

MOTORVOERTUIGVERLICHTING OVERDAG (MVO)

Een consult opgesteld voor de Directie Verkeersveiligheid

R-88-4

Dr. ir. D.A. Schreuder

Leidschendam, 1988

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV



## SAMENVATTING

1. Wat is MVO? Het overdag voeren van verlichting zowel voor als achter door alle motorvoertuigen. Aan de voorzijde kan dit het dimlicht zijn, maar beter is een speciaal "attentielicht". Het voeren kan worden bewerkstelligd door middel van een verplichting tot inschakelen, maar beter is een voorziening aan het voertuig dat het inschakelen automatiseert; bijvoorbeeld koppelt aan het contact.

2. Is MVO een effectieve maatregel? Onderzoek in Zweden geeft aan dat het effect aanzienlijk kan zijn. Met voorbehoud is uit de Zweedse resultaten een schatting van een vermindering van 5% van de letselgevallen voor Nederland afgeleid. Daarbij is rekening gehouden met eventuele verschillen in klimaat, geografische ligging en verkeer tussen Zweden en Nederland. Deze schatting is te ondersteunen met resultaten van studies bij "fleetowners" in Noord Amerika.

3. Is MVO een efficiënte maatregel? MVO brengt extra kosten met zich mee: brandstofgebruik; "slijtage" van lampen; handhaving. Zweedse en Canadese onderzoeken suggereren dat MVO een zeer efficiënte maatregel is; te verwachten is dat dit voor Nederland eveneens het geval zal zijn.

4. Waarom is MVO effectief? MVO verhoogt de opvallendheid van motorvoertuigen; voorts maakt MVO ingewikkelde verkeerssituaties beter herkenbaar. Het eerste (de verhoging van de opvallendheid) zal vooral dienstig kunnen zijn op buitenwegen bij slechte zichtomstandigheden: schemer, nevel, regen of sneeuw. Het tweede (de verbetering van de herkenbaarheid) zal vooral dienstig kunnen zijn binnen bebouwde gebieden. Er is geen reden aan te geven dat het nut afhangt van de zichtomstandigheden: bij helder zicht is de effectiviteit wat dit aspect betreft even groot als bij slecht zicht.

5. Wat zijn de consequenties van MVO voor langzaam verkeer? MVO maakt motorvoertuigen beter waarneembaar. Dit is een voordeel voor alle verkeersdeelnemers, ook voor langzaam verkeer. Wel bestaat de mogelijkheid dat langzaam verkeer (voetgangers en fietsers) minder zichtbaar worden wanneer er MVO in de buurt wordt gevoerd (maskering, overstraling en/of verschuiving van de aandacht). Experimenten doen vermoeden dat dit geen negatief effect heeft op de verkeersveiligheid. Tenslotte bestaat de

mogelijkheid dat door de vergroting van de "dreiging" die uitgaat van auto's die MVO voeren, de objectieve beleving van het verkeer door fietsers en voetgangers negatief wordt beïnvloed. Dit is geen direct verkeersveiligheidsaspect. Aangezien dit aspect de mobiliteit kan beïnvloeden, dient het te worden onderzocht.

6. Zijn er nog andere nadelen aan MVO verbonden? Naast de verhoging van kosten en de eventuele beïnvloeding van de subjectieve verkeersbeleving door fietsers en voetgangers lijkt alleen het extra energiegebruik een nadeel te zijn. Te verwachten is dat voor Nederland als geheel de voordelen ruimschoots opwegen tegen deze nadelen. Opgemerkt dient te worden dat het invoeren van de maatregel problemen van juridische en wetgevende aard met zich kan brengen, zowel nationaal als internationaal.

## INHOUD

### Voorwoord

1. Inleiding
2. De waarneembaarheid
3. De functie van motorvoertuigverlichting overdag (MVO)
4. Uitvoeringsvormen; wijzen van invoering
5. Probleemanalyse
6. Verschillen tussen Zweden en Nederland
  - 6.1. Geografische breedte
  - 6.2. Langzaam verkeer
  - 6.3. Urbanisatie
  - 6.4. Voorrang
  - 6.5. Kosten en baten
7. Problemen bij realisering van MVO
  - 7.1. Internationale aspecten
  - 7.2. De opvallendheid van motorvoertuigen
    - 7.2.1. Theoretische analyse
    - 7.2.2. Waarnemingsonderzoek
    - 7.2.3. Diepte-onderzoek
  - 7.3. De zichtbaarheid bij dag van motorvoertuigen
  - 7.4. De opvallendheid van kwetsbare verkeersdeelnemers
8. De relatie tussen MVO en ongevallen van fietsers en voetgangers
  - 8.1. De waarneembaarheid van fietsers en voetgangers
  - 8.2. Consequenties van de verandering van de waarneembaarheid
  - 8.3. Gedragsveranderingen
  - 8.4. Verschuivingen in het ongevallenrisico
  - 8.5. Het totale aantal ongevallen
9. Motorfietsen

10. De invoering van MVO

10.1. Het gebruik van verlichting overdag

10.2. Opties voor invoering

10.3. Achterverlichting

11. Conclusies

12. Aanbevelingen

Literatuur

Tabellen

Bijlage

## VOORWOORD

Mede naar aanleiding van een door de SWOV in 1986 gepubliceerde literatuurstudie is het overdag voeren van verlichting door motorvoertuigen (MVO) in de belangstelling gekomen.

Vragen in het parlement vormden een nadere aansporing om tot een beleidsstandpunt te komen. Aan de SWOV is de opdracht verleend om, ter nadere onderbouwing van dit beleidsstandpunt, een studie uit te voeren over de consequenties van het invoeren van MVO in Nederland.

Dit onderhavige consult geeft, te zamen met de eerdere literatuurstudie, een antwoord op de meeste vragen. Geconcludeerd wordt dat MVO een maatregel is die ook voor Nederland zowel doeltreffend als doelmatig belooft te zijn (de verkeersveiligheid op een kosten-effectieve manier zal bevorderen).

De conclusies zijn nog niet alle op een wijze onderbouwd die alle (wetenschappelijke) twijfel geheel kan wegnemen; voorts zijn er nog enige lacunes in de kennis. Nader onderzoek is dus gewenst.

Dit nadere onderzoek kan nog twee verdere functies hebben: ten eerste kan een keuze uit de vele opties van MVO wat betreft invoering en uitmonstering van voertuigen nader worden onderbouwd; ten tweede kan de invoering van de maatregel met wetenschappelijk onderzoek worden begeleid ("vingeraan-de-pols"-onderzoek). Dit laatste kan tevens dienen als aanzet voor een evaluatiestudie van de maatregel.

## 1. INLEIDING

In 1985 heeft de Nederlandse Vereniging van Automobiellasseuradeuren NVVA aan de SWOV de opdracht verleend om een literatuurstudie uit te voeren naar de effectiviteit van het overdag voeren van verlichting door motorvoertuigen (motorvoertuigverlichting overdag: MVO). Deze literatuurstudie heeft geleid tot een rapport "Verlichting overdag van motorvoertuigen: Het attentielicht" (Polak, 1986). Gebaseerd op de gegevens die in deze studie zijn verzameld is geschat dat voor de "relevante ongevallen" (naast andere verkeersdeelnemers tenminste één motorvoertuig bij het ongeval betrokken; overdag) in Nederland een reductie van ca. 10% tot de mogelijkheden hoort; dit zou betekenen een reductie van ca. 5% voor alle ongevallen. Deze opgaven zijn ontleend aan een SWOV-presentatie die als Bijlage II is opgenomen (Anon, 1987). Deze schatting is gebaseerd op een aantal studies uit Zweden, Finland, Canada en de VS. De Zweedse en Finse studies betreffen nationale gegevens, terwijl de gegevens uit Canada en de VS "fleet-owners" betreffen. De door Polak geciteerde resultaten van deze studies zijn gegeven in Tabel 1a.

De door de SWOV naar voren gebrachte schatting van het resultaat van een eventuele invoering van MVO in Nederland is in hoofdzaak gebaseerd op de ervaringen die men in Zweden heeft opgedaan. Zweden is het enige land ter wereld waar motorvoertuigen reeds gedurende een groot aantal jaren verplicht zijn overdag licht te voeren. Deze verplichting geldt voor alle motorvoertuigen, voor het gehele land en gedurende het gehele jaar. Voorts zijn de Zweedse onderzoeken het meest volledig gedocumenteerd - ofschoon nog heel wat ontbreekt. Voor een beschrijving van de Zweedse maatregel en voor de resultaten ervan wordt verwezen naar bijvoorbeeld Andersson & Nilsson (1981) en Rumar (1981).

De "hoofdconclusie uit deze literatuurstudie is dat het [...] aannemelijk is dat invoering van het attentielicht in Nederland tot een reductie zal leiden van het aantal verkeersslachtoffers, die de kosten meer dan goed maakt" (Polak, 1986, blz. 25). Aanbevolen is om de invoering te overwegen, maar daarbij wel aandacht te besteden aan de internationale aspecten en aan de eventuele nadelen van een dergelijke maatregel.

Direct na het verschijnen van dit rapport is een discussie op gang gekomen. Naast vragen over de juistheid van de gegevens en de daaruit getrokken conclusies, betrof die discussie vooral de volgende punten:



- In hoeverre zijn de in Zweden (en in andere landen) gevonden gunstige resultaten relevant voor Nederland?
- Lopen kwetsbare verkeersdeelnemers (fietsers en voetgangers) door een "opvallendheidsrace" relatief groter risico om in gevallen betrokken te raken?
- Is het invoeren van een verplichting tot het overdag voeren van verlichting een efficiënte maatregel; met andere woorden, is de kosten/-baten relatie positief?

De discussie is voor een groot deel gestructureerd door een "ronde-tafel" bijeenkomst, gehouden op 16 november 1987 waar naast de SWOV, die de discussie heeft geïnitieerd, het onderzoek (IZF, VSC), het beleid (DVV, RDW) ook belangengroeperingen vertegenwoordigd waren (ANWB, ENFB, VBV). Bij de discussie op deze bijeenkomst is speciaal de aandacht gevestigd op mogelijk negatieve effecten van MVO voor langzaam verkeer. Aan het tweede, hierboven genoemde punt is dan ook toe te voegen:

- Is het mogelijk dat het voeren van MVO als een dreiging wordt ervaren door langzaam verkeer, wellicht in zulke mate dat de mobiliteit wordt gefrusteerd? Er moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat het gedrag van automobilisten door het voeren van MVO wordt veranderd, in die zin dat de automobilisten zich mogelijk agressiever tegenover langzaam verkeer gedragen? Het verslag van dit ronde-tafelgesprek is als Bijlage I aan dit rapport toegevoegd (zie Anon, 1987a).

Interessant is het om te vermelden dat in september 1985 in Canada, waar toen, net als in Nederland, het invoeren van MVO werd overwogen, eveneens een conferentie is gehouden waarbij belangengroepen hun stellingname over MVO konden verdedigen (Anon, 1985). Naast het Ministerie van Vervoer waren organisaties uitgenodigd die een groot spectrum van belangen vertegenwoordigden: voertuigfabrikanten en -importeurs, fabrikanten van verlichtingsmiddelen en accessoires, vertegenwoordigers van consumenten, fietsers, bromfietsers, motorfietsers, verzekeraars, verplegend personeel, enz.

