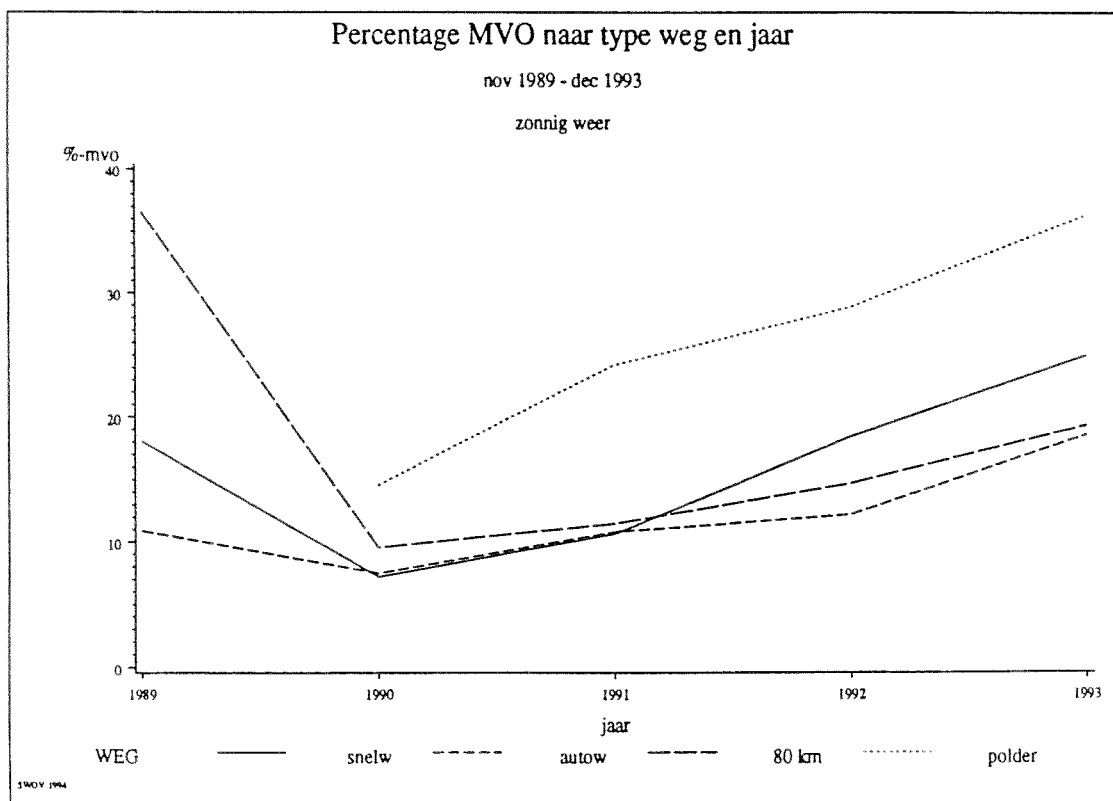
Afbeelding 3c

2.3.5. MVO-gebruik naar type weg

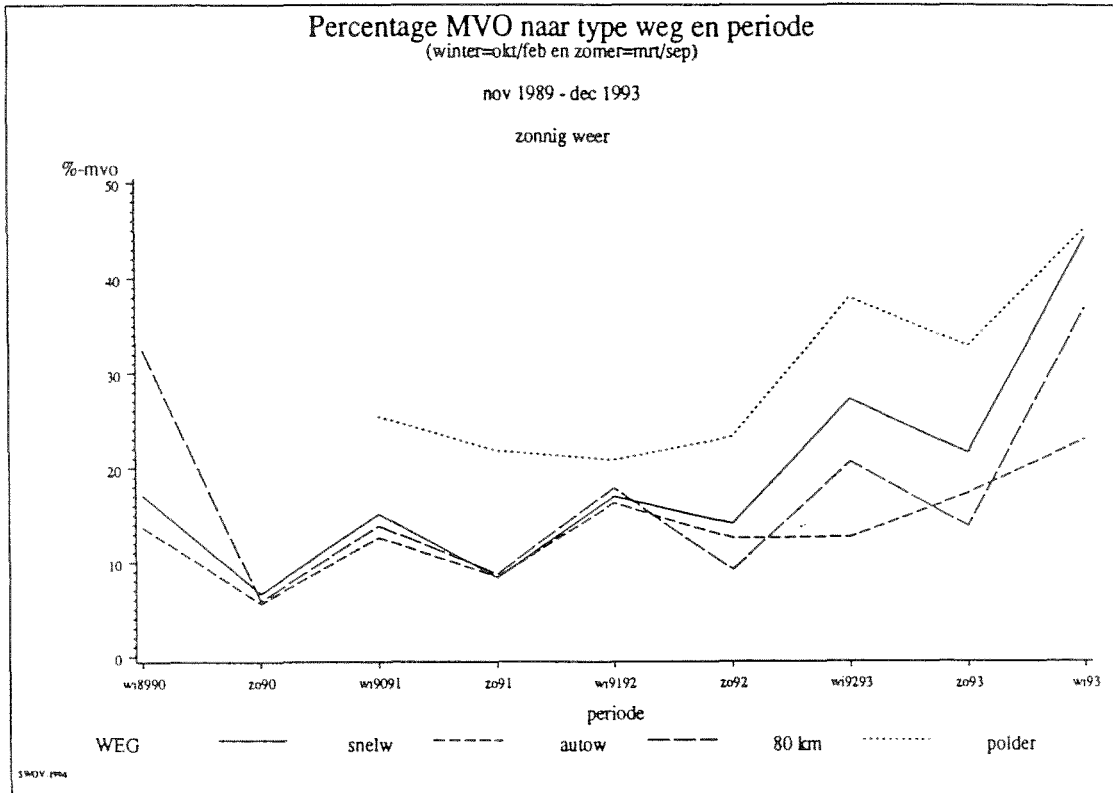
De Afbeeldingen 4a t/m 4c geven een verdere opdeling van buiten de bebouwde kom weer. Afgezien van de polderwegen lijken de andere typen in de jaren 1990 en 1991 sterk op elkaar. De verschillen doen zich pas voor in 1992, in welk jaar de autosnelweg zich van de anderen onderscheidt (Afbeelding 4a).

Opvallend is dat, afgezien van de polderwegen, het gebruik van verlichting groeit naarmate de 'wegbreedte' toeneemt. Misschien is dit effect te verklaren uit een gevoel van gevaar dat de gebruiker bij bepaalde wegtypen heeft in relatie tot het gebruik van MVO. De intensiteit op deze wegen is hoog. Personenauto's met MVO vallen beter op dan personenauto's zonder.

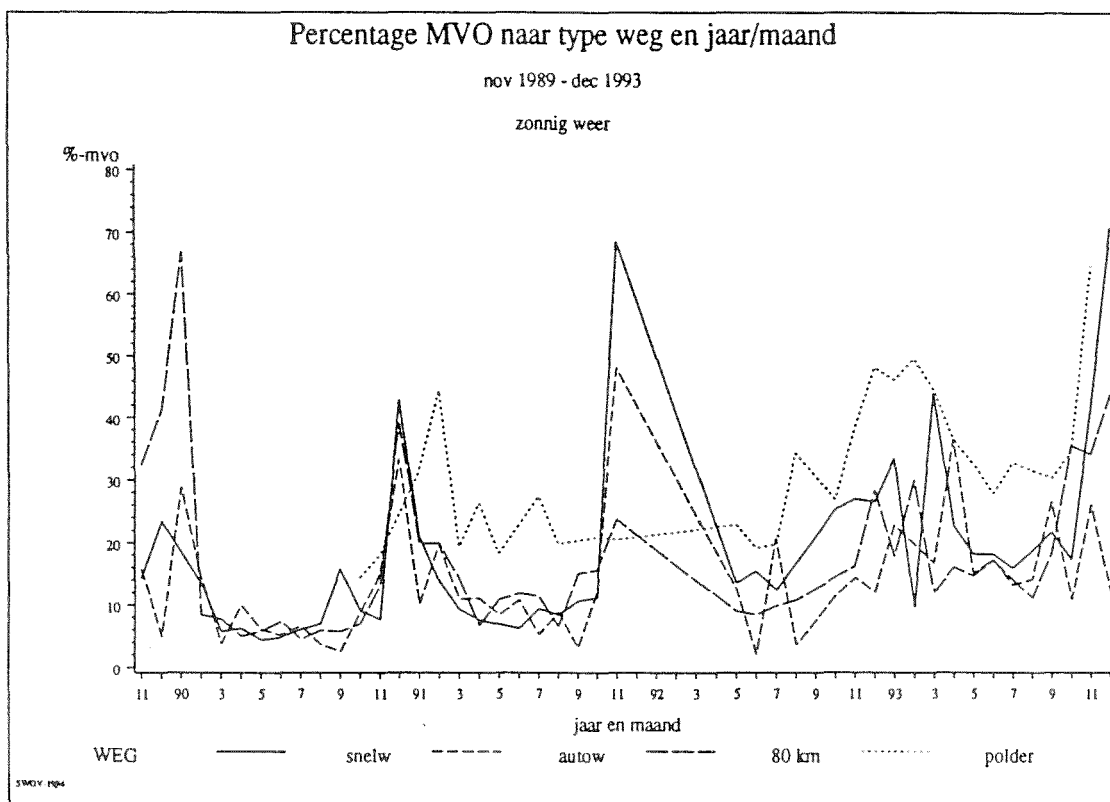
De Afbeeldingen 4b en 4c lijken te laten zien dat ook hier de variatie met de jaren groter is geworden. Het effect (4c) is echter zo onduidelijk dat rekening gehouden moet worden met de mogelijkheid dat dit het gevolg is van de steeds geringere steekproefgrootte. Anderszins is het wel duidelijk dat de polderwegen uniform een groter gebruik van MVO laten zien. Opmerkelijk is ook dat de grote piek in het gebruik van alle niet-polderwegen in december 1990 gevolgd wordt door een latere piek in de polderwegen (februari 1991).



