

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

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

Leidschendam, 1991

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

SAMENVATTING EN AANBEVELINGEN

Samenvatting

In de periode november 1989 tot en met oktober 1990 zijn op 26 verschillende plaatsen in Nederland maandelijks metingen uitgevoerd naar het gebruik van verlichting overdag (MVO) door motorvoertuigen. De metingen vonden plaats tussen zonsopgang en zonsondergang. Er zijn 1.057.547 motorvoertuigen geobserveerd, onderverdeeld naar de volgende voertuigcategorieën:

- 945.052 personenauto's, waarvan 26,3% met MVO;
- 84.488 vracht- en bestelauto's, waarvan 36,6% met MVO;
- 10.437 motorfietsen, waarvan 81,0% met MVO;
- 17.570 bromfietsen, waarvan 25,2% met MVO.

De analyse over de eerste twaalf meetmaanden rechtvaardigt de volgende conclusies:

- Op grond van het gebruik van MVO blijkt het mogelijk MVO-relevante ongevallen uit het ongevallenbestand te selecteren. MVO-relevante ongevallen zijn ongevallen overdag met tenminste twee betrokkenen, waarvan er één een motorvoertuig is.
- Het lichtniveau blijkt (voor een grote groep bestuurders) de belangrijkste variabele te zijn om variaties in het gemeten gebruik van MVO te verklaren. In het ongevallenbestand komt deze variabele niet voor. Daarom zal het lichtniveau bij ongevallen moeten worden geschat met behulp van een formule voor het berekenen van de zonnehoogte.
- Naast lichtniveau zijn vervolgens weer-, zicht- en wegdekstandigheden van invloed op het gebruik van MVO. Hoe slechter deze omstandigheden hoe groter het percentage MVO, ook midden op de dag. Er blijkt bij koppeling van het gebruik van MVO aan ongevallen minder onderscheid te kunnen worden gemaakt in verschillende weer- en zichtomstandigheden dan kan worden gemaakt op basis van de verzamelde gegevens. Dit betekent dat verschillende weersomstandigheden moeten worden samengevoegd.
- In de wintermaanden (november tot en met januari) liggen de uren waarin de laagste percentages MVO (op basis van uurtotalen) zijn gemeten tijdens droog weer tussen ca. 10.00 uur en 15.00 uur, in februari tot en met oktober tussen ca. 9.00 uur en 17.00 uur, met uitzondering van juli en augustus (resp. tussen 7.00 - 20.00 uur en 8.00 - 18.00 uur).

De percentages tijdens die perioden (op basis van uurtotalen) variëren tussen ca. 4% en 22%, met uitzondering van januari toen deze percentages lagen tussen ca. 20% en 24% (tussen 10.00 - 13.00 uur).

- Verder blijken er locatiegebonden factoren van invloed te zijn op het gebruik van MVO. Voorbeelden van verschillen zijn: op wegen binnen versus buiten de bebouwde kom, tussen typen wegen onderling, regio en werkdag versus weekeinddag, alsook onder invloed van interacties tussen deze variabelen.

- Met extra metingen is vastgesteld dat het gebruik van MVO in de polders afwijkt van het gebruik op de in het meetnet opgenomen 80 km/uur-wegen. Daarom wordt aanbevolen ook polderwegen op te nemen in het vaste meetprogramma.

- In oktober en november 1990 zijn snelheidsmetingen verricht op 80 km/uur-wegen buiten de bebouwde kom, waarbij in een redelijk aantal gevallen onderscheid is gemaakt tussen voertuigen met en zonder MVO. Bij droog weer blijken de cumulatieve snelheidsverdelingen van beide categorieën identiek. Gevonden verschillen bij nat weer lijken verklaard door locatiegebonden factoren. Daarnaast geven de verdelingen van de gewogen percentages MVO op deze controlewegen een indicatie dat deze verdelingen redelijk overeenkomen met de verdelingen op de 80 km/uur-wegen in de MVO-steekproef.

Aanbevelingen

Bij de opzet van het meetnet is op basis van eerder opgedane ervaringen en vanuit "common sense"-overwegingen besloten het meetnet zo te kiezen dat de variabelen waarvan verwacht wordt dat ze invloed zullen hebben op het gebruik van MVO konden worden opgenomen.

Aan de hand van de analyseresultaten kan nu worden geconcludeerd dat het onverstandig is om ook maar één van de gekozen variabelen af te voeren of variabelen samen te voegen of het meten ervan in te perken. Sterker nog, er zijn aanwijzingen dat het gebruik van MVO in de polders (dankzij extra metingen buiten het meetprogramma om) belangrijk afwijkt van de in het meetnet opgenomen 80 km/uur-wegen. Het is daarom aan te bevelen ook polderwegen permanent op te nemen in het meetnet. Mocht deze uitbreiding de financiële ruimte te boven gaan, dan lijkt een keuze op grond van de volgende overweging aan te bevelen. Het verzamelen van gegevens over het gebruik van MVO, is in eerste instantie bedoeld om een verantwoorde evalua-

tiestudie te kunnen uitvoeren. Dat betekent dat niet alleen het belang van een variabele op het gebruik van MVO maar ook het belang van een variabele in relatie tot ongevallen kan worden meegewogen in de beslissing.

Als het invoeren van een verplichte MVO-maatregel wordt overwogen, kan de ingangsdatum van de verplichting daartoe het best rond de jaarwisseling worden gekozen.

Om een zo hoog mogelijke respons te halen zou de voorlichtingscampagne, voorafgaande aan de invoering, het best kunnen worden gepland in september.

INHOUD

Voorwoord

1. Inleiding
 - 1.1. Algemeen
 - 1.2. Beschrijving van het gebruik van MVO
 - 1.3. Algemeen analyseprobleem
 - 1.4. Verwerkings- en koppelingsproblemen
 - 1.5. Gegevens over gebruik van MVO en gereden snelheden

2. Gebruik van MVO in Nederland
 - 2.1. Algemeen
 - 2.2. Gebruik van MVO naar voertuigcategorie
 - 2.3. Gebruik van MVO naar maand
 - 2.4. Gebruik van MVO naar werkdag en weekeinddag
 - 2.5. Gebruik van MVO naar binnen of buiten de bebouwde kom
 - 2.6. Gebruik van MVO naar binnen of buiten de bebouwde kom per type weg
 - 2.7. Gebruik van MVO naar regio
 - 2.8. Gebruik van MVO naar regio binnen of buiten de bebouwde kom
 - 2.9. Gebruik van MVO op polderwegen

3. Analysemethode en -technieken
 - 3.1. Algemeen
 - 3.2. Basismodel
 - 3.3. Analysemodel
 - 3.3.1. Algemeen
 - 3.3.2. Analysemethode van het PROBIT-model

4. Theoretisch lichtniveau

5. Samengestelde variabele "weer"
 - 5.1. Algemeen
 - 5.2. Weersomstandigheden en gebruik van MVO

6. Selecteren van MVO-relevante ongevallen
 - 6.1. Algemeen
 - 6.2. Onderscheid tussen dag en nacht op basis van MVO-gebruik
 - 6.3. Onderscheid tussen daglicht en schemer op basis van MVO-gebruik

7. Gebruik van MVO en de rijsnelheid
 - 7.1. Algemeen
 - 7.2. Vergelijkbaarheid controle- versus steekproeftellingen
 - 7.3. Gebruik van MVO en gereden snelheden

Literatuur

Afbeeldingen 1 t/m 38

Tabellen 1 t/m 6

Bijlagen I en II

VOORWOORD

Vooruitlopend op een mogelijke invoering van de maatregel met betrekking tot het voeren van motorvoertuigverlichting overdag (MVO) is de SWOV in november 1989, in opdracht van de Dienst Verkeerskunde (DVK) van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, gestart met het meten van het gebruik van MVO. Deze opdracht maakt deel uit van het evaluatie-onderzoek naar het effect van een MVO-maatregel dat beschreven is in het rapport: Motorvoertuigverlichting overdag; Een masterplan voor evaluatie-onderzoek. (SWOV R-89-23).

Het effect van MVO, in termen van gereduceerde aantallen ongevallen, moet worden onderzocht. Daarnaast moet worden vastgesteld in welke mate en voor welke typen ongevallen en/of groepen verkeersdeelnemers MVO bijdraagt aan de verkeersveiligheid. Dit betekent dat de verzamelde gegevens over het (huidige) gebruik van MVO moeten worden gekoppeld aan ongevallengegevens. De metingen zijn in alle jaargetijden, onder alle weersomstandigheden en van zonsopgang tot zonsondergang uitgevoerd door een vaste groep van tien waarnemers. Dankzij het doorzettingsvermogen en de taakopvatting van deze groep is de betrouwbaarheid van het verzamelde materiaal groot. De betrouwbaarheid is vastgesteld aan de hand van simultaanmetingen. In twaalf maanden zijn meer dan één miljoen voertuigen geobserveerd.

Aan de hand van een beschrijving van het gebruik van MVO in Nederland vanaf 1 november 1989 tot en met 31 oktober 1990 wordt een verantwoording gegeven van de gekozen variabelen. Vervolgens wordt ingegaan op de analytische problemen om het gemeten gebruik van MVO aan ongevallen te kunnen koppelen en op welke wijze en met welke technieken deze problemen zullen worden aangepakt.

Dit rapport is geschreven door mevr. drs. J.E. Lindeijer. De analyse van de meetgegevens is uitgevoerd door F.D. Bijleveld.

1. INLEIDING

1.1. Algemeen

Vanaf 1 november 1989 worden elke maand metingen verricht naar het gebruik van motorvoertuigverlichting overdag (MVO) op diverse locaties, verspreid over Nederland (zie verder Bijlage I). De verzamelde meetgegevens zijn voor de periode november 1989 tot en met oktober 1990 geanalyseerd. Bij de opzet van het meetprogramma is verondersteld dat het wel of niet gebruik van MVO door verschillende factoren of variabelen wordt beïnvloedt, zoals:

- Het lichtniveau; in schemerperioden en als het 'donker' is zullen bestuurders de verlichting gebruiken. Daarom zijn de meeturen zo veel mogelijk gespreid over de dag gekozen, waarbij de dag begint bij zonsopgang en eindigt bij zonsondergang.

- Weer- en zichtomstandigheden; al sinds jaren is het gebruik van MVO bij slechte weersomstandigheden voor veel bestuurders vanzelfsprekend.

- Seizoenen; deze variabele kan gezien worden als een afgeleide variabele van het lichtniveau. Toch is verwacht dat de seizoenen een eigen invloed hebben, onafhankelijk van het lichtniveau. Eén van de assumpties is bijvoorbeeld dat men in de winter eerder het licht zal gebruiken dan in de zomer onder vergelijkbare lichtniveaus.

- Overige variabelen, zoals: type weg, type dag en uur van de dag; verondersteld is dat het verlichtingsgedrag (licht aan/uit) van mensen ook wordt beïnvloed op grond van andere overwegingen dan alleen lichtniveau en weersomstandigheden. Om hierin inzicht te krijgen zijn tellingen uitgevoerd op:

- verschillende typen wegen buiten de bebouwde kom, zoals autosnelwegen, autowegen en overige wegen (80 km/uur-wegen);

- op wegen binnen de bebouwde kom, zoals doorgaande en lokale wegen (in woonwijken);

- op verschillende dagen van de week;

- op verschillende uren verspreid over de dag.

In de praktijk treden de hierboven genoemde variabelen vaak in combinatie met elkaar op, maar uitgangspunt is dat er in verschillende situaties en onder verschillende omstandigheden andere gebruikspercentages zullen worden gemeten.

Gegevens over het gebruik van MVO worden voor de volgende doeleinden gebruikt:

- het beschrijven van het gebruik van MVO in Nederland;
- de ongevallenstudie (evaluatiestudie);
- evalueren van de invloed van voorlichtingscampagnes op het gebruik van MVO (tot nu toe zijn nog géén voorlichtingscampagnes gehouden).

Voor de leesbaarheid van het rapport zijn opzet en uitvoering van het meetprogramma, analyseresultaten van de betrouwbaarheid van de verzamelde gegevens en tabellen en grafieken apart opgenomen.

1.2. Beschrijving van het gebruik van MVO

Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de verschillen in het gebruik van MVO in Nederland in diverse situaties en onder diverse omstandigheden. De beschrijving laat zien dat de variabelen die bij de opzet van het meetnet zijn gekozen (op grond van assumpties over de mate van invloed ervan op het gebruik) alle een eigen invloed blijken te hebben op het gebruik. De verschillen in gebruik van MVO zullen worden geïllustreerd aan de hand van percentages die bij helder daglicht zijn gemeten, onderverdeeld naar droog en nat weer (zie ook par. 1.3). Om welke reden en op welke manier deze percentages tot stand zijn gekomen wordt in de Hoofdstukken 3 tot en met 6 gegeven.

1.3. Algemeen analyseprobleem

Tijdens de nacht gebruikt iedereen de verlichting, maar naarmate het lichter wordt beslist iedere bestuurder individueel wanneer men het licht uit doet (of aan doet als het donkerder wordt). De belangrijkste reden is dus het 'lichtniveau'. Maar ook op klaarlichte dag voert een zeker aantal bestuurders licht, dus onafhankelijk van het lichtniveau. Anders gezegd, er blijken in de praktijk twee groepen bestuurders (populaties) te kunnen worden onderscheiden, nl. de groep die verlichting voert (hoofdzakelijk) als functie van het lichtniveau en een groep die daarvan onafhankelijk licht voert; op grond van andere motieven dan het lichtniveau. Dit kunnen bijvoorbeeld mensen zijn die wel MVO gebruiken op autosnelwegen, maar niet op 80 km/uur-wegen of wel bij bewolkt weer buiten de bebouwde kom, maar niet binnen de bebouwde kom onder dezelfde weersomstandigheden etc. Deze

laatste groep is belangrijk voor de ongevallenstudie, als gezocht wordt naar effecten van het gebruik van MVO in specifieke situaties en/of onder specifieke omstandigheden (zie voor nadere informatie over de 'analyse voor specifieke effecten', Lindeijer e.a., 1990). Daarnaast is deze groep ook belangrijk voor het beschrijven van de verschillen in het gebruik van MVO en het evalueren van de invloed van voorlichtingscampagnes.

Maar bij de analyse van het materiaal ontstaat daardoor een probleem. Het verzamelde materiaal levert 'MVO-verdelingen als functie van het lichtniveau' op, die vervolgens moeten worden gesplitst op grond van de belangrijkste invloedsfactoren op het verlichtingsgedrag. Anders gezegd, de verdelingen zijn samengesteld uit twee populaties op grond van het wel of niet beïnvloed worden van het verlichtingsgedrag door het lichtniveau. Er moet een analysemethode worden gekozen die 'schat' welk gedeelte van de samengestelde MVO-verdeling behoort tot de groep die onafhankelijk van het lichtniveau handelt. Voor deze groep moet worden nagegaan welke situaties en/of omstandigheden er zijn te onderscheiden in relatie tot het gebruik van MVO. De schattingen moeten worden uitgevoerd op basis van het verzamelde materiaal. Dit materiaal bestaat uit observaties per vijf minuten. In de loop van het meetjaar zijn meer dan 45.000 tijdeenheden van vijf minuten verzameld, waarin meer dan 1.000.000 voertuigen (= observaties) zijn geteld. De kleinste tijdeenheid, op basis waarvan een gebruiksperscentage kan worden berekend, is dus vijf minuten. Het komt echter nog al eens voor dat in vijf minuten géén, één of twee voertuigen zijn geteld. Lage intensiteiten komen vooral voor in de periode vóór zeven uur 's morgens en na 19.00 uur 's avonds tijdens de zomer. Maar ook midden op de dag liggen de intensiteiten beduidend lager dan in de spitsuren. Er moet dus een analysemethode worden gezocht die het probleem van grote fluctuaties in het aangeboden materiaal aankan. De meest geschikte methode blijkt de analysemethode van het PROBIT-model. In de praktische toepassing van dit model is vervolgens een technisch verwerkingsprobleem aan het licht gekomen (Bijleveld, 1991). De massale hoeveelheid data bleek een struikelblok. Halvering ervan (door samenvoegen van de ruwe data tot tien-minuten-observaties) bleek voldoende. Deze keuze verminderde ook het aantal eenheden met een minimaal aantal observaties. In Hoofdstuk 3 zullen we ingaan op de achtergronden om te komen tot een keuze van een analysemodel en wordt vervolgens in meer detail de analysemethode ervan beschreven.

1.4. Verwerkings- en koppelingsproblemen

Naast het algemene analyseprobleem zijn nog de volgende deelproblemen te onderscheiden:

- Het transformeren van de variabele 'lichtniveau' ten behoeve van de ongevallenstudie. Het lichtniveau blijkt de belangrijkste verklarende variabele te zijn van het gebruik van MVO op vrijwillige basis. Het lichtniveau komt niet als zodanig voor in de ongevallenregistratie. In de ongevallenstudie zal het moeten worden geschat aan de hand van substituuvariabelen die wel voorkomen in het ongevallenbestand, zoals uur van de dag en datum. Hoe dit probleem is opgelost wordt in Hoofdstuk 4 beschreven.
 - Het selecteren van MVO-relevante ongevallen ten behoeve van de ongevallenstudie. MVO-relevante ongevallen zijn ongevallen die plaats vonden (en zullen vinden) overdag, waarbij verwacht wordt dat het gebruik van MVO van invloed is. Als er een significante daling in ongevallen kan worden vastgesteld, wordt de meeste kans daarop verwacht tijdens dagdelen waarin het gebruik van MVO na invoering van de MVO-maatregel het sterkst is gestegen. Belangrijk bij een evaluatie-onderzoek is dat met behulp van gebruiksgegevens in de voorperiode een zo scherp mogelijk onderscheid kan worden gemaakt tussen dagdelen waarin het gebruik van MVO het laagst was (andere invloedsfactoren dan het lichtniveau een rol spelen) en dagdelen waarin het gebruik al vrij hoog is (bijvoorbeeld tijdens schemer). In voorgaande evaluatiestudies naar het effect van het gebruik van MVO op ongevallen (uitgevoerd in Scandinavische landen) is onder andere door gebrek aan goede voormetingen een dergelijke selectie niet uitgevoerd, wat de getrokken conclusies verzwakt en alternatieve verklaringen achteraf voor het gevonden effect mogelijk maakt. Het selectieprobleem wordt in meer detail behandeld in Hoofdstuk 6.
 - Het samenvoegen van weertypen en zichtomstandigheden ten behoeve van zowel de ongevallenstudie als de beschrijving van het gebruik in Nederland. Weersomstandigheden zijn belangrijke variabele die, naast lichtniveau, het gebruik van MVO op vrijwillige basis duidelijk beïnvloeden. Het is daarom belangrijk om zoveel mogelijk onderscheid te maken tussen verschillende weertypen, zichtomstandigheden en of het wegdek nat of droog is. Ook deze gegevens komen in minder gedetailleerde vorm voor in de ongevallenregistratie dan in de verzamelde gebruiksgegevens.
- Om de beschrijving van het gebruik in Nederland niet onnodig gecompliceerd

te maken, is gekozen voor het opsplitsen van het databestand in twee subbestanden, nl. droog en nat weer. Een verantwoording van de manier waarop de keuze voor samenvoeging tot stand is gekomen, komt ook in Hoofdstuk 5 aan de orde.

1.5. Gegevens over gebruik van MVO en gereden snelheden

Vaak wordt in verband met het gebruik van MVO op vrijwillige basis (zoals momenteel het geval is) de mening verkondigd dat het juist de 'snellere rijders' zijn die overdag licht gebruiken. Daar er in de maanden oktober en november 1990 snelheidsmetingen werden verricht op 80 km/uur-wegen buiten de bebouwde kom, was dat een unieke kans om na te gaan in hoeverre deze mening grond van waarheid bevat.

Daarnaast zijn deze wegen vergelijkbaar met de 80 km/uur-wegen in het meetnet en de tellingen kunnen worden gezien als controletellingen; ze bieden een mogelijkheid om een indruk te krijgen over de representativiteit van de 80 km/uur-wegen in het meetnet.

Tijdens een gedeelte van de snelheidsmetingen zijn apart de snelheden genoteerd van motorvoertuigen die verlichting voerden. De gegevens zijn geanalyseerd en de resultaten worden in Hoofdstuk 7 gepresenteerd.

2. GEBRUIK VAN MVO IN NEDERLAND

2.1. Algemeen

Het betreft hier een beschrijving van het gebruik van MVO, zoals dat in de eerste twaalf maanden (november 1989 tot en met oktober 1990) van het meetprogramma is verzameld. Het materiaal is verzameld op 9 locatietypen per regio (in totaal 38 locaties). Op een aantal meetplaatsen konden twee locatietypen worden gecombineerd. Zo is in een aantal gevallen binnen de bebouwde kom een meetplaats gevonden, vanwaar zowel het verkeer op een doorgaande als op een lokale route kon worden geobserveerd. Daarom kon het aantal meetplaatsen lager uitvallen. Daardoor is het totaal aantal benodigde meetplaatsen minder dan het aantal locaties. Er zijn, buiten het maandelijkse meetprogramma om, extra tellingen verricht op een aantal polderwegen en op Texel. Om de betrouwbaarheid van de verzamelde gegevens vast te stellen worden regelmatig simultaanmetingen verricht (zie verder Bijlage I).

Binnen een meetuur zijn per vijf minuten de geobserveerde aantallen voertuigen genoteerd en het lichtniveau gemeten met behulp van een luxmeter (zie Bijlagen I, II.2 en II.3).

In totaal zijn 1.057.547 motorvoertuigen geteld, als volgt onderverdeeld

Voertuigcategorie	Licht aan	Licht uit	Totaal	%Aan/Tot
Personenauto's	248 413	696 639	945 052	26,3%
Vrachtauto's	30 887	53 601	84 488	36,6%
Motorfietsen	8 418	2 019	10 437	81,0%
Bromfietsen	4 435	13 135	17 570	25,2%
Totaal	292 153	765 394	1 057 547	27,6 %

Vanaf 1 januari 1990 zijn van de personenauto's die MVO voerden ook genoteerd hoeveel daarvan een kapotte verlichting hadden. Het percentage, na 10 maanden, bedroeg bijna 1% (N = 1806). Ook per maand blijkt dit percentage rond de 1% te schommelen.

Zoals al eerder is gemeld (zie par. 1.3) zal de beschrijving in hoofdzaak

aan de hand van gebruikspercentages worden gegeven. Deze percentages worden in de volgende paragrafen meestal aangeduid met 'C-waarden' of 'C%'. Hieronder wordt verstaan: het percentage motorvoertuigen dat MVO voert onafhankelijk van het lichtniveau. Bijvoorbeeld, veel motorrijders gebruiken MVO altijd, óók midden op de dag als de zon schijnt. Naast motorrijders blijkt ook een vrij constant percentage bestuurders van personenauto's en vrachtauto's altijd licht te voeren. Deels omdat de verlichting automatisch aangaat bij het starten van de motor (zoals bij de merken Volvo en Saab) en deels om nog onbekende redenen. Voor de voorlichtingscampagnes (en dus de overheid) is vooral deze groep gebruikers van MVO een goede graadmeter om vast te stellen in hoeverre aan een eventuele verplichting gehoor wordt gegeven.

Als in de volgende paragrafen verwezen wordt naar afbeeldingen, zal de lezer merken dat dan vaak sprake is van 'MVO-verdelingen als functie van het lichtniveau', waarbij op de y-as meestal een berekende zonnehoogte is opgegeven (HGRAD). Waarom deze vorm van presenteren is gekozen, wordt uitgelegd in Hoofdstuk 4.

In de Inleiding is ook gesproken over de invloed van weer- en zichtomstandigheden op het gebruik van MVO. In de volgende paragrafen wordt vaak het gebruik van MVO bij 'droog' weer afgezet tegen 'nat' weer. Welke weertypen en zichtomstandigheden onder droog of nat weer zijn samengevoegd, wordt in Hoofdstuk 5 verantwoord.

In de Inleiding is ook ter sprake gekomen dat het algemene analyseprobleem het kiezen van een tijdeenheid was, op basis waarvan percentages van het gebruik van MVO konden worden berekend. De tijdeenheid waarmee op betrouwbare wijze C-waarden konden worden geschat blijkt 10 minuten te zijn. De gepresenteerde percentages zijn in de meeste gevallen berekend met behulp van de analysemethode van het PROBIT-model en in een enkel geval afgelezen uit de afbeeldingen. Verdere informatie over de gebruikte analysemethode is te vinden in Hoofdstuk 3.

2.2. Gebruik van MVO naar voertuigcategorie

De volgende tabel geeft een overzicht van de geschatte C-waarden en de bijbehorende standaarddeviaties (s.d.). In de tabel is voor het gemak van

de lezer gekozen voor het opnemen van de betrouwbaarheidsgrenzen (= 2x s.d.) bij 95% betrouwbaarheid in plaats van de standaardafwijking.

Voertuigcategorie	Droog weer		Nat weer	
	C%	2x s.d.	C%	2x s.d.
Personenauto's	6,5%	1,0%	34,6%	3,4%
Vrachtauto's	9,9%	1,4%	39,9%	10,6%
Motorfietsen	60,5%	27,0%	86,9%	5,6%
Bromfietsen	7,7%	3,6%	13,8%	15,4%

Was het MVO-percentage van personenauto's op basis van het jaartotaal 26,3% (zie par 2.1), uit deze tabel blijkt hoe groot de onderlinge verschillen zijn in het gebruik van MVO, ook al wordt hier slechts gekeken naar de invloed van één variabele.

Volgens verwachting voert een vrij groot percentage motorrijders altijd licht, ongeacht het lichtniveau. Het gebruikspercentage van deze categorie kan een indicatie geven over het te verwachte percentage gebruikers van MVO als voor al het gemotoriseerde verkeer MVO wordt aanbevolen. Door de kleine aantallen motorfietsen binnen de observatie-eenheden van 10 minuten is de standaarddeviatie groot.

Bij droog weer ontlopen de geschatte C-waarden van vracht(waaronder bestel)auto's, personenauto's en bromfietsen elkaar niet veel (resp. ca. 10%, 7% en 8%), maar bij nat weer blijft de C-waarde van de bromfietsen (ca. 14%) duidelijk achter bij de andere twee categorieën (ca. 40% en 35%).

De Afbeeldingen 1 t/m 4 laten zien hoe de verdelingen van het gebruik van MVO zijn bij droog en nat weer als functie van het gemeten lichtniveau van de verschillende voertuigcategorieën, na een jaar observeren.

In een aantal gevallen zal worden aangetoond dat het lichtniveau tot verschillende resultaten in het gebruik van MVO leidt. Het gebruik van MVO wordt dan beschreven door aan te geven bij welk lichtniveau 50% van de bestuurders nog of reeds verlichting voert. Zo worden in de volgende tabel de geschatte lichtniveaus (uitgedrukt in de logaritmen van de gemeten luxwaarden) gepresenteerd waarbij 50% van de bestuurders, onderverdeeld naar

voertuigcategorie, verlichting voeren met de bijbehorende standaardafwijking, tijdens droog en nat weer.