Unaniem waren de vertegenwoordigers vóór MVO, en ook voor een spoedige verplichting dienaangaande (die intussen vastgesteld is). Wel werden enige nuances aangebracht.

Programma's werden beschreven en toegelicht door Gale (1985) en Hart (1985). De publieke opinie was zeer positief, zowel van de autobestuurders (93% vóór) als van de niet-autobestuurders (77% vóór; Nicholson, 1985). Opvallend is het hoge percentage niet-bestuurders dat voor de

maatregel blijkt te zijn. Ook de verzekeraars ondersteunen MVO (Stein, 1985; Walter, 1985). Consumenten (McAlister, 1985) en de organisaties voor veiligheid (Greene, 1985), verpleegsters (Samson, 1985) en motorrijders (MMIC, 1985) waren voor MVO, zo ook de meeste vertegenwoordigers van de industrie (Macintyre, 1985; McKale, 1985; Thurston, 1985). Alleen McKale bracht enige bedenkingen naar voren - dezelfde overigens die ook in Nederland naar voren zijn gebracht: problemen bij de vergelijking met Zweden, en internationale aspecten. Opvallend is dat deze bedenkingen in Nederland niet door de industrie, maar door belangenvertegenwoordigers van voetgangers en fietsers naar voren worden gebracht. Voor het overige was er grote eenstemmigheid over MVO. Alleen bestond er verschil van opinie aan welke fotometrische en geometrische eisen de te voeren lichten dienen te voldoen.

Uit de Canadese "workshop" blijkt dat MVO op een brede ondersteuning kan rekenen. Uit de "ronde-tafel"-bijeenkomst in Nederland lijkt hetzelfde te komen. Wel is er, zoals reeds is aangegeven, nog een aantal vragen die beantwoord dienen te worden.

Ofschoon de discussie nog niet is afgesloten, heeft de in het SWOV-rapport vermelde gunstige verwachting omtrent de maatregel aangezet tot een verzoek van de Directie Verkeersveiligheid aan de SWOV om voor het eind van 1987 een advies te geven over de invoering van de maatregel, waarbij aan een aantal door de DVV gestelde vragen speciale aandacht diende te worden besteed:

- Wat is het te verwachten effect van de maatregel voor Nederland? Daarbij dient rekening te worden gehouden met eventuele nadelen voor bepaalde groepen verkeersdeelnemers.
- Zijn er factoren die de invoering van de maatregel in de weg staan (de "haalbaarheid" van de maatregel)?
- Welke kosten zijn met de invoering gemoeid?

Het onderhavige rapport bevat (in de vorm van een "consult") de bedoelde adviezen. Deze adviezen worden voorafgegaan door een bespreking van een aantal algemene gezichtspunten, alsmede door een aanduiding van de verschillende opties die voor MVO in aanmerking komen.

## 2. DE WAARNEEMBAARHEID

In het verleden is de aandacht wat betreft de waarneembaarheid van voorwerpen (objecten) in het verkeer beperkt gebleven tot de "kale" detecteerbaarheid: de zichtbaarheid. Deze aanpak is gebruikt bij het opstellen van normen en richtlijnen op het gebied van de openbare (straat)verlichting en van de verlichtings- en signaleringsmiddelen van voertuigen. Reeds lang bestond het vermoeden dat de zichtbaarheid, gedefinieerd als de 50% kans dat onder optimale waarnemingsomstandigheden het betreffende object gezien kan worden, voor het wegverkeer van ondergeschikte betekenis is - dit in tegenstelling tot vele toepassingsgebieden in de maritieme en militaire sfeer.

Voor het wegverkeer is meer nodig: het betreffende object moet waargenomen kunnen worden onder de omstandigheden welke normaal zijn in het verkeer, en niet alleen onder ideale omstandigheden ("laboratoriumomstandigheden"). Het object moet voldoende opvallen om tussen de verstoringen die in de verkeerssituatie normaal zijn, waargenomen te kunnen worden. Om de daarbij van belang zijnde kenmerken van het object te beschrijven, is de term "opvallendheid" gekozen. Het invoeren van dit begrip was een duidelijke stap voorwaarts: aan de hand van dergelijke beschouwingen kon worden aangetoond dat verkeerslichten en achterreflectoren van fietsen een aanzienlijk hogere lichtopbrengst moeten hebben dan die welke past bij de bijbehorende drempelwaarde van de zichtbaarheid om in het verkeer effectief te kunnen zijn.

Volledigheidshalve zij opgemerkt dat de opvallendheid eigenlijk ook een drempelwaarde vertegenwoordigt, maar dan gedefinieerd voor realistische waarnemingsomstandigheden.

De nadruk die werd gelegd op de opvallendheid heeft ook een keerzijde; door de opvallendheid van bepaalde objecten (van bepaalde verkeersdeelnemers) op te voeren bestaat het verre van denkbeeldige gevaar dat de waarneembaarheid van andere objecten (andere verkeersdeelnemers) minder wordt. De discussie hierover was vaak heftig, maar leidde niet tot een duidelijke oplossing, omdat de waarneembaarheid niet in de (nationale) ongevallenstatistieken voorkomt.

Nadere bezinning op het verkeersgebeuren heeft, mede aan de hand van nieuwe ontwikkelingen in de (cognitieve) psychologie, geleid tot het in-

zicht dat, naast de zichtbaarheid en de opvallendheid, vooral de "herkenbaarheid" van belang is. Hieronder wordt verstaan de mate waarin het object in de relevante situatie niet alleen (correct en duidelijk) wordt waargenomen, maar ook correct wordt geklasseerd onder de groep objecten waartoe het behoort. Een beslissende voorwaarde is dat de waarnemer op de hoogte is met de betreffende klasse. Dit betekent dat, in tegenstelling tot de zichtbaarheid en de opvallendheid waar de waarnemer alleen als "fysiologische" receptor optreedt, bij de herkenbaarheid de waarnemer de rol van beslisser heeft: bij het herkennen spelen naast de fysieke, de psychische kenmerken van de waarnemer, zijn kennis, ervaring, attitude, waakzaamheid en in laatste instantie zijn motivatie een doorslaggevende rol. Een nader uitgewerkt overzicht van deze overwegingen is gegeven in Schreuder (1985). Zie ook Ebell et al. (1984); Hartman (1986) en IWACC (1983, 1984, 1986).

Deze nieuwe bezinning heeft mede geleid tot het inzicht dat het bij de visuele waarneming in het verkeer (en dan speciaal in visueel gecompliceerde situaties) niet zozeer gaat het om het waarnemen van een aantal objecten, maar veel meer om het ontwaren en interpreteren van grote gehelen - taferelen genoemd. En feitelijk gaat het niet alleen om een statisch tafereel, maar om de opeenvolging, de sequentie, van taferelen. Van belang is daarbij het verwachtingspatroon: het inzicht over de naaste toekomst en de plaats en beweging van objecten daarin. Voor het vormen van een juist verwachtingspatroon zijn sommige visuele objecten van meer belang dan andere; een aantal is daarvoor zelfs onmisbaar. Deze worden wel de "visueel kritische elementen" genoemd. Het is voor het opstellen van een juist verwachtingspatroon van het grootste belang dat in het visuele selectieproces (welke elementen worden "bewust" waargenomen, en welke passeren zonder indruk te maken het gezichtsveld) de juiste selectie plaatsvindt en dat de juiste prioriteit van waarneming van de verschillende er voor in aanmerking komende objecten wordt opgesteld.

Het gaat bij de waarneembaarheid steeds om het overbrengen van informatie: de informatie over de aanwezigheid en soort van het object (het voertuig) en over de plaats en de koers en vooral over de toekomstige, voorgenomen koers ervan. Informatie kan op verscheidene wijzen worden overgebracht:

- ongestructureerde informatie
- gestructureerde informatie
- gecodeerde informatie.

Ongestructureerde informatie is er "vanzelf": de boodschap is "vanzelf sprekend". Voorbeelden zijn de bomenrijen die informatie over het wegverloop verschaffen, en de glimplekken en schaduwen van het koetswerk van auto's die de aanwezigheid van de auto aanduiden. Bij gestructureerde informatie wordt van hetzelfde beginsel uitgegaan, alleen wordt de informatie met speciaal daartoe aangebrachte informatiedragers versterkt of onderstreept: bermplanken langs de weg, achterlichten of stadslichten aan auto's. Bij gecodeerde informatie wordt van een ander beginsel uitgegaan: de informatiedragers verschaffen niet alleen informatie over hun eigen aanwezigheid, maar bevatten een boodschap. Deze boodschap is middels een code in de informatiedrager opgenomen, en kan uit de informatiedrager worden afgelezen. Een essentiële voorwaarde is dat de "ontvanger" van de boodschap over de codeer- (of decodeer-)sleutel beschikt. Bewegwijzering bevat gecodeerde informatie; deze is alleen bruikbaar voor die weggebruikers die tenminste de lettertekens kennen en de taal kunnen lezen.

### 3. DE FUNCTIE VAN MOTORVOERTUIGVERLICHTING OVERDAG (MVO)

Veelal volstaat men ermee de functie van MVO aan te duiden als: het verhogen van de verkeersveiligheid. Uiteraard is dat correct, maar een nadere uitwerking lijkt gewenst.

MVO is een maatregel die de waarneembaarheid van motorvoertuigen verhoogt - of tenminste geacht wordt te verhogen. Deze betere waarneembaarheid van motorvoertuigen kan op twee wijzen resulteren in een verhoging van de verkeersveiligheid:

- de voertuigen die licht voeren worden beter opgemerkt en dus minder gemakkelijk aangereden;
- andere weggebruikers kunnen de voertuigen die licht voeren beter waarnemen en dus beter ontwijken.

Het eerste is vooral van belang voor conflicten tussen motorvoertuigen onderling, het tweede vooral voor conflicten tussen motorvoertuigen enerzijds en voetgangers en fietsers anderzijds.

De vraag wie er belang heeft bij MVO is dus gemakkelijk te beantwoorden: alle klassen van weggebruikers hebben profijt van MVO. Dit hoeft niet te betekenen dat alle individuen van iedere klasse onder alle omstandigheden profijt hebben, noch dat er geen nadelen tegenover dit profijt kunnen staan. De discussie die na het publiceren van het SWOV-rapport op gang is gekomen heeft zich in belangrijke mate op deze twee punten gericht, waarbij vooral de vraag aan de orde kwam in hoeverre fietsers en voetgangers in speciale gevallen schade ondervinden van MVO (dat wil zeggen extra risico lopen) en in hoeverre de mobiliteit van fietsers en voetgangers door MVO in het gedrang kan komen.

In het licht van wat in Hoofdstuk 2 gezegd is over opvallendheid en herkenbaarheid, kan in beginsel worden afgeleid wat de functie is van MVO, en aan welke (functionele) eisen de hulpmiddelen moeten voldoen om effectief te zijn.

Het verhogen van de opvallendheid kan in twee omstandigheden relevant zijn:

1. In situaties waar de belasting in informatie uit de buitenwereld gering is, kan door de verhoging van de opvallendheid van (de meest) relevante voorwerpen de waakzaamheid worden verhoogd; MVO fungeert dan als attentielicht.

2. In situaties met middelmatige of hoge informatiebelasting kan door het verhogen van de opvallendheid van een bepaald voorwerp worden bereikt dat de aandacht op dat voorwerp wordt gericht. De aandacht wordt dus gestuurd.