Afbeelding 4a



Afbeelding 4b



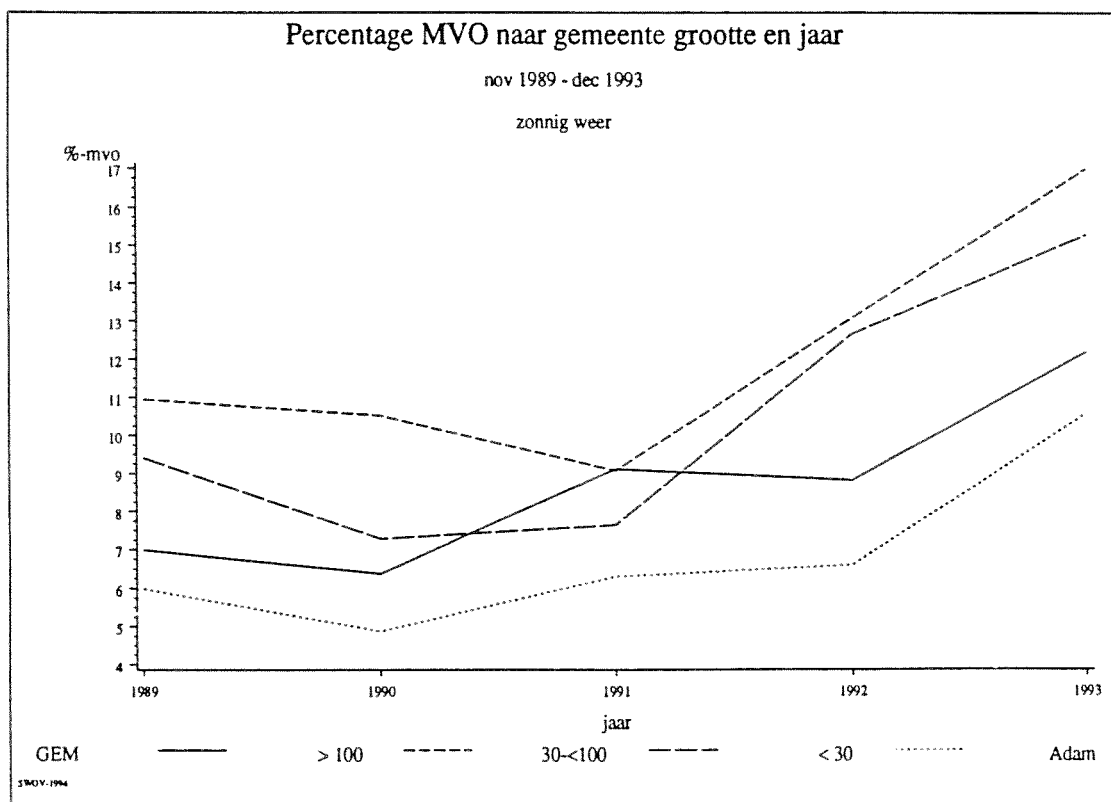
Afbeelding 4c

2.3.6. MVO-gebruik naar gemeentegrootte

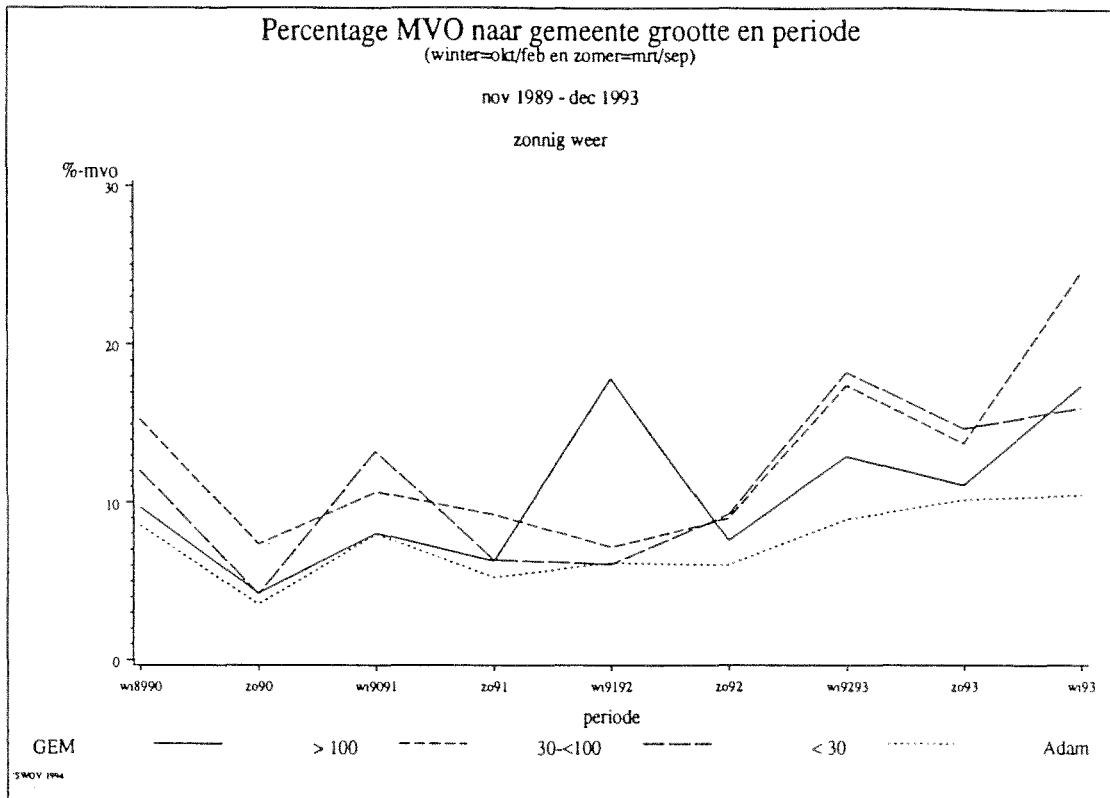
De Afbeeldingen 5a t/m 5c geven een verdere opdeling van meetgegevens binnen de bebouwde kom weer. De gemeenten zijn ingedeeld naar bevolkingsomvang.

Als eerste zij opgemerkt dat de cijfers voor de gemeenten met meer dan 100.000 inwoners in 1991, winter 1991-1992 en november 1991 verdacht zijn. Vooral het cijfer voor november 1991 ligt wel erg hoog. Het valt op dat hier de hogere percentages niet meer zo veel stijgen als de lagere percentages. De condities waaronder meer verlichting gebruikt wordt zijn dus relatief gelijk verdeeld over de gemeenten.