Om een indruk te geven wat men zich moet voorstellen bij luxwaarden, kan het volgende als voorbeeld dienen: In de maanden december en januari worden, midden op de dag bij helder zonnig weer, géén waarden boven de 20 000 lux gemeten. In de zomer lopen deze waarden, onder dezelfde omstandigheden, op tot meer dan 100.000 lux.

Voertuigcategorie	Log-luxwaarden bij 50% gebruik van MVO			
	Droog weer		Nat weer	
	mu	sigma	mu	sigma
Personenauto's	3,23	0,36	3,45	0,31
Vracht/auto's	3,41	0,35	3,64	0,38
Motorfietsers*	-	-	-	-
Bromfietsers	2,63	0,77	3,08	0,71

* Het relatief kleine aantal motorfietsen per tijdeenheid in de observaties maakt een bruikbare schatting met behulp van de analysemethode niet goed mogelijk.

Uit deze tabel blijken bromfietsers het eerst te reageren op een toenemend lichtniveau (eerder het licht uit te doen of het licht niet te gebruiken) of later te reageren bij afnemend lichtniveau dan de andere categorieën. Bestuurders van vracht(bestel)auto's blijven het langst met licht rijden.

Het grote aandeel personenauto's in de observaties biedt de mogelijkheid om de beschrijving van het gebruik van MVO naar diverse onderverdelingen uit te voeren zonder dat te grote spreidingen optreden door bijvoorbeeld een te klein aantal observatie-eenheden bij een gegeven lichtniveau. De volgende paragrafen 2.3 t/m 2.9 zullen daarom alleen betrekking hebben op de categorie personenauto's.

2.3. Gebruik van MVO naar maand

Al eerder is gewezen op het belang van het lichtniveau. Daarom wordt hier nagegaan hoe de invloed van het lichtniveau zich door de maanden heen

ontwikkeld. Zal bijvoorbeeld het gebruik van MVO als functie van het lichtniveau anders zijn in de zomer dan in de winter?

De tabel hieronder geeft de lichtniveaus (in geschatte log-luxwaarden) per maand, waarbij 50% van de bestuurders van personenauto's nog licht voert tijdens droog dan wel nat weer.

Maand	Log-luxwaarden bij 50% gebruik van MVO			
	Droog weer		Nat weer	
	mu	sigma	mu	sigma
november 1989	3,23	0,27	3,49	0,25
december 1989	3,04	0,27	3,11	0,24
januari 1990	3,17	0,39	3,92	0,32
februari 1990	3,12	0,31	3,83	0,42
maart 1990	3,41	0,30	3,83	0,52
april 1990	3,50	0,39	3,71	0,50
mei 1990	3,22	0,51	4,14	0,43
juni 1990	3,46	0,39	3,67	0,30
juli 1990	3,19	0,34	3,31	0,28
augustus 1990	3,07	0,38	3,24	0,16
september 1990	3,37	0,42	3,69	0,56
oktober 1990	3,31	0,35	3,98	0,53

Bij droog weer is het gemiddelde lichtniveau waarbij nog 50% van de bestuurders het licht aan heeft in december en augustus het laagst; in deze maanden doet men het licht dus eerder uit of later aan (bij vergelijkbare lichtniveaus) dan in de andere maanden. In maart, april en juni voert men daarentegen langer licht of doet men het licht eerder aan dan in de andere maanden.

Voor alle maanden geldt dat bij lichtniveaus tussen de 1000 (log-lux = 3) en 10.000 lux (log-lux = 4), zowel bij droog als bij nat weer ca. 50% van de personenauto's MVO voert, met uitzondering van de maand mei tijdens nat weer.

Of deze verschillen toevallig zijn of structureel (komen de verschillen elk jaar in dezelfde maanden voor) kan hier (nog) niet worden beantwoord.

Hoe de geschatte C-waarden (percentage gebruik van MVO onafhankelijk van het lichtniveau) per maand verschillen binnen één voertuigcategorie wordt voor de groep personenauto's in de volgende tabel weergegeven. Daarin kan worden afgelezen dat in de maanden april en mei bij droog weer de C-waarden het laagst blijken, nl. in april tussen de 0% en 5% en in mei tussen de 0% en 3%. De grootste spreiding rond de geschatte C-waarden wordt aangetroffen in januari, nl. tussen de 0% en 33%.

Maand	Droog weer		Nat weer	
	C%	2x s.d.	C%	2x s.d.
november 1989	9,5%	3,0%	17,6%	8,4%
december 1989	7,3%	4,3%	55,6%	7,4%
januari 1990*	13,9%	18,8%	-	-
februari 1990*	8,2%	5,4%	-	-
maart 1990*	5,0%	6,4%	-	-
april 1990*	0,5%	4,4%	-	-
mei 1990*	0,3%	2,6%	-	-
juni 1990	5,7%	2,2%	26,5%	12,8%
juli 1990	7,5%	1,0%	47,7%	5,8%
augustus 1990	5,1%	1,8%	38,7%	3,8%
september 1990	6,1%	6,2%	22,5%	30,6%
oktober 1990*	4,3%	3,0%	-	-

* In deze maanden kon met behulp van de analysemethode van het PROBIT-model géén betrouwbare C-waarde bij nat weer worden geschat.

In de maanden dat de C-waarden bij nat weer konden worden geschat, zijn er onderling grote verschillen tussen de geschatte C-waarden per maand met variaties tussen gemiddeld ca. 18% en 56%. Uit dit overzicht blijkt dat het belangrijk is om de ontwikkeling van het gebruik van MVO per maand te kunnen volgen.

De Afbeeldingen 5 t/m 16 geven de verdelingen van de gewogen percentages gebruik van MVO voor nat en droog weer, als functie van de berekende zonnehoogte. Per zonnegraad zijn eerst het aantal observaties gesommeerd en daarna gemiddeld (zie voor verdere informatie over de zonnehoogte Hoofdstuk 4).

2.4. Gebruik van MVO naar werkdag en weekeinddag

Niet alleen locatiegebonden variabelen hebben invloed op het gebruik van MVO. Ook het doel van de verplaatsing (ritmotief) laat een verschil in gebruik van MVO zien. Hierbij is de variabele ritmotief 'vertaald' (geoperationaliseerd) in de variabelen werkdag en weekeinddag. Verwacht wordt dat in de weekeinden de meeste verplaatsingen een recreatief doel hebben, terwijl dit op werkdagen voor een groot deel het woon-werkverkeer zal betreffen.

Op basis van het jaartotaal liggen de verschillen in het gebruik van MVO (C-waarden) tussen werkdagen en weekeinddagen, onderverdeeld naar droog en nat weer als volgt:

Type dag	Droog weer		Nat weer	
	C%	2x s.d.	C%	2x s.d.
Werkdagen	6,6	0,8	23,1	5,6
Weekeinddagen	5,7	1,1	44,4	6,4

Komen de C-waarden bij droog weer tussen werk- en weekeinddagen heel redelijk met elkaar overeen, bij nat weer blijkt men in de weekeinddagen duidelijk méér MVO te voeren. Hoe de percentages bij droog weer op jaarbasis een vertekening geven van de verschillen per maand toont de tabel op blz. 21.

Het verkeersaanbod in de weekeinden was in de maanden maart tot en met augustus groter dan in de wintermaanden, hetgeen invloed heeft op de spreidingsmaat van de geschatte C-waarden. Als alleen de gemiddelde C-waarden van de werk- en weekeinddagen (los van de spreiding), uit de tabel worden gebruikt om met elkaar te vergelijken, dan kunnen de volgende verschillen worden geconstateerd:

- Op werkdagen in de maanden november 1989 tot en met februari 1990 en de maanden juli en september liggen de C-waarden hoger dan het jaartotaal. In de maanden april en mei liggen ze er duidelijk onder.
- Op weekeinddagen liggen de C-waarden in de maanden maart juni, juli en augustus 1990 hoger dan het jaartotaal, terwijl dat voor werkdagen alleen voor juli het geval is.

- In maart, juni, juli en augustus ligt het gebruik van MVO in de week-einddagen wat hoger dan op werkdagen. In de rest van het jaar ligt het gebruik op die dagen lager dan op werkdagen.

Maand (droog weer)	Werkdag		Weekeinddag	
	C%	2x s.d.	C%	2x s.d.
november 1989	9,9	2,2	0	7,4
december 1989	10,1	3,2	0	5,4
januari 1990	7,2	13,2	-	- *
februari 1990	8,4	3,4	0	4,8
maart 1990	5,8	3,0	7,3	3,8
april 1990	0,9	3,4	0	1,6
mei 1990	0	3,0	1,7	2,6
juni 1990	6,1	2,2	6,3	2,4
juli 1990	7,2	1,2	9,1	1,6
augustus 1990	3,7	1,4	8,4	1,4
september 1990	8,5	5,4	3,5	11,2
oktober 1990	3,8	2,4	0	7,4
Jaartotaal	6,6	0,8	5,7	1,1

* Binnen tijdeenheden van tien minuten en vergelijkbaar lichtniveaus lopen de percentages gebruik van MVO te sterk uiteen om met behulp van de analysemethode van het PROBIT-model een betrouwbare C-waarde te schatten.

De combinatie van 'maand' met 'type dag' blijkt belangrijke informatie te geven, die gebruikt kan worden bij de ongevallenstudie.

2.5. Gebruik van MVO naar binnen of buiten de bebouwde kom

Als alleen gekeken wordt naar het gebruik van MVO binnen versus buiten de bebouwde kom op jaarbasis blijken de verschillen in C-waarden verdeeld te zijn: als in de tabel op blz 22.

Op wegen buiten de bebouwde kom wordt bijna twee keer zoveel gebruik van MVO gemaakt als binnen de bebouwde kom, zowel bij droog als bij nat weer. Ook de invloed van het lichtniveau op het gebruik ligt binnen en buiten de

Bebouwde kom	Droog weer		Nat weer	
	C%	2x s.d.	C%	2x s.d.
Binnen de bebouwde kom	5,1	0,6	24,7	4,2
Buiten de bebouwde kom	9,0	1,4	46,2	7,4

bebouwde kom anders. Zowel bij nat als bij droog weer blijven automobilisten buiten de bebouwde kom gemiddeld langer met licht rijden bij toenemend lichtniveau of doet men eerder het licht aan bij afnemend lichtniveau dan binnen de bebouwde kom.

2.6. Gebruik van MVO naar binnen of buiten de bebouwde kom per type weg

Binnen elke stad zijn twee meetlocaties gekozen om onderscheid te kunnen maken tussen doorgaand verkeer (hoofdroutes) en verkeer in woonwijken (lokale routes). Deze keuze wordt gezien als een operationalisering van de variabele 'ritlengte'.

Buiten de bebouwde kom is per regio onderscheid gemaakt in:

- autosnelwegen (max. snelheid 120 km/uur);
- autowegen (max. snelheid 100 km/uur);
- overige wegen (max. snelheid 80 km/uur).

Aan de hand van jaartotalen is in de volgende tabel een overzicht gegeven van de verschillen in gebruik van MVO tussen binnen en buiten de bebouwde kom. De geschatte C-waarden zijn met de betrouwbaarheidsgrenzen (2x s.d.) onderverdeeld naar droog en nat weer.

Zowel bij droog als bij nat weer wordt in woonwijken het minst gebruik gemaakt van MVO, nl: resp. ca. 4% en 19%.

Er is een verschil in het gebruik van MVO te constateren tussen lokale en doorgaande routes.

Bij droog weer is er nauwelijks verschil in het gebruik tussen 80 km/uur-wegen en autowegen buiten de bebouwde kom en doorgaande wegen binnen de bebouwde kom. Op autosnelwegen ligt bij droog weer het gebruik van MVO het hoogst (ca. 13%).

Bebouwde kom/type weg	Droog weer		Nat weer	
	C%	2x s.d.	C%	2x s.d.
Binnen de bebouwde kom (totaal)	5,1	0,6	24,7	4,2
lokale route	3,3	0,6	19,3	6,0
doorgaande route	6,7	0,8	30,4	5,6
Buiten de bebouwde kom (totaal)	9,0	1,4	46,2	7,4
autosnelweg	12,8	2,6	48,6	20,6
autoweg	7,4	3,0	44,9	10,4
80 km/uur-weg	6,0	1,0	47,2	5,4

Zowel op wegen binnen als buiten de bebouwde kom wordt bij nat weer meer gebruik gemaakt van MVO, maar met grote variaties, nl. minimaal 13% (lokale weg) en maximaal 69% (autosnelwegen).

Ook hier kan worden geconstateerd dat de variabele 'type weg' een belangrijk onderscheid laat zien in het gebruik van MVO.

2.7. Gebruik van MVO naar regio

Per regio zijn telkens drie provincies samengevoegd. Hierbij is de regio indeling aangehouden die het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) vaak hanteert. De regio's bestaan uit:

- Noord: Groningen, Friesland en Drenthe;
- Oost: Overijssel, Gelderland en Flevoland;
- West: Utrecht, Noord- en Zuid-Holland;
- Zuid: Zeeland, Noord-Brabant en Limburg.

De bovenste tabel op blz 24 geeft de geschatte C-waarden en de bijhorende betrouwbaarheidsgrenzen per regio voor de categorie personenauto's, onderverdeeld naar droog en nat weer.

Bij droog weer zijn de C-waarden in regio Noord het hoogst (tussen de 9% en 12%), gevolgd door regio Oost met waarden tussen de 8% en 10%. In de regio's West en Zuid worden de laagste percentages gemeten, nl. tussen de 3% en 6%.

Regio	Droog weer		Nat weer	
	C%	2x s.d.	C%	2x s.d.
Noord	10,6	1,8	43,2	6,0
Oost	8,9	1,2	35,2	6,8
West	4,1	1,0	14,4	7,6
Zuid	4,5	1,0	40,6	9,0

In regenachtige omstandigheden komen in regio West de laagste percentages voor, nl. tussen de 7% en 22%, terwijl deze percentages in de rest van Nederland variëren van minimaal 29% in regio Oost tot maximaal 50% in regio Zuid. Het gebruik van MVO verschilt dus per regio op jaarbasis. De volgende tabel laat de verschillen per maand zien. De geschatte C-waarden gegeven van droog weer per maand en per regio met de bijbehorende betrouwbaarheidsgrenzen (2xs.d.) voor de categorie personenauto's.

Voor de leesbaarheid wordt alleen gebruik gemaakt van de C-waarde zonder rekening te houden met de spreiding.

Maand	Noord		Oost		West		Zuid	
	C%	2x s.d.	C%	2x s.d.	C%	2x s.d.	C%	2x s.d.
november 1989	11,7	3,4	12,3	3,8	7,0	2,2	11,3	3,2
december 1989	24,3	7,2	10,4	5,4	6,5	2,8	0,0	4,4
januari 1990	35,0	8,6	16,6	13,2	26,3	26,6	13,3	24,0
februari 1990	9,2	11,6	14,3	6,6	4,7	3,8	4,4	5,2
maart 1990	3,3	14,8	7,7	3,2	2,7	3,2	4,0	7,2
april 1990	1,6	5,0	0,0	2,8	6,4	2,0	2,6	1,4
mei 1990	0,0	5,0	5,3	3,4	0,4	1,8	1,2	2,0
juni 1990	14,9	3,2	8,4	3,2	3,2	1,8	0,0	2,4
juli 1990	3,2	14,8	9,0	3,2	3,5	0,6	6,7	1,0
augustus 1990	2,2	5,2	9,0	1,0	3,0	1,0	3,3	2,0
september 1990	22,3	3,2	1,4	33,8	4,4	5,2	6,7	4,4
oktober 1990	2,4	9,0	0,0	3,4	8,2	1,6	4,2	4,6

In de maanden december 1989 en januari 1990 zijn in regio Noord gemiddeld de hoogste C-waarden aangetroffen (resp. ca. 24% en 35%) gevolgd door regio Oost met ca. 10% en 17%. In regio's West en Zuid zijn de spreidingen zo groot dat het noemen van een C-waarde niet zinvol is.

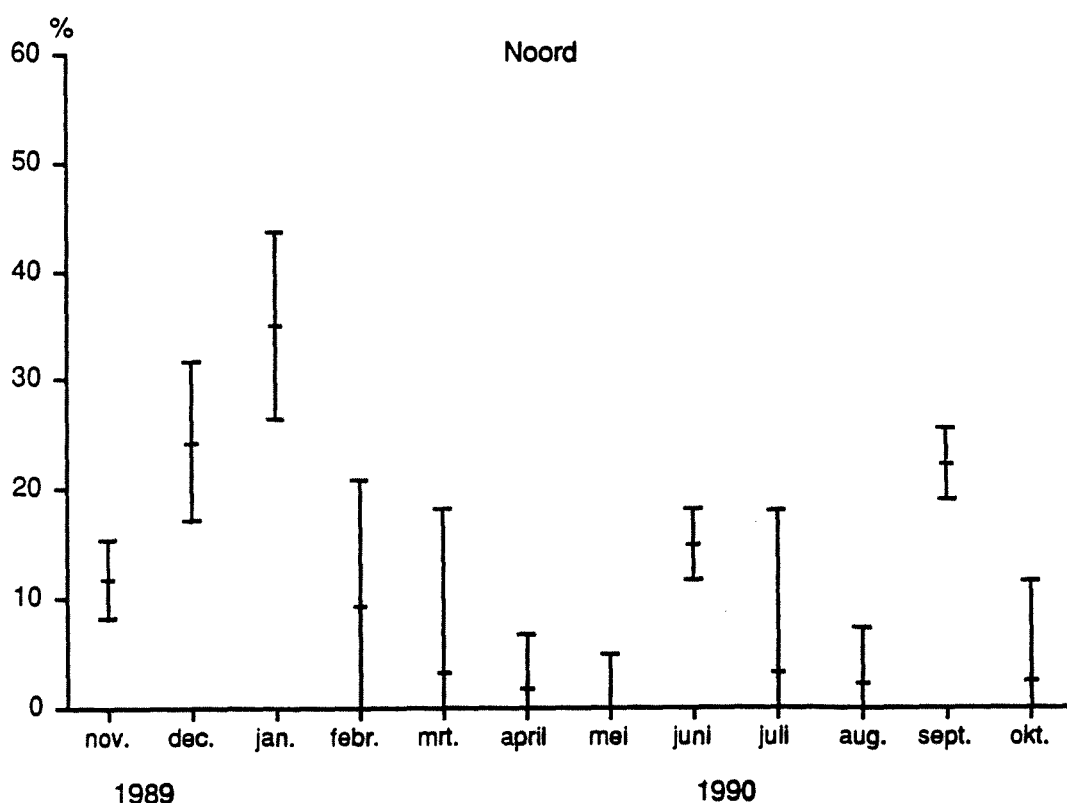
Ook hier wordt duidelijk dat het gebruik van MVO in januari hoog scoort, maar met een grote spreiding.

Geheel volgens verwachting daalt het gebruik van MVO vanaf februari sterk en blijft tot en met oktober laag, met uitzondering van juni en september in regio Noord met resp. ca. 15% en 22%.

Voor de verdeling van de geschatte C-waarden bij nat weer wordt verwezen naar Tabel 2.

Er wordt hier nogmaals op gewezen dat het aantal tijdeenheden onder 'nat weer'omstandigheden vrij laag is, waardoor bij het schatten van percentages de spreiding rond de geschatte waarden soms groot was of een schatting niet kon worden uitgevoerd met behulp van de analysemethode van het PROBIT-model.

In de afbeelding hieronder wordt nog eens op een andere manier geïllustreerd hoe verschillend het gebruik van MVO is door de tijd en hoe groot soms de spreidingen rond de berekende C-waarden zijn. Gekozen is voor de grafische weergave van het gebruik van MVO in regio Noord. Voor de andere regio's wordt verwezen naar de Afbeeldingen 35 t/m 38.



2.8. Het gebruik van MVO naar regio binnen of buiten de bebouwde kom

In de vorige paragrafen is een overzicht gegeven van de verschillen tussen regio's onderling en tussen binnen en buiten de bebouwde kom. Deze paragraaf behandelt de verschillen in gebruik van MVO als rekening wordt gehouden met de onderlinge invloed van beide variabelen. Anders gezegd, op welke wijze beïnvloeden beide variabelen elkaar met betrekking tot het gebruik van MVO?

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de invloed van het lichtniveau op het gebruik van MVO. In de tabel zijn de geschatte log-luxwaarden gegeven waarbij 50% van de automobilisten nog MVO voert, onderverdeeld naar droog en nat weer.

Regio/bebouwde kom	Log-luxwaarden bij 50% gebruik MVO			
	Droog weer		Nat weer	
	mu	sigma	mu	sigma
<u>Noord</u>				
binnen de bebouwde kom	3,27	0,35	3,43	0,29
buiten de bebouwde kom	3,69	0,31	3,58	0,37
<u>Oost</u>				
binnen de bebouwde kom	3,13	0,34	3,43	0,35
buiten de bebouwde kom	3,62	0,30	3,87	0,24
<u>West</u>				
binnen de bebouwde kom	3,11	0,38	3,46	0,36
buiten de bebouwde kom	3,21	0,28	3,73	0,41
<u>Zuid</u>				
binnen de bebouwde kom	2,85	0,32	3,31	0,40
buiten de bebouwde kom	3,42	0,34	3,51	0,32

Overdag bij droog weer rijdt de helft van de automobilisten in het regio Zuid eerder (bij toenemend lichtniveau) of later (bij afnemend lichtniveau) met MVO dan in de rest van Nederland. Bij nat weer rijdt men in de regio's Oost en West bij toenemend lichtniveau wat langer met licht aan of doet men bij afnemend lichtniveau eerder het licht aan.

De percentages gebruik van MVO bij droog en nat weer naar regio binnen en buiten de bebouwde kom zijn weergegeven in de volgende tabel.

Regio/bebouwde kom	Droog weer		Nat weer	
	C%	2xs.d.	C%	2xs.d.
Totaal binnen de bebouwde kom	5,1	0,6	24,7	4,2
Totaal buiten de bebouwde kom	9,0	1,4	46,2	7,4
<u>Noord</u>				
binnen de bebouwde kom	8,4	1,6	39,9	5,8
buiten de bebouwde kom	15,7	3,2	53,6	13,8
<u>Oost</u>				
binnen de bebouwde kom	6,5	1,1	25,6	8,6
buiten de bebouwde kom	15,6	2,4	44,5	12,1
<u>West</u>				
binnen de bebouwde kom	3,9	1,1	22,4	8,1
buiten de bebouwde kom	4,5	1,5	3,3	13,0
<u>Zuid</u>				
binnen de bebouwde kom	2,5	0,6	16,3	9,4
buiten de bebouwde kom	6,5	2,1	58,3	9,5

Bij droog weer zijn de belangrijkste verschillen:

In regio's Noord en Oost rijden buiten de bebouwde kom bij droog weer en helder daglicht gemiddeld evenveel mensen met MVO, nl. ca. 16%. Dit gemiddelde percentage ligt duidelijk boven het landelijk gemiddelde van ca. 9%. In regio's West en Zuid ligt het gemiddelde lager dan het landelijke, nl. op ca. 5%.

Op wegen binnen de bebouwde kom liggen de percentages in de regio's Noord en Oost op ca. 7% en landelijk op ca. 5% en in West en Zuid op ca. 3%. Daarmee wijken géén van de percentages veel af van het landelijk gemiddelde.

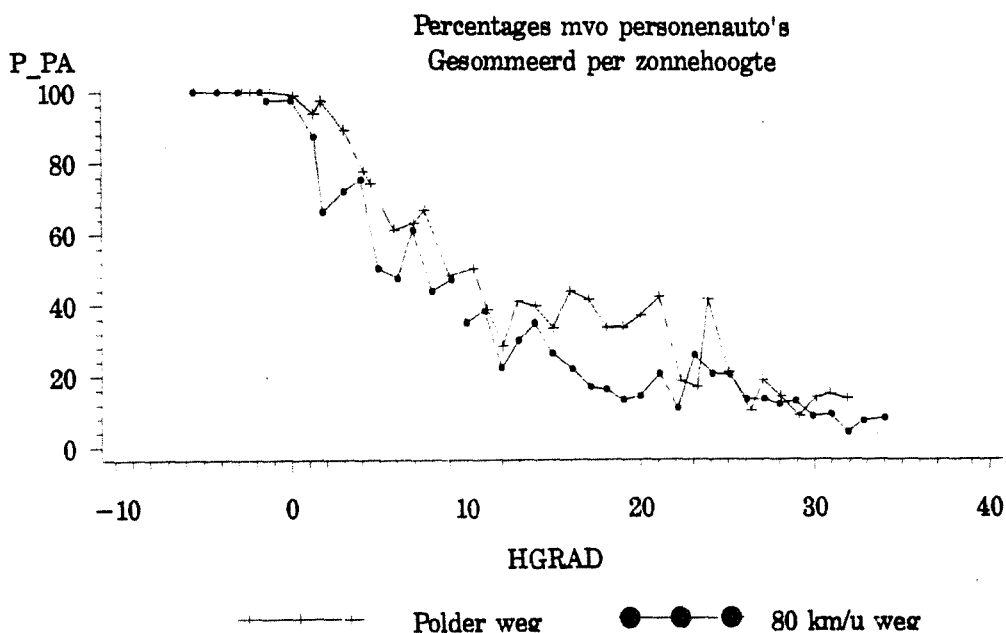
Bij nat weer zijn de belangrijkste verschillen:

In de regio's Oost en West wordt bij nat weer binnen de bebouwde kom overdag gemiddeld ongeveer evenveel met MVO gereden, nl. ca. 24%, wat redelijk overeen komt met het landelijk gemiddelde van ca. 25%, zij het dat de spreiding rond de percentages groter is binnen de regio's dan landelijk. De percentages in Noord (ca. 40%) en Zuid (ca. 17%) liggen zowel ten opzichte van elkaar als ten opzichte van het landelijk percentage het verst uit elkaar.

Merkwaardig genoeg komen de gebruikspercentages bij nat weer buiten de bebouwde kom in de regio's Noord en Zuid niet alleen redelijk met elkaar overeen (ca. 56%), maar liggen ook hoger dan het landelijk gemiddelde van ca. 46%. In regio Oost ligt het gebruikspercentage in die omstandigheden op ca. 45% en komt dus redelijk overeen met het landelijk gemiddelde, terwijl regio West met percentages tussen de 0% en 13% het sterkst daarvan afwijkt.

2.9. Gebruik van MVO op polderwegen

Binnen de beschikbare financiële ruimte kunnen niet alle typen wegen worden opgenomen. Daarom is besloten om, naast een vast meetprogramma, incidentele metingen te verrichten op wegen die niet zijn opgenomen in het meetnet. Eén van die typen wegen is de categorie polderwegen. Er zijn metingen verricht op een doorgaande weg (te vergelijken met een 80 km/uur-weg) in de Noord-Oost polder en op één in de Beemster. Al meer malen is er op gewezen dat kleine aantallen problemen opleveren bij het schatten van C-waarden. Dat probleem speelt hier zeker een rol. Bovendien blijken de incidentele metingen toevalligerwijs vaak bij nat weer plaats gevonden te hebben. Daarom is alleen voor nat weer een C-waarde berekend. Op de polderwegen blijkt dat bij nat weer ca. 53% MVO voert tegen ca. 31% op 80 km/uur-wegen, zij het dat hier een veel grotere spreiding werd gevonden. Ter illustratie is hier de afbeelding gegeven van de verdelingen op polderwegen versus 80 km/uur-wegen bij droog weer.