Het verhogen van de herkenbaarheid is vooral relevant in gevallen waar de belasting door visuele informatie zeer groot is, zo groot dat van overbelasting sprake kan zijn. De werking van die informatie kan worden ondersteund door bepaalde voorwerpen van gecodeerde informatie te voorzien. Wanneer de codeersleutel bekend is, kan de interpretatie van het object en de beoordeling of het object onder de gegeven omstandigheden relevant is, bespoedigd worden. Het voorwerp wordt "als zodanig" herkend. De vrijgekomen tijd kan dan worden gebruikt om gepaste maatregelen te nemen.

Uit deze overwegingen kunnen de fotometrische en colorimetrische eisen te stellen aan de verlichtingsmiddelen ten behoeve van MVO worden afgeleid.

Aan deze functionele beschouwing kan worden toegevoegd de verhoging van de waarneembaarheid van objecten die van retroreflecterende materialen zijn voorzien - vooral tijdens de schemering.

#### 4. UITVOERINGSVORMEN; WIJZEN VAN INVOERING

Er bestaat een aantal varianten voor de technische uitvoering van MVO. Allereerst is er de lichttechnische uitvoering. Hierbij zijn vier varianten te onderscheiden:

- a. gewoon stadslicht
- b. gewoon dimlicht
- c. "gedimd" dimlicht (met een weerstand of een elektronische dimmer)
- d. separate lampen, deze kunnen in de plaats van - of additioneel aan - stadslichten worden gebruikt.

Alleen in het vierde geval - een separaat, dus nieuw licht - is het mogelijk om ook een nieuwe norm in te voeren. Daarmee kan beter dan met stadslicht of met een al-dan-niet gedimde koplamp voldaan worden aan de functionele vereisten te stellen aan het licht. Deze functionele eisen zijn onderzocht en opgesteld door Rumar (1981). Kort gezegd komen de eisen erop neer dat naar voren en naar opzij voldoende licht wordt uitgestraald om de waarneembaarheid van het motorvoertuig te waarborgen. De onderzoekingen van Rumar hebben hun weerslag gevonden in de norm die in Zweden is ingevoerd (SIS, 1978).

De lichtsterkteverdeling die in deze norm is voorgeschreven is een variant op de ECE-norm voor stadslichten en wordt gekenmerkt door een tamelijk brede en vrij platte bundel zonder scherpe "coupure". Voldoende opvallendheid is gewaarborgd door een lichtsterkte in het "hart" van de bundel van tenminste 300 cd; storende verblinding wordt vermeden door een maximum voor deze lichtsterkte van 800 cd; de herkenbaarheid wordt ondersteund door alleen wit en geel licht toe te staan en door te eisen dat het lichtgevend oppervlak tenminste 40 cm<sup>2</sup> bedraagt; de waarneembaarheid naar opzij wordt verzekerd door 10% van de piekluchtsterkte onder een hoek van 20° opzij te verlangen. De vrij grote bundelspreiding in hoogte-richting betekent dat het licht weinig gevoelig is voor foutieve afstelling of voor positieveranderingen van de auto. In al deze opzichten voldoet de Zweedse norm beter aan de functionele vereisten dan het dimlicht. Daarom is deze norm ook door Polak (1986, Tabel 6) overgenomen en voor gebruik in Nederland aanbevolen.

De Canadese ervaringen wijzen in dezelfde richting, al stelt men gewoonlijk dat er geen grote verschillen zijn tussen de verschillende opties.



Algemeen wordt aanbevolen dat de lichtsterkte rond de 1000 cd ligt, hetgeen met gedimd dimlicht of met gedimd groot licht is te bereiken (Attwood, 1975a, 1976, 1977). Zie verder Anon (1984); Janoff et al. (1970); Macintyre (1985); MMIC (1985); King & Finch (1969) en Samson (1985). Ook in de VS zijn de fotometrische eisen te stellen aan lichten voor overdag onderzocht. Het resultaat is analoog aan dat van het Zweedse onderzoek (Kirkpatrick et al., 1984).

Wat de elektrotechnische uitvoering betreft zijn er twee varianten: de eerste is het inschakelen van de lichten door middel van een aparte, met de hand door de bestuurder te bedienen schakelaar, de andere is een automatische schakeling, bijvoorbeeld verbonden aan het startslot en aan de lichtschaakelaar zodat overdag altijd de MVO brandt en bij duisternis de gewone autoverlichting. Het eerste vereist een aparte beslissing en handeling van de bestuurder; door onzekerheid of nalatigheid kan het licht niet of verkeerd worden gebruikt en ook kan door het niet doven van het licht de accu leeglopen. Deze mogelijkheid komt alleen voor een overgangstijd in aanmerking. De tweede is verre te verkiezen omdat het geen beslissing van de bestuurder vereist, terwijl de extra kosten - ook voor ombouwsets voor auto's zonder MVO - bescheiden zijn.

Wat betreft de wijze van invoeren van MVO zijn drie opties te onderscheiden:

- MVO-gebruik adviseren maar niet verplichten;
- MVO-gebruik verplichten zonder voorschriften over de uitrusting van de voertuigen;
- MVO-gebruik verplichten te zamen met voorschriften over de uitrusting van de voertuigen.

Deze drie opties hebben alle hun specifieke voor- en nadelen. Zowel wat betreft de effecten op de verkeersveiligheid als op het gebied van de politieke haalbaarheid.

De eerste optie (aanbevelen; niet verplichten) is op nationaal vlak gemakkelijk in te voeren zonder nationale of internationale juridische problemen. Deze optie is niet aan te bevelen, omdat het resultaat waarschijnlijk niet optimaal zal zijn. Ten eerste omdat men mag verwachten dat het merendeel van de, maar niet alle, autobestuurders de aanbeveling zal opvolgen. Dit zal dan leiden tot de uit het oogpunt van de verkeers-

veiligheid ongewenste situatie dat een groot deel van de, maar niet alle, auto's MVO voeren; verwacht mag worden dat de (waarschijnlijk kleine minderheid van de) auto's zonder MVO een onevenredig groot risico lopen om bij ongevallen betrokken te raken of om ongevallen te veroorzaken. Immers, wanneer bijna alle auto's MVO voeren, kan een verwachtingspatroon ontstaan dat weggebruikers doet vermoeden: "geen licht te zien - geen auto aanwezig". Ten tweede is het bij deze optie niet mogelijk om een speciaal licht ten behoeve van MVO in te voeren zodat hetzij dimlicht of stadslicht gebruik moet worden.

De tweede optie heeft dezelfde nadelen: het is bekend dat gedragsvoorschriften, evenmin als gedragsaanbevelingen, strikt en door iedereen worden opgevolgd. Een gedragsverplichting kan echter aanzienlijke politieke en maatschappelijke repercussies hebben, ook internationaal. Ook deze optie is niet te verkiezen: immers, de nadelen van de politieke problemen en de maatschappelijke druk tegen kostenverhogingen zijn aanwezig, terwijl de "benefits" waarschijnlijk niet volledig bereikt worden en er bovendien extra risico's in verband met een minderheidsgroep ontstaan.

Blijft over de derde optie. Wanneer naast een gebruiksvoorschrift (gedragsregel) een installatievoorschrift wordt ingevoerd, waarbij alle auto's (bijvoorbeeld na een bepaald bouwjaar) van een installatie moeten zijn voorzien die het onmogelijk maakt zonder licht te rijden, is het maximale voordeel te bereiken en is het risico dat er een kleine groep auto's zonder licht aan het verkeer deelneemt, verwaarloosbaar (zie verder par. 7.1).

In Canada zijn de voor- en nadelen van de verschillende opties in detail met elkaar vergeleken (zie Lawson, 1986; Anon, 1985; McKale, 1985). Ook in de Verenigde Staten zijn opties onderling vergeleken (zie Kirkpatrick et al., 1984; Teague et al., 1980 en White, 1985). Aangezien deze vergelijkingen vooral de economische en financiële kanten betreffen, zijn ze voor Nederland niet zonder meer van toepassing. Een specifiek op de Nederlandse situatie toegespitste vergelijking van de kosten van de verschillende opties is momenteel in bewerking.

## 5. PROBLEEMANALYSE

Zoals hiervoor reeds is aangegeven, vertegenwoordigen de Zweedse gegevens de ervaring van het enige land ter wereld waar de maatregel algemeen van kracht is en waarover behoorlijke gegevens ter beschikking staan. Het ligt dan ook voor de hand om de verwachtingen over de resultaten van het eventueel in Nederland invoeren van een dergelijke maatregel voor Nederland aan de Zweedse gegevens te ontleen.

Daarbij doet zich een aantal moeilijkheden voor. De meeste hebben te maken met het feit dat de situatie in Zweden in een aantal opzichten in aanzienlijke mate afwijkt van de situatie in Nederland. Dit leidt tot een aantal specifieke probleempunten, die in een volgend hoofdstuk systematisch besproken zullen worden:

1. Zweden ligt op een hogere geografische breedte dan Nederland. Dit betekent dat de winters langer en strenger zijn; dat het (dag)licht in de winter veelal zwakker is; dat de schemering langer duurt en dat in de zomer het daglicht wellicht ook minder intens is. Dit laatste is overigens slechts zeer ten dele het geval; de maximaal voorkomende horizontale verlichtingssterkte in Zweden is nagenoeg gelijk aan die in Nederland.
2. De bijdrage van fietsers en voetgangers tot het totale verkeersaanbod in Zweden is aanzienlijk lager dan in Nederland. Precieze gegevens hierover zijn overigens niet beschikbaar, zodat het hier vooral om een (algemeen aanvaarde) indruk gaat.
3. Nederland is meer geürbaniseerd dan Zweden: in Nederland is - in weglengten uitgedrukt - een groter percentage van het wegennet binnen bebouwde kommen gelegen. Het is overigens niet precies bekend of er sprake is van een aanzienlijk verschil in het percentage op urbane wegen afgewikkeld verkeer tussen de twee landen.
4. In Nederland is de voorrang van langzaam verkeer anders geregeld dan in Zweden. In Nederland moet langzaam verkeer op ongeregelde kruisingen aan snelverkeer van links voorrang verlenen.
5. Het kostenpeil van allerlei voorzieningen ligt in Nederland anders als in Zweden. Kosten/batenvergelijkingen kunnen daarvoor tot andere uitkomsten leiden. Dit geldt uiteraard evenzeer voor andere landen.
6. Nederland is lid van de Europese Gemeenschap; Zweden niet. Dit heeft consequenties voor het eventueel invoeren van een maatregel, vooral omdat Zweden in tegenstelling tot Nederland een belangrijke nationale auto-industrie bezit.