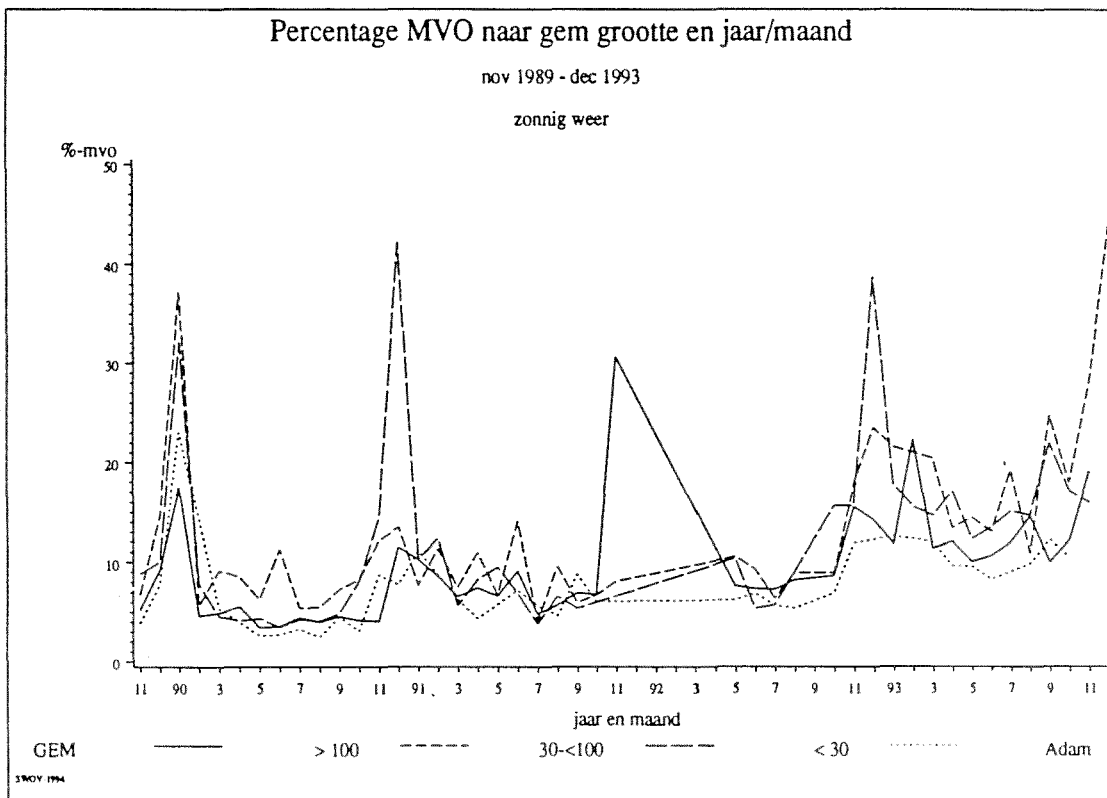
Gesteld kan worden dat het gebruik van verlichting toeneemt met het afnemen van de grootte van de gemeenten. Als Afbeelding 5c met 2c (bebouwing) vergeleken wordt, dan zou men aan de hand van de pieken kunnen concluderen dat de gemeenten met minder dan 30.000 inwoners overeenkomsten met buiten de bebouwde kom vertonen. Dit is op zichzelf niet verbazend. Het versterkt wel de gedachte dat de pieken niet toevallig zijn. Verder zij opgemerkt dat het bereik in Afbeelding 5a slechts 13% is.



Afbeelding 5a



Afbeelding 5b



Afbeelding 5c

2.3.7. Conclusies

Onder de 'zonnig weer'-conditie in de zomermaanden lijken zich relatief weinig verschillen in het gebruik van motorvoertuigverlichting voor te doen. Zelfs, als verdere onderverdelingen worden gemaakt. Dit leidt tot de volgende constatering:

- Het MVO-gebruik bij zonnig weer in de zomer lijkt een ondergrens te vormen. Het is goed mogelijk dat, wanneer het lukt het gebruik onder deze conditie te doen toenemen, het gebruik onder de andere condities ook toeneemt.
- Door de relatieve homogeniteit van het gebruik onder 'zonnige' omstandigheden, lijkt de gedachte gerechtvaardigd dat deze cijfers redelijk goed naar landelijke cijfers op te hogen zijn. Dat betekent dat deze cijfers bruikbaar zouden zijn voor een eventuele ongevallen-analyse.

Het gebruik van MVO is van 1990 tot en met 1993 toegenomen - het sterkst bij regen, buiten de bebouwde kom en in het noorden en oosten van Nederland. Het betreft hier steeds omstandigheden waaronder het gebruik aan het begin van de meetperiode al relatief hoog lag.

Mogelijke verklaringen voor de gevonden toename kunnen zijn:

- Mensen besluiten onder specifieke omstandigheden eerder MVO te gebruiken. Bijvoorbeeld eerder bij invallende duisternis of bij lichte neerslag.
- Mensen gaan MVO gebruiken onder omstandigheden waar zij dat vroeger nooit deden. Dit is in wezen een speciaal geval van de vorige verklaring.
- Het zien gebruiken van MVO zal het verlichtingsgedrag van anderen (meer) beïnvloed hebben.

Met andere woorden, slechts in beperkte mate kan gesproken worden van een algemene toename (onder alle denkbare omstandigheden) van het MVO-gebruik.

Mocht het beleid in de toekomst het gebruik van MVO als maatregel overwegen, dan kan op grond van deze gegevens het volgende worden aanbevolen:

- *Partiële invoering van MVO als maatregel:* het draagvlak voor naleving zal het grootst zijn in die gebieden en onder die (weers)-omstandigheden die reeds veelvuldig MVO-gebruik op vrijwillige basis te zien geven.

3. Meetnet

3.1. Invloedsfactoren

In de praktijk zullen de factoren die van invloed zijn op het vrijwillig gebruik van MVO vaak in combinatie met elkaar optreden. Niettemin kunnen we ervan uitgaan dat er in verschillende situaties en onder verschillende licht- en zichtomstandigheden steeds andere, relevante verschillen zullen worden gevonden tussen gebruikspercentages. Zulke verschillen zijn van belang om bij de ongevalanalyse te kunnen discrimineren tussen groepen ongevallen onder vergelijkbare condities. Bij de opzet van het meetprogramma om het gebruik van MVO op vrijwillige basis te meten, is verondersteld dat de volgende factoren of variabelen daarop van invloed zullen zijn:

Het lichtniveau

In schemerperioden en als het ‘donker’ is zullen bestuurders al gewend zijn de verlichting te gebruiken. Daarom zijn de uren waarin gemeten wordt zo veel mogelijk gespreid over de dag. De dag is gedefinieerd als beginnende bij zonsopgang en eindigende bij zonsondergang.

Weer- en zichtomstandigheden

Al sinds jaren is het gebruik van MVO bij slechte weersomstandigheden voor veel bestuurders vanzelfsprekend. Om ook onder deze omstandigheden te meten moet het meetprogramma flexibel zijn. Een voldoende spreiding van de metingen over de dag vergroot de mogelijkheid elke omstandigheid te ‘vangen’.

Seizoenen

De seizoensvariabele kan gedeeltelijk gezien worden als een afgeleide variabele van het lichtniveau en weer- en zichtomstandigheden. Gedeeltelijk ook wordt verwacht dat seizoenen een eigen invloed hebben, onafhankelijk van lichtniveau en omstandigheden. Eén van de assumpties is bijvoorbeeld dat men in de winter eerder het licht zal gebruiken dan in de zomer, onder gelijke lichtomstandigheden.

Overige variabelen

Verondersteld mag worden dat het verlichtingsgedrag (licht aan/uit) van mensen ook zal worden beïnvloed op grond van andere overwegingen dan alleen lichtomstandigheden en seizoenen. Daarom zijn de meetlocaties onderscheiden naar:

- verschillende typen wegen buiten de bebouwde kom, zoals: autosnelwegen, autowegen, 80 km/uur- en polderwegen (vanaf eind 1991);
- wegen binnen de bebouwde kom, zoals: doorgaande wegen en wegen in woonwijken (lokale wegen), onderverdeeld naar grote (> 100.000 inwoners), middelgrote (tussen de 100.000 en 30.000 inwoners) en kleine steden (< 30.000 inwoners);
- elk locatietype is eenmalig in een regio vertegenwoordigd. Er zijn vier regio's onderscheiden, te weten: regio Noord (Groningen, Friesland en Drente), regio Oost (Overijssel, Gelderland, Flevoland en Utrecht),

regio West (Noord-en Zuid-Holland) en regio Zuid (Zeeland, Noord-Brabant en Limburg).

Categorieën van motorvoertuigen

Bekend is dat onder het gemotoriseerde verkeer categorieën zijn te onderscheiden waarbij het gebruik van MVO al redelijk hoog zal zijn, zoals motorrijders en zwaar verkeer. Voor een koppeling van het gebruik van MVO aan ongevallen is het nodig om onderscheid te kunnen maken in de ontwikkeling van het gebruik van MVO naar diverse categorieën van het gemotoriseerde verkeer. Gekozen is voor het onderscheid naar personenauto's, zwaar verkeer, motorfietsen en bromfietzers.

3.2. Meetlocaties

In deze paragraaf worden keuzen en eisen beschreven, die aan de locaties zijn gesteld.

Keuze: vast versus variabel

Gekozen is voor het uitvoeren van metingen op vaste locaties. Bij het zoeken naar geschikte locaties is zoveel mogelijk rekening gehouden met een voldoende spreiding van de locaties over de regio, om te voorkomen dat hetzelfde verkeer zou worden gemeten (zie *Bijlage 1*).

Om de, vooral statistische, beperkingen van vaste locaties zoveel mogelijk op te kunnen vangen zijn - behalve metingen op de vaste locaties - ook incidenteel op andere plaatsen (willekeurig in Nederland) metingen uitgevoerd. Daarover meer in § 3.3.

Uitstralingseffect

In Nederland wordt al jaren geadviseerd om in tunnels de lichten te ontsteken. Verwacht wordt dat menige automobilist bij het verlaten van de tunnel vergeet de lichten weer uit te doen. Ook is er een aantal wegen in Nederland (in bosrijke omgevingen) waar de automobilist via borden langs de weg wordt geadviseerd de lichten te gebruiken. Metingen van verkeer in dit soort omgevingen kunnen een vertekend beeld geven van het normale verlichtingsgedrag (uitstralingseffect), wat de interpretatie van het gebruik van MVO op geaggregeerd niveau zou kunnen beïnvloeden. Bij het zoeken naar geschikte locaties is ook hiermee rekening gehouden.