3. ANALYSEMETHODE EN -TECHNIEKEN

3.1. Algemeen

Als het gebruik van MVO verplicht wordt gesteld kan deze maatregel worden geëvalueerd. Om op een wetenschappelijk verantwoorde manier het effect ervan (in termen van een vermindering van het aantal ongevallen) te kunnen vaststellen, moet het gebruik van MVO in de voor- en naperiode bekend zijn. Daarom worden onder andere de hier beschreven gebruiksmetingen uitgevoerd. Het is in de praktijk niet mogelijk om het gebruik van MVO te meten op alle plaatsen waar ongevallen gebeuren. Ten behoeve van de 'analyse voor specifieke effecten' (Lindeijer e.a., 1990) zal het gebruik van MVO zal moeten worden geschat in die specifieke situaties en onder die specifieke omstandigheden waaronder de ongevallen hebben plaats gevonden. Daarnaast zal moeten worden geschat welk deel van de MVO-verdelingen wordt gevormd door de groep bestuurders die om andere redenen dan het licht-niveau MVO voeren (zie ook par. 1.3). In dit hoofdstuk zal worden ingegaan op de analysemethodiek die gevolgd is.

3.2. Basismodel

Doel van de analyse is inzicht te krijgen in de vragen: welke verschillen treden op in het gebruik van MVO, in welke situaties, onder welke omstandigheden en op welke manier kunnen de gebruiksgegevens worden gekoppeld aan ongevallen? Dit inzicht vormt mede de basis voor theorievorming, die nodig is om te komen tot inperking van het aantal parameters waarmee het gebruik van MVO kan worden beschreven. Ook kan met behulp van deze parameters de invloed van voorlichtingscampagnes worden vastgesteld.

Vooruitlopend op de theorievorming zijn op grond van het beschikbare materiaal een aantal assumpties gedaan om te komen tot een ordenend principe waarmee de resultaten kunnen worden beschreven. Deze assumpties en het ordenend principe vormen samen het basismodel van het gebruik van MVO. De assumpties zijn als volgt geordend:

- Het lichtniveau, uitgedrukt in de verlichtingsterkte (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.

- Elke bestuurder hanteert een eigen grens voor het lichtniveau (= drempelwaarde) waaronder men licht voert en waarboven men het licht uit doet.
- Alle individuele drempelwaarden bij elkaar (uitgedrukt in de logaritmen van de verlichtingsterkten) zullen bij benadering normaal verdeeld zijn.
- De gemiddelde log-lux (μ) en de standaardafwijking ervan (σ log-lux) zijn de parameters van deze verdeling.
- De invloed van andere factoren op het gebruik van MVO (seizoen, binnen of buiten bebouwde kom, weersgesteldheid e.d.) kan worden uitgedrukt in deze parameters.

Daarmee wordt het lichtniveau in het basismodel opgevat als de belangrijkste intermediaire variabele.

Verder is bekend dat al een gedeelte van de bestuurders van motorvoertuigen altijd overdag licht voeren (bijv. motorrijders). Dat betekent dat de verdelingen van het gebruik van MVO niet van 100% naar 0% zullen lopen, maar van 100% naar C% (= percentage gebruik van MVO ongeacht het lichtniveau).

De gemeten verlichtingsterkten (luxwaarden) zijn omgerekend naar log-luxwaarden, zodat een factor 10 in de luxwaarden overeenkomt met een verschil in de log-lux van 1 (Bijleveld, 1991). Deze afstand tussen twee opvolgende log-luxwaarden is in gelijke klassen verdeeld. Binnen elke klasse zijn eerst zowel de luxwaarden als het aantal observaties gesommeerd en daarna gemiddeld.

3.3. Analysemodel

3.3.1. Algemeen

De eerste stap in de analyse is het kiezen van een geschikte tijdeenheid om op basis daarvan het gebruik te schatten. De ruwe data bestaan uit getelde voertuigen per vijf minuten (intensiteit per tijdeenheid), onderverdeeld naar voertuigcategorie en daarbinnen naar wel of géén gebruik van MVO. Vooral in de vroege ochtenduren (vóór 7.00 uur) en na 19.00 uur in de zomermaanden blijken veel tijdeenheden géén of heel lage intensiteiten te hebben. Anders gezegd, er blijken grote fluctuaties te zijn met betrekking tot de verzamelde intensiteiten per tijdeenheid van vijf minuten, wat de mogelijkheid om het gebruik van MVO te schatten (op basis van het verzamelde materiaal) beïnvloedt. Het zal duidelijk zijn dat er een optimum

moet worden gezocht tussen intensiteit en tijdeenheid om een zo betrouwbaar mogelijk percentage te kunnen schatten dat zo dicht mogelijk de werkelijkheid benaderd.

Voor het schatten van het gebruik van MVO wordt in de analyse gebruik gemaakt van de analysemethode van het PROBIT-model. Dit model veronderstelt dat een object (bestuurder) onder invloed van een toenemende dosis (lichtniveau) een drempelwaarde kent waarin de toegediende dosis het beoogde effect (MVO-aan/-uit) sorteert. Het model is afkomstig uit de biometrica (Cox et al., 1984) en is op zijn bruikbaarheid voor dit materiaal en het doel waarvoor de gegevens worden verzameld onderzocht (Bijleveld, 1991). Eerst is empirisch vastgesteld met welke tijdeenheid het model tot goede schattingen kan komen. Dit blijkt al bij tijdeenheden van 10 minuten te worden bereikt.

3.3.2. Analysemethode van het PROBIT-model

Het PROBIT-model biedt de mogelijkheid om te kiezen uit een aantal functies, waarvan er twee bruikbaar blijken te zijn. Deze functies beschrijven het verband tussen de log-lux en het verwachte percentage gebruik van MVO. Ze zijn qua vorm gelijk aan die van de normale verdeling óf aan die van de logistische verdeling, maar niet aan de stochastiek van die verdelingen. Met andere woorden, uit het empirisch materiaal is gebleken dat er géén keuze kan worden gemaakt welke van de twee realistische functies onder alle omstandigheden de beste is. Deze functies die het verband aangeven tussen het gebruik van MVO en het lichtniveau, uitgedrukt in de logaritme van de gemeten luxwaarde, hebben bij zeer goede benadering de vorm van de cumulatieve verdelingsfunctie van de normale of de logistische verdeling. Hierbij loopt deze verdelingsfunctie tussen 100% en C%, waarbij C% het aandeel weggebruikers aangeeft dat ongeacht het lichtniveau altijd licht voert. Met behulp van de PROBIT-analyse kan nu het gebruik van MVO als functie van het lichtniveau op eenvoudige wijze worden beschreven door het specificeren van drie parameters: het gemiddelde, de spreiding en de C-waarde. Zo kan met de schattingsmethode van het PROBIT-model bijvoorbeeld per voertuigcategorie de laagste gebruikspercentages van MVO worden geschat (C%) als functie van het lichtniveau bij droog en nat weer met de daarbij behorende standaardafwijkingen (s.d.). De schattingsmethode levert namelijk een schatting op van C-waarden welke verondersteld worden een

asymptotisch normaal verdeelde fout te hebben met een daarbij behorende standaardafwijking. Dit betekent dat de betrouwbaarheidsgrenzen (op een 95% betrouwbaarheidsniveau) van de geschatte C-waarden zullen liggen tussen tweemaal de standaardafwijking (zie voor nadere informatie: Bijleveld, 1991).

4. THEORETISCH LICHTNIVEAU

Empirisch is vastgesteld dat het lichtniveau inderdaad de belangrijkste verklarende variabele blijkt te zijn, zoals verondersteld in het basis-model.

Bij gebruikmaking van het lichtniveau in de ongevallenanalyse (om het gebruik van MVO te schatten) ontstaat een probleem. Het lichtniveau bij ongevallen kan alleen worden geschat uit de gegevens van het ongeval zelf, want het is niet als zodanig bekend. De belangrijkste voorspeller van het lichtniveau, die uit de ongevallengegevens kan worden gebruikt is: stand van de zon (= combinatie van tijdstip, dag van het jaar en geografische ligging van de plaats van het ongeval).

Er is daarom in het kader van dit onderzoek een formule voor de zonnehoogte ontwikkeld (beschreven in: Lindeijer e.a., 1990). Met behulp van deze formule kan het gebruik van MVO als functie van het theoretisch lichtniveau per ongeval worden geschat. De vraag is wat is het verlies aan verklaringskracht als het gebruik van MVO als functie van het theoretisch lichtniveau (in plaats van het werkelijk gemeten lichtniveau) wordt geschat?

Voor de beantwoording van de vraag zijn zowel voor het gemeten als het geschatte lichtniveau de verklaringspercentages per maand berekend voor de categorie personenauto's. De percentages per maand zijn als volgt:

Maand	Gemeten lichtniveau	Geschat lichtniveau
november 1989	0,6878	0,7450
december 1989	0,5794	0,4630
januari 1990	0,2472	0,2692
februari 1990	0,4269	0,4267
maart 1990	0,5440	0,5814
april 1990	0,6069	0,6279
mei 1990	0,5579	0,5543
juni 1990	0,6206	0,6114
juli 1990	0,5404	0,4256
augustus 1990	0,6567	0,6363
september 1990	0,4113	0,3641
oktober 1990	0,5096	0,5332

Uit deze tabel blijkt dat het uit de zonnehoogte geschatte lichtniveau in vier maanden een vergelijkbaar en in vijf van de twaalf maanden zelfs een hoger verklaringspercentage oplevert. Een mogelijke verklaring hiervoor is: overdag varieert het lichtniveau sterk binnen klassen van vijf minuten. Bijvoorbeeld: bij helder, licht bewolkt weer lopen de luxwaarden uiteen van meer dan 100.000 lux tot minder dan 30.000 lux. Het is echter bekend dat het menselijk oog (bij deze helderheid) dit soort veranderingen nauwelijks waarneemt. Daarom mag worden aangenomen dat de grote spreiding in de lichtniveaus het verlichtingsgedrag (aan-/uitdoen van de verlichting) in die situaties niet beïnvloedt; men reageert waarschijnlijk op een gemiddeld lichtniveau.

Opvallend is het lage verklaringspercentage in de maand januari, zowel op grond van het gemeten als het theoretische lichtniveau. Ook in de maanden december en juli blijkt het verklaringspercentage op grond van het geschatte lichtniveau ca. 11% lager te liggen dan op grond van het gemeten lichtniveau. Een mogelijke verklaring hiervoor is in deze fase van de analyse niet mogelijk. Het is nog te vroeg om vast te stellen of dit verschil structureel is voor deze maanden of per jaar varieert en dus te wijten is aan toevalligheid.

Aan de hand van deze vergelijking kan worden geconcludeerd dat het gebruikmaken van de formule voor de zonnehoogte voor het schatten van het lichtniveau een verlies betekent aan informatie (over korte termijn varianties in de lichtniveaus). Er is echter géén reden om aan te nemen dat dit verlies in de meeste gevallen essentieel is voor het verklaren van het gebruik van MVO. Op grond daarvan kan begrepen worden dat het geschatte lichtniveau in een aantal gevallen zelfs een grotere verklaringskracht heeft dan het gemeten lichtniveau, nog afgezien van de nauwkeurigheid van het gemeten lichtniveau (zie Bijlage I). In de maanden december 1989 en juli 1990 blijkt het geschatte lichtniveau minder sterke verklaringskracht te hebben dan het gemeten lichtniveau. Zowel het geschatte als het gemeten lichtniveau hebben voor de maand januari 1990 een opvallend lage verklaringskracht.

5. SAMENGESTELDE VARIABELE "WEER"

5.1. Algemeen

In het voorgaande hoofdstuk is het analyseprobleem rond de variabele "lichtniveau" aan de orde gekomen. In dit hoofdstuk wordt een verantwoording gegeven waarom en op welke manier de verschillende weertypen, zichtomstandigheden en de toestand van het wegdek als zelfstandige invloedsvariabelen op het gebruik van MVO zijn samengevoegd tot twee samengestelde sub-variabelen.

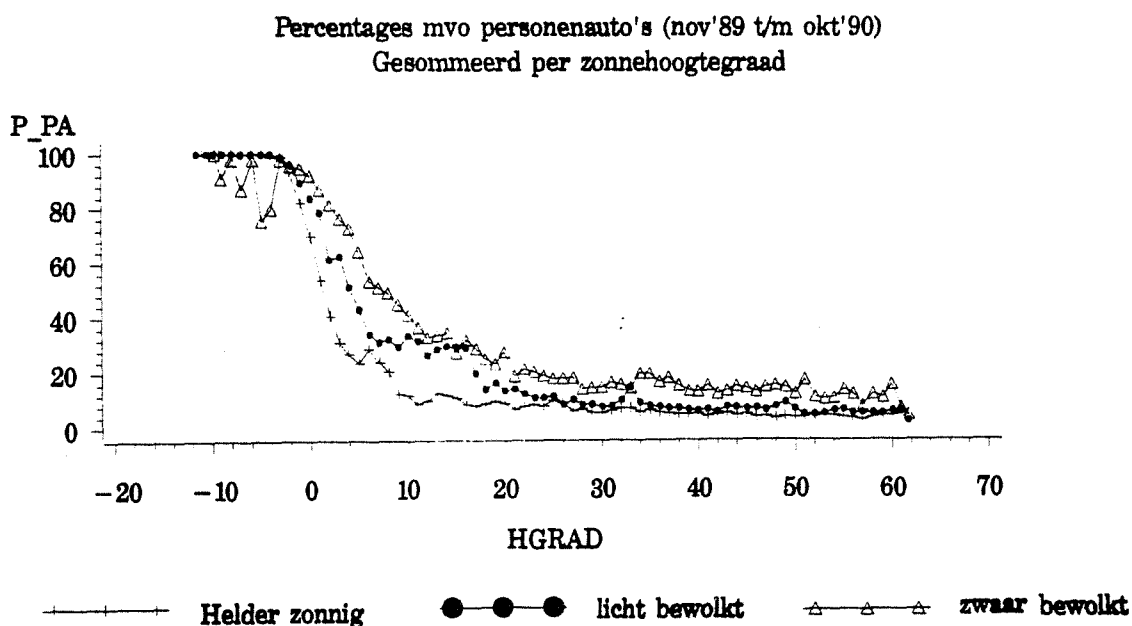
5.2. Weersomstandigheden en gebruik van MVO

Empirisch is vastgesteld dat het gebruik van MVO ook onder andere door weersomstandigheden wordt beïnvloed.

Weertypen worden door de waarnemers op de meetlocaties om de vijf minuten beoordeeld. De onderverdeling van de van de verschillende typen is:

- Droog weer: helder zonnig (23,8%); licht bewolkt (35,0%); droog/zwaar bewolkt (31,5%).

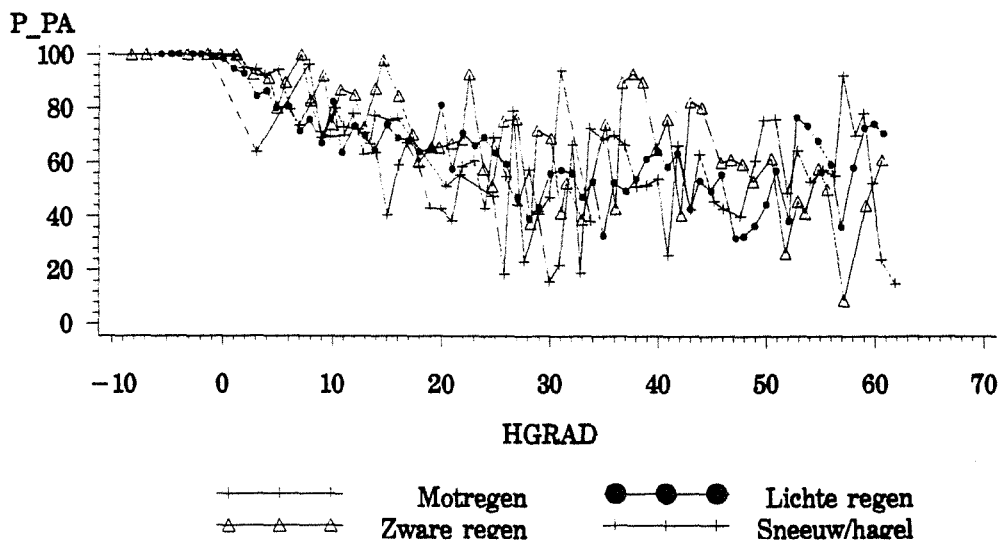
In onderstaande afbeelding zijn de verdelingen van de gewogen percentages MVO als functie van de theoretische zonnehoogte gegeven per droog-weertype, bij droog wegdek. Waarom deze conditie hier is gekozen komt verderop aan de orde.



- Nat weer: motregen (3,0%); lichte regen (5,5,%); zware regen (1,0%); sneeuw en hagel (0,2%).

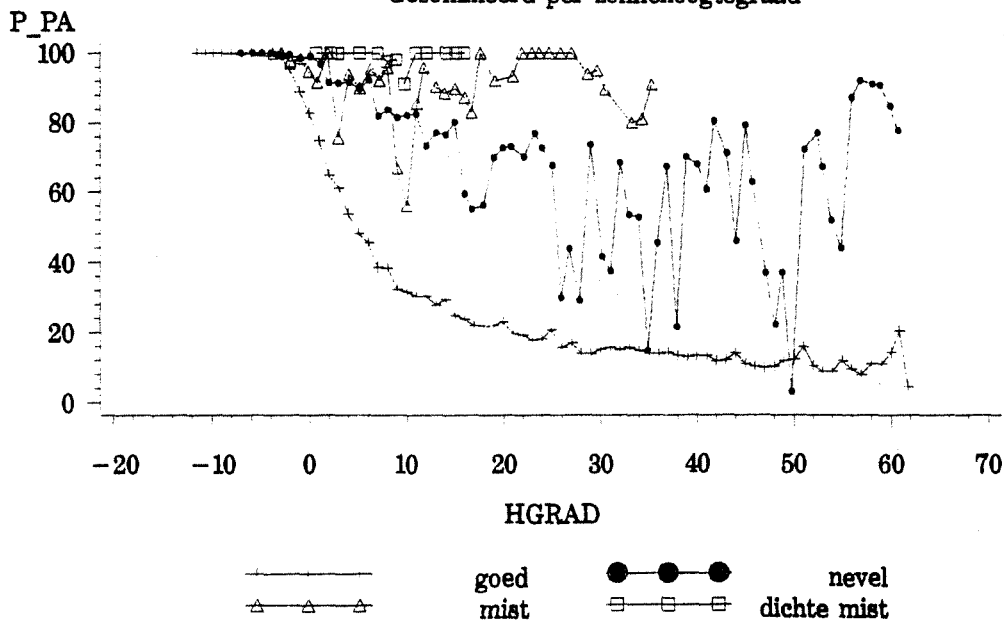
Verdeling van de gewogen percentages MVO bij deze weertypen en nat wegdek als functie van de theoretische zonnehoogte zijn hieronder weergegeven.

Percentages mvo personenauto's (nov'89 t/m okt'90)
Gesommeerd per zonnehoogtegraad



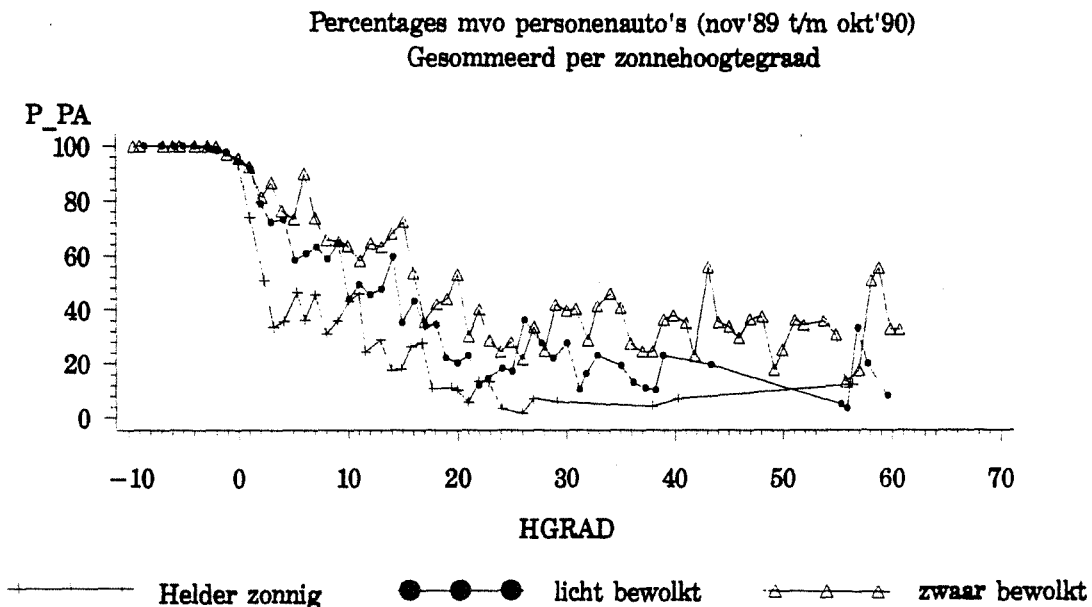
Per vijf minuten beoordeelt de waarnemer het 'zicht'. Dit wordt op subjectieve wijze vastgesteld; vanuit de eigen interpretatie als bestuurder. Bij de volgende zichtomstandigheden zijn waarnemingen verricht: goed zicht (94,7%); nevel (4,1%); mist (1,2%); dichte mist (tussen 50 en 100 m; 0,1%).

Percentages mvo personenauto's (nov'89 t/m okt'90)
Gesommeerd per zonnehoogtegraad



Ook onder de diverse zichtomstandigheden is het gebruik van MVO verschillend, zoals de vorige afbeelding laat zien.

Naast weer- en zichtomstandigheden blijkt het wegdek in 17,3% van de geobserveerde tijd 'nat' te zijn geweest. Met andere woorden, tijdens een gedeelte van de observaties was het weertype 'droog', maar het wegdek nog nat. Er wordt verwacht dat als de regen is opgehouden, maar het wegdek nog nat is, er een ander gebruik van MVO wordt gemeten dan het geval is als zowel het weer als het wegdek droog is. Deze verwachting gebaseerd is op de veronderstelling dat veel bestuurders onder invloed van regenachtig weer de lichten zullen aandoen en het licht niet direct uitdoen als het regenen ophoudt, maar het wegdek nog nat is. Dit geeft de volgende verdeling te zien:



Met andere woorden, de voorgaande afbeeldingen tonen aan dat bij de koppeling van het gebruik van MVO aan ongevallen zoveel mogelijk onderscheid moet worden gemaakt naar weer-, zicht- en wegdekomstandigheden. Aan de andere kant is de mate waarin kan worden onderscheiden beperkt door het minder gedifferentieerde onderscheid dat de politie maakt bij het registreren van ongevallen met betrekking tot deze variabelen. De politie maakt namelijk onderscheid in: droog; regen; sneeuw en hagel; mist; en nat/droog wegdek.

Het is duidelijk dat er een 'vertaling' nodig is van de door de waarnemers gebruikte onderverdelingen en die van de politie bij koppeling van de gebruiksgegevens aan ongevallen.

6. SELECTEREN VAN MVO-RELEVANTE ONGEVALLEN

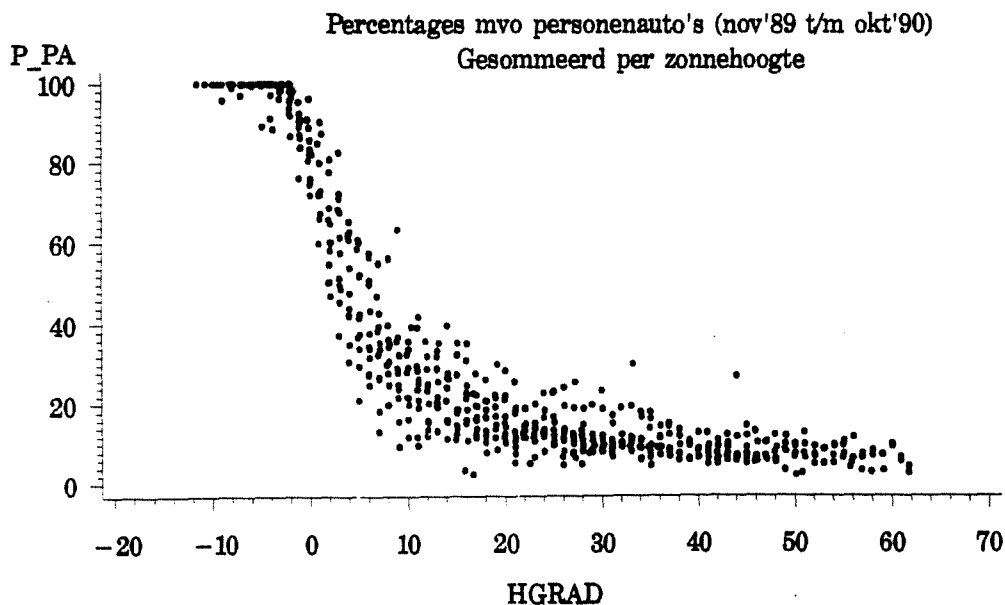
6.1. Algemeen

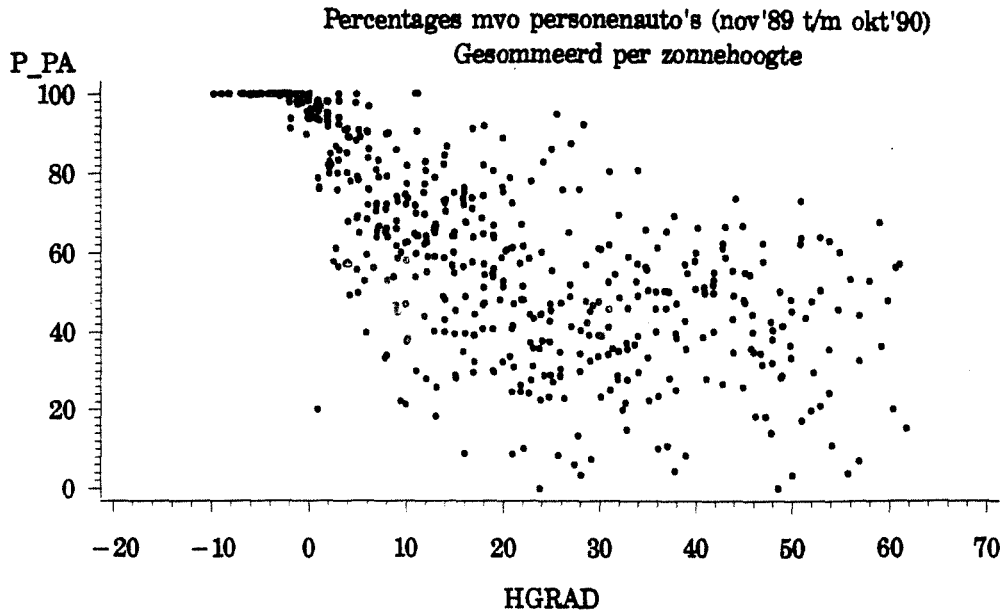
Als MVO als maatregel wordt ingevoerd zal een eventueel effect hiervan op de verkeersveiligheid alleen gelden voor ongevallen bij daglicht waarbij minstens één motorvoertuig is betrokken; de zogenoemde MVO-relevante ongevallen. Daarbij zijn twee typen selectieproblemen te onderscheiden, nl. het vaststellen van het onderscheid tussen dag en nacht en tussen daglicht en schemer op basis van het gebruik van MVO.