Een tweede groep moeilijkheden bij de toepassing van de Zweedse resultaten op de Nederlandse situatie heeft te maken met het feit dat het Zweedse onderzoek een statistische ongevallenstudie is; naast frequenties van ongevallen en de (cor)relatie ervan met bepaalde welomschreven factoren of invloeden is er weinig te zeggen over de "oorzaak" van de ongevallen. Dit maakt het moeilijk om zich op basis van uitsluitend ongevallengegevens uit landelijke bestanden een oordeel te vormen over de bijdrage die afzonderlijke factoren hebben op de oorzaken van een ongeval; en dus ook over de reden waarom een bepaalde maatregel eventueel een positief resultaat zal opleveren. Wanneer men alleen met gegevens uit het eigen land te maken heeft, hoeft dit feit geen ernstige beperking te zijn bij de beoordeling van de relevantie van een eventueel onderzoek. Dit is bijvoorbeeld het geval bij een evaluatie-onderzoek naar het effect van een bepaalde maatregel. Wanneer men echter de resultaten van een onderzoek wil gebruiken voor het schatten van het resultaat van de maatregel onder andere omstandigheden (in een ander land bijvoorbeeld) moet men met deze onzekerheid terdege rekening houden. Deze moeilijkheden leiden tot de volgende vragen:

- Is het gebrek aan opvallendheid van motorvoertuigen een belangrijke causale factor bij ongevallen overdag?
- Leidt een mogelijke verhoging van de opvallendheid van motorvoertuigen tot een toename van de veiligheid?
- Leidt het voeren van verlichting overdag tot een toename van de opvallendheid van motorvoertuigen?
- Is het gebrek aan opvallendheid van andere verkeersdeelnemers (meer in het bijzonder van fietsers en voetgangers) een belangrijke causale factor bij ongevallen overdag?
- Leidt de verhoging van de opvallendheid van motorvoertuigen overdag tot een vermindering van de waarneembaarheid van andere verkeersdeelnemers?
- Leidt de vermindering van de waarneembaarheid van andere verkeersdeelnemers ten gevolge van de verhoging van de opvallendheid van motorvoertuigen tot een toename van (het aantal en/of de ernst van) ongevallen overdag? Meer in het bijzonder, kan men verwachten dat de bestuurders van motorvoertuigen, in het vermoeden dat ze zelf beter zichtbaar zijn, hun gedrag zodanig aanpassen dat het risico voor andere verkeersdeelnemers groter wordt?
- Moet, wat al deze punten betreft, onderscheid worden gemaakt tussen verschillende categorieën van motorvoertuigen? Meer in het bijzonder, moeten auto's en motorfietsen wat dit betreft apart worden bekeken?

In het bovenstaande zijn alle vragen uitgedrukt in termen van opvallendheid. In Hoofdstuk 2 is uiteengezet dat in gecompliceerde situaties, vooral de herkenbaarheid (of het gebrek daarin) tot problemen aanleiding kan geven. De opvallendheid van de motorvoertuigen is echter daarbij steeds een belangrijke factor.

Om tot een verantwoorde beleidsbeslissing te kunnen komen is het nodig de hierboven opgesomde problemen en vragen op te lossen respectievelijk te beantwoorden. Het onderhavige rapport geeft een eerste aanzet daartoe. Alle problemen en vragen worden in de volgende paragrafen besproken. In sommige gevallen kan een definitief antwoord worden gegeven; soms zijn alleen suggesties of vermoedens te geven terwijl tenslotte soms een nader onderzoek moet worden uitgevoerd. In Hoofdstuk 6 worden de verschillen tussen Zweden en Nederland besproken en op hun consequenties beoordeeld; in Hoofdstuk 7 komen de andere vragen aan de orde.

Bij de behandeling van de verschillende problemen en vragen die de MVO-maatregel en met de eventuele invoering ervan in Nederland betreffen wordt in dit consult uitgegaan van twee verzamelingen van gegevens:

- ongevalgegevens uit verscheidene landen; daarbij hebben de ervaringen uit Zweden de doorslaggevende rol gespeeld omdat in Zweden de verplichting om MVO te voeren algemeen (voor alle motorvoertuigen; voor het gehele land en gedurende het gehele jaar) geldt en omdat de invoering van MVO goed is gedocumenteerd;
- resultaten van onderzoek op het gebied van de waarnemingsleer (fysiologie en psychologie).

Deze twee verzamelingen van gegevens weerspiegelen de verschillende wijzen om maatregelen te beoordelen - meer in het bijzonder maatregelen die technische hulpmiddelen ter bevordering van de visuele waarneming in het verkeer betreffen.

In de eerste plaats kan men naar het totaaleffect van de maatregel kijken. Het gaat daarbij om een vergelijking van de kosten en de baten van de maatregel. Wanneer de maatregel (netto) baten oplevert heeft men te maken met een effectieve of doeltreffende maatregel - de verkeersveiligheid wordt bevorderd. Wanneer de kosten minder zijn dan de baten, levert de maatregel winst op: de maatregel is efficiënt of doelmatig. Uiteraard is doelmatigheid nog niet voldoende om tot invoering van de maatregel

over te gaan: er moet bovendien een afweging met andere maatregelen - en meer in het algemeen met andere belangen - plaatsvinden.

In de tweede plaats kan men naar de functie van de maatregel kijken: in dit geval het verschaffen van visuele informatie. Dit wordt wel de "vraag-en-aanbod"-aanpak genoemd; men kijkt naar het aanbod in visuele informatie dat door de maatregel wordt geboden, en naar de vraag aan visuele informatie die volgt uit de voorwaarden voor een veilig (of vlot, of comfortabel) verkeer. Daarbij kan men een directe vergelijking maken tussen de vraag en het aanbod; de maatregel is doeltreffend wanneer het aanbod de vraag overtreft. Op deze wijze kan men zich een oordeel vormen over de doeltreffendheid van de maatregel, maar niet over de doelmatigheid ervan.

De derde mogelijkheid wordt de vergelijking van vraag en aanbod opgesplitst in een causale keten; bestudering van de afzonderlijke elementen van de keten levert inzicht op over de werking van de maatregel en levert daarmee gegevens op die van belang zijn voor het optimaliseren van de maatregel.

Het is echter niet mogelijk om op deze wijze tot een oordeel te komen over de doeltreffendheid noch over de doelmatigheid van de maatregel.

## 6. VERSCHILLEN TUSSEN ZWEDEN EN NEDERLAND

### 6.1. Geografische breedte

Zweden ligt tussen 55 en 69 graden noorderbreedte; de grootste bevolkingscentra liggen bij ca. 58° noorderbreedte. Nederland ligt ongeveer bij 52° noorderbreedte. Zoals reeds is aangegeven heeft dit invloed op het licht in zomer en winter, en meer speciaal op de schemering. Met dit in gedachten is in Finland dan ook in eerste instantie de verlichting overdag uitsluitend voor de wintermaanden ingevoerd. Op grond hiervan zou men kunnen vermoeden dat MVO vooral in de schemering, of tenminste in hoofdzaak in de tamelijk duistere noordelijke winters van Zweden en Finland zijn nut zou bewijzen, en dat toepassing van MVO in Nederland dus minder effectief zou kunnen zijn. De beschikbare gegevens lijken echter dit vermoeden niet te ondersteunen.

Ten eerste blijkt dat er geen duidelijke correlatie te vinden is tussen de afnamen in ongevallen zoals ze bij het invoeren van MVO bij verschillende "fleet-owners" zijn geconstateerd, en de geografische breedte. De door Polak (1986) genoemde besparingen stammen uit verschillende gedeelten van Noord-Amerika; van enige samenhang met de geografische breedte van het gebied waar het onderzoek is uitgevoerd, is geen sprake. Zie Tabel 1b.

Ten tweede blijkt uit de Zweedse studie dat de afname geconstateerd werd in de zomer en wel speciaal bij zonnig weer (Andersson & Nilsson, 1981, blz. 26-28). Zie Tabel 2, ontleend aan Andersson & Nilsson, 1981, blz. 28. We mogen wat het licht betreft de situatie van Nederland meer vergelijken met de Zweedse zomer dan met de Zweedse winter. We moeten echter voorzichtig zijn met deze resultaten, omdat ten eerste de afname statistisch niet significant is op 5%-niveau, ten tweede omdat bij schemer en bewolkt weer in de voorperiode al veel mensen licht gebruikten, juist omdat men vaak het gevoel heeft dat het dan het beste helpt, en ten derde omdat de verkeersintensiteit - nog belangrijker - de eventuele veranderingen daarin, buiten beschouwing zijn gebleven. Interessant is te vermelden dat men zeer recentelijk in Zweden het plan heeft opgevat een (nader) evaluatiestudie uit te voeren. Verwacht mag worden dat daarin wel met de hierboven genoemde factoren rekening wordt gehouden.

Geconcludeerd mag worden dat er geen reden bestaat om voor Nederland een lager effect van MVO te verwachten dan voor Zweden op grond van verschillen in geografische breedte.

Over het met de breedte verbonden verschil in klimaat en weer tussen de twee landen kan niet veel worden gezegd. Wel mag worden verwacht dat het netto-effect van een maatregel waarbij het gebruik van MVO verplicht wordt, in Nederland bij regen, mist en schemering gering zal zijn omdat onder die omstandigheden reeds veel bestuurders licht voeren. Dit verschil is ook in Zweden geconstateerd (Andersson & Nilsson, 1981) alsmede in de VS (Allen et al., 1969) en Canada (Ng, 1984).

### 6.2. Langzaam verkeer

Men stelt wel dat er in Nederland veel meer fietsers en voetgangers zijn dan in Zweden, en dat daarom de Zweedse getallen niet zonder meer mogen worden gebruikt om het effect van MVO voor Nederland te schatten. Uit de Zweedse analyse blijkt echter dat de grootste "winst" van MVO lijkt te liggen bij het langzaam verkeer (de "unprotected road users"). Zie hiervoor ook Tabel 2 (gegevens ontleend aan Andersson & Nilsson, 1981, blz. 28).

### 6.3. Urbanisatie

Zoals aangegeven heeft Nederland relatief gesproken meer urbane wegen dan Zweden. Niet bekend is hoe het wat dit betreft met het verkeer is gesteld; onder de aanname dat er in Nederland ook meer urbaan verkeer is dan in Zweden, kan men zich afvragen of de Zweedse getallen voor Nederland mogen worden gebruikt. Uit de door Andersson & Nilsson (1981, blz. 28) verschaftte gegevens blijkt dat over het algemeen de afnamen in ongevallen na het invoeren van MVO binnen bebouwde kommen relatief groter is dan buiten bebouwde kommen (zie Tabel 2).

Deze tabel verdient vooral enige aandacht omdat blijkt dat de grootste afname na het invoeren van MVO gevonden is bij ongevallen:

- met langzaam verkeer
- binnen bebouwde kommen
- in de zomer.

Dit zijn nu juist de hierboven genoemde punten waarin er verschillen - soms vrij aanzienlijke - zijn aangegeven tussen Nederland en Zweden.



In alle drie gevallen zijn de afnamen in ongevallen die geconstateerd zijn na het invoeren van MVO groter dan het gemiddelde; van de vier gevallen waarin de afname significant is op 5%-niveau (van de 20 combinaties) zijn er drie gevonden bij langzaam verkeer binnen de bebouwde kom. In het SWOV-rapport zijn de verwachtingen omtrent de resultaten van invoering van MVO afgeleid van de ervaringen in Zweden; omdat er verschillen tussen de twee landen bestaan, is het te verwachten resultaat "naar beneden" afgerond. Er is dus een extra veiligheidsmarge toegepast. Gezien de Zweedse analyse lijkt het er echter op dat, voor zover er sprake is van verschillen tussen Nederland en Zweden, die verschillen eerder tot een groter effect van het invoeren van MVO zouden kunnen leiden in plaats van tot een kleiner.

#### 6.4. Voorrang

De in Nederland geldende voorrangsregeling voor zover het fietsen betreft, wijkt af van die van welke in de meeste nabuurlanden geldt - inclusief Zweden. Over de invloed van dit verschil op het mogelijke effect van het invoeren van MVO zijn geen rechtstreekse, kwantitatieve gegevens beschikbaar.