Veiligheid en continuïteit

Een waarnemer moet zich voldoende veilig voelen op een meetlocatie. De kans dat het langsrijdende verkeer in botsing zou kunnen komen met de observatieauto van de waarnemer moet zo veel mogelijk worden uitgesloten. Zo wordt tevens voorkomen dat een geplande meting verloren kan gaan. Een veilige locatie is bijvoorbeeld: op parkeerplaatsen bij benzinstations, parkeerterreinen en/of -havens, parallelwegen en/of brede stoepen. Door de keuze van vaste locaties moet de continuïteit van het gebruik van de locatie gedurende de meetperiode zo veel mogelijk worden gewaarborgd. De kans dat in de loop van de meetperiode de gekozen locatie zal vervallen door bijvoorbeeld reconstructie van de weg of zelfs sluiting van de weg, dient te worden geminimaliseerd.

Aan de eis van continuïteit is op twee locaties niet geheel voldaan. Eén locatie betrof een autoweg (N30) in regio Oost, waarvan een gedeelte in de loop van de meetperiode (juni 1991) autosnelweg werd. Gelukkig was het mogelijk om circa 10 kilometer verderop langs dezelfde weg een

locatie te vinden waar hetzelfde verkeer kon worden gemeten. Hetzelfde verkeer, omdat tussen de eerste locatie en de tweede geen afritten of kruisingen zijn. Daardoor is geen trendbreuk opgetreden in de data op die locatie.

De andere locatie betrof een doorgaande weg binnen de bebouwde kom (gemeente Borger, regio Noord), waar de laatste drie maanden van 1993 door reconstructiewerkzaamheden geen verkeer meer mogelijk was langs de weg waaraan de locatie lag. Voor die locatie is een vervangende locatie gezocht en gevonden in de gemeente Meppel (regio Noord). Het betreft hier wèl ander verkeer, wat mogelijk een trendbreuk kan veroorzaken. Als laatste moet een geschikte locatie voldoen aan de eis dat het verkeer 'onbelemmerd' geobserveerd kan worden gedurende de gehele meetperiode.

Rijstroken op autosnelwegen

Op autosnelwegen is tussen november 1989 en juli 1991 het verkeer op de rijstroken apart geobserveerd. Veronderstelde verschillen in verlichtingsgedrag van het verkeer op de verschillende rijstroken zou op die manier kunnen worden getraceerd. Deze veronderstelling bleek in de praktijk niet het geval te zijn. Daarom is besloten om vanaf augustus 1991 geen onderscheid meer te maken tussen de rijstroken onderling. Vanaf dat moment is het verkeer op beide rijstroken geteld. Uitzondering vormde de locatie aan de A13, waar drie rijstroken aanwezig zijn. Observatie van drie rijstroken tegelijkertijd zou de observatie onnodig bemoeilijken en daarmee onbetrouwbaar maken.

4. Meetprogramma

4.1. Uitgangspunt

Definitie van de dag

Zoals in § 2.1 al is aangegeven is het verkeer vanaf zonsopgang tot zons-
ondergang geteld, met enkele onderbrekingen verspreid over de dag.
De keuze voor deze meettijdstippen is gebaseerd op een aantal assumpties.
Deze assumpties vormen samen met de daaruit af te leiden parameters het
basismodel waarmee het gebruik van MVO bij de ongevalanalyse kan
worden beschreven (Lindeijer & Bijleveld, 1991). De redenering die
gevolgd is, is aldus geordend:

- Het lichtniveau, uitgedrukt in de verlichtingssterkte (in lux), zal een belangrijke factor zijn waarmee het gebruik van MVO kan worden beschreven.
- De beslissing om de verlichting aan of uit te schakelen wordt in belangrijke mate bepaald door het lichtniveau dat de bestuurder waarneemt. Om praktische redenen is de verticale verlichtingssterkte gemeten. De verticale verlichtingssterkte zal afwijken van de verlichtingssterkte die de bestuurder waarneemt, omdat de verlichtingssterkte die wordt waargenomen mede wordt bepaald door de achtergrond- of omgevingsluminantie.
- Elke bestuurder hanteert een eigen grens voor het lichtniveau (= drempelwaarde) waaronder men licht voert en waarboven men het licht uit doet.
- Er zal dus een afnemend en een toenemend aantal bestuurders licht voeren, afhankelijk of het lichter dan wel donkerder wordt.

Type dag

Op elke locatie is één werkdag per maand gemeten. Om zoveel mogelijk verschillende werkdagen per jaar in het meetprogramma te kunnen opnemen is ervoor gekozen om elke maand op een andere werkdag te meten. Gemiddeld is elke werkdag dus minstens twee keer voorgekomen in een jaar.

Bekend is dat het algemene verkeersgedrag tijdens zon- en feestdagen kan verschillen met werkdagen. Daarom zijn per maand afwisselend op een zaterdag of een zondag metingen verricht.

In de praktijk bleek het gebruik van MVO tussen werk- en weekenddagen inderdaad te verschillen, zeker als onderscheid werd gemaakt naar seizoen (Lindeijer & Bijleveld, 1991). Dat heeft er toe geleid dat het onderscheid naar werk- of weekenddag zoveel mogelijk is gehandhaafd gedurende de hele meetperiode.

Lichtniveau

Om twee redenen is besloten het verticale lichtniveau om de vijf minuten te laten registreren. De eerste reden vormen de grote fluctuaties die overdag kunnen optreden door bewolking, schaduw, vervuiling in de lucht en dergelijke.

De tweede reden was dat waarnemers om de vijf minuten worden verplicht een andere handeling te verrichten dan alleen het tellen van de verkeersstroom. Dat zou de betrouwbaarheid van de metingen ten goede komen.

De kleinste eenheid voor de analyse van het materiaal zijn dus eenheden van vijf minuten.

Rijrichting

Een optimaal meetprogramma is zo ingericht, dat beide rijrichtingen per locatie tegelijkertijd kunnen worden geobserveerd. Dat vraagt evenwel twee waarnemers per locatie, hetgeen kostenverhogend werkt. Daarom is volstaan met het tellen van het verkeer uit één van de rijrichtingen. Binnen de bebouwde kom op doorgaande wegen is het verkeer dat de stad uitrijdt geteld. Aangenomen is dat die keuze een redelijk beeld geeft van het verlichtingsgedrag binnen de bebouwde kom. Vertekening door automobilisten die buiten de bebouwde kom wel (vaak) licht voeren, maar dat niet in de stad zouden doen, worden daarmee zoveel mogelijk vermeden. Buiten de bebouwde kom is het criterium gehanteerd dat zoveel mogelijk verschillende verkeersstromen moesten worden 'gevangen'. Daarmee wordt bedoeld dat bij de keuze van de rijrichting binnen één regio rekening is gehouden met een verkeersstroom van Noord naar Zuid, van West naar Oost en vice versa.

4.2. Veranderingen in meetprogramma en -meetnet

Meetprogramma 1990

Afhankelijk van het seizoen is het eerste volle jaar (november 1989 tot en met december 1990) per maand, per locatie en per werkdag tussen de acht en zestien uur geteld. Op weekenddagen werd er zes uur geteld.

Om vermoeidheidsverschijnselen tijdens observaties in de zomer zo veel mogelijk te voorkomen - wat de betrouwbaarheid van de waarnemingen zou kunnen beïnvloeden - kon een waarnemer kiezen uit twee varianten van het meetprogramma. In het ene geval werd op twee werkdagen (bijvoorbeeld op twee dinsdagen) binnen één maand het meetprogramma opgesplitst in een ochtend- en een middagmeting. In het andere geval werd het meetprogramma opgeplitst in drie delen en moest de waarnemer op drie dezelfde werkdagen binnen één maand het meetprogramma uitvoeren.

Na het eerste meetjaar kon worden vastgesteld welke drempelwaarden in het verlichtingsgedrag te herkennen waren in samenhang met de schemerperiode; vastgesteld is dat de drempelwaarden vrij constant waren (Lindeijer & Bijleveld, 1991). Bovendien bleken de verdelingen van het gebruik van MVO per variabele vooral door het lichtniveau te kunnen worden beschreven. Op grond van deze constatering is besloten de vroege en late uren tijdens een meetdag in het zomerseizoen te laten vervallen.