6.2. Onderscheid tussen dag en nacht op basis van MVO-gebruik

Gebruikmakend van de theoretische zonnehoogte kan nu op basis van het gebruik van MVO de ongevallen worden opgedeeld in ongevallen bij nacht (alle motorvoertuigen voeren verlichting in de voorperiode) en dag. Bij droog weer ligt dit onderscheid voor personenauto's bij een zonnestand van ca. 2° onder de horizon. Bij nat weer blijkt deze grens wat op te schuiven en ligt voor personenauto's rond de 0° .

In de volgende twee afbeeldingen zijn per maand en per zonnegraad eerst alle observaties gesommeerd, onderverdeeld naar droog en nat weer, en daarna is het percentage MVO berekend. Anders gezegd, elk stipje stelt het gewogen percentage MVO voor per zonnegraad per maand. Eerst volgt de verdeling van de gewogen percentages MVO van personenauto's per maand bij droog weer als functie van de theoretische zonnehoogte.





Dit is de verdeling van de gewogen percentages MVO per maand bij nat weer als functie van de theoretische zonnehoogte.

Merkwaardig is dat de maanden en daarbij de jaargetijden géén invloed blijken te hebben op de keuze van bijna alle bestuurders om het licht aan of uit te doen. Er is op grond van het gebruik van MVO een vrij duidelijke grens te trekken tussen MVO-relevante en niet-MVO-relevante ongevallen; tussen ongevallen bij dag en bij nacht. Wel laten deze afbeeldingen zien dat het lichtniveau in de schemerperiodes en midden op de dag wel tot verschillen in het gebruik geven (zie ook par. 2.2).

6.3. Onderscheid tussen daglicht en schemer op basis van MVO-gebruik

Tijdens de schemerperiode (bij afnemend of toenemend lichtniveau) bepaalt elke bestuurder individueel wanneer men de verlichting aan of uit doet (zie basismodel, par. 3.2). Met betrekking tot het gebruik van MVO kan de schemerperiode dus gedefinieerd worden als de periode waarin de sterkste daling of stijging van het gebruik van MVO plaatsvindt in de tijd. Bij nat weer lopen de percentages zo ver uiteen, ongeacht de zonnestand, dat voor die situaties alleen gewerkt kan worden met gemiddelde percentages. Schatting van het gebruik van MVO onder die omstandigheden blijft daarom vrij onnauwkeurig.

Voor de ongevallenstudie betekent het dat de grootste kans om een effect - in termen van een gereduceerd aantal ongevallen - aan te tonen, als ge-

volg van een toenemend gebruik van MVO, ligt in perioden van de dag waarin het laagste gebruikspercentage is gemeten in de voorperiode bij droog weer. Voor nadere informatie hierover wordt verwezen naar Lindeijer e.a. (1990).

De perioden waarin het gebruik van MVO vrij constant blijkt, zullen worden aangemerkt als daglichtperioden. Alle andere omstandigheden worden aangemerkt als schemer, waarmee het begrip 'schemer' hier een veel ruimere betekenis heeft gekregen dan het in het normale spraakgebruik heeft.

Om een verantwoorde keuze te maken tussen schemer- en daglichtperioden moeten de volgende vragen worden beantwoord:

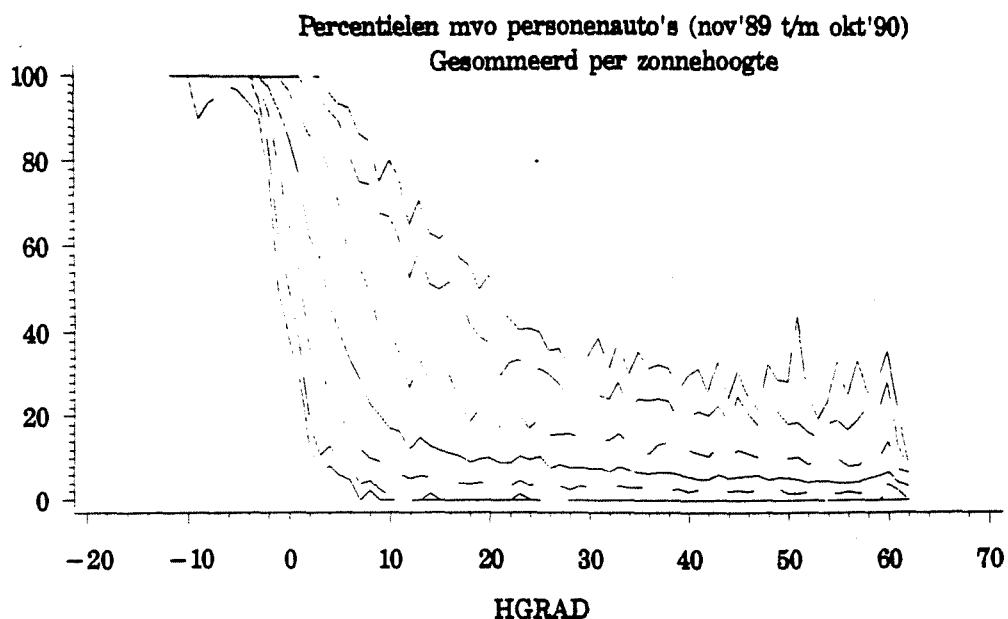
- bij welke zonnestanden is er sprake van een sterke stijging of daling van het gebruik van MVO (= schemerperiode)?;
- bij welke zonnestanden kan er worden gesproken van een vrij constant percentage (C-waarden tijdens daglichtperioden)?

Verwacht wordt dat tijdens sterke stijging of daling van het gebruik van MVO, de verschillen (hier verder spreiding genoemd) tussen de gemeten percentages per tijdeenheid van tien minuten groot zijn tijdens de schemerperiode, maar klein tijdens de rest van de uren overdag. Dit uitgangspunt biedt de mogelijkheid de volgende onderzoeksvraag te formuleren ten behoeve van de analyse:

- Hoe groot is de spreiding tussen de verschillende gemeten percentages binnen één zonnegraad en ten opzichte van andere zonnegraden?

In de volgende afbeeldingen is de spreiding per zonnegraad gevisualiseerd met behulp van een aantal percentielwaarden, nl. 95% (bovenste lijn) 90%, 75%, 50%, 25, 10% en 5% (onderste lijn). De bovenste lijn in de afbeeldingen (per zonnegraad) begrenst dus het gebied waaronder 95% van de afzonderlijke percentages per zonnegraad betrekking hebben op de categorie 'MVO-aan'. De onderste lijn begrenst het gebied waaronder slechts 5% hiervan betrekking heeft op de categorie 'MVO-aan'. Voor het uitvoeren van deze analyse is alleen gebruik gemaakt van tijdeenheden van tien minuten waarbinnen minstens negen personenauto's zijn geteld.

De afbeeldingen geven niet aan hoe de gewichtsverdeling van de percentages onderling liggen per zonnegraad. Zo kan bijvoorbeeld de 95-percentielwaarde voor een willekeurige zonnegraad gebaseerd zijn op één tijdeenheid, maar ook op bijvoorbeeld 100.



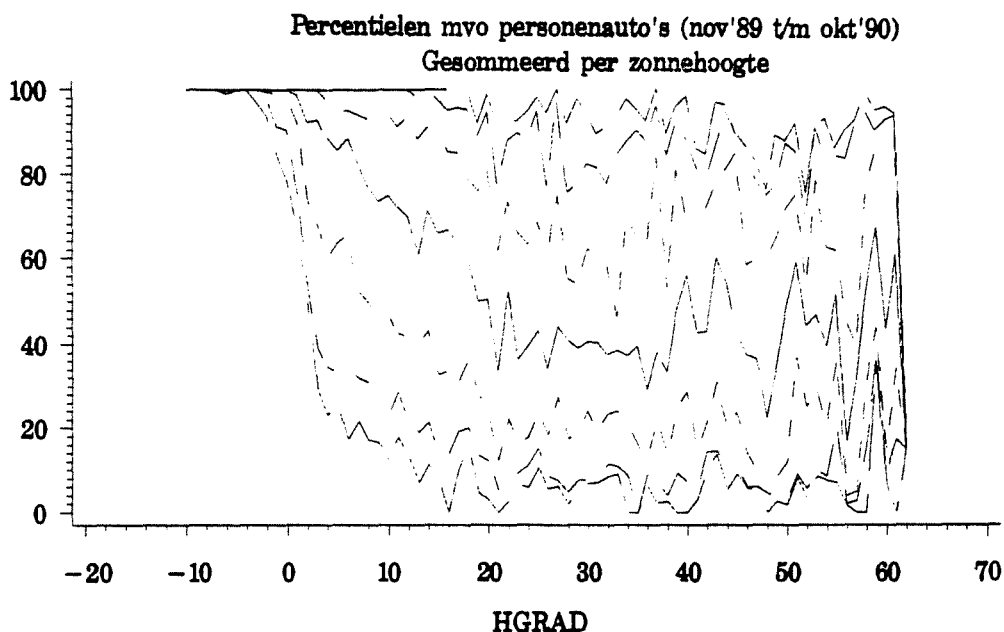
Deze afbeelding toont hoe groot de spreiding is per zonnegraad bij droog weer voor de categorie personenauto's. Duidelijk is te zien hoe de spreiding afneemt naarmate het lichtniveau stijgt.

Ter illustratie zijn, bij een zonnestand van 10° en 30° voor verschillende percentielwaarden, de volgende benaderingen van de gebruikspercentages uit de afbeelding afgelezen.

Percentages MVO per 10 min. observatietijd	Percentages 'licht aan'	
	zonnestand 10°	zonnestand 30°
95% van de percentages	ca. 78% of minder	ca. 35% of minder
90% van de percentages	ca. 68% of minder	ca. 28% of minder
75% van de percentages	ca. 40% of minder	ca. 15% of minder
50% van de percentages	ca. 15% of minder	ca. 10% of minder
25% van de percentages	ca. 10% of minder	ca. 5% of minder
10% (niet meer af te lezen)		

Hier kan bijvoorbeeld worden afgelezen dat bij 95% van de percentages de gemeten verhoudingen tussen het wel of niet gebruik van MVO maximaal ca. 78% was (maar in de meeste gevallen minder) bij een zonnestand van 10° boven de horizon en dat dit bij een zonnestand van 30° maximaal ca. 35% is. Daarentegen blijken 50% van deze percentages een maximum aan te geven van respectievelijk ca. 15% en ca. 10%.

Hoe groot de onderlinge spreiding is per zonnegraad als het weer nat is, toont de volgende afbeelding. Hierbij moet wel in gedachte worden gehouden dat het totale aantal observatie-eenheden bij nat weer slechts ca. 20% bedraagt van alle observatie-eenheden (zie par. 5.2).



Tijdens het ongevalsonderzoek kan er door de inperking van het aantal 'bruikbare' daglichtperiodes een probleem ontstaan met betrekking tot het aantal beschikbare ongevallen. Ter illustratie zijn per maand de daglicht-

Maand	Daglichtperiodes	Gebruik van MVO in %
november 1989	10.00 - 15.00	8% - 15%
december 1989	10.00 - 15.00	9% - 22%
januari 1990	10.00 - 13.00	20% - 24%
februari 1990	9.00 - 16.00	8% - 20%
maart 1990	9.00 - 16.00	8% - 20%
april 1990	9.00 - 17.00	8% - 16%
mei 1990	9.00 - 17.00	4% - 12%
juni 1990	9.00 - 17.00	8% - 16%
juli 1990	7.00 - 20.00	5% - 20%
augustus 1990	8.00 - 18.00	5% - 9%
september 1990	9.00 - 16.00	8% - 16%
oktober 1990	9.00 - 15.00	8% - 16%

perioden in uren gegeven met de laagste percentages gebruik van MVO van personenauto's die binnen die perioden zijn gemeten, gebaseerd op uur-totalen (alle observaties binnen één uur zijn eerst samengevoegd en daarna is het percentage MVO berekend). De waarden in de tabel zijn afgelezen uit de Afbeeldingen 17 t/m 28.

Als tijdens de ongevallenstudie blijkt dat het aantal ongevallen in de hierboven aangegeven perioden van de dag te klein blijkt om een significant verschil te kunnen aantonen, zal op grond daarvan moeten worden beslist óf en op welke manier een keuze tussen dag en schemer kan worden gemaakt. Anders gezegd, een definitieve keuze tussen schemer- en daglicht-ongevallen, op grond van het gebruik van MVO, zal in samenhang met het beschikbare ongevallenmateriaal worden gemaakt.

Te verwachten zou zijn dat het gebruik van MVO in januari vergelijkbaar zou zijn met december of wat lager zou liggen, omdat de daglichtperioden weer langer worden (en het lichtniveau weer toeneemt) ten opzichte van december. Dit zou, volgens verwachting, het verlichtingsgedrag als functie van het lichtniveau beïnvloeden (zie par. 3.2). Het tegendeel blijkt waar! Een mogelijke verklaring hiervoor kan zijn dat mensen het lichtniveau 'donkerder' ervaren dan het in werkelijkheid is. Dat zou ook verklaren waarom het lichtniveau als verklarende variabele het laagst scoort in de maand januari (zie Hoofdstuk 4). Een andere verklaring kan zijn dat mensen in januari nog handelen uit gewenning.

7. GEBRUIK VAN MVO EN DE RIJSNELHEID

7.1. Algemeen

Uit onderzoek is gebleken dat men de snelheid en/of afstand van auto's met MVO hoger dan wel groter schat dan het in werkelijkheid is. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor de vaak gehoorde mening (hypothese I) dat mensen die bij helder daglicht MVO voeren 'de snelle rijders' zijn. Deze waarde-oordelen kunnen een uiting zijn van gevoelens van onveiligheid die mensen krijgen bij het zien van auto's met MVO als het helder daglicht is. Daarnaast zijn er ook deskundigen die op grond van de risicocompensatietheorie (homeostasis) van mening zijn dat als mens het voeren van MVO als veilig ervaart dit zal compenseren door gemiddeld harder te rijden (hypothese II). Voor zover bekend zijn er géén onderzoeken in de praktijk uitgevoerd naar de relatie tussen het gebruik van MVO op vrijwillige basis en gereden snelheden (toetsingsmogelijkheid van hypothese I), noch zijn er snelheidsmetingen verricht in de voor- en naperiode in landen waar MVO nu verplicht is (toetsingsmogelijkheid van hypothese II).

Gegeven de groeiende belangstelling voor MVO als veelbelovende verkeersveiligheidsmaatregel is er zowel nationaal als internationaal grote behoefte aan kennis over een mogelijke relatie tussen MVO en snelheden.

In oktober en november 1990 zijn, in opdracht van de Dienst Verkeerskunde van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, door de SWOV snelheidsmetingen verricht op wegen buiten de bebouwde kom (80 km/uur-wegen). Deze metingen werden uitgevoerd in het kader van een ander dan het hier beschreven MVO-onderzoek.

In het belang van een evaluatie-onderzoek naar het effect van MVO en in het belang van de voorlichting (in het geval dat MVO als maatregel wordt ingevoerd) heeft de SWOV daarom besloten gebruik te maken van de gelegenheid die door de geplande snelheidsmetingen werden geboden. Eén van de gebruikte radarapparaten had de mogelijkheid om per voertuig de gemeten snelheid af te lezen. Eén van de waarnemers heeft naast het meten van de snelheid de volgende observaties uit gevoerd:

- het gebruik van MVO en weer- en zichtomstandigheden;
- de individuele snelheden van de voertuigen die MVO voerden.

De SWOV had met deze extra gegevens twee doelstellingen voor ogen, nl:

1. Aanwijzing te krijgen over de mate waarin het gebruik van MVO op de vier gekozen 80 km/uur-wegen, die in de steekproef van het MVO-onderzoek zijn opgenomen, overeenstemt met en/of representatief is voor het gebruik van MVO op dezelfde typen wegen waar snelheidsmetingen zijn verricht (verder controlewegen genoemd).
2. Een eerste indicatie te krijgen over de relatie tussen gereden snelheden en het wel of niet gebruik van MVO buiten de bebouwde kom op 80 km/uur-wegen.

7.2. Vergelijkbaarheid controle- versus steekproeftellingen

De snelheidsmetingen zijn uitgevoerd in de twaalf provincies op wegen buiten de bebouwde kom (zie Bijlage II.1). De snelheidsmetingen werden drie kwartier achtereenvolgens en verspreid over de dag uitgevoerd in de maanden oktober en november 1990. Ten behoeve van het MVO-onderzoek is in het totaal 35 x 3/4 uur het gebruik van MVO en de bijbehorende snelheden genoteerd. In totaal zijn daarbij 13.084 motorvoertuigen (vracht, bestel, bus, personenauto's en motorfietsen) geobserveerd en gemeten, waarvan 2.855 MVO voerden (= 21,5%). Dit percentage komt goed overeen met het MVO-percentage van 23,5% verkregen uit het totaal van de landelijke metingen (zie par. 2.2; exclusief de categorie bromfietsen).

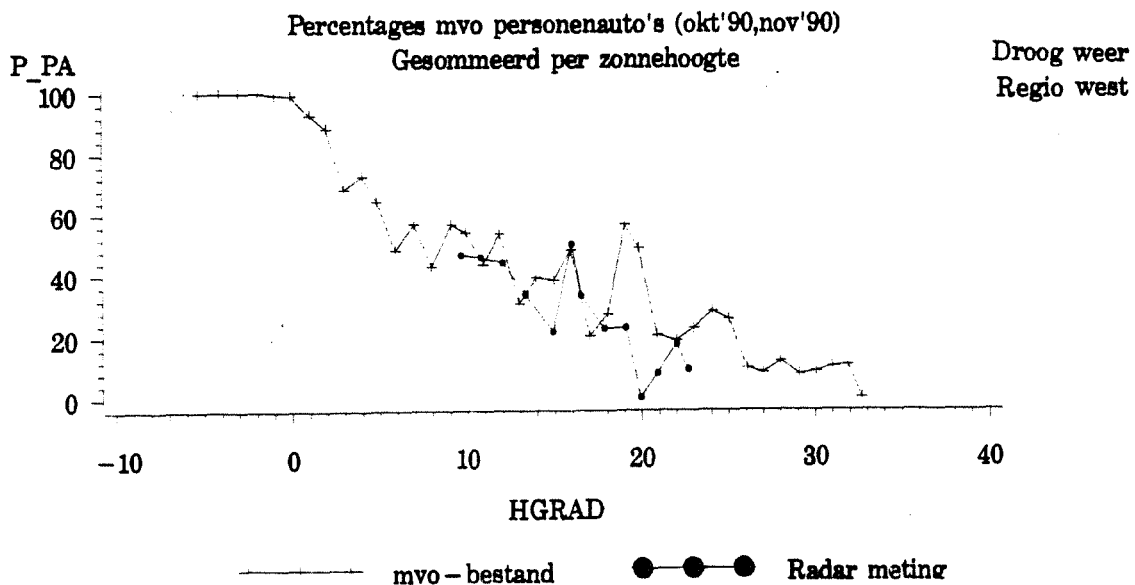
De verschillen in aantallen observaties waren per provincie groot. In de tabel op blz 47 zijn de absolute aantallen gegeven, onderverdeeld naar droog en nat weer. Het gegeven 'regio' geeft aan hoeveel controlewegen per regio als vergelijkingsmateriaal kunnen worden gebruikt.

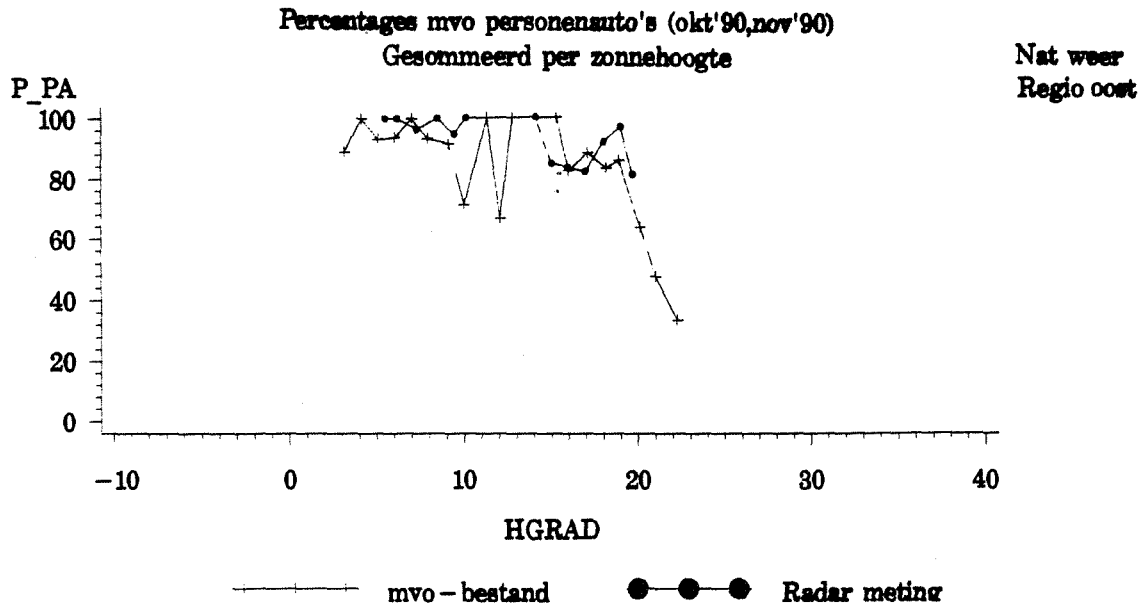
In de voorgaande hoofdstukken is op diverse plaatsen gewezen op het probleem van te kleine aantallen, waardoor er grote spreidingen kunnen optreden in de verdelingen van de gewogen percentages MVO. Dat probleem doet zich ook hier voor. Om toch een indruk te krijgen over de vergelijkbaarheid van het gebruik van MVO tussen controle wegen en de 80 km/uur-weg in een regio uit de steekproef, is besloten de verdeling van de gewogen percentages MVO van de controle wegen binnen één regio uit te zetten tegen de verdeling per regio als functie van de theoretische zonnehoogte, rekening houdend met droog en nat weer. Hier is gekozen voor de theoretische zonnehoogte omdat tijdens de snelheidsmetingen het niet mogelijk was om ook het

Provincie (Regio)	Droog weer		Nat weer	
	MVO	totaal	MVO	totaal
Groningen (Noord)	175	812		
Friesland (Noord)	44	166	100	124
Drenthe (Noord)	62	314		
Overijssel (Oost)	166	644		
Gelderland (Oost)	119	447	212	271
Flevoland (Oost)	243	645		
Utrecht (West)			354	358
Noord-Holland (West)			222	279
Zuid-Holland (West)	748	8161	166	339
Zeeland (Zuid)	22	145		
Noord-Brabant (Zuid)	167	287		
Limburg (Zuid)	55	92		

lichtniveau om de vijf minuten te meten, zoals dat tijdens de MVO-metingen wordt gedaan. Wel kon per geobserveerde auto de observatietijd worden genoteerd en is de geografische ligging van de meetplaatsen bekend (zie verder Hoofdstuk 4)

Ter illustratie volgen hier twee afbeeldingen. Gekozen is voor de droogweerverdeling in regio West en de nat-weerverdeling in regio Oost, omdat





onder die omstandigheden in beide regio's het grootste aantal observaties voorkwamen.

Uit de afbeeldingen blijkt dat de verdelingen van de gewogen percentages MVO redelijk vergelijkbaar zijn met de regionale verdelingen. Voor de volledigheid zijn de afbeeldingen van de andere regio's opgenomen als Afbeeldingen 29 t/m 34).

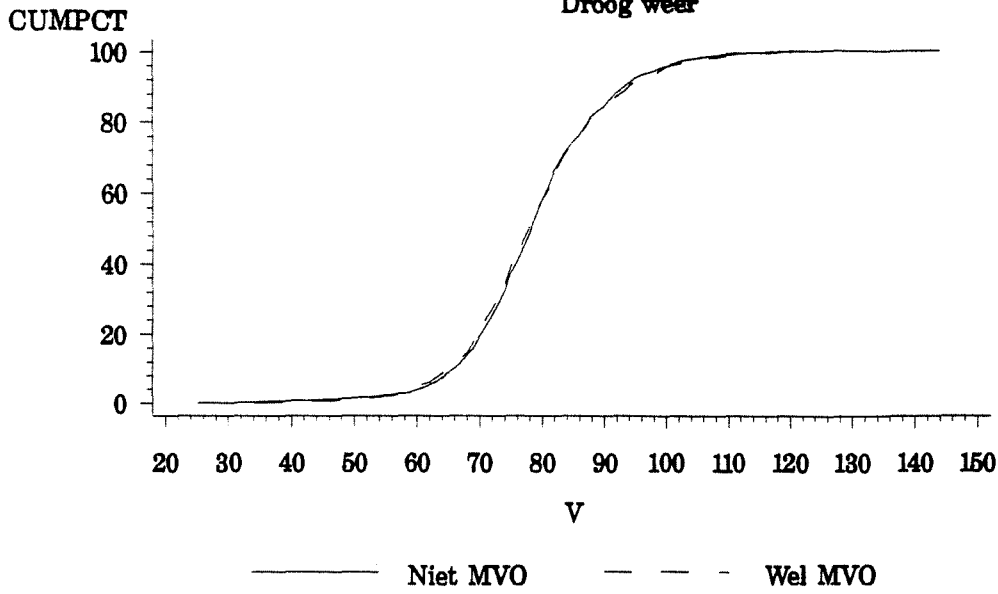
7.3. Gebruik van MVO en gereden snelheden

De afbeelding op blz 49 toont de cumulatieve snelheidsverdelingen tussen voertuigen met en zonder MVO bij droog weer.

Bij droog weer blijken de snelheidsverdelingen van beide groepen voertuigen identiek (zie hypothese I, par. 7.1).