Uit het onderzoek omtrent de mogelijke effecten op de verkeersveiligheid ten gevolge van een eventuele verandering van de wettelijke voorrangsregels van langzaam verkeer is gebleken dat de waarneembaarheid van het gemotoriseerde verkeer vaak een probleem oplevert, zowel bij duisternis als overdag (Tenkink, 1985). Verwacht mag worden dat deze problemen zullen toenemen bij een verandering van de voorrangsregeling. Voorts kan uit de vergelijking tussen voorrangsongevallen bij dag en bij duisternis, waarbij fietsers geen voorrang verleenden aan auto's, worden geconcludeerd dat deze ongevallen bij dag relatief vaak voorkomen, vooral in vergelijking met die ongevallen waarbij de fiets door de auto werd aangereden. Men kan het vermoeden uitspreken dat de eerste soort ongevallen voor een aanzienlijk deel worden bepaald door onvoldoende waarneembaarheid van de auto (overdag dus) en de tweede groep door onvoldoende waarneembaarheid van de fiets (bij duisternis dus). Uit deze gegevens is geconcludeerd dat het aanbrengen van zijreflectie op fietsen de veiligheid bij nacht van fietsers zou bevorderen (Blokpoel et al., 1982). Het lijkt gerechtvaardigd om uit dezelfde gegevens te concluderen dat de veiligheid bij dag van fietsers bevorderd zou kunnen worden door MVO; en dat bovendien dit

voordeel vooral zou gelden voor landen waar fietsers voorrang moeten verlenen aan van links komend snelverkeer. De betreffende voorrangssituatie doet zich daar dus tweemaal zo vaak voor als in landen waar fietsen, net als motorvoertuigen, voorrang hebben wanneer ze van rechts komen. Met andere woorden, gezien de in Nederland geldende voorrangregels mag men verwachten dat MVO in Nederland eerder meer dan minder effect zou sorteren dan in Zweden.

#### 6.5. Kosten en baten

De grootte van de economische schade ten gevolge van verkeersongevallen in Nederland wordt geschat op een kleine 6 miljard gulden per jaar (Anon, 1985a, blz. 162). Echter, ook kan men waarden tegenkomen van bijna 15 miljard gulden per jaar. De getallen weerspiegelen in de eerste plaats verschillen in de definitie van de "kosten" van, of van de "schade" ten gevolge van, ongevallen - naast uiteraard spreidingen ten gevolge van onnauwkeurigheden in de gebruikte gegevens (Flury, 1984).

De SWOV-studies besluiten tot een schatting van een afname van het totale aantal verkeersongevallen met tenminste 5% als het gevolg van het invoeren van MVO (Anon, 1987). Hierboven is aangegeven dat deze schatting eerder laag dan hoog is. We zullen in de hierna volgende berekening naast de genoemde 5 % ook met een reductie in ongevallen van 10% rekenen. Dit zou dan betekenen een monetaire besparing tussen 300 en 600 miljoen gulden per jaar, onder de aanname dat alle ongevallentypen in dezelfde mate worden gereduceerd na de invoering van MVO.

De totale door de autobezitters te maken kosten kan men als volgt schatten:

Stel er zijn 4 miljoen auto's in Nederland die ieder jaarlijks 15.000 km afleggen voor een gemiddelde km-prijs van f 0,50. De totale kosten zijn dan ca. 30 miljard gulden per jaar. Wanneer men verlangt dat MVO "cost-effective" (doelmatig) is, dan mag MVO niet meer kosten dan tussen 1% en 2% van de totale autokosten - tussen 0,5 en 1 cent per km. Zou men echter de hogere, door Flury (1984) becijferde bedragen gebruiken, dan is de besparing door MVO tussen 0,75 en 1,5 miljard gulden per jaar, en mogen de kosten tussen 2,5 en 5% stijgen - tussen 1,25 en 2,5 cent per km.

Het is moeilijk om een schatting te maken over de werkelijke kosten van een dergelijke maatregel, zeker wanneer een aantal varianten mogelijk zijn. Attwood (1981) heeft een aantal varianten vergeleken, maar de resultaten van die vergelijkingen zijn niet bruikbaar, omdat ze verouderd zijn, omdat ze slaan op de typische Noord-Amerikaanse situatie en de typische Noord-Amerikaanse prijsopbouw, en omdat de gekozen varianten bij de huidige stand van de techniek niet meer relevant zijn. In Canada is zeer veel aandacht besteed aan de kostenaspecten van MVO (Anon, 1984, 1985; Attwood, 1975, 1981; Macintyre, 1985; McAlister, 1985; Thurston, 1985). Ook in de VS is aan de kosten aandacht besteed (Allen, 1965; Stein, 1985a). Ofschoon de kwantitatieve gegevens niet voor de Nederlandse situatie kunnen worden gebruikt, is het resultaat dat ook daar al gauw van een doelmatige maatregel kan worden gesproken.

Voor een realistische oplossing kan men denken aan een extra lampvermogen van 40 Watt (Polak, 1986, blz. 21). Hierdoor zal het brandstofverbruik wellicht met ten hoogste 1% toenemen. Het brandstofverbruik van een personenauto is in de orde van f 0,20 per km (gerekend met een specifiek verbruik van 1:8 en een benzineprijs van f 1,60 per liter). 1% daarvan is dus 0,2 cent per km. Gezien het hierboven genoemde bedrag van 0,25 tot 2,5 cent per km lijkt MVO dus doelmatig te zijn. Uiteraard zijn er meer kosten verbonden aan MVO. Deze zijn momenteel niet in detail bekend. Enige jaren geleden heeft de Rijksautomobielcentrale dit aspect onderzocht; de resultaten zijn analoog aan die van een recente studie uitgevoerd door de Rijksdienst voor het Wegverkeer. Samengevat leidde deze (niet gepubliceerde) studie tot het volgende:

"Er is globaal becijferd wat de extra kosten zijn voor de automobilist c.q. Nederland, indien overgegaan wordt tot het voeren van licht overdag. Indien gekozen wordt voor de gebruikelijke strategie, te weten: bestaande auto's voeren dimlicht en op de langere termijn worden automatische attentielichten af fabriek ingevoerd, dan bedragen de uiteindelijke kosten van een dergelijk beleidsvoornemen een ordegrootte van f 150 miljoen per jaar ofwel zo'n f 25,-- per automobilist, terwijl in de beginfase de kosten hoger liggen en wel in de orde van f 250 miljoen per jaar ofwel zo'n f 45,-- per automobilist.

Indien een bestaande auto nog 5 jaar of meer meegaat, dan zou het zinvol zijn alsnog automatische attentielampen te laten monteren. De kosten voor handhaving door de politie van een eventuele MVO-verplichting zijn buiten beschouwing gelaten."

## 7. PROBLEMEN BIJ REALISERING VAN MVO

### 7.1. Internationale aspecten

In Hoofdstuk 4 zijn drie opties beschreven, ieder met zijn eigen voor- en nadelen. Speciaal bij de derde optie waarbij zowel een gedragsregel als een installatievoorschrift wordt ingevoerd, moet men rekening houden met internationale aspecten.

De problemen zijn evident: gedragsregels kunnen alleen verplicht worden voorgeschreven wanneer ze in overeenstemming zijn met de verdragen van de EG, terwijl voor bindende installatievoorschriften bovendien de instemming van de ECE (Ver. Naties, Genève) verplicht is. Dit probleem klemmt voor Nederland te meer omdat er in Nederland van een nationale auto-industrie niet of nauwelijks sprake is. Dit betekent dat het invoeren van de derde optie een langdurige zaak zal worden. Tenslotte wordt dit alles bemoeilijkt door de verplichting om na 1992 alle handelsbelemmeringen binnen de EG weg te nemen.

Ondanks deze evidente problemen lijkt het duidelijk dat voor de derde optie moet worden gekozen, waarbij de tweede optie (verplicht gebruik van de aanwezige verlichting) als overgang kan gelden. Interessant is dat men ook in Canada tot dezelfde slotsom is gekomen (Attwood, 1981). Overigens zij vermeld dat de uitvoering van de maatregel in Canada anders zal zijn: nationale wettelijke maatregelen kunnen daar alleen de uitrusting van voertuigen betreffen, maar geen gedragsregels.

### 7.2. De opvallendheid van motorvoertuigen

In Hoofdstuk 5 zijn twee vragen gesteld waarbij de opvallendheid van motorvoertuigen aan de orde kwam: is het gebrek aan opvallendheid een belangrijke causale factor bij ongevallen, en wordt de veiligheid bevorderd door de opvallendheid te verhogen? Gezien de onderlinge samenhang van deze twee vragen lijkt het gerechtvaardigd ze samen te behandelen.

Aangezien de waarneembaarheid van betrokkenen bij ongevallen niet in de nationale opgaven van ongevallen wordt geregistreerd, is het niet mogelijk een direct antwoord te geven op deze vragen. Drie mogelijkheden staan open:

- theoretische analyse van het ongevalleengebeuren;
- onderzoek naar de waarneembaarheid in situaties die overeenkomen met die waarin de ongevallen hebben plaatsgevonden;
- diepte-onderzoek van geselecteerde ongevallen.

In alle drie gevallen heeft een aanzienlijke hoeveelheid onderzoek plaatsgevonden; we zullen hier een kort overzicht van de belangrijkste resultaten geven. We komen op dit onderzoek nog terug bij de bespreking van een aantal van de in het onderhavige rapport aan de orde komende vragen.

#### 7.2.1. Theoretische analyse

In Hoofdstuk 2 zijn de verschillende aspecten van de waarneembaarheid besproken. Vooral is een duidelijk verschil gemaakt tussen de opvallendheid en de herkenbaarheid, waarbij kan worden geconstateerd dat de opvallendheid aan het waar te nemen object kan worden gekoppeld, terwijl bij de herkenbaarheid bovendien een rechtstreekse en expliciete rol aan de waarnemer is toebedeeld. Voorts is geconstateerd dat het bij MVO gaat om het overbrengen van informatie.

In eerste instantie (als "attentielicht") hoort MVO tot de middelen om de opvallendheid te verhogen en om gestructureerde informatie te leveren. Te verwachten is dat dit vooral geldt voor betrekkelijk eenvoudige situaties wat betreft verkeer en omgeving, bijvoorbeeld buiten de bebouwde kom bij bedekte hemel. Uit de reeds enige malen geciteerde Zweedse onderzoeken kan worden geconcludeerd dat onder deze omstandigheden MVO inderdaad een bijdrage levert tot de verkeersveiligheid (zie Tabel 2). De bijdrage is echter niet bijzonder groot; daarover dadelijk meer.

Wanneer men denkt aan situaties met druk verkeer, een complexe visuele omgeving en een gecompliceerde verkeerstaak, dan lijkt het erop dat men bij MVO eerder moet denken aan een hulpmiddel om de herkenbaarheid te verhogen (de juiste visuele selectie te laten plaatsvinden; helpen de juiste waarnemingsprioriteiten te kiezen) en dat de informatie eerder gecodeerd dan alleen maar gestructureerd is. Men mag verwachten dat dit vooral binnen de bebouwde kom en in de zomer zal gelden, en dat in het bijzonder wanneer er sprake is van verkeersdeelnemers van verschillende klassen - verkeersdeelnemers die er verschillend uitzien en verschillende

bewegingskenmerken hebben. Uit het genoemde Zweedse onderzoek blijkt, zoals in Hoofdstuk 5 is aangegeven, dat juist onder deze omstandigheden een belangrijke afname in de ongevallen na de invoering van MVO is geconstateerd. Zie weer Tabel 2.