Meetprogramma's na 1990

Vanaf 1991 is tussen het begin van de ochtendspits en het einde van de avondspits gemeten. Uitzondering daarop vormde de winterperiode. Veel spitsverkeer vindt dan plaats voor zonsopgang en na zonsondergang. Verder zijn vanaf 1 januari 1991 t/m 31 december 1993 achtereenvolgens de volgende veranderingen in de meetprogramma's en of het meetnet aangebracht:

Veranderingen in 1991

In plaats van een hele werkdag per maand is per maand een halve werkdag per locatie gemeten. Per maand werd wisselend óf een ochtend- óf

een middagprogramma uitgevoerd. Ook het aantal weekenddagen per maand per regio is gehalveerd (in totaal drie weekenddagen per regio in plaats van zes). Argument voor deze keuze: zolang het gebruik van MVO niet dramatisch verandert ten opzichte van vergelijkbare maanden in 1990 kan het gebruik van MVO mede geschat worden op basis van het voorgaande jaar. Voor het vaststellen van veranderingen in het gebruik is, op statistische gronden, de voorkeur gegeven aan gehalveerde informatie per maand, in plaats van volledige informatie per twee maanden. Op die manier kunnen fluctuaties die tussen de maanden blijken op te treden beter worden gevolgd.

Metingen op wegen in woonwijken zijn vervallen. De volgende argumenten hebben bij deze keuze een rol gespeeld:

- De verzamelde MVO-data worden in de ongevalanalyse gerelateerd aan de ontwikkeling van het aantal ongevallen. Slechts een gering aantal van alle letselgevallen vindt plaats in woonwijken.
- Ook het verkeer uit woonwijken zal gebruik maken van doorgaande wegen binnen de bebouwde kom.
- Het verkeersaanbod in woonwijken is vrij klein in vergelijking met de doorgaande wegen, zeker in de middelgrote en kleine steden. Voor het schatten van het gebruik van MVO maakt het nogal wat uit of men dat moet doen op basis van tien auto's of op basis van 200 à 300.

De groeiende onzekerheid rond het wel of niet invoeren van de MVO-maatregel heeft er toe geleid dat het meetprogramma in december 1991 niet is uitgevoerd.

Veranderingen in 1992

In afwachting van een politieke stellingname zijn in de maanden januari tot en met april - evenals in december 1991 - géén metingen verricht. In mei 1992 is vervolgens een uitgebreid meetprogramma uitgevoerd, analoog aan het meetprogramma in mei 1990 met weglating van de vroege ochtenduren (5.00 tot 7.00 uur) en de late avonduren (18.00 tot 22.00 uur). Aldus is gepoogd voldoende data te verzamelen om later - voor de periode waarin niet gemeten was - het gebruik te kunnen schatten met behulp van de wel uitgevoerde metingen.

Vanaf juni tot en met september 1992 zijn om de vijf weken metingen uitgevoerd tussen 10.00 uur 's morgens en 16.00 uur 's middags.

De weekenddagen zijn vervallen. Aan de keuze om alleen tussen 10.00 uur en 16.00 uur te meten ligt de volgende redenering ten grondslag:

- mensen die midden op de dag (vaak bij helder zonnig weer) MVO voeren, vormen de groep automobilisten die altijd licht voeren (= vaste MVO-gebruikers);
- voor het vaststellen van een toename in het gebruik van MVO, is het minimaal nodig om de ontwikkeling in de groep vaste MVO-gebruikers te kennen;
- de verdelingen van het gebruik van MVO op tijden daarbuiten zal verhoudingsgewijze meegroeien met de groep vaste gebruikers.

In oktober 1992 zijn, in opdracht van de minister van Verkeer en Waterstaat, landelijke voorlichtingsacties gestart om het vrijwillige gebruik van MVO te stimuleren. Om de invloed van deze acties op het gebruik van MVO voldoende gedetailleerd te kunnen vastleggen, is besloten om in de maanden oktober, november en december 1992 het meetprogramma uit de

vergelijkbare maanden van 1990 uit te voeren. Dit betekende dus dat per locatie weer een hele in plaats van een halve werkdag werd geprogrammeerd.

Veranderingen in 1993

Uit een verkenning van de verzamelde data bleek het vrijwillig gebruik van MVO tijdens de wintermaanden het sterkst te fluctueren (Lindeijer & Bijleveld, 1992). Daarom zijn ook in januari en februari 1993 de meetprogramma's uit de vergelijkbare maanden van 1990 uitgevoerd. In de herfst van 1993 zijn de voorlichtingsacties nogmaals gevoerd, maar aan het einde van het jaar definitief gestopt.

Voor de rest van het jaar 1993 vormde het ingekorte meetprogramma van vergelijkbare maanden in 1991 de basis (= gehalveerde programma 1990).

4.3. Incidentele metingen

Verondersteld wordt dat, als de meetlocaties in het meetnet voldoende gespreid zijn gekozen, de data uitspraken toelaten over het gebruik van voertuigverlichting in heel Nederland - mits onderscheiden naar de diverse invloedsfactoren. Dit betekent, zoals al eerder is opgemerkt, dat aan de keuze voor vaste meetlocaties (statistische) beperkingen vastzitten. Bij de keuze van meetnet en -programma is het dus van belang om inzicht te krijgen in de *bruikbaarheid* van de metingen als schattingsinstrument voor het gebruik van MVO op elke willekeurige plaats in Nederland. Hiertoe zijn buiten het vaste meetprogramma en meetnet de volgende incidentele tellingen verricht:

- Op het eiland Texel is in de winter van 1989 en in de lente en zomer van 1990 en 1991 telkens een aantal dagen geteld.
- Op een aantal polderwegen buiten de bebouwde kom in Noord-Holland (in de buurt van Hoorn en Niedorp) en in de Noord-Oost polder zijn in 1990 metingen verricht. De MVO-verdelingen bleken voldoende af te wijken met vergelijkbare verdelingen die op 80 km/uur-wegen in de rest van Nederland werden gevonden. Daarom is besloten twee polderwegen in Noord-Holland en één in de Noord-Oostpolder toe te voegen aan het vaste meetnet. Na 1991 is één polderweg in Noord-Holland vervallen (Niedorp).
- In 1991 zijn 'schaduwmetingen' uitgevoerd; deze komen in hoofdstuk 5 van dit rapport aan de orde.
- In 1992 zijn 'rijdende' metingen uitgevoerd. Vanuit een rijdende auto is het aantal tegemoetrijdende personenauto's op 80 km/uur-wegen en autowegen buiten de bebouwde kom geteld, onderverdeeld naar 'wel/niet licht aan'. In het totaal zijn op die manier over een afstand van 2.000 kilometer tellingen verricht.
- In 1992 en 1993 zijn, op willekeurig gekozen plaatsen door heel Nederland, kwartiertellingen verricht. Elke willekeurig gekozen plaats is vervolgens gekoppeld aan een vergelijkbare vaste meetlocatie uit dezelfde regio. Op die manier zijn per regio en per vaste locatie ongeveer drie extra (controle)meeturen gekoppeld.
- In 1993 zijn evenals in 1991 'schaduwmetingen' uitgevoerd (zie hoofdstuk 6 van dit rapport).
- Op elke vaste locatie is slechts één rijrichting geteld. Om vast te stellen of tussen rijrichtingen op dezelfde weg verschillen zijn tussen het gebruik van MVO zijn tijdens de schaduwmetingen in 1993 beide rich-

tingen van het verkeer tegelijkertijd geteld. Tussen de rijrichtingen op één plaats werd maximaal een verschil geconstateerd van 10%.

- Het heeft in de bedoeling gelegen om in de zomer van 1993 tijdens de ochtendspits op een aantal plaatsen het verkeer te meten gedurende vijf aaneengesloten werkdagen. Het belang van deze informatie is inzicht te krijgen in fluctuaties van het verlichtingsgedrag van 'hetzelfde' woon/werkverkeer gedurende opeenvolgende werkdagen onder vergelijkbare weersomstandigheden. Deze metingen zijn niet gelukt, omdat er géén perioden zijn aangetroffen, waarbij de weersverwachtingen voor een hele week voldoende consistent waren. Bij vervolgmetingen zou deze informatie alsnog moeten worden verzameld.

5. Kwaliteitsbewaking

5.1. Keuze van de methodiek

Zeker als het verzamelen van data zich uitstrekt over een lange periode, moet regelmatig worden vastgesteld of er door vermoeidheidsverschijnselen bij de waarnemers of door eentonigheid van het werk in de loop van de tijd minder accuraat wordt waargenomen.

De metingen zijn uitgevoerd door een ploeg van tien waarnemers. Daarom moet regelmatig worden vastgesteld of ook interpretaties tussen de waarnemers over wat er moet worden waargenomen met elkaar overeenkomen. Acht waarnemers zijn de gehele meetperiode beschikbaar geweest, één waarnemer 'slechts' drie-en-een-half jaar en één waarnemer heeft de laatste veertien maanden deel uitgemaakt van de meetploeg.

De meest geëigende methode om de kwaliteit van het verzamelde materiaal vast te stellen is de zogenoemde *simultaanmeting*. Een simultaanmeting houdt in dat op dezelfde locatie, hetzelfde verkeer wordt geobserveerd door twee onafhankelijke waarnemers. Onafhankelijk houdt hier in, dat de vaste waarnemer *niet* van de aanwezigheid van een andere waarnemer op de hoogte is en dus zijn normale werkwijze volgt. Het probleem voor de simultaanwaarnemer is om zo *dicht* mogelijk bij de vaste locatie een positie te kiezen. In de praktijk betekent dit probleem dat niet op exact dezelfde tijd hetzelfde verkeer kan worden geobserveerd. Vaak moet de plaats van de simultaanwaarnemer verder weg worden gekozen dan wenselijk was om niet te worden opgemerkt.