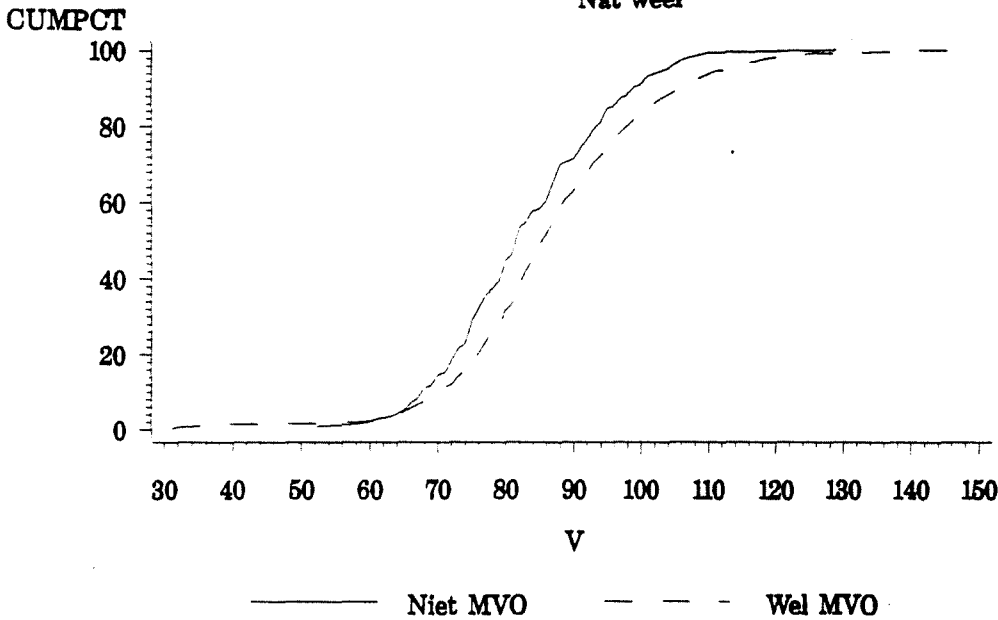
Uit de voorgaande hoofdstukken is vast komen te staan dat er een sterke interactie is tussen locatiegebonden factoren en het gebruik van MVO, naast lichtniveau en weersomstandigheden. Dit blijkt ook het geval te zijn met betrekking tot geconstateerde verschillen in de snelheidsverdelingen. Zo lijkt men gemiddeld harder te rijden met MVO dan zonder MVO bij nat weer. Dit blijkt echter te kunnen worden verklaard door het feit dat alle observaties in de Flevopolder bij nat weer plaats vonden en dat juist op de wegen in de Flevopolder gemiddeld hogere snelheidsverdelingen zijn gevonden dan elders in Nederland (van de Pol & Oei, 1991).

Cumulative percentages snelheids waarnemingen
Zonder Flevoland
Droog weer

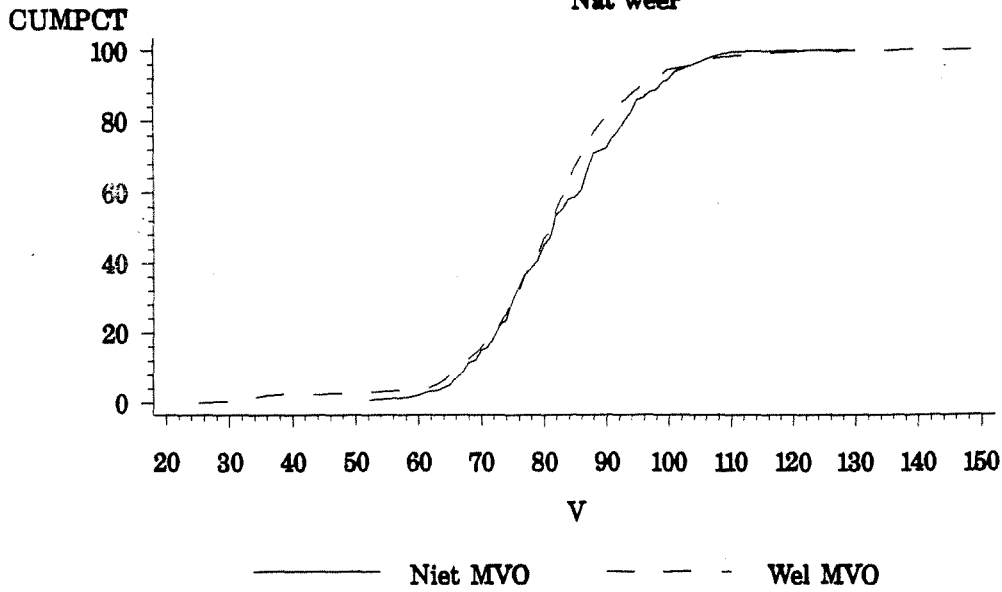


De eerste van de volgende afbeeldingen heeft betrekking op alle observaties bij nat weer. In de tweede afbeelding zijn de observaties in Flevoland buiten beschouwing gelaten.

Cumulative percentages snelheids waarnemingen
Nat weer



Cumulative percentages snelheids waarnemingen
Zonder Flevoland
Nat weer



Uit het voorgaande kan worden geconcludeerd dat op basis van dit materiaal er vooralsnog géén reden is aan te nemen dat er een relatie zou bestaan tussen het vrijwillig gebruik van MVO en hogere snelheden, noch bij droog noch bij nat weer. De verzamelde percentages over het gebruik van MVO op de controlewegen geven bovendien een indicatie dat de 80 km/uur-wegen die zijn opgenomen in het meetnet een redelijk goed beeld geven van het gebruik van MVO op dit soort wegen buiten de bebouwde kom.

LITERATUUR

- Bijleveld, F.D. (1991, nog in voorbereiding).

- Cox, D.R. & Oakes, D. (1984). Analysis of survival data. Chapman and Hall, London 1984.

- Lindeijer, drs. J.E.; Bijleveld F.D.; Polak, dr. P.H. & Oppe, drs. S. (1990). Analysedesign voor de relatie tussen MVO-gebruik en ongevallen. R-90-38 SWOV, Leidschendam, 1990.

- Pol, W.H.M. van de & Oei, H.L. (1991). Indicatieve rij snelheden op 80 km/uur-wegen; Verslagen van metingen. (In voorbereiding).

AFBEELDINGEN 1 T/M 38

Afbeelding 1. Verdeling van het gebruik van MVO tijdens droog en nat weer bij gemeten luxwaarden en geschatte log(lux)waarden voor personenauto's (november 1989 t/m oktober 1990).

Afbeelding 2. Verdeling van het gebruik van MVO tijdens droog en nat weer bij gemeten luxwaarden en geschatte log(lux)waarden voor vracht(bestel)-wagens (november 1989 t/m oktober 1990).

Afbeelding 3. Verdeling van het gebruik van MVO tijdens droog en nat weer bij gemeten luxwaarden en geschatte log(lux)waarden voor motorfietsen (november 1989 t/m oktober 1990).

Afbeelding 4. Verdeling van het gebruik van MVO tijdens droog en nat weer bij gemeten luxwaarden en geschatte log(lux)waarden voor bromfietsen (november 1989 t/m oktober 1990).

Afbeelding 5. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in november 1989.

Afbeelding 6. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in december 1989.

Afbeelding 7. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in januari 1990.

Afbeelding 8. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in februari 1990.

Afbeelding 9. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in maart 1990.

Afbeelding 10. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in april 1990.

Afbeelding 11. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in mei 1990.

Afbeelding 12. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in juni 1990.

Afbeelding 13. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in juli 1990.

Afbeelding 14. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in augustus 1990.

Afbeelding 15. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in september 1990.

Afbeelding 16. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in oktober 1990.

Afbeelding 17. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in november 1989 naar uur van de dag.

Afbeelding 18. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in december 1989 naar uur van de dag.

Afbeelding 19. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in januari 1990 naar uur van de dag.

Afbeelding 20. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in februari 1990 naar uur van de dag.

Afbeelding 21. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in maart 1990 naar uur van de dag.

Afbeelding 22. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in april 1990 naar uur van de dag.

Afbeelding 23. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in mei 1990 naar uur van de dag.

Afbeelding 24. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in juni 1990 naar uur van de dag.

Afbeelding 25. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in juli 1990 naar uur van de dag.

Afbeelding 26. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in augustus 1990 naar uur van de dag.

Afbeelding 27. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in september 1990 naar uur van de dag.

Afbeelding 28. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in oktober 1990 naar uur van de dag.

Afbeelding 29. Verdeling van de gewogen percentages MVO door personenauto's bij controle- versus steekproeftellingen in regio Noord tijdens droog weer.

Afbeelding 30. Verdeling van de gewogen percentages MVO door personenauto's bij controle- versus steekproeftellingen in regio Noord tijdens nat weer.

Afbeelding 31. Verdeling van de gewogen percentages MVO door personenauto's bij controle- versus steekproeftellingen in regio Oost tijdens droog weer.

Afbeelding 32. Verdeling van de gewogen percentages MVO door personenauto's bij controle- versus steekproeftellingen in regio Oost tijdens nat weer.

Afbeelding 33. Verdeling van de gewogen percentages MVO door personenauto's bij controle- versus steekproeftellingen in regio Zuid tijdens droog weer.

Afbeelding 34. Verdeling van de gewogen percentages MVO door personenauto's bij controle- versus steekproeftellingen in regio Zuid tijdens nat weer.

Afbeelding 35. Geschatte C-waarden* voor MVO-gebruik door personenauto's en de spreiding (2 x s.d.) in de maanden november 1989 t/m oktober 1990 bij droog weer in de regio Noord.

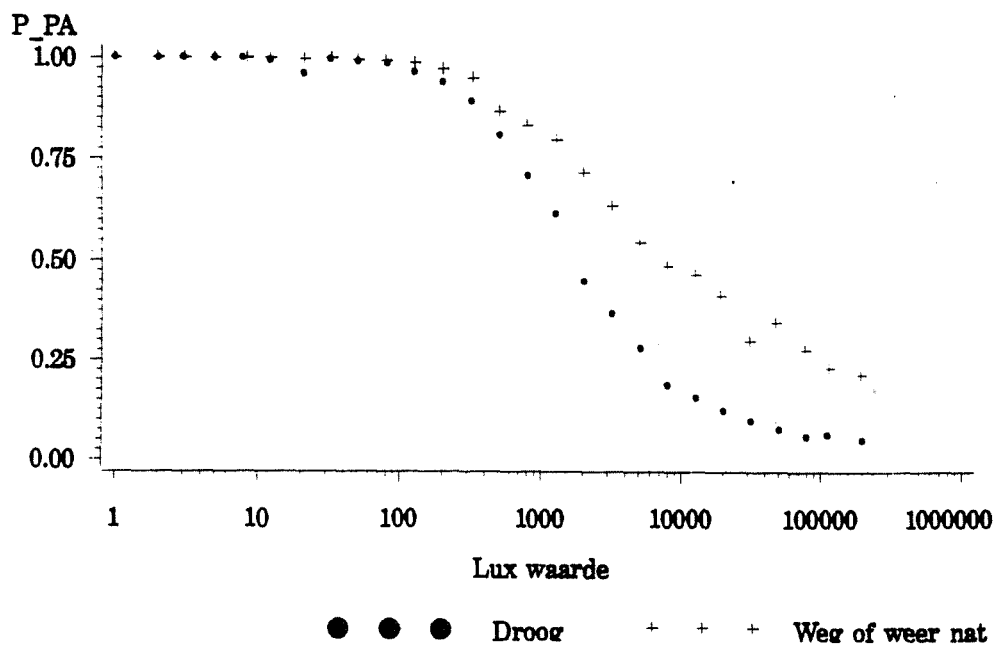
Afbeelding 36. Geschatte C-waarden* voor MVO-gebruik door personenauto's en de spreiding (2 x s.d.) in de maanden november 1989 t/m oktober 1990 bij droog weer in de regio Oost.

Afbeelding 37. Geschatte C-waarden* voor MVO-gebruik door personenauto's en de spreiding (2 x s.d.) in de maanden november 1989 t/m oktober 1990 bij droog weer in de regio West.

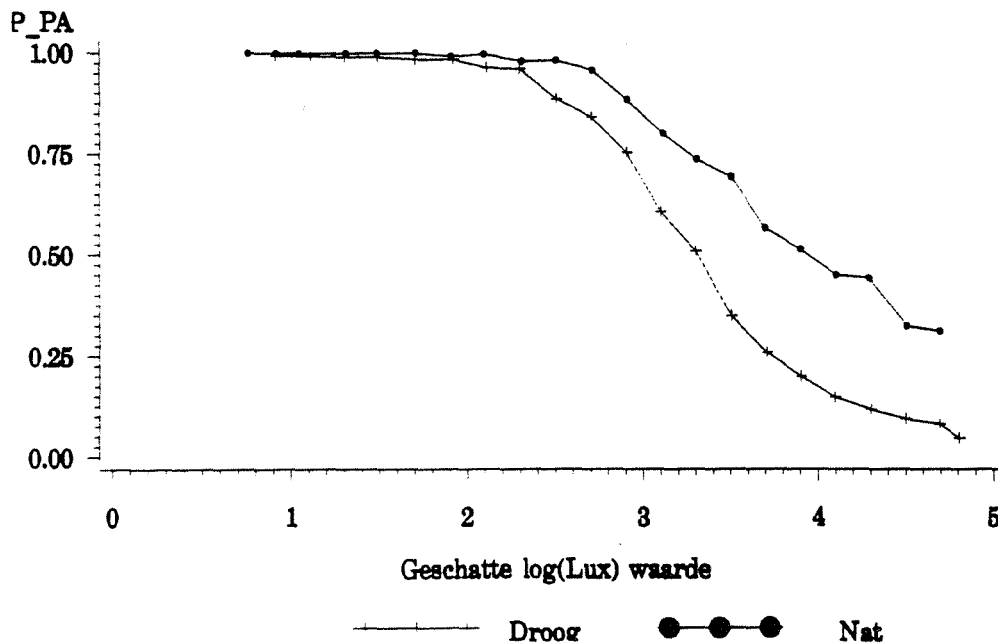
Afbeelding 38. Geschatte C-waarden* voor MVO-gebruik door personenauto's en de spreiding (2 x s.d.) in de maanden november 1989 t/m oktober 1990 bij droog weer in de regio Zuid.

* percentage gebruik van MVO onafhankelijk van het lichtniveau

Personen auto's (nov'89 t/m okt'90)

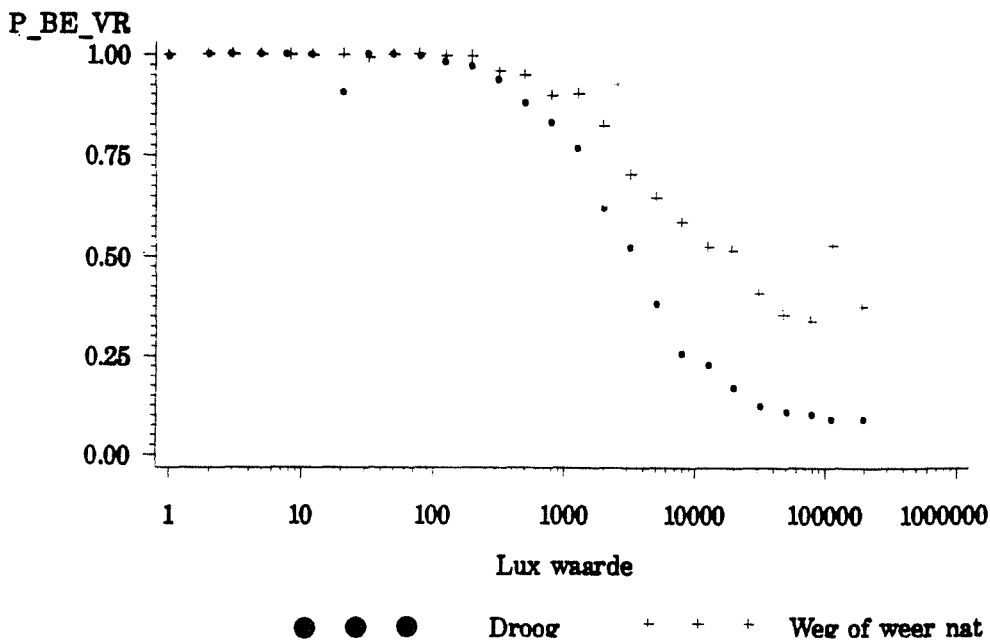


Personen auto's (nov'89 t/m okt'90)

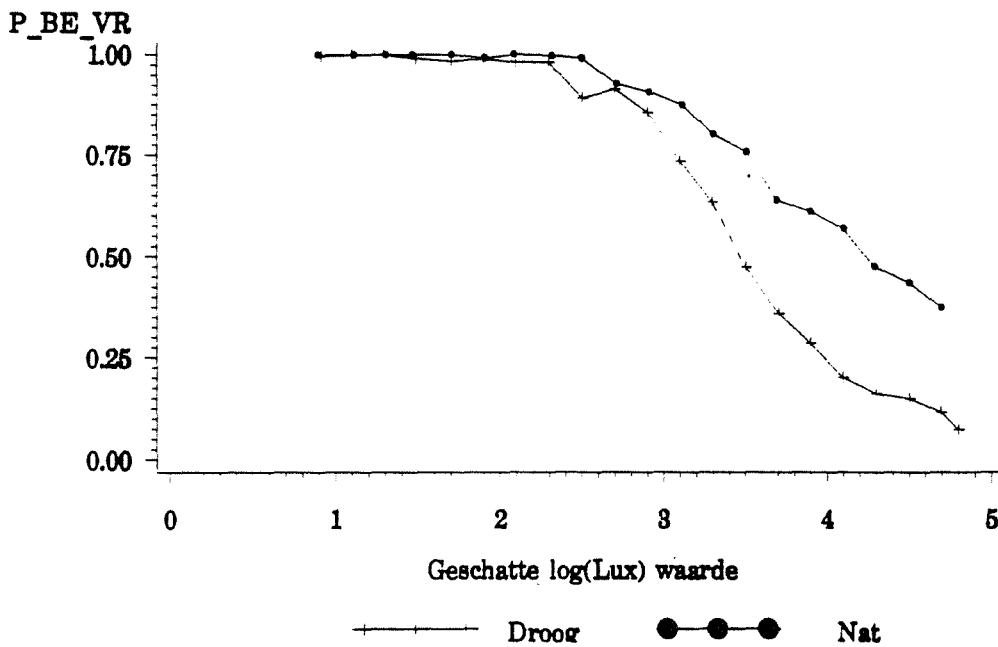


Afbeelding 1. Verdeling van het gebruik van MVO tijdens droog en nat weer bij gemeten luxwaarden en geschatte log(lux)waarden voor personenauto's (november 1989 t/m oktober 1990).

Bestel - en vrachtverkeer (nov'89 t/m okt'90)

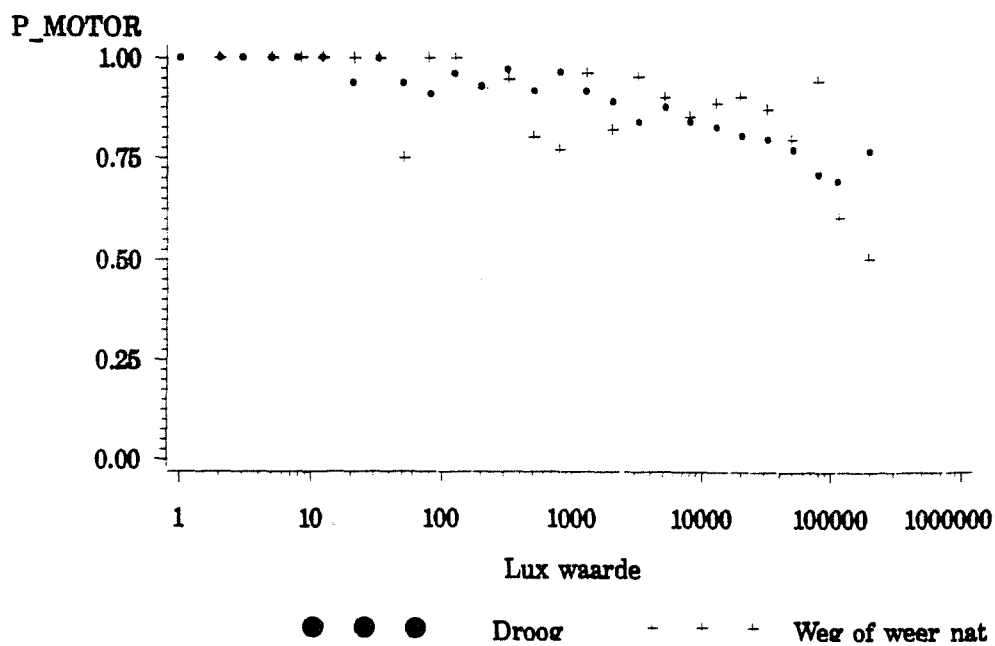


Bestel - en vrachtverkeer (nov'89 t/m okt'90)

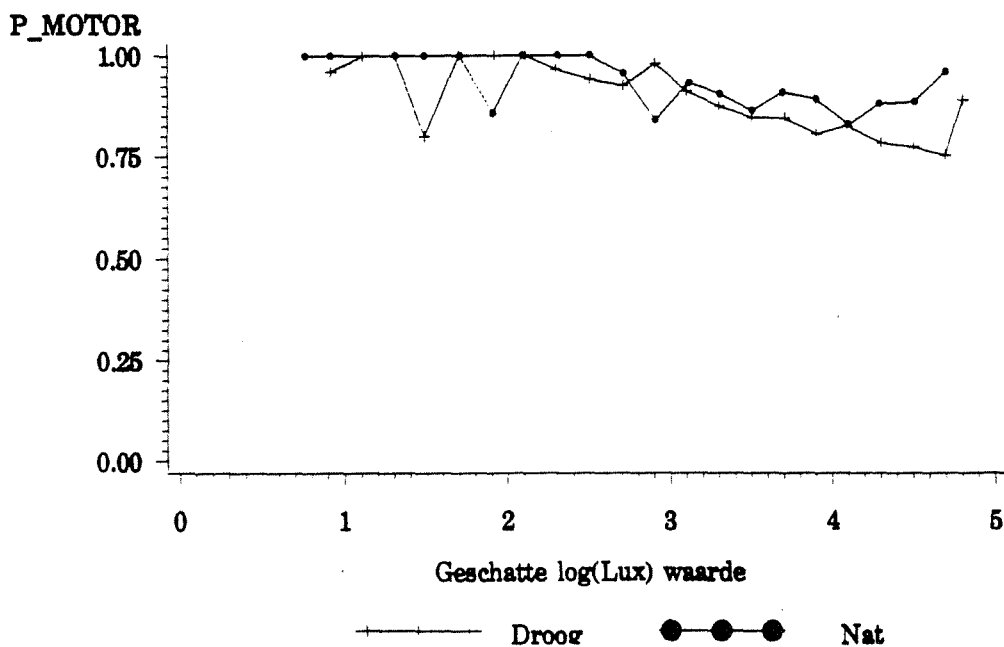


Afbeelding 2. Verdeling van het gebruik van MVO tijdens droog en nat weer bij gemeten luxwaarden en geschatte log(lux)waarden voor vracht(bestel)-wagens (november 1989 t/m oktober 1990).

Motorfietsen (nov'89 t/m okt'90)

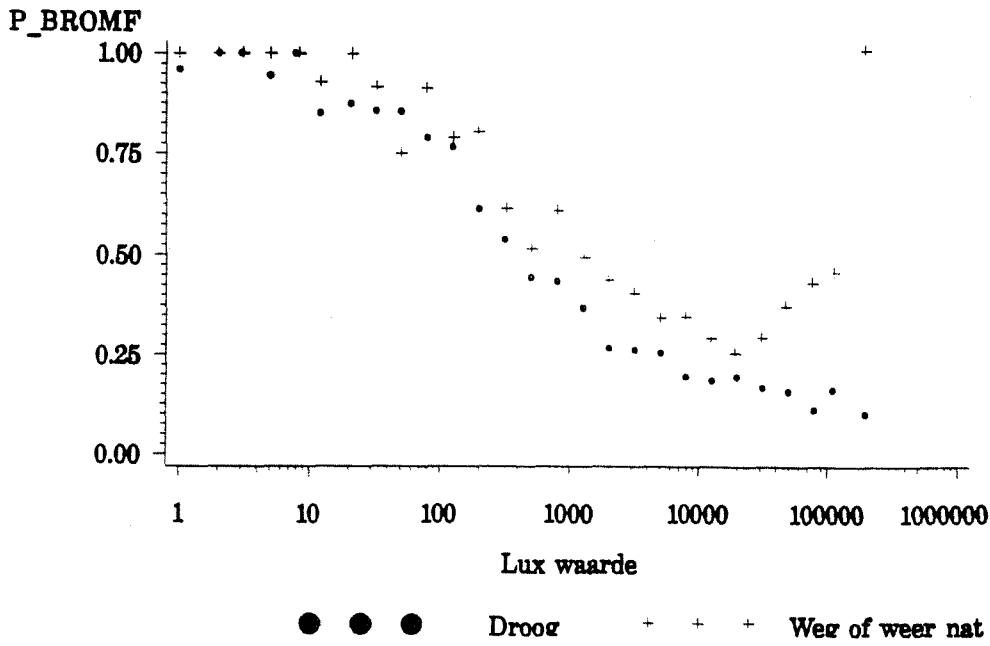


Motorfietsen (nov'89 t/m okt'90)

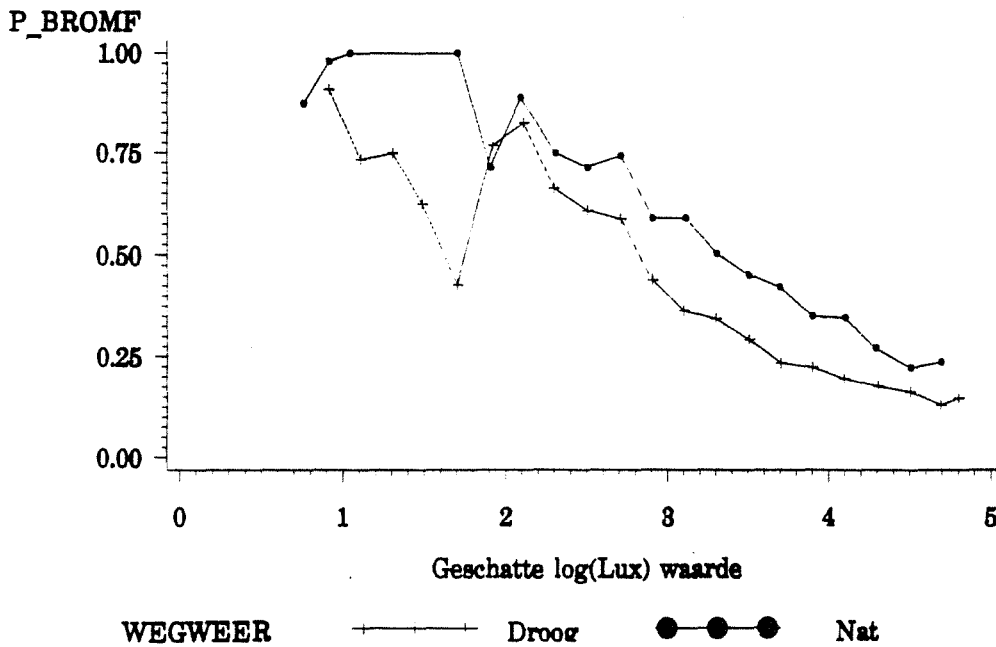


Afbeelding 3. Verdeling van het gebruik van MVO tijdens droog en nat weer bij gemeten luxwaarden en geschatte log(lux)waarden voor motorfietsen (november 1989 t/m oktober 1990).