Op grond van deze theoretische overwegingen kan worden gepoogd de in Hoofdstuk 5 gestelde vragen te beantwoorden. Te verwachten is dat inderdaad het gebrek aan opvallendheid een causale factor is in ongevallen, en dat verhoging van de opvallendheid bijdraagt tot de veiligheid. Men mag echter ook verwachten dat de bijdrage van MVO niet alleen maar - en misschien zelfs niet in hoofdzaak - gelegen is in de verhoging van de opvallendheid, maar in het verbeteren van de herkenbaarheid. De in de volgende paragrafen kort te bespreken onderzoeken die momenteel bij IZF-TNO worden uitgevoerd, zijn bedoeld om op deze kwestie een antwoord te geven. Overigens kunnen uit ongevallenonderzoek vaak wel gegevens hierover worden afgeleid. Zo wordt gebrekkige waarneembaarheid vaak als (mede-)oorzaak van ongevallen aangegeven. In Canada heeft men dit in bijna 50% van de gevallen gevonden (Greene, 1985), in Duitsland ca. 23%. Aangezien het hier om een opgave door bij ongevallen betrokken personen gaat, moeten de gegevens vooral als indicatief worden behandeld.

Een directe consequentie is dat het verhogen van de opvallendheid met mate moet gebeuren; er moet voor worden gewaakt dat door verblinding, overstraling of afleiding van de aandacht, de verhoogde opvallendheid leidt tot een vermindering van de herkenbaarheid - de zogenaamde opvallendheidsrace moet worden vermeden. Deze overwegingen hebben een rol gespeeld bij de hierboven gegeven suggestie om niet zonder meer dimlichten als MVO te gebruiken. Het is niet alleen wegens het energieverbruik dat een licht, zwakker dan dimlicht, wordt aanbevolen. Het SWOV-rapport geeft een aanbeveling (Polak, 1986; Tabel 6). Zie ook Hoofdstuk 4.

### 7.2.2. Waarnemingsonderzoek

De rol van de waarneembaarheid van motorvoertuigen bij ongevallen en de veranderingen daarin kan bij benadering worden afgeleid uit de resultaten van waarnemingsonderzoek. In het verleden is veel onderzoek uitgevoerd naar de waarneembaarheid van verkeersdeelnemers van verschillende klassen. Over het algemeen betreft het onderzoek naar de detecteerbaarheid. Een algemeen overzicht is gegeven in Schreuder & Lindeijer (1987); Rumar (1981, 1985) heeft een aantal onderzoeken die een belangrijke rol ge-

speeld hebben bij de besluitvorming in Zweden omtrent MVO, bijeengebracht en besproken. Analoge compilaties ten behoeve van het beslissingsproces in Canada zijn geleverd door Anon (1984), Attwood (1981), Lawson (1986) en White (1985).

Al deze studies zijn eensluidend: de waarneembaarheid van motorvoertuigen onder normale verkeerssituaties is vaak slecht, en kan op eenvoudige wijze verbeterd worden door de toepassing van verschillende hulpmiddelen, waarvan lichten de meest effectieve zijn.

Duidelijk blijkt dat de opvallendheid van motorvoertuigen vaak slecht is; hieruit mag uiteraard niet zonder meer worden geconcludeerd dat dit een directe, belangrijke causale factor is bij ongevallen. Zoals reeds enige malen is opgemerkt, ontbreekt hiertoe het materiaal in de nationale ongevallenstatistieken.

Ook is van belang de mate waarin niet zozeer de opvallendheid, maar eerder de herkenbaarheid als criterium voor de waarneembaarheid wordt gebruikt. Rumar (1981) beschrijft onderzoek waarbij de "detectie" van auto's in reële, rurale verkeerssituaties is onderzocht in afhankelijkheid van verschillende variabelen die de waarneembaarheid geacht wordt te kunnen beïnvloeden: kleur, weer, jaargetijde en licht (Dahlstedt & Rumar, 1973). "Their results show that brightness contrast (colour, silhouette, flashes, headlights) is the dominating single factor (> 80%). ... When headlights (low beam) are on this was invariably the cause for detection" (Rumar, 1981, blz. 3).

Vaak wordt de tijd nodig voor de detectie gebruikt als een maat voor de waarneembaarheid. Het is daarbij niet steeds mogelijk om precies na te gaan of het om de herkenbaarheid gaat of om de opvallendheid. Mede met het doel om deze onzekerheid te verminderen zijn bij IZF-TNO in opdracht van DVV (met de SWOV als "architect") diverse onderzoeken uitgevoerd (zie Riemersma et al., 1988). Deze onderzoeken zijn eenvoudig van aard en kunnen eerder als een soort demonstratie gelden. Het gaat om vier onderzoeken:

- Het bepalen van de opvallendheid van auto's met verschillende soorten licht en bij verschillende soorten visuele omgeving. Dit onderzoek gebeurt met de door Wertheim beschreven "opvallendheidsmeter" (Wertheim, 1987; Wertheim & Tenkink, 1987).

- Het bepalen van de opvallendheid van een fietser (zonder licht) die zich in de nabijheid bevindt van een auto met verschillende soorten licht. Ook dit onderzoek gebeurt met de opvallendheidsmeter.
- Het bepalen van het visuele zoekpatroon bij verschillende situaties waarbij een fietser zich bevindt in de nabijheid van een auto met verschillende soorten licht. Dit onderzoek maakt gebruik van de registratie van de oogbewegingen.
- Het bepalen van de mate waarin een waarnemer bij kortstondige waarneming zich een oordeel kan vormen over het gehele tafereel, waarbij de prioriteiten van waarneming worden onderzocht. Bij dit onderzoek wordt de door Riemersma ontwikkelde "occlusiebril" gebruikt om de korte waarneming mogelijk te maken (Riemersma, 1983, 1983a).

Ofschoon deze onderzoeken een oriënterend karakter hebben, zijn de resultaten van groot belang voor het bepalen van de voor- en nadelen van MVO. Deze resultaten zijn als volgt samengevat:

"Op grond van metingen met de opvallendheidsmeter kan worden geconcludeerd dat de opvallendheid van de fietser niet noemenswaard lijkt te verslechteren als het motorvoertuig stads/dim/attentielicht voert en de fietser wordt gefixeerd.

In de oogbewegingsregistraties wordt niets gevonden dat erop wijst dat door het opvallender worden van de auto, fixaties op de fietser later, minder frequent of korter zouden worden. Uit het benoemingsexperiment volgt eerder, dat als de auto ten gevolge van het voeren van dim/attentielicht vaker wordt genoemd, de in zijn nabijheid zijnde fietser eveneens iets vaker wordt benoemd.

Samenvattend kan gesteld worden, dat het erop lijkt dat het voeren van attentielichten zoals in dit experiment gebruikt (minimum Zweedse norm) de opvallendheid van het motorvoertuig verhoogt, zonder wezenlijk de opvallendheid van het langzaam verkeer aan te tasten." (Riemersma et al., 1988, blz. 20).

Dit is in overeenstemming met de eerder gegeven samenvattingen (Hartman, 1987; Godthelp, 1987).

De eerder genoemde onderzoeken laten dus een duidelijke conclusie toe: de opvallendheid en de herkenbaarheid van motorvoertuigen overdag kan op eenvoudige en aanzienlijke wijze verhoogd worden door MVO. Te verwachten is dat door het verhogen van de opvallendheid een belangrijke bijdrage wordt geleverd tot het voorkomen van ongevallen.



### 7.2.3. Diepte-onderzoek

Onder diepte-onderzoekingen (of "case-studies") worden verstaan die onderzoekingen waarbij per ongeval specifieke gegevens (voor zover uiteraard te verkrijgen) worden verzameld, om daarmee aannamen over causale relaties tussen de afzonderlijke factoren te kunnen opstellen. Aangezien diepte-onderzoekingen moeilijk uitvoerbaar, tijdrovend en duur zijn, kunnen ze niet op grote schaal worden uitgevoerd, zodat de resultaten - door de geringe omvang van de "steekproef" - niet kunnen worden gegeneraliseerd. Een groter (methodologisch) probleem is het feit dat de diepte-onderzoekingen, juist omdat ze lastig uitvoerbaar zijn, meestal worden gereserveerd voor "belangrijke" ongevallen. De belangrijkheid wordt niet zelden meer bepaald door politieke overwegingen dan door het streven de verkeersveiligheid te bevorderen.

Er zijn geen diepte-onderzoekingen bekend die rechtstreeks toepasbaar zijn op het onderwerp van de onderhavige studie. Wel zijn er studies uitgevoerd waarbij de waarneembaarheid van voertuigen aan de orde was. Een Engelse studie (Codling, 1974, Sabey, 1973) suggereerde dat een eventueel gebrek aan zichtbaarheid vaak als een belangrijke oorzaak van ongevallen moest worden aangemerkt. Ook bleek dat sommige factoren van vermindering in de zichtbaarheid, zoals bijvoorbeeld duisternis of slecht weer (regen en het daarbij veelvuldig voorkomen van zichtvermindering door opspattend water) leiden tot een verhoging van het risico; de verhoging is merkbaar, maar niet drastisch. De weggebruikers kunnen zich kennelijk (tenminste grotendeels) aanpassen aan de verminderde zichtbaarheid. Komen echter duisternis en regen tegelijk voor dan neemt de ongevallenkans sterk toe; het lijkt erop alsof de weggebruikers niet voor twee ongunstige factoren tegelijk kunnen compenseren (OECD, 1976).

Hoewel uit deze onderzoekresultaten niet rechtstreeks de effectiviteit van MVO kan worden vastgesteld, geven ze toch een indirecte ondersteuning voor de op verscheidene plaatsen gevonden relatie tussen de waarneembaarheid (opvallendheid en/of herkenbaarheid) van motorvoertuigen en ongevallen, en dragen daardoor bij aan de verwachting dat het invoeren van MVO ook voor Nederland een doeltreffende maatregel is.

### 7.3. De zichtbaarheid bij dag van motorvoertuigen

In de voorafgaande paragraaf is aangegeven dat een geringe opvallendheid van motorvoertuigen beschouwd mag worden als een belangrijke causale factor voor ongevallen, en dat men mag verwachten dat een verhoging van de opvallendheid de veiligheid bevordert. Een met het voorgaande nauw verbonden vraag is, in hoeverre het voeren van MVO de opvallendheid van motorvoertuigen overdag bevordert, en aan welke (fotometrische en colorimetrische) eisen zulke lichten dienen te voldoen om een optimale verhoging van de opvallendheid te bereiken. Vooral dit laatste punt is van belang; in Hoofdstuk 2 is reeds aangeduid dat een te grote verhoging van de opvallendheid in bepaalde gevallen de herkenbaarheid van het gehele tafereel negatief kan beïnvloeden, en dat in vele gevallen die herkenbaarheid belangrijker is dan de opvallendheid van de auto alleen.