In totaal zijn op 48 dagen simultaanmetingen uitgevoerd, oftewel 107 meeturen. Op drie na zijn alle simultaanmetingen uitgevoerd door één en dezelfde simultaanwaarnemer. Daarmee zijn verschillen tussen simultaanwaarnemers onderling zo veel mogelijk voorkomen.

5.2. Verantwoording van de analyse

Voor de bepaling van de betrouwbaarheid van de waarnemingen is de volgende analyseprocedure uitgevoerd.

De simultaanmetingen zijn gekoppeld aan de metingen van het originele programma (= vaste waarnemer). Vervolgens is onderzocht of de *verhouding* tussen de aantallen auto's met MVO ten opzichte van het totaal aantal geobserveerde auto's in de simultaanwaarneming overeenkomt met de waarnemingen van de vaste waarnemer. Dit is gedaan met behulp van de Fischer-exacte methode. In deze techniek wordt gebruik gemaakt van kruistabellen. Zelfs als er in werkelijkheid geen verschil bestaat zal deze toets in gemiddeld 5% van de gevallen, door toeval in de waarneming, toch een significant effect aangeven.

Uit de analyse blijkt dat in ongeveer 5% van de onderzochte combinaties zich een significant verschil heeft voorgedaan, namelijk 2 uit 48 dagen oftewel 4 uit 107 uren. Een nadere verkenning van de significante verschillen leerde dat het simultaanmetingen waren op de A13, waar drie rijstroken telkens apart worden geteld. Tijdens de simultaanmeting daar ter plaatse is al vastgesteld dat vaak niet hetzelfde verkeer op een bepaalde rijstrook kon worden geteld. De afstand tussen beide waarnemers was

meer dan 200 meter en binnen die afstand vonden vaak rijbaanwisselingen plaats. Aangenomen is dat de rijbaanwisselingen een verklaring zijn voor het gevonden significante verschil.

5.3. Conclusie

Door de jaren heen blijken de verhoudingen (licht aan/uit) tussen simultaanmetingen en vaste metingen te schommelen tussen de 95% en de 99%, wat bevredigend genoemd kan worden. Anders gezegd, met uitzondering van de vaste locatie op de A13 hebben zich geen opvallende verschillen voor gedaan tussen de simultaanmetingen en de vaste metingen.

6. Bruikbaarheid van de data als schattingsinstrument

6.1. Keuze van de methodiek

Een ander probleem (naast dat van de kwaliteitsbewaking) is het vaststellen van de bruikbaarheid van de data voor het schatten van het gebruik van MVO op plaatsen en tijden waar er niet is gemeten.

Voor het bepalen van de bruikbaarheid zijn in 1991 en in 1993 schaduwmetingen uitgevoerd. Een schaduwmeting is een meting die op een *andere, maar vergelijkbare locatie binnen dezelfde regio als de vaste locatie* wordt uitgevoerd, *op dezelfde uren en op dezelfde dag*.

Voorbeeld van een schaduwlocatie: tegenover de vaste locatie 'Groningen' vormt Leeuwarden de schaduwlocatie; beide steden hebben >100.000 inwoners en liggen binnen regio Noord.

Voor *elke* vaste locatie in het meetnet is een vergelijkbare locatie gezocht en gevonden. Schaduwmetingen voor de A13 (regio Zuid) zijn mislukt.

In 1991 en 1993 zijn tellingen verricht op de A12 (2 rijstroken).

De schaduwmetingen op de A12 zijn opgevat als alternatief voor de A13, ondanks het feit dat er sprake was van slechts twee rijstroken.

Op de geplande schaduwmeetdag in 1991 bleek de vaste waarnemer op de locatie 'A13' ziek te zijn. De vaste telling is een week later uitgevoerd dan was overeengekomen, waardoor de schaduwmeting is mislukt.

Met andere woorden, tussen juli en september 1991 en juli en november 1993 zijn paarsgewijze (op dezelfde tijd, zowel op de vaste als op de schaduwlocatie) tellingen uitgevoerd tijdens een ochtend- of middagmeting. In de analyse worden vervolgens deze paarsgewijze tellingen met elkaar vergeleken, mits de tellingen onder vergelijkbare weersomstandigheden hebben plaatsgevonden. In 1993 is dat voor de helft van de schaduwmetingen 'mislukt'. Voor die locaties is een tweede meting uitgevoerd. In vier gevallen bleken ook nu weer de weersomstandigheden niet vergelijkbaar.

6.2. Verantwoording van de analyse

6.2.1. Algemeen

Een belangrijke onderzoeksvraag is of het standaard-meetprogramma (met vaste meetlocaties) bruikbaar is voor het voorspellen van het gebruik van verlichting op andere plaatsen in Nederland, met behulp van een schattingsmodel. De metingen ten behoeve van het schaduwprogramma hebben gelijktijdig met metingen uit het normale programma onder zoveel mogelijk vergelijkbare (weers)omstandigheden plaatsgevonden. In het nu volgende wordt uiteengezet hoe met behulp van beide soorten gegevens onderzocht is of er reden is te twifelen aan de voorspellende waarde (= bruikbaarheid) van het standaard-meetprogramma. Vooraf een aantal opmerkingen.

Ten eerste betreft het hier een analyse van verschillen in gebruik van motorvoertuigverlichting die de gemeten waarden in absolute zin interpreteert. Een mogelijk verschil in gebruik wordt dus niet geïnterpreteerd

aan de hand van relevantie voor de verkeersveiligheid, maar zuiver op basis van de percentages. Een en ander betekent dat het mogelijk blijft dat een eventueel geconstateerd verschil niet tot gevolg heeft dat het model uiteindelijk onbruikbaar blijkt. Zo kan het zijn dat een absoluut verschil tussen de percentages van bijvoorbeeld 20% (standaard-meetprogramma) en 40% (schaduwmeting) niet relevant blijkt voor verkeersveiligheidsdoel-einden zolang het MVO-gebruik onder de 50% blijft. Anderzijds kan het zijn dat een dergelijk verschil wél relevant is als het MVO-gebruik toeneemt tot boven de 70%. Anders gezegd, een 'groot' geconstateerd verschil kan misschien onbelangrijk blijken te zijn in het licht van zijn relevantie voor de verkeersveiligheid. Maar ook het tegenovergestelde is mogelijk, hoewel minder waarschijnlijk.

Ten tweede dient opgemerkt te worden dat hier sprake is van paarsgewijze waarnemingen: aan iedere waarneming uit het normale meetprogramma is precies één waarneming uit het schaduwprogramma gekoppeld. Dit is een waarneming die gelijktijdig onder zo veel mogelijk gelijksoortige omstandigheden is uitgevoerd.

In principe komen dus alleen paren observaties in aanmerking. Elkaar in de tijd opvolgende waarnemingen op één plaats zullen niet onafhankelijk van elkaar zijn. Zo zullen de waarnemingen ingedeeld moeten worden in groepen niet-onafhankelijke waarnemingen. Op die manier worden groepen waarnemingen per standaard en schaduwlocatie verkregen. Vervolgens wordt onderzocht welke waarnemingen verschillen aanwijzen tussen het standaard-meetprogramma en de schaduwmetingen. Bij de beoordeling van deze resultaten zal er niet alleen gekeken moeten worden naar de paren niet-overeenstemmende observaties zelf, maar ook naar de wijze waarop deze paren zich over de verschillende groepen (combinaties van plaats en schaduwplaats) verdelen. Dit is noodzakelijk om onderscheid te maken tussen de situatie waarin de paren niet-overeenstemmende observaties zich gelijkmatig verdelen over de groepen en de situatie waarin deze zich juist concentreren in een (klein) aantal groepen. Dit laatste zou tot andere conclusies kunnen leiden.

Een derde opmerking betreft het feit dat in deze analyse wordt gezocht naar een verschil in verlichtingsgebruik. Dit leidt tot de volgende complicerende factoren:

- 1a. De verschillen tussen het meetprogramma en het alternatieve programma hoeven niet consistent te zijn. De ene observatie kan bijvoorbeeld een verschil in de ene richting aangeven, terwijl de volgende observatie een verschil in de andere richting aangeeft.
- 1b. Ook kan bij een serie waarnemingen de alternatieve groep een relatief hoger gebruik van verlichting laten zien en de volgende serie precies het tegenovergestelde. Het samenvoegen van een aantal waarnemingen kan dit verschijnsel verhullen, terwijl dit wel aangeeft dat de alternatieve metingen niet overeenstemmen met de originele metingen.