Bromfietsen (nov'89 t/m okt'90)

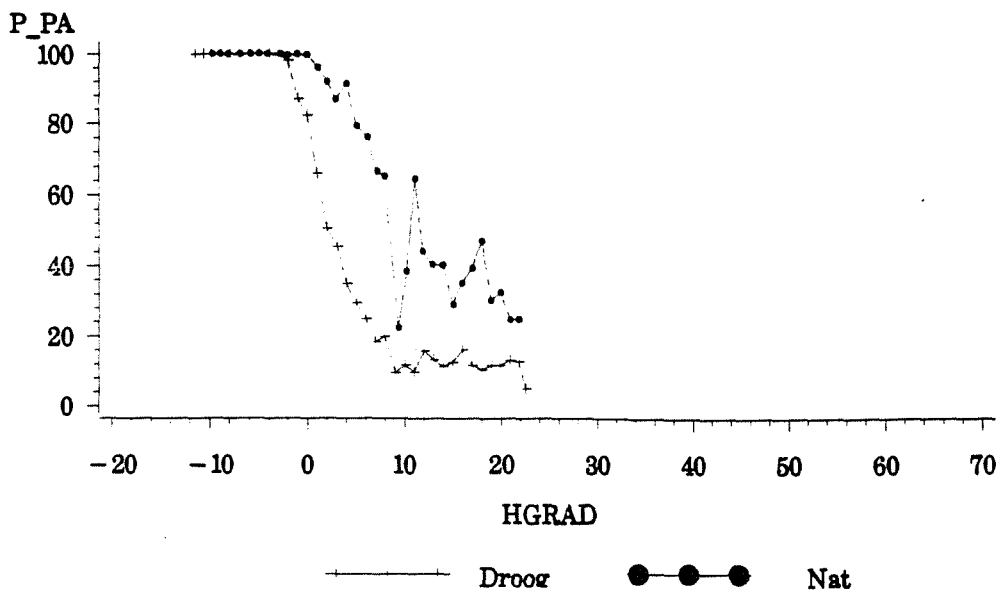


Bromfietsen (nov'89 t/m okt'90)



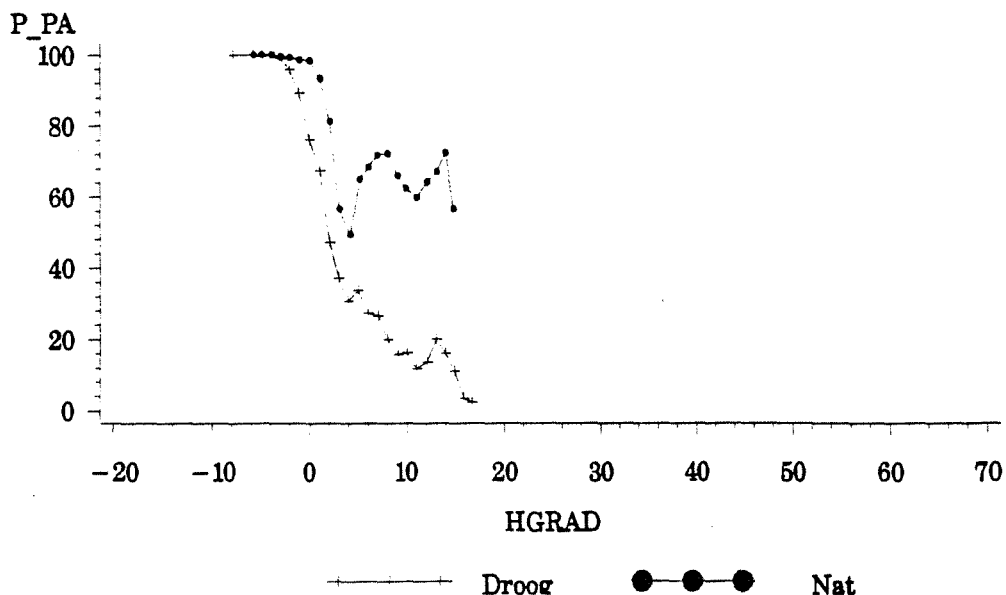
Afbeelding 4. Verdeling van het gebruik van MVO tijdens droog en nat weer bij gemeten luxwaarden en geschatte log(lux)waarden voor bromfietsen (november 1989 t/m oktober 1990).

november '89

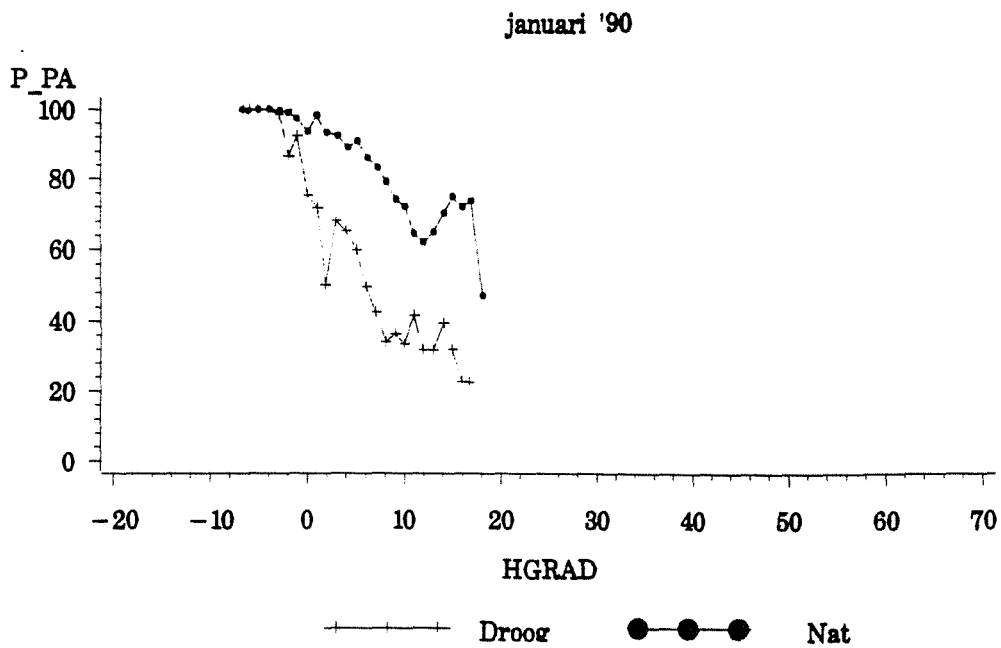


Afbeelding 5. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in november 1989.

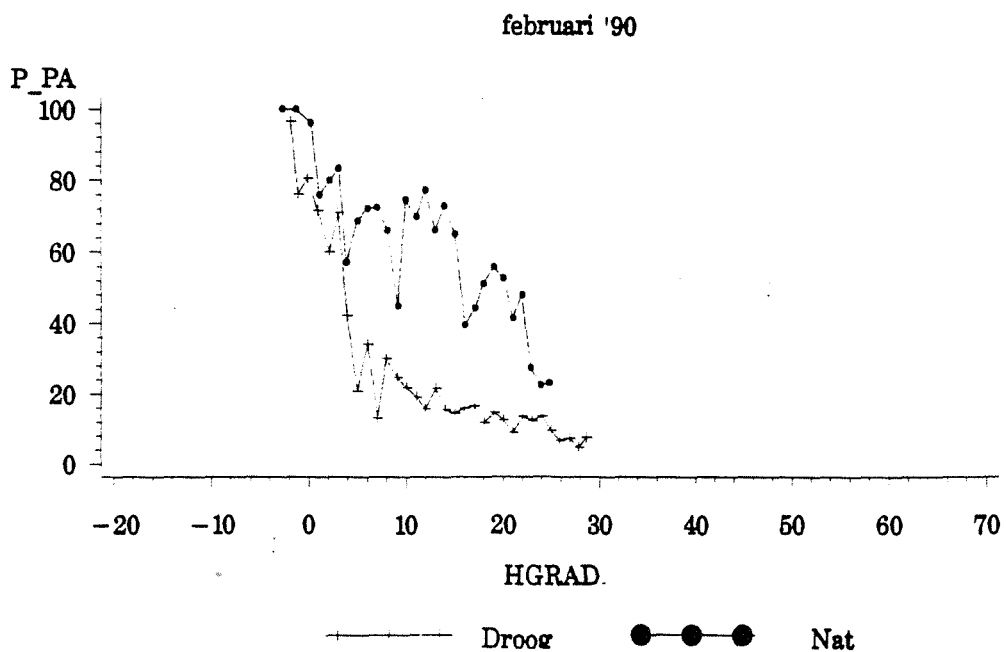
december '89



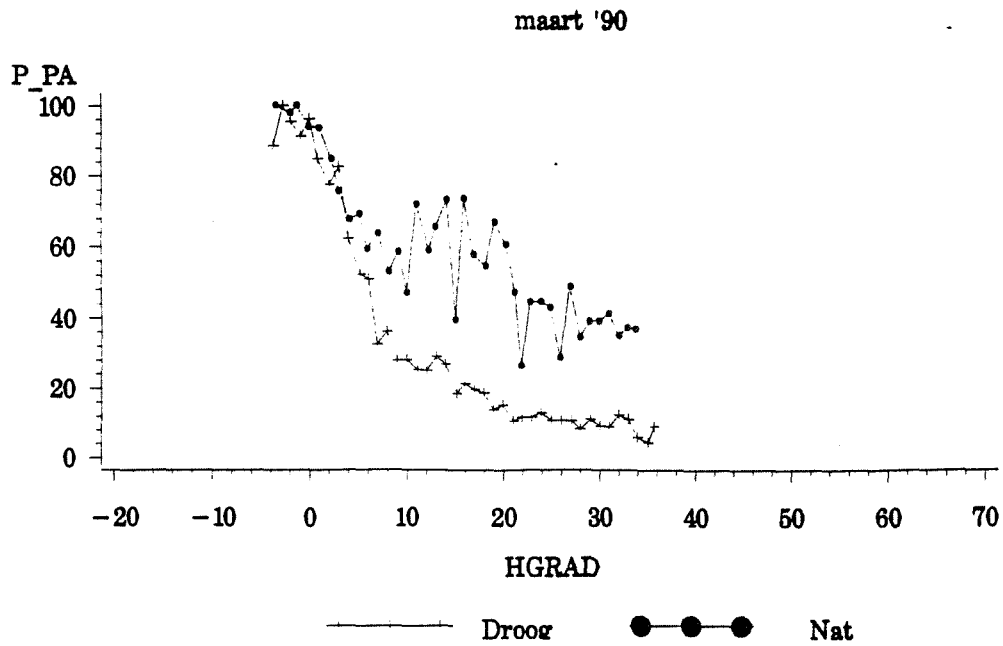
Afbeelding 6. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in december 1989.



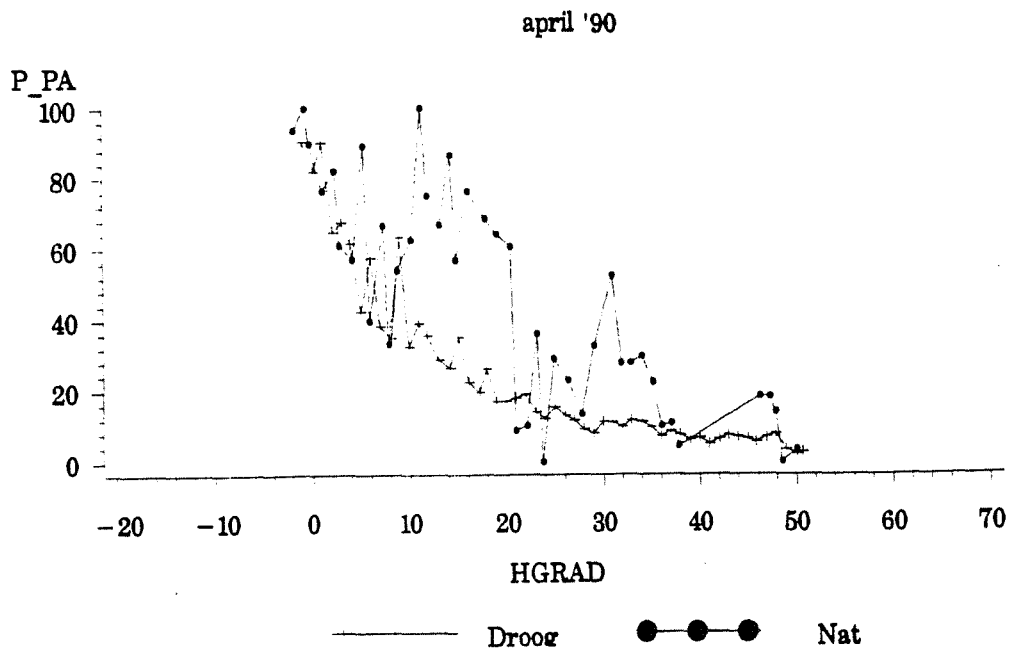
Afbeelding 7. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in januari 1990.



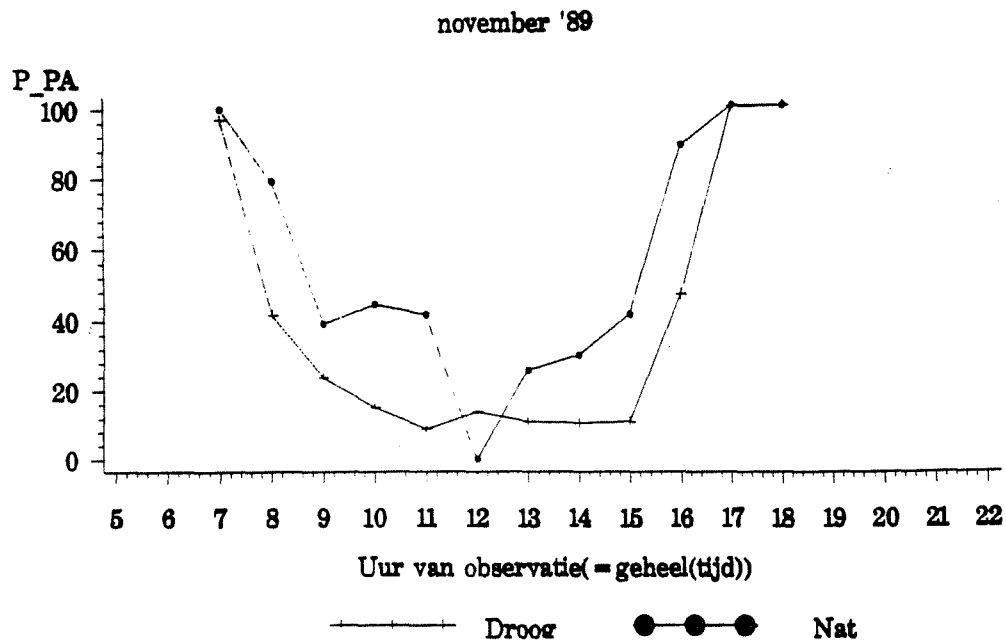
Afbeelding 8. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in februari 1990.



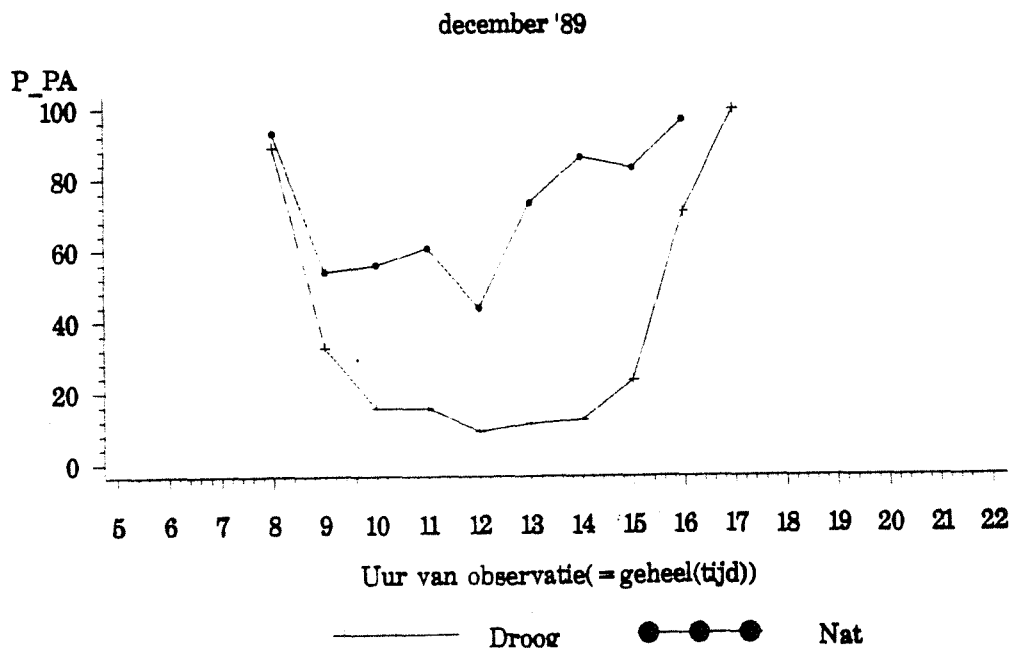
Afbeelding 9. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in maart 1990.



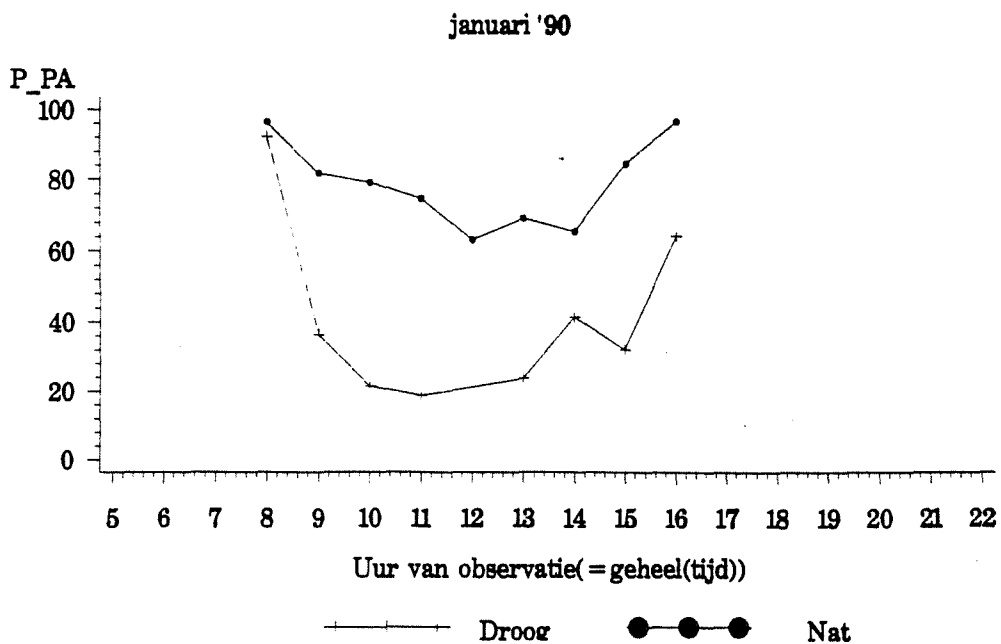
Afbeelding 10. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte, in april 1990.



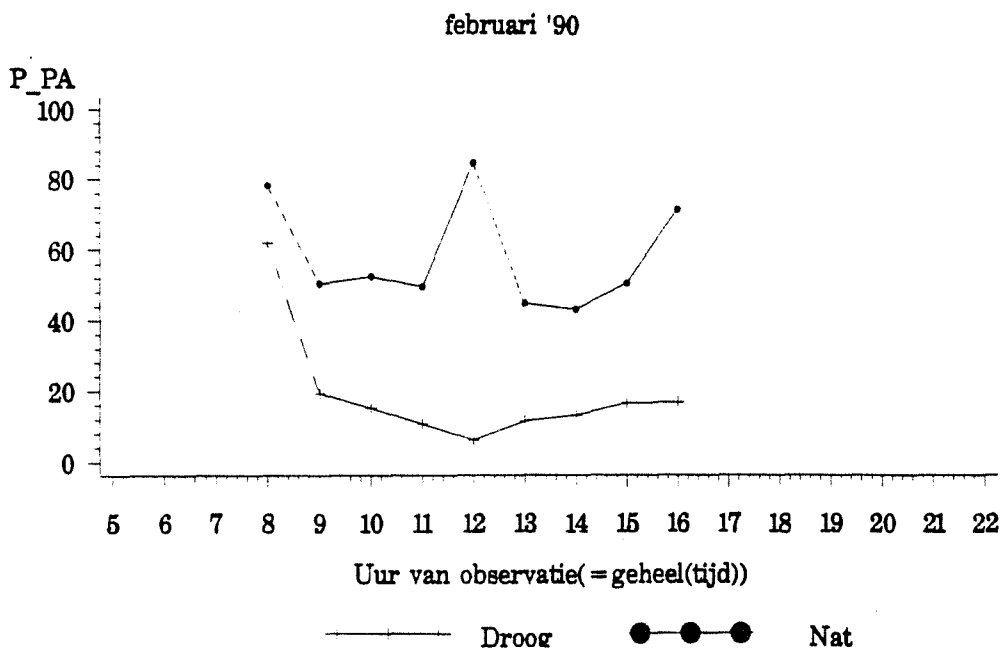
Afbeelding 17. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in november 1989 naar uur van de dag.



Afbeelding 18. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in december 1989 naar uur van de dag.

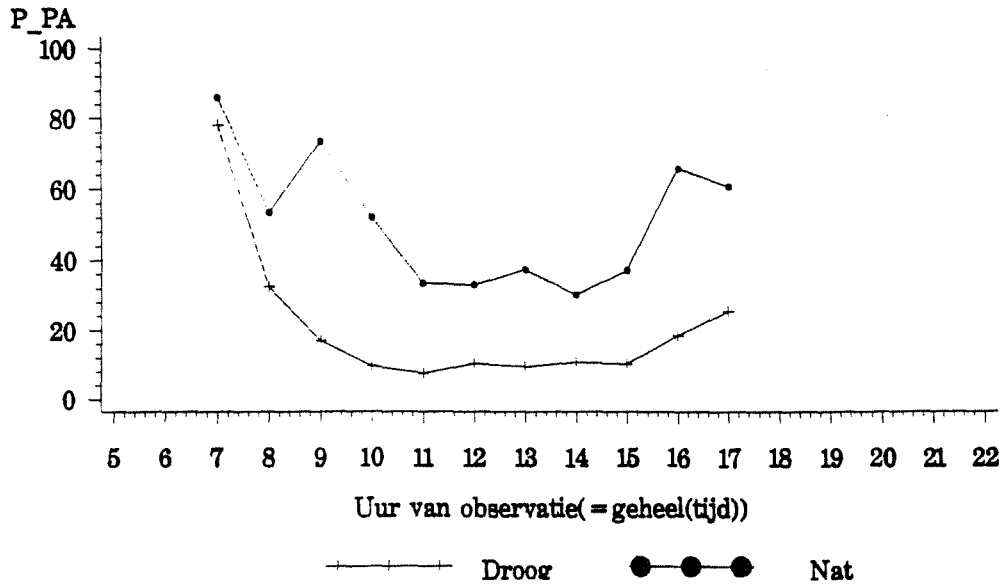


Afbeelding 19. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in januari 1990 naar uur van de dag.