Het eerste deel van de vraag is zo evident dat een nadere studie overbodig is: uiteraard wordt een voertuig opvallender wanneer het licht voert. Ten overvloede blijkt dit uit de vele studies (zie bijvoorbeeld Rumar, 1981). Dergelijke onderzoeken hebben voorts geleid tot het inzicht aan welke eisen een optimaal voertuiglicht voor gebruik overdag moet voldoen (Hörberg & Rumar, 1975; Hörberg, 1977, 1979; Rumar, 1980; Weström & Martensson, 1969; Almquist et al., 1969 en Berlin & Börklund, 1969). De kleur bleek niet van belang te zijn: geel of wit licht presteren gelijk. Ook het oppervlak van de lamp is nauwelijks van belang: 70 en 200 cm<sup>2</sup> waren gelijkwaardig. De intensiteit in het maximum van de bundel moet bij voorkeur meer dan 50 cd bedragen en minder dan 1000 cd. Ook over de spreiding (de bundelbreedte) zijn suggesties gedaan. Dit alles heeft geleid tot een voorstel voor een lichtsterkteverdeling die in de Zweedse norm is overgenomen (SIS, 1978). Zie ook Hoofdstuk 4. De Canadese overwegingen en de daarop gebaseerde normen, zijn analoog (zie Attwood, 1975a, 1976, 1977 en Kirkpatrick et al., 1984).

Lichten met de hier genoemde kenmerken zijn in Nederland niet toegelaten. Wanneer MVO op korte termijn zou worden ingevoerd is het onvermijdelijk dat één van de momenteel wel toegelaten - en verplichte - lichten wordt gebruikt: stadslicht of dimlicht. Er blijkt daarbij een zekere voorkeur voor dimlicht te bestaan. Deze voorkeur is echter niet op onderzoek gebaseerd.

Er is van verschillende zijden op gewezen dat de voor MVO voorgestelde (en in Zweden vastgestelde) eisen veel lijken op die welke voor "verbeterd stadslicht" zijn aanbevolen (SWOV, 1969; Schreuder, 1976) en die in Engeland verplicht zijn. Dit feit moet in gedachten worden gehouden wanneer de details voor de optimale realiseringvorm van MVO worden uitgezocht. Zie ook Attwood (1981); Rumar (1981); Polak (1986).

Geconcludeerd kan worden dat MVO de opvallendheid van motorvoertuigen overdag doet toenemen; voorts is het aan te bevelen voor een eventuele MVO-maatregel de Zweedse norm wat betreft de fotometrische en colorimetrische eisen te volgen.

#### 7.4. De opvallendheid van kwetsbare verkeersdeelnemers

Bij de beoordeling van de merities van MVO, en vooral bij het beoordelen van het advies om het voeren van MVO ook in Nederland verplicht te stellen, is het van belang te weten wat de consequenties zijn voor de overige verkeersdeelnemers. Hierbij moet onderscheid worden gemaakt tussen aan de ene kant de "kwetsbare groepen" (fietsers en voetgangers) en aan de andere kant de berijders van motorfietsen. Op deze laatste groep komen we terug in Hoofdstuk 9.

In het voorafgaande hebben we ons de vraag gesteld of een geringe opvallendheid van motorvoertuigen een belangrijke causale factor is bij ongevallen. Met het nodige voorbehoud is deze vraag bevestigend beantwoord. Een rechtstreeks antwoord is niet te geven omdat de relevante gegevens niet in de nationale ongevallenstatistieken opgenomen worden.

We stellen ons nu de analoge vraag wat betreft de kwetsbare groepen verkeersdeelnemers: de fietsers en de voetgangers. Een direct antwoord is moeilijk te geven, wegens het niet opgenomen zijn van de relevante gegevens in de nationale ongevallenstatistieken. Diepte-onderzoeken specifiek aangaande ongevallen met fietsers en voetgangers zijn niet bekend. Uiteraard gelden de theoretische overwegingen die zijn gegeven in par. 7.2 evenzeer voor fietsers en voetgangers als voor auto's. Ook lijkt het aanzienlijk hogere risico dat fietsers en voetgangers bij duisternis lopen in vergelijking tot het risico bij dag, in dezelfde richting te wijzen. Dit alles leidt tot de verwachting dat de vraag of een lage opvallendheid een belangrijke causale factor bij ongevallen overdag is, voor fietsers en voetgangers evenzeer bevestigend beantwoord kan worden als voor auto's.

Niet alle gegevens wijzen echter in deze richting. Zo is in een Engelse studie de relatie tussen het niveau van de openbare verlichting en de ongevallenkans onderzocht (Scott, 1980). We vermelden deze studie hier, omdat mag worden aangenomen dat de opvallendheid van objecten evenredig is met de wegdekkluminantie. Volgens de verwachting is gevonden dat bij toenemende wegdekkluminantie de relatieve ongevallenkans afneemt. Dit geldt voor alle ongevallen uit het bestand, en ook voor de ongevallen waarbij geen voetgangers zijn betrokken. Gezien het geringe fietsgebruik in Engeland zijn dat dus vrijwel uitsluitend ongevallen met motorvoertuigen. Maar de ongevallen waarbij voetgangers zijn betrokken, gaven een ander beeld te zien: er bleek van enige relatie tussen het risico en het lichtniveau geen sprake te zijn, zodat vermoed kan worden dat er hetzij geen sprake is van een verhoogde opvallendheid van de voetgangers of dat dit niet veel invloed heeft op het risico. De auteurs van de studie geven geen verklaring. Op andere plaatsen is wel het vermoeden uitgesproken dat het in dit soort gevallen vooral zou gaan om ongevallen met voetgangers onder invloed van alcohol; een bewijs daarvoor is niet te geven.

In navolging van wat in par. 7.2 is gesteld spreken we ook hier de verwachting uit dat een lage opvallendheid van fietsers en voetgangers een belangrijke causale factor is bij ongevallen overdag.

## 8. DE RELATIE TUSSEN MVO EN ONGEVALLLEN VAN FIETSERS EN VOETGANGERS

### 8.1. De waarneembaarheid van fietsers en voetgangers

In het voorgaande hoofdstuk is aangegeven dat ook voor fietsers en voetgangers verwacht mag worden dat een lage opvallendheid een belangrijke causale factor is bij ongevallen overdag. In tegenstelling tot het geval bij auto's is het onmogelijk om, op grond van de voor de hand liggende conclusie, aan te bevelen dat fietsers en voetgangers overdag licht moeten voeren. Deze onmogelijkheid is het evidente gevolg van het feit dat fietsen slechts over een zeer geringe elektrische energie kunnen beschikken, die voor een lamp met een voor overdag bruikbare lichtsterkte geheel onvoldoende is (Schreuder, 1985a).

Voetgangers beschikken helemaal niet over licht, tenzij men hen zou kunnen overreden om overdag met een zaklamp te lopen. Aangezien voetgangers zelfs bij duisternis weinig zorg dragen voor hun eigen zichtbaarheid (Schreuder, 1985), moet men zich van een dergelijk advies niet te veel voorstellen.

Nu doet zich ten gevolge van het ontbreken van de mogelijkheid voor fietsers en voetgangers om overdag licht te voeren, bij eventuele invoering van MVO het volgende probleem voor. MVO maakt motorvoertuigen meer opvallend; wanneer motorvoertuigen met andere verkeersdeelnemers tegelijk in het gezichtsveld van een waarnemer voorkomen, kan door het invoeren van MVO de waarneembaarheid van die andere verkeersdeelnemers bemoeilijkt worden. Het is de vraag of de opvallendheid afneemt; de opvallendheid wordt immers bepaald door het contrast tussen voorwerp (voetganger of fietser) en achtergrond. Dat verandert niet wanneer auto's MVO voeren. Maar de verdeling van de aandacht, de visuele selectie, kan wel worden beïnvloed door de verhoging van de opvallendheid van bepaalde voorwerpen (zie Hoofdstuk 2). Dit kan tot gevolg hebben dat de waarneembaarheid van fietsers of voetgangers zou kunnen worden bemoeilijkt wanneer auto's licht voeren, ook al wordt de opvallendheid niet verminderd. En men moet ermee rekening houden dat elke verlaging van de waarneembaarheid van toch al weinig opvallende verkeersdeelnemers als fietsers en voetgangers negatief kan uitwerken op de veiligheid. Bovendien is het mogelijk dat de verhoging van de opvallendheid van de auto's zal leiden tot een gedragscompensatie aan de kant van de autobestuurders, waarbij bestuurders hetzelfde (door bijvoorbeeld harder te rijden) meer risico gaan nemen, of minder aandacht besteden aan hun omgeving. Dit leidt tot vier vragen:

1. Is de verandering van de waarneembaarheid van fietsers en voetgangers ten gevolge van het eventueel voeren van MVO door motorvoertuigen van belang? Is de verandering zo groot dat het effect op de ongevallen geconstateerd kan worden?
  2. Leidt de relatieve verbetering van de waarneembaarheid van auto's tot een verandering van het gedrag van de autobestuurders?
  3. Is er wellicht sprake van een verschuiving van de ongevallen, zodat zelfs bij een totaal netto positief effect van een MVO-maatregel het risico voor bepaalde (sub)groepen van verkeersdeelnemers toeneemt?
  4. Leidt een eventuele verandering van de waarneembaarheid van fietsers en voetgangers, gezien de toename van de opvallendheid van motorvoertuigen, tot een toename van het totale aantal ongevallen?
- Deze vier vragen zullen hierna worden besproken. Deze bespreking wordt afgesloten met een beschouwing over het totale effect op de veiligheid.

## 8.2. Consequenties van de verandering van de waarneembaarheid

In par. 7.2.2 is reeds verwezen naar het onderzoek dat recentelijk bij IZF-TNO is uitgevoerd. Dit onderzoek had voornamelijk ten doel een antwoord te vinden op de in Hoofdstuk 5 gestelde vraag of de vermindering van de waarneembaarheid van fietsers en voetgangers ten gevolge van de verhoging van de opvallendheid van motorvoertuigen van voldoende omvang is om er rekening mee te moeten houden. Ook de resultaten zijn in par. 7.2.2. samengevat (zie Riemersma et al., 1988).

Vaak wordt op grond van theoretische overwegingen gesteld dat met een aanzienlijke afname in de opvallendheid rekening moet worden gehouden. Deze uitspraak is gebaseerd op twee premissen:

De eerste premisse is dat de "capaciteit" van de menselijke waarnemer als constant kan worden (moet worden) gesteld, zodat aandacht die naar een bepaald object gaat in mindering moet worden gebracht van de aandacht die naar een ander object kan gaan. Deze redenering is nauwelijks houdbaar, omdat ten eerste de constante capaciteit, die voor telefoonleidingen is afgeleid, voor menselijke waarnemers en voor menselijke beslissers in het geheel niet geldt. Voor beslissers geldt dat de capaciteit vooral wordt bepaald door het attentieniveau, en dit weer door de motivatie. Ten tweede is er nauwelijks een aantoonbaar verband tussen de opvallendheid van objecten en het belang die een menselijke beslisser er aan hecht. Ten derde gaat het bij waarnemen en zeker bij beslissen op grond van de waar-

neming niet alleen maar om informatie-overdracht: ook subjectieve invloeden spelen een rol.