Ten slotte zij als vierde opgemerkt dat, doordat het aantal waargenomen personenauto's tussen de observaties sterk kan verschillen, de zeggingskracht van bepaalde observaties ook sterk kan verschillen. Als bijvoorbeeld in de ene observatie van de 100 personenauto's er 50 licht voerden, dan maakt het nogal wat uit of in de andere waarneming van die verhouding 1:0 of 100:0 is. Dit verschil in zeggingskracht geldt bijvoorbeeld ook voor de combinaties (50:25 en 50:0 in de controlegroep) en (99:50 en

1:0 in de controlegroep). Beide hebben evenveel personenauto's waargenomen en dezelfde percentages, namelijk 50% en 100%, doch de laatste combinatie is nauwelijks informatief te noemen.

6.2.2. *Relevantie van verschillen op grond van het verkeersaanbod*

Onder bepaalde omstandigheden kan een verschil van 20% in verlichtingsgebruik niet significant zijn, terwijl onder andere omstandigheden een verschil van 1% dat wel is - bijvoorbeeld vanwege het aantal personenauto's dat is waargenomen is. Dit leidt tot de suggestie dat, vanaf een zeker percentage, kleine verschillen verwaarloosd zouden moeten worden. Om daarover een uitspraak te kunnen doen, zijn de volgende extra metingen verricht.

Op elke schaduwlocatie is niet het verkeer uit één van beide richtingen gemeten (zoals op de vaste meetlocatie het geval is), maar zijn beide richtingen tegelijkertijd geteld.

Vervolgens zijn deze 'paren' waarnemingen op de schaduwlocatie met elkaar vergeleken. Op basis van deze verkenningen is gebleken dat verschillen van 10% niet als bijzonder zouden moeten worden aangemerkt. In de analyse is hiermee dan ook rekening gehouden.

6.2.3. *Keuze van een statistisch model*

Een korte samenvatting van het voorgaande leidt tot de conclusie (a) dat er niet gezocht moet worden naar een systematisch verschil en (b) dat de individuele vergelijkingen gewogen moeten worden met de mate van hun zeggingskracht.

Een belangrijk gevolg van het hierboven behandelde is dat geen van de verdelingsvrije methoden voor verschil in locatie (bijvoorbeeld de Wilkinson-toets en vergelijkbare methoden) toepasbaar is op dit probleem. Dit is voornamelijk vanwege het feit dat niet wordt verondersteld dat de ene groep hoger 'scoort' dan de andere groep (vergelijk de factoren 1a en 1b hierboven), waar dergelijke methoden van uitgaan.

Een resterend alternatief is (groepen van) waarnemingen als kleine experimenten te beschouwen en de frequentieverdelingen van licht aan of uit met elkaar te vergelijken. Dit komt neer op het analyseren van een aantal '2 bij 2'-tabelletjes. Uitgaande van deze keuze resteert nog één dilemma: aan de ene kant bestaat de behoefte aan een zo groot mogelijke celvulling om een zo groot mogelijk onderscheidend vermogen van de toetsen te verkrijgen, terwijl aan de andere kant het probleem van het vereffenen van verschillen door samenvoegen zich voordoet (zoals eerder omschreven in § 6.2.1 onder punt 1a).

Het onderscheidend vermogen van een toets is het vermogen een (bepaald) werkelijk bestaand verschil ook aan te geven. In het volgende zal dus voor ieder paar een toets worden uitgevoerd. Deze toets zal zodanig zijn ontworpen dat in slechts 5% van de gevallen deze toets ten onrechte een effect aangeeft. Met andere woorden, zelfs als er geen verschil is tussen beide soorten waarnemingen, betekent dit dat in grofweg 5% van de gevallen de toetsen toch een verschil aangeven. Daar een verschil van 10% in MVO-gebruik acceptabel lijkt, komt het percentage gevallen waarbij een significant verschil optreedt nog hoger te liggen.

In Tabel 6.1 staan benaderingen van de kans dat een chi-kwadraattoets een significant effect aangeeft onder een bepaald verschil in MVO-gebruik. Dat cijfer komt overeen met het onderscheidend vermogen. Zo staat in de tabel dat bij een verwachte celinhoud van 56, in 23% van de gevallen een 10% groot effect tot een significant effect blijkt te leiden. De cijfers zijn verkregen door een simulatie waarbij een gesimuleerd MVO-gebruik van 30% wordt vergeleken met een gebruik van respectievelijk 20% en 10%. De verwachte celinhoud moet met het getal twee vermenigvuldigd worden om vergelijkbaar te zijn met de steekproefgrootte in het vervolg. Ook moet men zich realiseren dat bij andere combinaties van MVO-gebruik wellicht enigszins andere cijfers verkregen kunnen worden. Indien het percentage gevallen waarbij een significant verschil optreedt tussen het schaduwprogramma en het normale programma te groot wordt, zou geconcludeerd moeten worden dat er kennelijk een verschil bestaat tussen beide soorten waarnemingen.

	Verschil in MVO-gebruik		
	0%	10%	20%
	Kans	Kans	Kans
Verwachte celinhoud			
18	4.90	9.96	30.40
32	4.93	14.60	50.90
56	5.06	22.84	76.63
100	5.16	37.93	95.17
178	5.11	59.05	99.64
316	5.05	82.92	100.00
562	5.09	97.16	100.00

Tabel 6.1. *Kansen op significant effect bij 5% onbetrouwbaarheid chi-kwadraattoets (100.000 samples per cel).*

6.2.4. Resultaten

Uiteindelijk zijn 2.245 combinaties gemaakt. Voor elk van deze combinaties is nagegaan of de weersomstandigheden, het zicht en de toestand van het wegdek overeenkwamen. Bij de vergelijking van het weer zijn 'licht bewolkt' en 'helder/zonnig' als gelijkwaardig beschouwd.

Dat geldt ook voor 'lichte regen' en 'motregen' en, voor de volledigheid, 'hagel' en 'zware regenval'. Tevens is vastgesteld of het waargenomen verschil in MVO-gebruik groter is geweest dan 10%. Dit laatste in absolute zin; 15%-25% of 60%-70% MVO.

Op ieder paar waarnemingen is een kruistabellenanalyse uitgevoerd met als classificatievariabelen normaal dan wel schaduwprogramma en aantal lichten aan of uit. Er is, wegens mogelijkerwijs te kleine celvulling, niet gekozen voor de standaard chi-kwadraattoets. In plaats daarvan is de zogenoemde Fischer-exacte methode gebruikt. Deze is onder dergelijke omstandigheden betrouwbaarder. De tabellen - waar in de hierna volgende teksten naar wordt verwezen - zijn opgenomen aan het einde van dit hoofdstuk.

De analyse leverde in 368 gevallen, tegen een onbetrouwbaarheid van 5% bij tweezijdige toetsing, een significant effect op. Op een totaal van 2.245 is dat een percentage van 16,4% (Tabel 6.2). Dit is op zichzelf niet zo veel, maar toch wat aan de hoge kant, zeker in het licht van het niet altijd even grote onderscheidend vermogen van de toets. Er moet rekening worden gehouden met het feit dat dit percentage in werkelijkheid groter kan zijn.

Frequency	Percent	Row Pct	Col Pct	Niet sig nificant	Signific ant	Total
<= 10%	1097	9	1106	48.86	0.40	49.27
	99.19	0.81		58.44	2.45	
> 10%	780	359	1139	34.74	15.99	50.73
	68.48	31.52		41.56	97.55	
Total	1877	368	2245	83.61	16.39	100.00

Tabel 6.2. Tabel van significante verschillen (horizontaal) tegen verschil in percentage (<=10% >10%, verticaal).

In Tabel 6.2 is eveneens te zien dat slechts in negen gevallen het significante effect kleiner dan 10% is geweest. Er is een gecorrigeerde variabele geconstrueerd welke uitsluitend significante effecten groter dan 10% aangeeft.

De Tabellen 6.3a en 6.3b vermelden, verder onderverdeeld naar klassen van aantallen betrokken personenauto's, hoeveel paren een significant effect aangaven van al dan niet groter dan 10%.

Frequency						Total
Percent						
Row Pct						
Col Pct	100	200	300	400	500	Total
Niet significant	1564	242	65	5	1	1877
	69.67	10.78	2.90	0.22	0.04	83.61
	83.32	12.89	3.46	0.27	0.05	
	84.13	86.74	67.01	55.56	100.00	
Significant	295	37	32	4	0	368
	13.14	1.65	1.43	0.18	0.00	16.39
	80.16	10.05	8.70	1.09	0.00	
	15.87	13.26	32.99	44.44	0.00	
Total	1859	279	97	9	1	2245
	82.81	12.43	4.32	0.40	0.04	100.00

Tabel 6.3a. Tabel van klassen van aantallen personenauto's (horizontaal) tegen significante verschillen (verticaal).