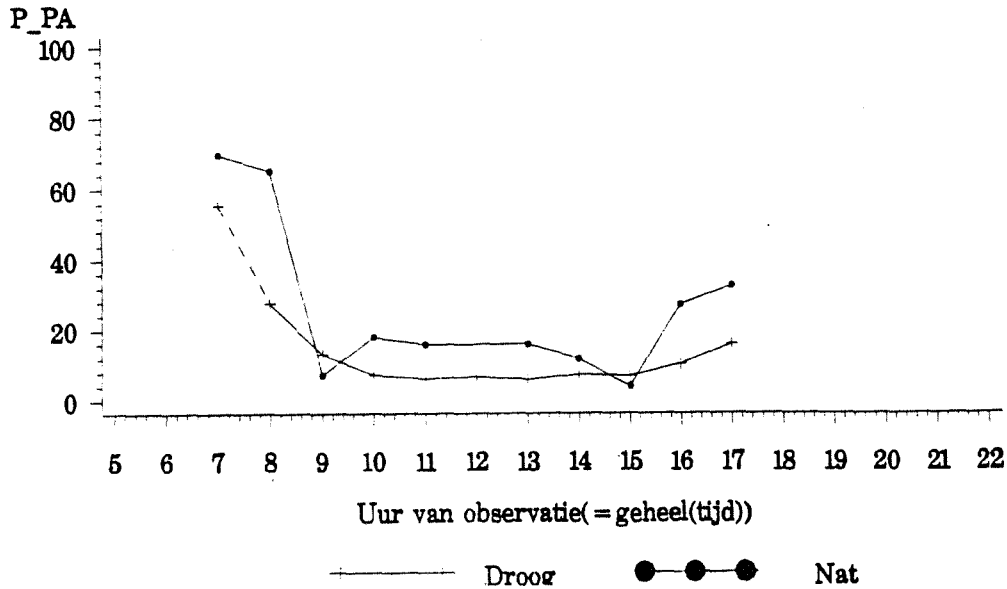
Afbeelding 20. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in februari 1990 naar uur van de dag.

maart '90



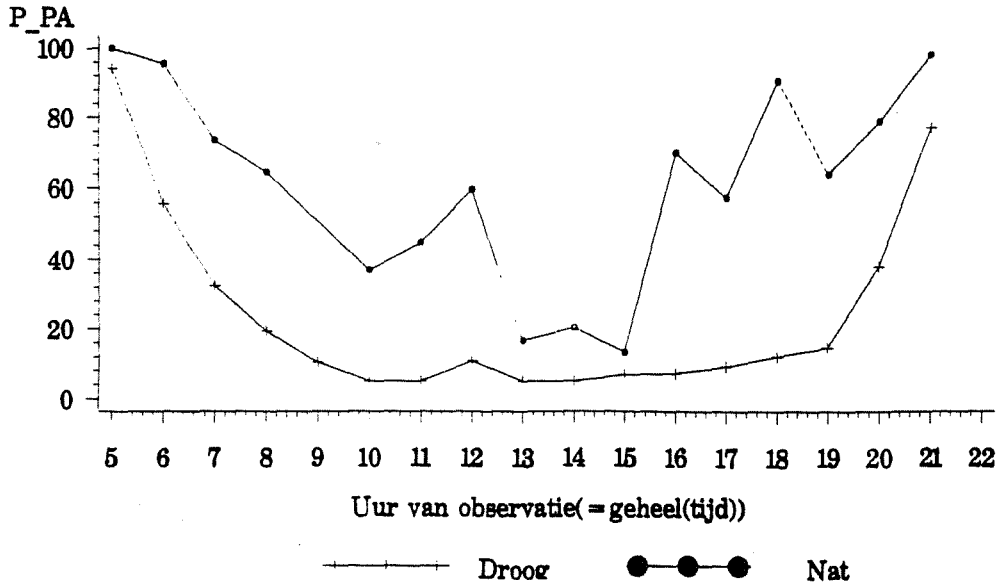
Afbeelding 21. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in maart 1990 naar uur van de dag.

april '90



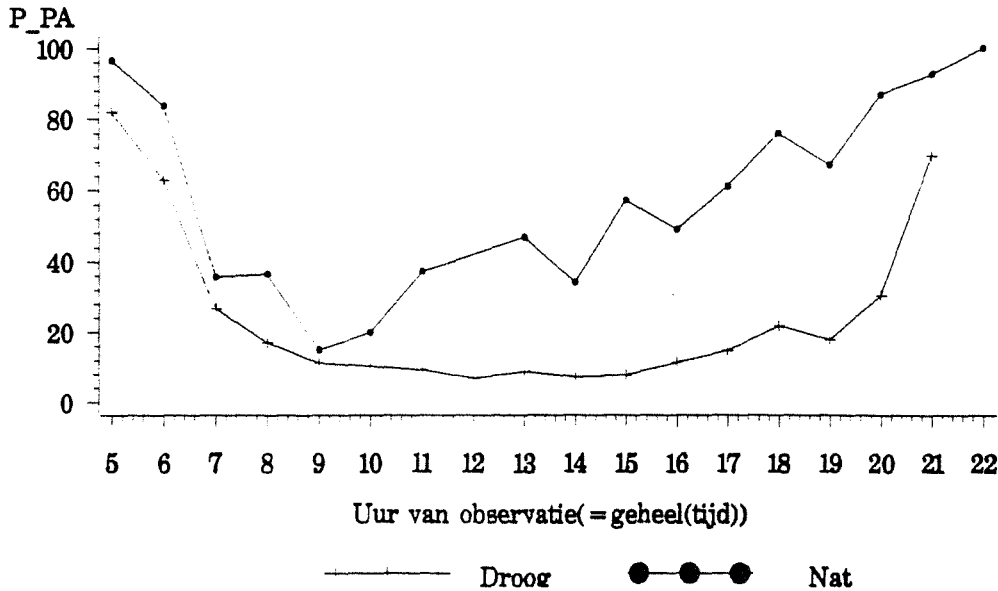
Afbeelding 22. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in april 1990 naar uur van de dag.

mei '90

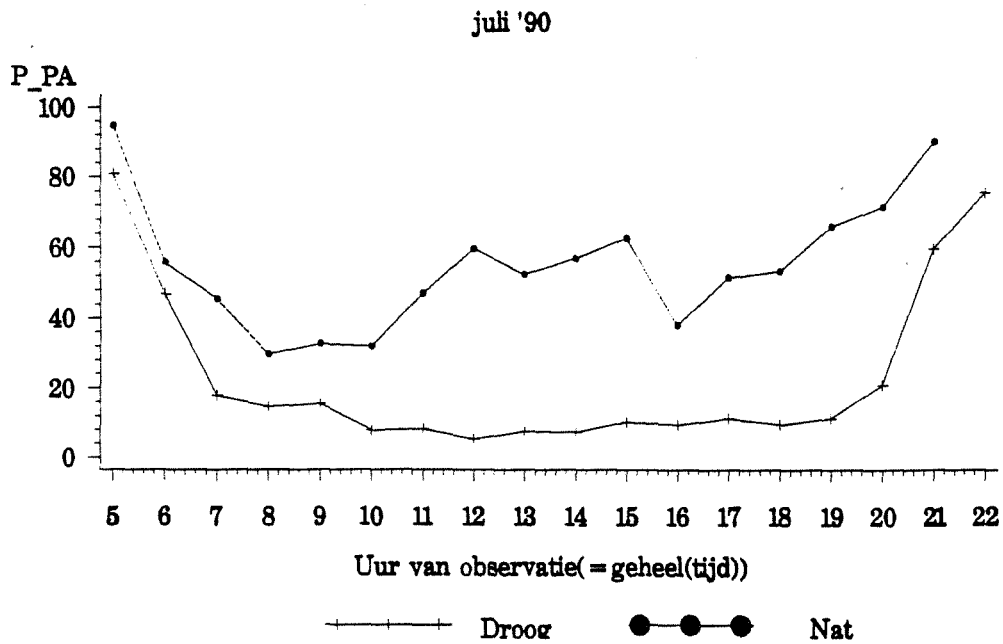


Afbeelding 23. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in mei 1990 naar uur van de dag.

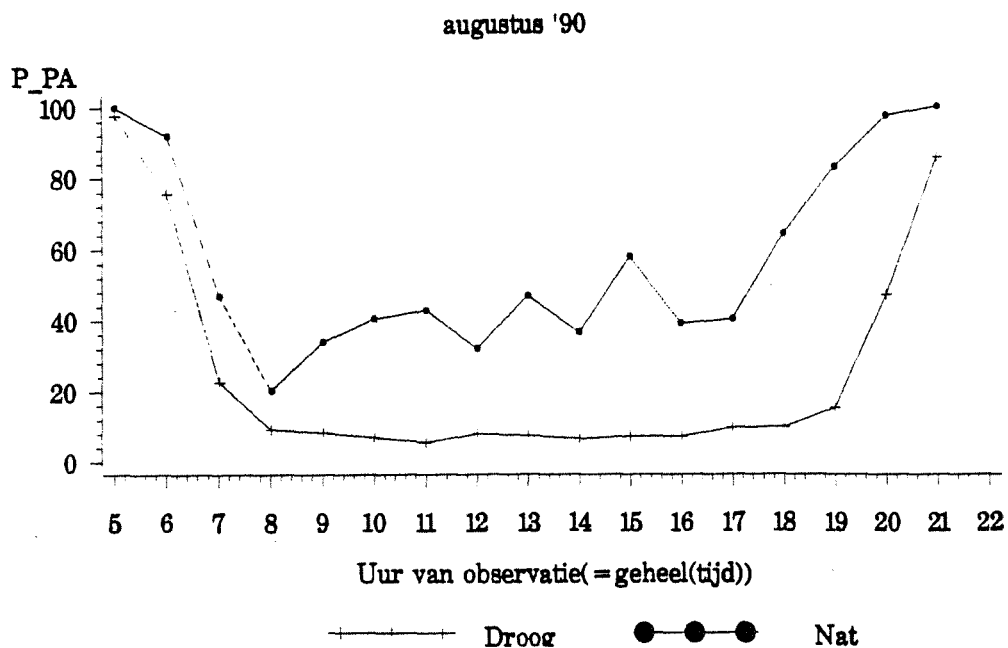
juni '90



Afbeelding 24. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in juni 1990 naar uur van de dag.

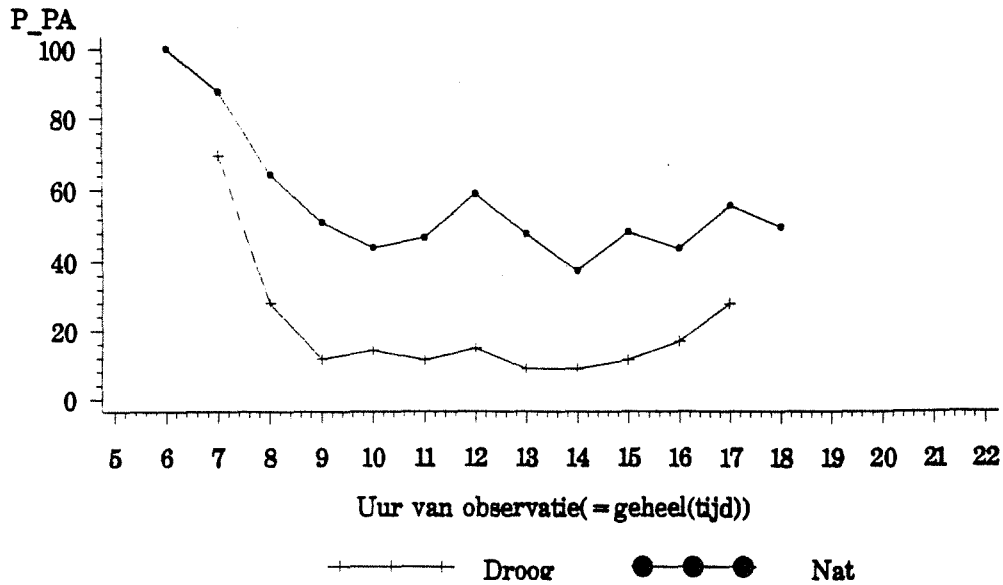


Afbeelding 25. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in juli 1990 naar uur van de dag.



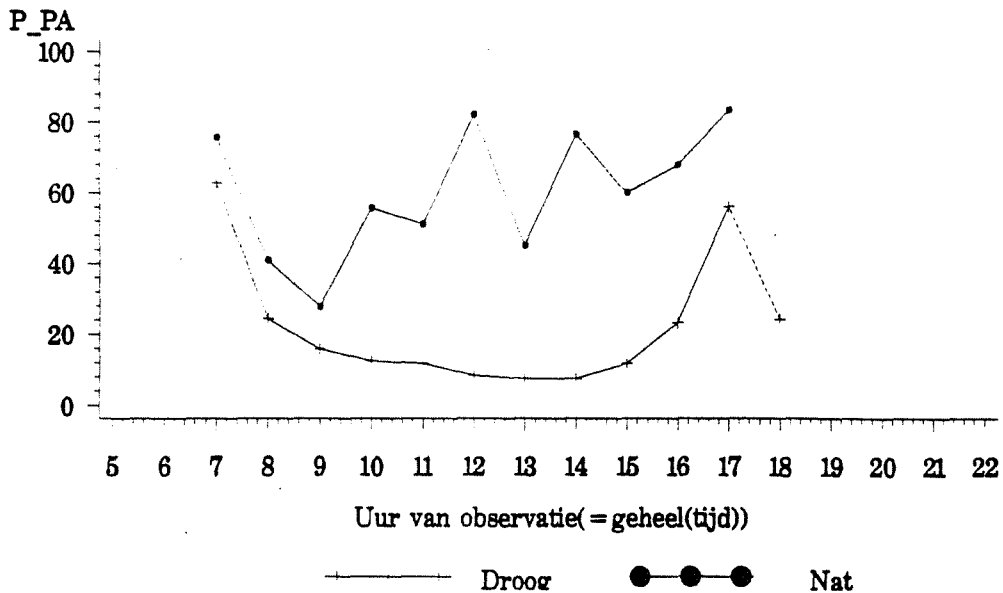
Afbeelding 26. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in augustus 1990 naar uur van de dag.

september '90



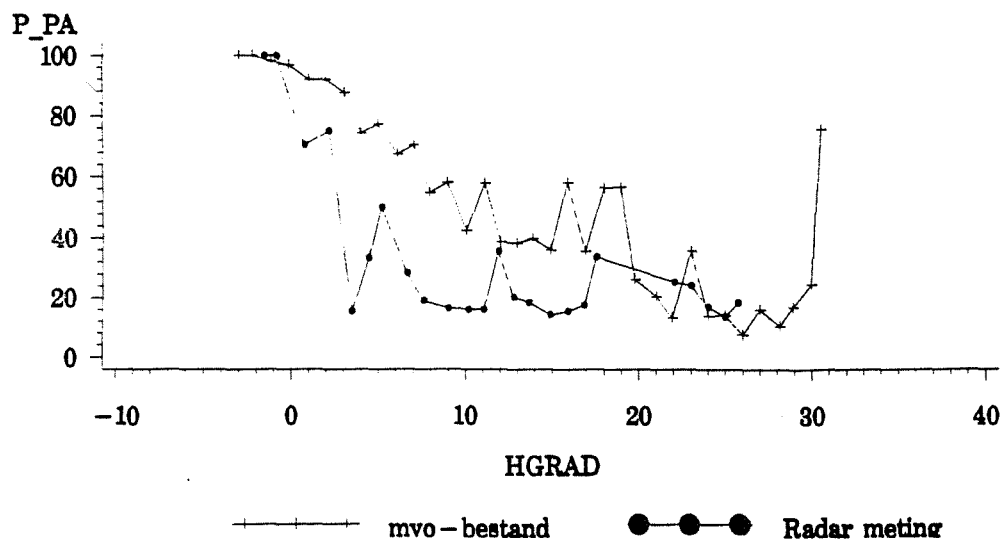
Afbeelding 27. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in september 1990 naar uur van de dag.

oktober '90



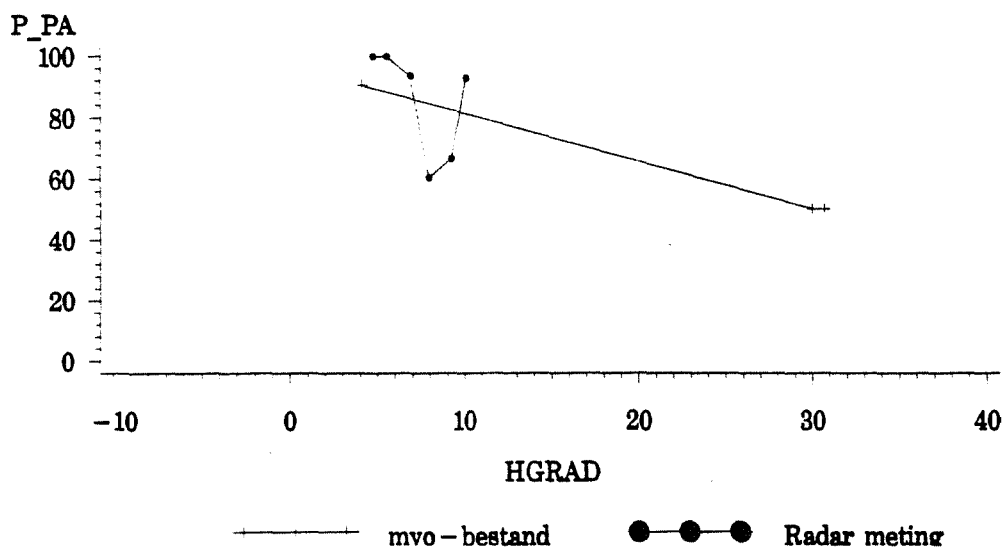
Afbeelding 28. Verdeling van de gewogen percentages gebruik van MVO door personenauto's tijdens droog en nat weer als functie van de berekende zonnehoogte in oktober 1990 naar uur van de dag.

Regio noord Droog weer



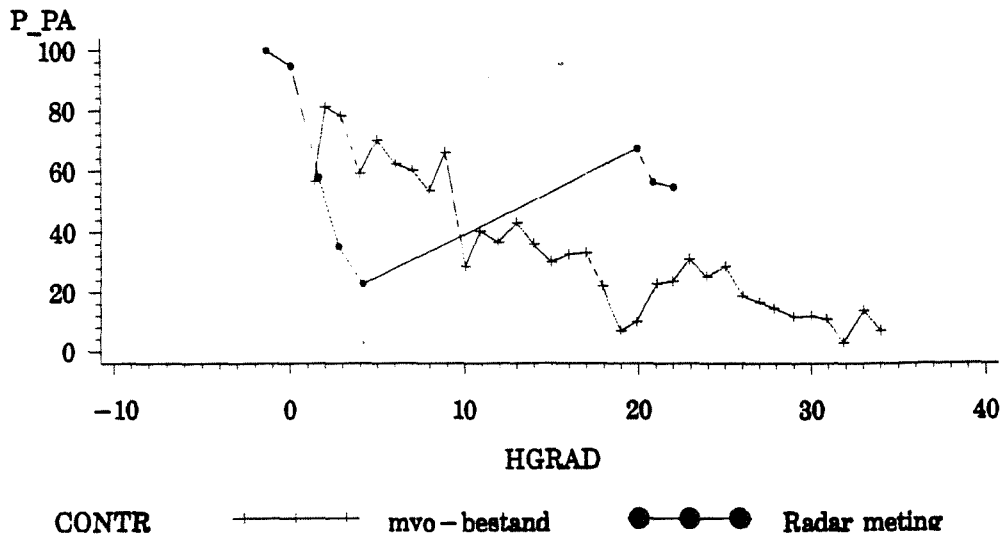
Afbeelding 29. Verdeling van de gewogen percentages MVO door personenauto's bij controle- versus steekproeftellingen in regio Noord tijdens droog weer.

Regio noord Nat weer



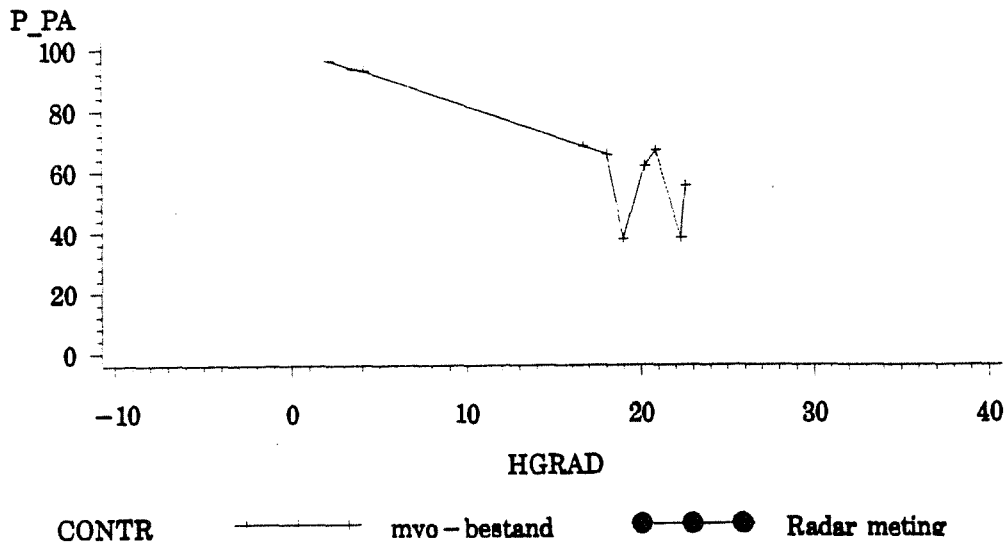
Afbeelding 30. Verdeling van de gewogen percentages MVO door personenauto's bij controle- versus steekproeftellingen in regio Noord tijdens nat weer.

Regio zuid Droog weer

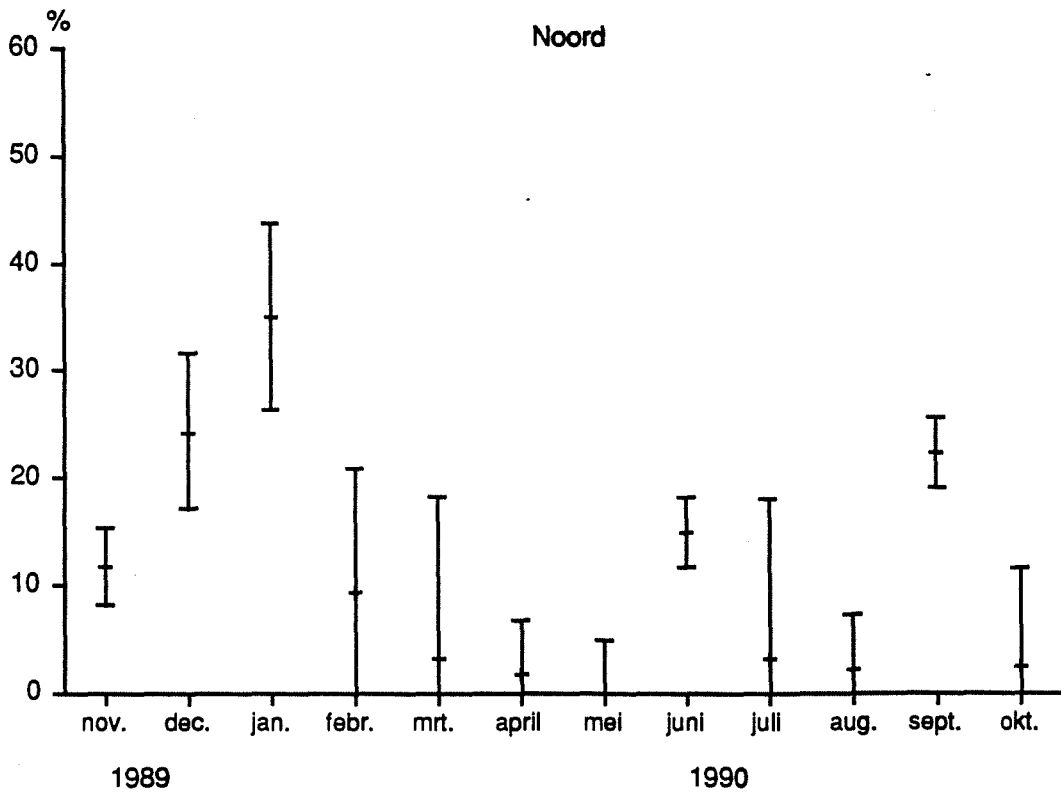


Afbeelding 33. Verdeling van de gewogen percentages MVO door personenauto's bij controle- versus steekproeftellingen in regio Zuid tijdens droog weer.

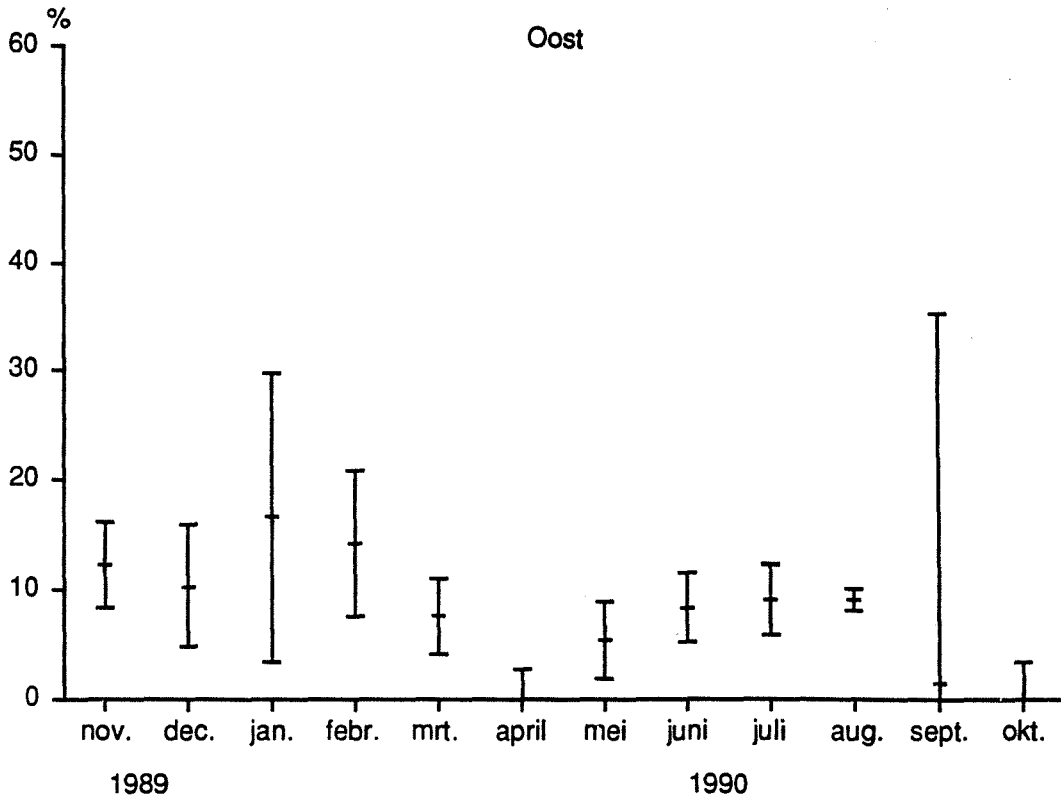
Regio zuid Nat weer



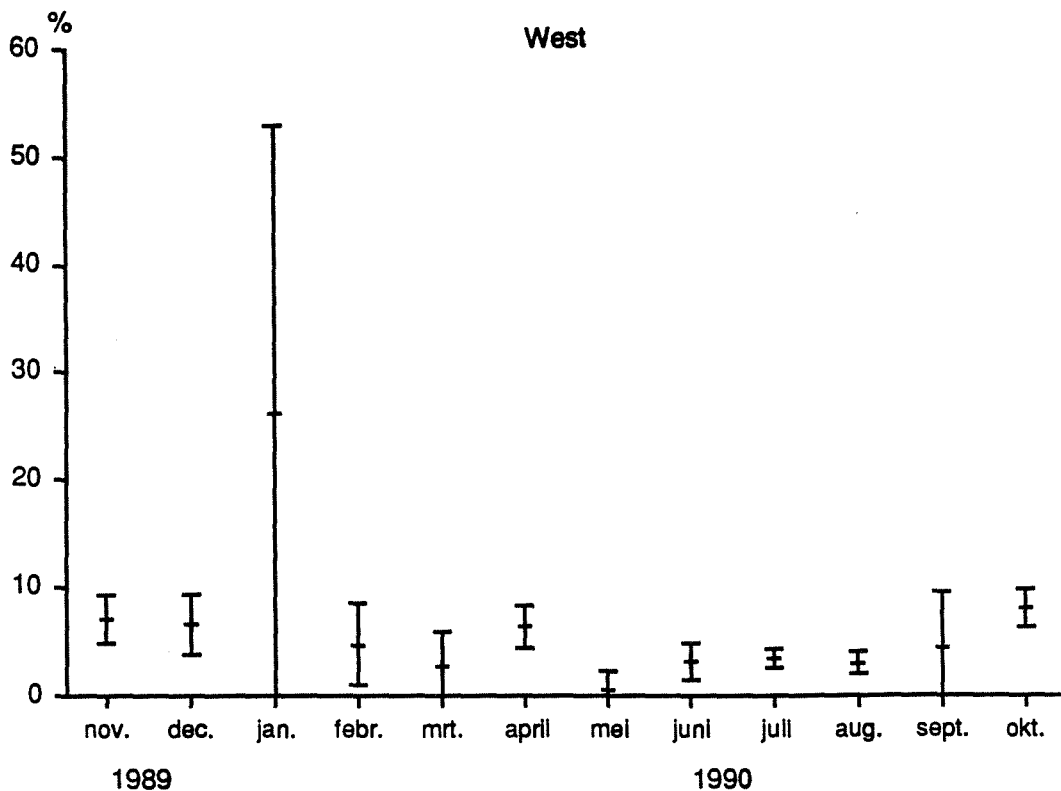
Afbeelding 34. Verdeling van de gewogen percentages MVO door personenauto's bij controle- versus steekproeftellingen in regio Zuid tijdens nat weer.



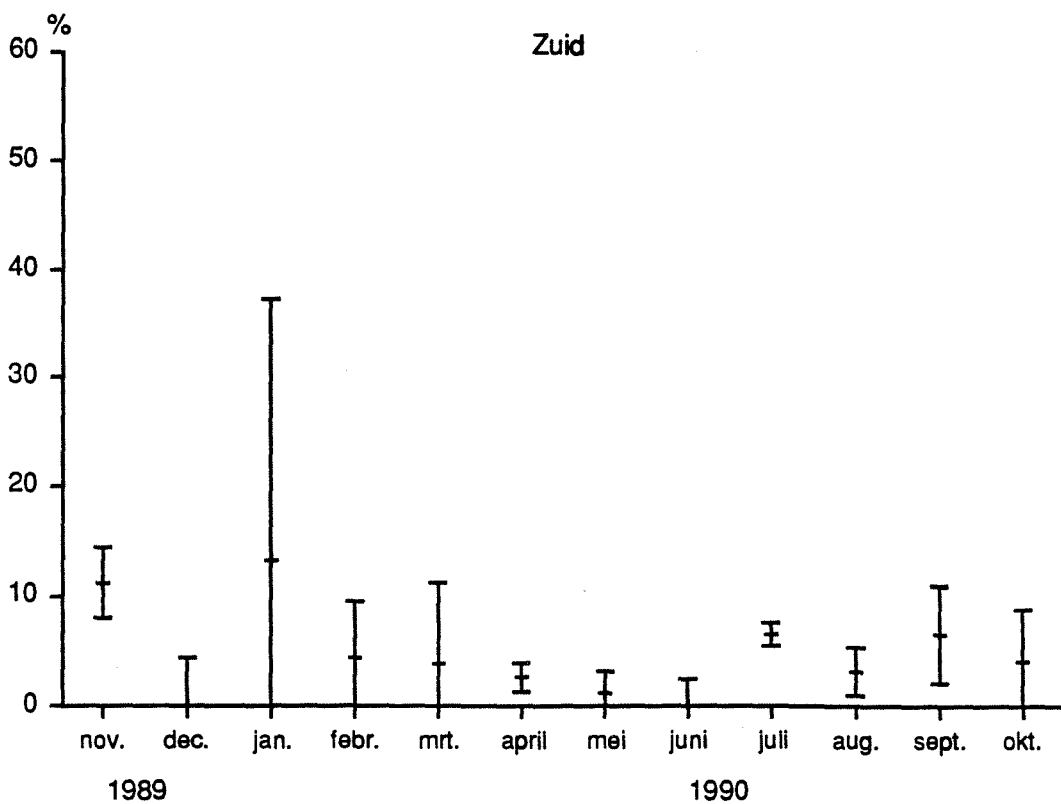
Afbeelding 35. Geschatte C-waarden voor MVO-gebruik door personenauto's en de spreiding (2 x s.d.) in de maanden november 1989 t/m oktober 1990 bij droog weer in de regio Noord.



Afbeelding 36. Geschatte C-waarden voor MVO-gebruik door personenauto's en de spreiding (2 x s.d.) in de maanden november 1989 t/m oktober 1990 bij droog weer in de regio Oost.



Afbeelding 37. Geschatte C-waarden voor MVO-gebruik door personenauto's en de spreiding (2 x s.d.) in de maanden november 1989 t/m oktober 1990 bij droog weer in de regio West.



Afbeelding 38. Geschatte C-waarden voor MVO-gebruik door personenauto's en de spreiding (2 x s.d.) in de maanden november 1989 t/m oktober 1990 bij droog weer in de regio Zuid.

TABELLEN I T/M 6

REGIO	WEGWEER .	MU	SIGMA	C	STDC	_LNLIKE_
noord	Droog	3.41339	0.36083	0.10649	0.009125	-50440.69
noord	Nat	3.51738	0.31640	0.43239	0.030205	-18203.60
oost	Droog	3.22704	0.36444	0.08941	0.005908	-86585.01
oost	Nat	3.49351	0.31801	0.35197	0.033877	-32987.53
west	Droog	3.15197	0.34046	0.04073	0.004789	-81709.59
west	Nat	3.59590	0.39259	0.14399	0.037969	-32222.31
zuid	Droog	3.13976	0.37333	0.04472	0.005547	-56623.94
zuid	Nat	3.43428	0.33242	0.40559	0.045432	-27171.86

Tabel 1. Logistieke verdeling (nov'89 t/m okt'90)

MAAND	REGIO	WEGWEER	MU	SIGMA	C	STDC	_LNLIKE_
januari	noord	Droog	3.02863	0.25171	0.34961	0.04310	-1920.04
januari	noord	Nat	3.47600	0.35381	0.75564	0.00000	-821.23
januari	oost	Droog	2.90167	0.33787	0.16649	0.06550	-5484.38
januari	oost	Nat	3.58172	0.18740	0.35762	0.14441	-1350.93
januari	west	Droog	3.44572	0.22848	0.26308	0.13312	-2994.65
januari	west	Nat	3.68676	0.32237	0.39517	0.13159	-4293.77
januari	zuid	Droog	2.93421	0.33755	0.13309	0.11977	-1838.59
januari	zuid	Nat	3.82023	0.24584	0.00000	0.22250	-2192.88
februari	noord	Droog	3.54340	0.29244	0.09179	0.05828	-2570.59
februari	noord	Nat	3.56094	0.29493	0.11163	0.11935	-2395.89
februari	oost	Droog	3.05486	0.22929	0.14261	0.03280	-4734.69
februari	oost	Nat	4.07442	0.55973	0.00000	0.47946	-3138.13
februari	west	Droog	3.23206	0.26726	0.04708	0.01900	-3722.04
februari	west	Nat	3.74011	0.35318	0.00000	0.10573	-3735.27
februari	zuid	Droog	2.94293	0.37369	0.04358	0.02582	-3217.61
februari	zuid	Nat	3.74642	0.15765	0.33798	0.13284	-525.97
maart	noord	Droog	3.48574	0.43328	0.03334	0.07449	-3898.01
maart	noord	Nat	4.24893	0.38982	0.00000	0.77217	-874.25
maart	oost	Droog	3.50880	0.24734	0.07704	0.01556	-6118.94
maart	oost	Nat	3.50932	0.41677	0.10962	0.08851	-4104.94
maart	west	Droog	3.30645	0.25899	0.02675	0.01558	-6157.55
maart	west	Nat	2.98815	0.07246	0.38257	0.04602	-985.09
maart	zuid	Droog	3.50168	0.33587	0.03952	0.03598	-5176.81
maart	zuid	Nat	3.76084	0.35012	0.27425	0.20589	-1215.99
april	noord	Droog	3.56570	0.37015	0.01642	0.02519	-3847.54
april	noord	Nat	3.77264	0.25129	0.36784	0.17448	-293.92
april	oost	Droog	3.58501	0.51008	0.00000	0.01417	-6582.12
april	oost	Nat	3.86783	0.14213	0.14180	0.10659	-592.08
april	west	Droog	3.13056	0.30080	0.06369	0.01000	-4853.56
april	west	Nat	3.61747	0.60203	0.00000	0.12059	-2487.08
april	zuid	Droog	3.69550	0.20030	0.02623	0.00666	-2853.98
april	zuid	Nat	3.54353	0.46486	0.00000	0.09813	-674.71
mei	noord	Droog	3.67753	0.62440	0.00000	0.02520	-5875.13
mei	noord	Nat	4.29073	0.35164	0.11952	0.24497	-660.95
mei	oost	Droog	3.15704	0.42676	0.05250	0.01696	-8888.81
mei	oost	Nat	4.11126	0.52282	0.00000	0.18184	-2707.78
mei	west	Droog	3.14658	0.44777	0.00352	0.00919	-8257.90
mei	west	Nat	2.96339	0.08644	0.65350	0.05322	-573.76
mei	zuid	Droog	3.17260	0.41433	0.01223	0.00951	-4458.73
mei	zuid	Nat	3.58108	0.33513	0.02138	0.03615	-675.37
juni	noord	Droog	3.59660	0.32133	0.14881	0.01582	-7138.65
juni	noord	Nat	3.52094	0.12582	0.50764	0.05022	-750.25
juni	oost	Droog	3.50960	0.33431	0.08393	0.01564	-9592.03
juni	oost	Nat	4.01247	0.38048	0.00000	0.18338	-405.93
juni	west	Droog	3.30886	0.38806	0.03248	0.00899	-8168.76
juni	west	Nat	3.53504	0.27400	0.20509	0.06798	-1995.29
juni	zuid	Droog	3.58756	0.53113	0.00000	0.01226	-7130.27
juni	zuid	Nat	4.10398	0.42752	0.00000	0.19359	-2742.98
juli	noord	Droog	3.69542	0.55279	0.03162	0.07394	-4584.95
juli	noord	Nat	3.71285	0.56641	0.33015	0.16827	-2823.84
juli	oost	Droog	3.49581	0.35957	0.09002	0.01571	-11373.46
juli	oost	Nat	3.64731	0.11642	0.36656	0.02475	-4831.07
juli	west	Droog	3.17827	0.29882	0.03477	0.00338	-8677.89

Tabel 2. Logistieke verdeling (nov'89 t/m okt'90)

REGIO	BEBOUW	WEGWEER	MU	SIGMA	C	STDC	_LNLIKE_
noord	binnen	Droog	3.26677	0.35114	0.08355	0.007867	-28543.32
noord	binnen	Nat	3.42861	0.28482	0.39920	0.029327	-11324.47
noord	buiten	Droog	3.69433	0.30807	0.15716	0.015642	-20001.06
noord	buiten	Nat	3.58438	0.36811	0.53601	0.068580	-6542.25
oost	binnen	Droog	3.12584	0.34435	0.06510	0.005424	-53977.93
oost	binnen	Nat	3.43347	0.34552	0.25594	0.042943	-22373.53
oost	buiten	Droog	3.62175	0.29978	0.15614	0.011829	-28447.41
oost	buiten	Nat	3.86958	0.24456	0.44520	0.060509	-8797.02
west	binnen	Droog	3.11062	0.37630	0.03909	0.005393	-49618.44
west	binnen	Nat	3.45891	0.36153	0.22373	0.040854	-17218.35
west	buiten	Droog	3.21247	0.28055	0.04534	0.007505	-31904.48
west	buiten	Nat	3.73474	0.41207	0.03315	0.065241	-14919.49
zuid	binnen	Droog	2.84595	0.32452	0.02522	0.003127	-16927.77
zuid	binnen	Nat	3.30793	0.40082	0.16293	0.047474	-10328.75
zuid	buiten	Droog	3.42099	0.33915	0.06537	0.010747	-35636.76
zuid	buiten	Nat	3.51068	0.32265	0.58272	0.047633	-14159.20

Tabel 3. Logistieke verdeling (nov'89 t/m okt'90)

ROUTE	WEGWEER	MU	SIGMA	C	STDC	_LNLIKE_
snelweg	Droog	3.43807	0.27861	0.12712	0.01283	-49740.70
snelweg	Nat	3.60583	0.39849	0.48604	0.10294	-15393.38
autoweg	Droog	3.18648	0.39059	0.07370	0.01506	-27575.85
autoweg	Nat	3.43286	0.33623	0.44906	0.05188	-12372.26
80 km	Droog	3.45566	0.34518	0.06000	0.00569	-45241.04
80 km	Nat	3.53567	0.27867	0.47175	0.02746	-18790.08
doorgaand	Droog	3.13776	0.35081	0.06668	0.00425	-99015.68
doorgaand	Nat	3.42864	0.31365	0.30423	0.02821	-37936.93
lokale	Droog	3.01481	0.37001	0.03289	0.00326	-52101.76
lokale	Nat	3.39258	0.39258	0.19303	0.03013	-23693.56

Tabel 4. Logistieke verdeling (nov'89 t/m okt'90)

BEBOUW	WEGWEER	MU	SIGMA	C	STDC	_LNLIKE_
binnen	Droog	3.09631	0.36216	0.05077	0.003131	-152247.02
binnen	Nat	3.43541	0.35674	0.24685	0.020933	-61923.81
buiten	Droog	3.38960	0.32927	0.08981	0.006671	-123501.42
buiten	Nat	3.54911	0.34579	0.46197	0.036801	-46761.36

Tabel 5. Logistieke verdeling (nov'89 t/m okt'90)

TYPEDAG	WEGWEER	MU	SIGMA	C	STDC	_LNLIKE_
werkdag	Droog	3.21350	0.35752	0.06584	0.003728	-214451.95
werkdag	Nat	3.59007	0.37310	0.23078	0.028411	-74173.47
weekend	Droog	3.14202	0.40264	0.05728	0.005705	-66228.64
weekend	Nat	3.42405	0.29298	0.44439	0.032768	-36861.98

Tabel 6. Logistieke verdeling (nov'89 t/m okt'90)



BIJLAGEN I EN II

Bijlage I. Verantwoording van de opzet en uitvoering van het meetprogramma naar het gebruik van mvo in de maanden november 1989 t/m oktober 1990

Bijlage II.1. Overzichtkaart van nederland met gebieden waar snelheidsmetingen zijn verricht.

Bijlage II.2. Overzicht van de meetlocaties per regio.

Bijlage II.3. Voorbeeld van een telstaat, zoals die door de waarnemers worden gebruikt.

BIJLAGE I

VERANTWOORDING VAN DE OPZET EN UITVOERING VAN HET MEETPROGRAMMA NAAR HET GEBRUIK VAN MVO IN DE MAANDEN NOVEMBER 1989 T/M OKTOBER 1990

I.1. Steekproeftrekking meetplaatsen

Om betrouwbare gegevens over het gebruik van MVO op landelijk niveau te kunnen verzamelen is Nederland, op basis van verwachte verschillen in MVO-gedrag, onderverdeeld in de volgende deelpopulaties:

Naar wegtypen (doorgaande en lokale wegen) binnen de bebouwde kom, rekening houdend met de urbanisatiegraad van de steden binnen een regio:

- grote steden (> 100 000 inwoners);
- middelgrote steden (> 30 000 en < 100 000 inwoners);
- kleine steden (< 30 000 inwoners).

Naar wegtypen buiten de bebouwde kom:

- autosnelwegen en autowegen;
- overige wegen.

Naast de genoemde typen locaties is ook de regio als variabele meegenomen.

In elke regio komen alle genoemde locatietypen (totaal negen) éénmaal voor. De vier regionale gebieden bestaan uit de volgende provincies:

Regio: Noord - Groningen, Friesland en Drenthe.

Regio: Oost - Overijssel, Gelderland, Flevoland.

Regio: West - Noord-Holland (Amsterdam apart), Zuid-Holland en Utrecht.

Regio: Zuid - Zeeland, Noord-Brabant en Limburg.

Uitgaande van de hierboven beschreven onderverdelingen zijn per regio de wegen en steden voorzien van een nummer. Vervolgens is aselect één nummer voor elk locatietype getrokken. Bleek in de praktijk dat locatietypen te dicht bij elkaar in de buurt lagen (was de kans groot dat hetzelfde verkeer zou worden geobserveerd) dan werd een ander nummer getrokken.

Vervolgens is voor elke locatie een geschikte meetplaats gezocht. Daarbij gold dat de meetplaats niet in de buurt van tunnels lag. In tunnels geldt vaak dat men het licht aan moet doen. Komt men de tunnel uit dan 'vergeet' men misschien het licht uit te doen. Daarom moet worden voorkomen dat dit uitstralings-effect zou worden gemeten en daarmee de interpretatie van het gebruik van MVO zou kunnen beïnvloeden. Om het te meten lichtniveau zo zuiver mogelijk te kunnen meten moest de meetplaats ook 'vrij' liggen; niet in de schaduw van bomen of grote gebouwen. Als een geschikte meet

plaats was gevonden, is het politiekorps waaronder de locatie ressorteerde ingelicht over het voorgenomen onderzoek.

I.2. Beperkingen en consequenties

Om binnen de financiële ruimte te kunnen blijven is, in overleg met Dienst Verkeerskunde (DVK) van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, per 1 januari 1990 een aantal beperkingen aan de uitvoering van het meetprogramma aangebracht ten opzichte van de oorspronkelijke opzet van het meetprogramma (Lindeijer, 1990). De beperkingen hebben betrekking op:

- o Binnen de bebouwde kom wordt wisselend een halve meetdag het verkeer op een doorgaande weg gemeten en een halve dag op een lokale weg. Dit geldt ook voor de metingen op autosnelwegen en autowegen. Er zijn dus twee maanden nodig om gegevens van één volledige werkdag per meetplaats te verzamelen. Dit heeft verder tot gevolg dat een vergelijking van de werkdagen onderling per meetplaats pas mogelijk is na een periode van tien maanden.

- o In plaats van elke maand één weekeinddag per meetplaats te meten, worden per maand op de helft van de meetplaatsen één weekeinddag gemeten. Dit heeft tot gevolg dat op de 80 km/uur-wegen vier maanden en op alle andere meetplaatsen pas na acht maanden (zie het voorgaande) één volledige zaterdag- en één volledige zondagmeting is uitgevoerd.

- o Door het combineren van metingen wordt in veel gevallen slechts één uur in plaats van twee uur per dagdeel per meetplaats gemeten (de maanden november en december 1989 en januari, februari, maart en april 1990 zijn in vier dagdelen opgesplitst). Om voldoende metingen per dagdeel te kunnen uitvoeren zijn minimaal twee maanden per meetplaats nodig.

I.3. Representativiteit

Met de opzet van het meetprogramma is gestreefd naar een zo groot mogelijke spreiding van de meetplaatsen over Nederland. Bovendien liggen de meeturen over de hele meetdag goed verspreid, wat de kans vergroot om voldoende metingen te verrichten bij regenachtig weer. Spreiding over de dag is ook nodig om de populatie 'motorvoertuigen' op te kunnen delen in deelpopulaties naar 'bestemming'. Daarnaast wordt zoveel mogelijk gestreefd de werkdagen en weekeinddagen per maand over alle meetplaatsen te spreiden.

Daarmee is binnen het financiële budget een maximale spreiding van het meetprogramma bereikt, waarvan verwacht wordt dat een redelijk representatief beeld wordt verkregen van het gebruik van MVO in Nederland voor de belangrijkste invloedsfactoren.

Eén locatietype per regio (zijnde representatief voor alle vergelijkbare locaties binnen de regio) is statistisch gezien te weinig. Daarom kan hier niet gesproken worden van een representativiteit in de statistische betekenis van het woord. Om tegemoet te komen aan dit probleem worden extra metingen uitgevoerd. Dit zijn metingen die incidenteel plaatsvinden (niet vast zijn opgenomen in het meetprogramma). De resultaten van deze metingen worden gebruikt om na te gaan in hoeverre het gebruik van MVO op een bepaalde locatie in de steekproef overeenkomt met vergelijkbare locaties in dezelfde regio. Dankzij deze metingen is vast komen te staan dat het gebruik van MVO op polderwegen afwijkt van het gebruik van de 80 km/uur-weg in dezelfde regio. Het gebruik van MVO op polderwegen lag duidelijk anders (gemiddeld hoger) dan op de 80 km/uur-weg in die regio. Daarom is besloten dat, vanaf 1 januari 1991, twee polderwegen zijn toegevoegd aan in het meetprogramma. Een andere mogelijkheid om de vergelijkbaarheid van de locatietypen vast te stellen is gevonden in het 'meelopen' in andere onderzoeken. Een voorbeeld daarvan werd geboden tijdens snelheidsmetingen op 80 km/uur-wegen in Nederland (zie verder Hoofdstuk 7).

I.4. Betrouwbaarheid van de waarnemingen

De waarde van het evaluatie-onderzoek neemt toe als binnen de groep MVO-relevante ongevallen kan worden onderscheiden naar situaties/omstandigheden waarbinnen de toename van het gebruik van MVO het grootst is. De waarde wordt óók verhoogd als met betrekking tot het gebruik van MVO de experimentele condities worden onderscheiden. Daarom hangt de waarde van het onderzoek sterk samen met de mate waarin het meten van MVO betrouwbaar is.

I.4.1. Het gebruikte materiaal

Er zijn in de eerste zeven maanden (november 1989 tot en met mei 1990) zes luxmeters in gebruik geweest met een bereik van 200 000 lux, drie luxmeters met een bereik van 20 000 lux en één lichtmeter.

Tijdens een meetdag zijn gelijktijdig lichtwaarden en luxwaarden genoteerd. Het bleek mogelijk de waarden van de lichtmeter met voldoende nauw-

keurigheid om te rekenen naar luxwaarden. Vanaf 1 juni 1990 is de lichtmeter vervangen door een luxmeter met een bereik van 200.000 lux en is het bereik van de luxmeters met een bereik van 20.000 lux aangepast aan hetzelfde bereik (200.000 lux). Vanaf die datum kan dus met alle luxmeters lichtniveaus tot 200.000 lux worden gemeten. Eén van de luxmeters wordt als testmeter gebruikt.

De waarnemers maken bij het tellen van de motorvoertuigen gebruik van tellers voor de categorieën personenauto's (MVO: aan/uit) en vracht/bestel (MVO: aan/uit). Alleen bestelwagens met dubbele achterwielen worden tot het vrachtverkeer gerekend. De overweging hierbij is dat bestuurders van dergelijke bestelwagens tot de categorie 'beroepschauffeurs' kunnen worden gerekend, waarvan verwacht wordt dat het MVO-gedrag zal afwijken van dat van bestuurders van personenauto's.

Tijdens elk meetuur worden om de vijf minuten (= meeteenheid) de stand van de tellers (cumulatief) genoteerd op een telstaat en wordt een lichtmeting uitgevoerd (zie Bijlage I.3). Motorfietsen (MVO: aan/uit) en bromfietsen (MVO: aan/uit) worden geturfd en per vijf minuten getotaliseerd. Deze werkwijze levert het minste aantal vergissingen/verschrijvingen op.

I.4.2. Simultaanmetingen

Het vaststellen van de betrouwbaarheid van de waarnemingen betreft het aantonen dat:

- de waarnemers consistent het gebruik van MVO meten;
- de metingen van het lichtniveau voldoende consistent zijn;
- de luxmeters geijkt zijn.

De betrouwbaarheid van het waargenomen gebruik van MVO en het gemeten lichtniveau wordt bepaald aan de hand van simultaanmetingen. Deze metingen worden per waarnemer, zonder diens medeweten, uitgevoerd. De resultaten van de simultaanmetingen en de 'normale' metingen worden met elkaar vergeleken. De mate van consistentie bepaald de mate van betrouwbaarheid van de waarnemingen. De simultaanmetingen worden uitgevoerd met de test-luxmeter en door één en dezelfde waarnemer. De mate van overeenkomst (correlatiecoëfficiënt) zijn voor de verschillende voertuigcategorieën in de volgende tabel gegeven.

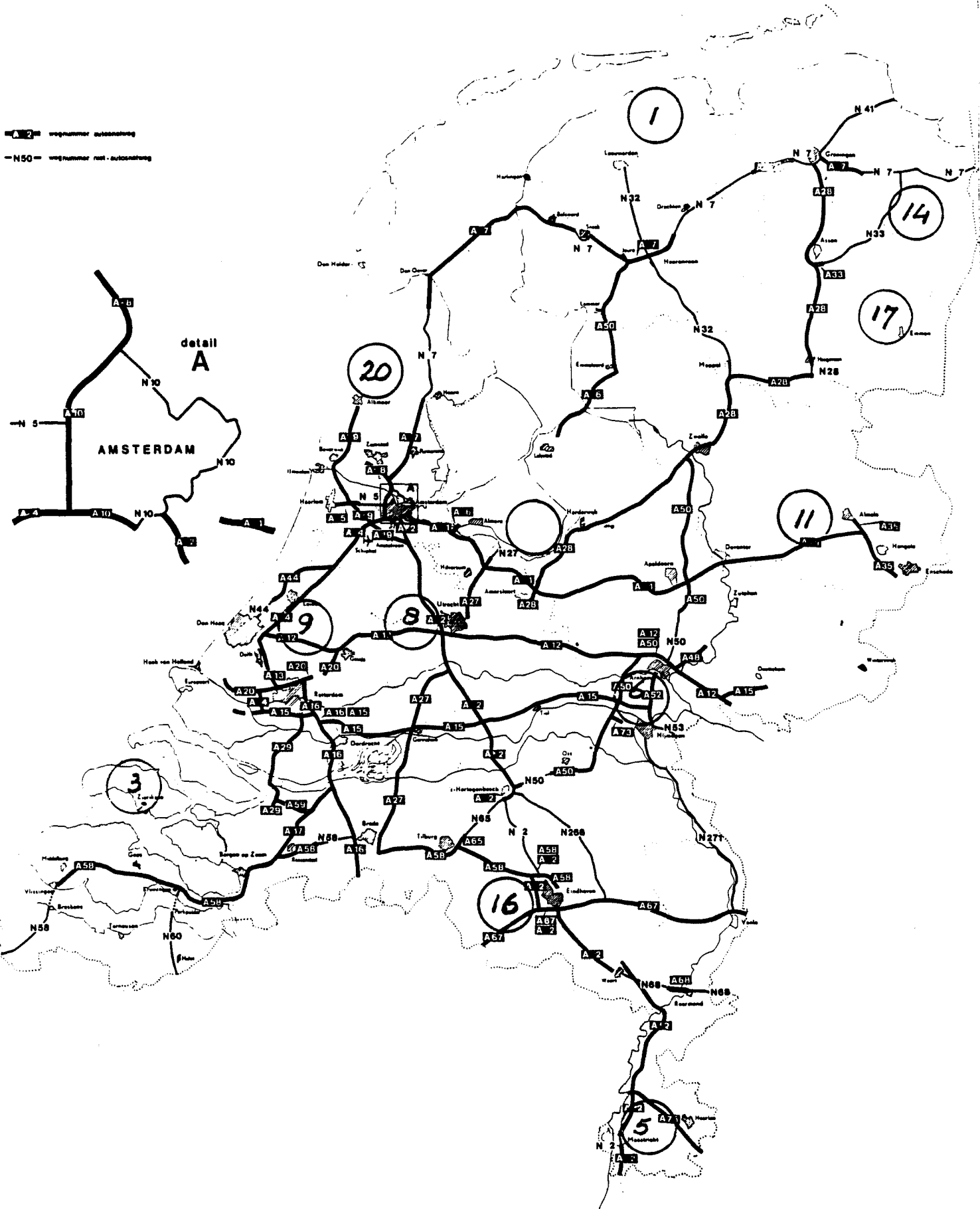
Voertuigcategorie	MVO	Totaal
Personenauto's	0,99	0,91
Vracht(bestel)auto's	0,97	0,83
Motoren	0,79	0,83
Bromfietsen	0,81	0,90

Eens per jaar worden alle luxmeters aan de hand van de testmeter geijkt.
De mate van consistentie tussen metingen en lichtniveau wordt statistisch
getoetst.

WEGNUMMERING IN DE BEWEGWIJZERING

Stand Januari 1980

—A 2— wegnummer autostrade
 —N 50— wegnummer nat. autostrade



OVERZICHT VAN DE MEETLOCATIES PER REGIO.