Frequency						Total
Percent						
Row Pct						
Col Pct	100	200	300	400	500	Total
Niet significant	1573	242	65	5	1	1886
	70.07	10.78	2.90	0.22	0.04	84.01
	83.40	12.83	3.45	0.27	0.05	
	84.62	86.74	67.01	55.56	100.00	
Significant	286	37	32	4	0	359
	12.74	1.65	1.43	0.18	0.00	15.99
	79.67	10.31	8.91	1.11	0.00	
	15.38	13.26	32.99	44.44	0.00	
Total	1859	279	97	9	1	2245
	82.81	12.43	4.32	0.40	0.04	100.00

Tabel 6.3b. Tabel van klassen van aantallen personenauto's (horizontaal) tegen significante verschillen groter dan 10% (verticaal).

Duidelijk zichtbaar is dat naarmate het aantal betrokken personenauto's per waarnemingseenheid toeneemt, het percentage afwijkende paren groter is; namelijk: 15,87%, 13,26%, 32,99%, 44,44% en 0% (maar dit laatste is nauwelijks informatief gezien het feit dat er slechts één waarneming onder deze categorie valt). Deze cijfers zouden, indien geïnterpreteerd als resultaten van een kansexperiment met 5% kans op een 'succes' (afwijking), een aanwijzing kunnen zijn dat er toch een verschil bestaat tussen het normale en het schaduwprogramma. Al deze resultaten wijken duidelijk af van het geval dat slechts 5% van de waarnemingen significant kan afwijken.

Als aangenomen wordt dat de observaties onafhankelijk zijn, wat waarschijnlijk niet terecht is, zouden deze resultaten dus significant afwijken van een binomiaalverdeling met parameter $p=0.05$. Bij vergelijking met de cijfers voor het onderscheidend vermogen in *Tabel 6.1* lijkt het gewettigd te veronderstellen dat er zich geen grote afwijkingen hebben voorgedaan, boven de 10%.

Er is echter nog een aantal mogelijke oorzaken te noemen, te weten:

1. Verschillen in (weers)omstandigheden zijn nog niet in aanmerking genomen. Dit gebeurt in de *Tabellen 6.4a en 6.4b*.
2. De waarnemingen met de grote aantallen blijken van één wegvak te stammen. Dit heeft tot gevolg dat op basis van deze gegevens niet zomaar geconcludeerd mag worden dat er verschillen bestaan tussen beide meetprogramma's, omdat er afhankelijkheden kunnen bestaan tussen de observaties.
3. Hoewel indicatief, is de *totale* steekproefgrootte niet noodzakelijk een teken dat een toets een groot onderscheidend vermogen heeft; 10.000 auto's in het normale programma en één in het schaduwprogramma levert een niet erg informatief cijfer op. Gezien de keuze van de locaties is een dergelijk effect niet uit te sluiten, maar niet waarschijnlijk.

Frequency				
Percent				
Row Pct				
Col Pct	100	200	300	Total
Niet significant	758	132	19	909
	73.45	12.79	1.84	88.08
	83.39	14.52	2.09	
	88.76	85.16	82.61	
Significant	96	23	4	123
	9.30	2.23	0.39	11.92
	78.05	18.70	3.25	
	11.24	14.84	17.39	
Total	854	155	23	1032
	82.75	15.02	2.23	100.00

Tabel 6.4a. *Tabel van klassen van aantallen personenauto's (horizontaal) tegen significante verschillen (verticaal), onder gelijkwaardige omstandigheden.*

Frequency				
Percent				
Row Pct				
Col Pct	100	200	300	Total
Niet significant	763	132	19	914
	73.93	12.79	1.84	88.57
	83.48	14.44	2.08	
	89.34	85.16	82.61	
Significant	91	23	4	118
	8.82	2.23	0.39	11.43
	77.12	19.49	3.39	
	10.66	14.84	17.39	
Total	854	155	23	1032
	82.75	15.02	2.23	100.00

Tabel 6.4b. *Tabel van klassen van aantallen personenauto's (horizontaal) tegen significante verschillen groter dan 10% (verticaal), onder gelijkwaardige omstandigheden.*

Tabel 6.4b leert dat, onder gelijke weersomstandigheden, in ongeveer 15% van de gevallen een significant verschil (van ongeveer 11%) optreedt. Dit effect blijkt voor 3,2 procentpunten veroorzaakt te worden door de A28 in regio Noord van het vaste meetprogramma; namelijk van 14,8% (Tabel 6.4b) naar 11,6% (Tabel 6.5). Deze conclusie volgt uit een inspectie van Tabel 6.6, waarin bij een afnemend percentage significant afwijkende observaties (onder gelijke omstandigheden en groter dan 10% verschil), de plaatsen uit het normale programma zijn opgetekend. Tabel 6.6 laat ook zien dat op de meerderheid van de plaatsen er geen noemenswaardige verschillen te constateren zijn. Vooral als een verklaring gevonden kan worden voor bijvoorbeeld de situatie bij de A28, waar 17,2% van de observaties afwijken, zal het percentage nog dalen. Tabel 6.5 geeft een versie van Tabel 6.4b zonder de A28.

Frequency				
Percent				
Row Pct				
Col Pct	100	200	300	Total
Niet significant	756	76	19	851
	79.41	7.98	2.00	89.39
	88.84	8.93	2.23	
	89.68	88.37	82.61	
Significant	87	10	4	101
	9.14	1.05	0.42	10.61
	86.14	9.90	3.96	
	10.32	11.63	17.39	
Total	843	86	23	952
	88.55	9.03	2.42	100.00

Tabel 6.5. Tabel van klassen van aantallen personenauto's (horizontaal) tegen significante verschillen groter dan 10% (verticaal), onder gelijkwaardige omstandigheden; zonder asnw A28.

PLAATS	SIGNI3
N asw a28	17.2%
W aw rys	10.7%
O aw ede	10.3%
W Egmond	8.9%
Woerden	6.7%
Lelystad	5.4%
Z Middel	4.5%
Lichtenv	4.5%
Zevenhuizn	4.5%
Arnhem	3.6%
Zierikzee	3.6%
Z aw hel	3.6%
O asw al	3.0%
Groningen	2.2%
Heerenveen	1.8%
Sittard	1.8%
O Holten	1.8%
Tilburg	0.9%
N Gorred	0.0%

Tabel 6.6. Percentage significant afwijkende paren per plaats; verschil in MVO-gebruik groter dan 10%, onder gelijke omstandigheden.

Literatuur

Lindeijer, J.E. & Bijleveld, F.D. (1991). *Het gebruik van motorvoertuigverlichting overdag (MVO) in Nederland; Analysemethoden om gebruiksgegevens te koppelen aan ongevallen en een beschrijving van het gebruik van MVO in Nederland vanaf 1 november 1989 tot en met 31 oktober 1990*. R-91-4. SWOV, Leidschendam.

Lindeijer, J.E. & Bijleveld, F.D. (1992). *Is inkorten van het meetprogramma MVO 1992 verantwoord? Deel I en II; Onderzoek naar de mogelijkheden om het meetprogramma MVO 1992 in te korten zonder afbreuk te doen aan de doelstelling waarvoor de resultaten van de metingen dienen*. R-92-4. SWOV, Leidschendam.

Bijlage 1

Namen van de vaste meet- en schaduwlocaties

Vaste meetlocatie	Schaduwlocatie
<i>Steden:</i>	
Groningen	Leeuwarden
Heerenveen	Delfzijl
Borger	Meppel
Arnhem	Utrecht
Lelystad	Deventer
Lichtenvoorde	Ommen
Amsterdam	----
Dordrecht	Den Haag
Woerden	Leidschendam
Zevenhuizen	Aalsmeer
Tilburg	Maastricht
Sittard	Bergen op Zoom
Zierikzee	Horst
<i>Autosnelwegen:</i>	
A28	A50
A 1	A 6
A13	A12
A67	A17
<i>Autowegen:</i>	
AW Pesse-Ruinen	N33
AW Ede-Wageningen	AW Tiel
AW Rijswijk	N212
AW Helmond	N58
<i>80 km/uur-wegen:</i>	
Gorredijk	Schoonoord
Holten	N48
Egmond	N210
Middelharnis	N273
<i>Polderwegen:</i>	
Hoorn	elkaars
Emmeloord	schaduwlocatie
Niedorp	
<i>Extra:</i>	
Texel	

WEEER helder-zonnig = 1
 licht bewolkt = 2
 droog/zwaar bewolkt = 3
 motregen = 4
 lichte regen = 5
 zware regen = 6
 sneeuw/hagel = 7
ZICHT goed zicht = 1
 nevel = 2
 mist = 3
 dichte mist = 4
WEGDEK droog = 1
 nat = 2
WEGDEK VERL. geen = 0
 brandt = 1
 brandt niet = 2
WAARNEMER: _____ **RIJSTROOK:** _____ **DATUM:** _____
MEETPLAATS: _____ **TIJD:** _____

openbare verlichting

tijd	weer	zicht	wegdek	luxw.	verlichting AAN				verlichting UIT						
					personenauto	K*	bestel/vracht	motorfiets	bromfiets	personenauto	bestel/vracht	motorfiets	bromfiets		

K* = kapotte lampen personenauto's