De tweede premisse gaat er van uit dat bij deelnemen aan het verkeer de weggebruikers tot het maximum van hun capaciteit belast worden bij het verwerken van (visuele) informatie. Incidenteel moge dat voor sommige verkeersdeelnemers het geval zijn, eenvoudige observatie leert dat het, zo het al voorkomt, tot de grote uitzonderingen hoort. Deze laatste opmerking leidt er uiteraard toe dat men juist aandacht moet besteden aan dergelijke zelden voorkomende gevallen - juist omdat ze zo zeldzaam zijn. Interessant is in dit verband het onderzoek naar het gedrag in het verkeer waarbij de methode van de "dubbele taakstelling" gebruikt is (Michon, 1979). Het feit alleen al dat men bestuurders een tweede taak kon geven maakt duidelijk dat er van een verzadiging geen sprake kan zijn. Het lijkt dus niet zinvol om daaruit een argument tegen het voeren van MVO af te leiden omdat de afwezigheid van MVO ook voor deze zelden voorkomende gevallen geen enkele garantie geeft dat dan wel de juiste beslissing wordt genomen. De mogelijkheid dat door MVO enig kanaal voor de verwerking van visuele informatie in zodanige mate wordt overbelast dat dit tot foutieve beslissingen en daarmee tot ongevallen zou leiden, kan worden verwaarloosd.

### 8.3. Gedragsveranderingen

Het is bekend dat maatregelen die worden ingevoerd om de verkeersveiligheid te bevorderen, vaak gepaard gaan met veranderingen in het gedrag van de betrokken verkeersdeelnemers en wel zodanig dat vaak het nuttig effect van de maatregel wordt tegengewerkt, soms zelfs teniet gedaan. De gedragsveranderingen kunnen bestaan uit het kiezen van een hogere snelheid, of kleinere volgafstand, het accepteren van kleinere "gaps" in de verkeersstroom, of door het verlagen van het niveau van de waakzaamheid.

MVO is een maatregel waarbij de opvallendheid van de auto's toeneemt. Het is dus denkbaar dat de autobestuurders op een zodanige wijze hun gedrag in het verkeer aanpassen dat het veiligheidseffect van de verhoging in opvallendheid wordt tegengewerkt. Snelheidsverhoging of vermindering van de waakzaamheid horen tot de mogelijkheden.

Het is niet bekend of een dergelijke gedragsaanpassing na het invoeren van MVO heeft plaatsgevonden, noch of het in Nederland verwacht kan wor-

den. Ook is niet bekend of een eventuele aanpassing van deze aard een extra gevaar voor fietsers of voetgangers zou kunnen opleveren. Het verschijnsel kan zich op korte termijn uiten door veranderingen in de conflicten, en op lange termijn door verschuivingen in de ongevalstypen. Het effect kan worden gemeten door de conflicten in het verkeer, en de eventuele veranderingen daarin, bij het invoeren van MVO te onderzoeken. Mocht een dergelijk effect optreden, dan is te overwegen de MVO-maatregel gepaard te doen gaan van andere maatregelen die deze negatieve effecten voor fietsers en voetgangers te niet zullen doen. Daarbij kan men bijvoorbeeld denken aan maatregelen die leiden tot een matiging van de rij-snelheid of tot een situatiegebonden verhoging van de attentie voor het langzaam verkeer.

#### 8.4. Verschuivingen in het ongevalrisico

Een andere vraag uit Hoofdstuk 5 was: Is er kans op een verschuiving in het risico voor ongevallen van motorvoertuigen naar de "kwetsbare" verkeersdeelnemers? Uit de Zweedse resultaten zoals ze in Hoofdstuk 6 zijn samengevat blijkt duidelijk dat niet alleen het totale aantal verkeersongevallen is afgenomen na het invoeren van MVO; ook het aantal ongevallen met fietsers en voetgangers is afgenomen. Deze afnamen zijn zelfs nog groter dan die van de ongevallen waarbij motorvoertuigen betrokken waren (zie Tabel 2).

De vraag blijft of er mogelijk binnen de groepen fietsers en voetgangers verschuivingen in risico optreden. Dit zou dan betekenen dat er groepen fietsers of voetgangers zijn die zonder MVO minder risico lopen om bij een ongeval betrokken te raken dan met MVO. Er is eigenlijk maar één enkele mogelijkheid denkbaar voor zulk een toename in risico: wanneer namelijk het door voertuigen gevoerde licht zodanig sterk de aandacht trekt dat er weinig aandacht meer overblijft voor de fietser of voetganger dichtbij. We hebben reeds verwezen naar het IZF-TNO-onderzoek (zie par. 7.2.2). Overigens is in par. 8.1 aangegeven dat men op theoretische gronden geen groot effect van deze verschuiving van de aandacht mag verwachten. Dit wordt door het onderzoek bevestigd (Riemersma et al., 1988).



### 8.5. Het totale aantal ongevallen

Invoering van MVO leidt tot een verhoging van de opvallendheid van motorvoertuigen. MVO kan bovendien leiden tot een verandering van de waarneembaarheid van fietsers en voetgangers. Gezien de relatie tussen opvallendheid en risico mag men rekenen op een vermindering van de ongevallen waarbij motorvoertuigen betrokken zijn, maar wellicht op een toename van het aantal ongevallen waarbij fietsers of voetgangers zijn betrokken. De ervaring in Zweden heeft uitgewezen dat in dat land het omgekeerde erder het geval is en dat het totale saldo positief is: het totale aantal ongevallen is minder geworden na het invoeren van MVO. In Hoofdstuk 6 is aangegeven dat voor Nederland tenminste een dergelijk resultaat verwacht mag worden, of zelfs nog een grotere afname van het aantal ongevallen.

Concluderend kan de verwachting worden uitgesproken dat de verhoging van de opvallendheid van motorvoertuigen een gunstig effect zal hebben op de verkeersveiligheid dat groter is dan het mogelijke negatieve effect van de verandering van de waarneembaarheid van fietsers en voetgangers, terwijl verwacht mag worden dat er zich geen belangrijke verschuivingen in ongevallenrisico binnen de bedoelde groepen van verkeersdeelnemers zullen voordoen.

## 9. MOTORFIETSEN

Tot nu toe hebben we meestal gesproken over motorvoertuigen en hebben we geen onderscheid aangebracht tussen auto's en motorfietsen. Hierover is het volgende te zeggen.

Voor zover het gaat om de verhoging van de opvallendheid van het voertuig, is het effect voor de twee categorieën analoog, zij het door het verschil in het aantal lampen en in de breedte (de dwarsafstand tussen de lampen) misschien niet precies even groot. In feite is de verwachting dat de opvallendheid door het voeren van licht toeneemt, de belangrijkste reden dat in de meeste landen motorfietsen overdag licht voeren. In vele landen bestaat bovendien een al-dan-niet wettelijke verplichting voor motorfietsen - soms voor alle gemotoriseerde tweewielers - om overdag licht te voeren (de niet-wettelijke verplichting zijn meestal afkomstig van de verzekeringen). In dit opzicht sluit MVO dus geheel aan bij het nationale en internationale gebruik van licht overdag voor motorfietsen.

Een ander punt is het verschil tussen auto's en motorfietsen. Het belangrijkste argument voor het invoeren van het gebruik van licht overdag op motorfietsen was de vrees dat de motorfiets tussen de auto's niet voldoende zou opvallen. Door licht te voeren zou de motorfiets juist meer opvallen dan de auto: de motorfiets plaatst zichzelf in een uitzonderingspositie. Blijkbaar is de relatieve geringe opvallendheid van motorfietsen een belangrijke oorzaak voor ongevallen; immers, vrijwel overal is gevonden dat MVO voor motorfietsen een effectieve maatregel is (zie Schreuder & Lindeijer, 1987). De verwachting is wel uitgesproken dat de invoering van MVO voor alle motorvoertuigen deze voorkeurspositie van de motorfiets ondermijnt. Hierdoor zal wellicht het aantal ongevallen met motorfietsen toenemen.

Een nadere beschouwing geeft echter aan dat deze vrees goeddeels ongegrond is. Immers de winst in opvallendheid voor motorvoertuigen is gelegen in het vergroten van het contrast van het voertuig (of van een deel van het voertuig: de koplamp) tegenover de achtergrond (Janoff et al., 1970). Dit is een betere verklaring voor het positieve effect van het gebruik van licht overdag op de ongevallen met motorfietsen dan het relatief meer opvallen tussen auto's. En deze toename in het contrast blijft gelden ook wanneer andere voertuigen licht voeren. Alleen wanneer er een

zeer dichte opeenhoping van voertuigen is, bijvoorbeeld in een file, kan het zijn dat de wisselwerking tussen de lichten deze contrastvergroting overheerst en te niet doet. In dat geval zijn de onderlinge afstanden tussen de voertuigen echter zeer gering, zodat de waarneming van andere voertuigen niet door de opvallendheid ervan wordt bepaald. Bovendien zal de uitzonderingspositie van motorfietsen niet geheel verdwijnen: motorfietsen voeren overdag veelal hoofdlicht terwijl voor MVO de voorkeur uitgaat naar dimlicht of het nog zwakkere speciale licht.

Het lijkt gerechtvaardigd om te verwachten dat het invoeren van MVO voor alle motorvoertuigen, geen extra risico voor bestuurders van motorfietsen met zich zal brengen.

Wanneer nog meer zekerheid wat betreft deze vraag gewenst is, zou het reeds genoemde IZF-TNO-onderzoek kunnen worden uitgebreid, in die zin dat de opvallendheid van motorfietsen wordt bepaald wanneer ze zich dicht bij een auto - al-dan-niet met licht - bevinden. De onderzoeksmethodiek kan dezelfde blijven; alleen het aantal experimentele condities neemt toe.

## 10. DE INVOERING VAN MVO

### 10.1. Het gebruik van verlichting overdag

Men kan constateren dat motorvoertuigen in Nederland overdag vaak licht voeren, ofschoon nauwkeurige gegevens ontbreken. In sommige gevallen is het gebruik van licht in de verkeerswetgeving voorgeschreven (dichte mist; zware regen- of sneeuwval, enz.); in vele gevallen wordt het aanbevolen (bij tunnels, op speciale weggedeelten enz.), (zie Polak, 1986, blz. 12 en 13). Een aantal globale observaties heeft uitgewezen dat vooral op autosnelwegen autobestuurders al snel besluiten hun licht te ontsteken. Zo kan men constateren dat op autosnelwegen vrijwel 100% van de auto's licht voert tijdens regen, vooral wanneer het lichtniveau aan de lage kant is. Op wegen binnen de bebouwde kommen is het gebruik van licht overdag duidelijk minder dan op autosnelwegen. Vrijwel alle motorrijders voeren altijd licht. In de overgrote meerderheid wordt in al deze gevallen het dimlicht gebruikt; hoofdlicht, stadslicht en speciale lampen (mistlicht e.d.) komen sporadisch voor.

In Nederland zijn geen systematische metingen uitgevoerd over het gebruik van verlichting door motorvoertuigen overdag en in de schemering. Wanneer een MVO-maatregel wordt overwogen, zijn gegevens daarover nodig. Deze noodzaak is drieledig:

Ten eerste is het nodig om het voeren van licht in de "voorperiode" te kennen om het effect van de maatregel te kunnen schatten (immers, wanneer het overgrote deel van de weggebruikers reeds MVO voert, is het effect van een verplichting niet groot, ofschoon het gebruik van licht overdag wel degelijk een effectieve maatregel is!)

Ten tweede zijn dergelijke gegevens nodig om veranderingen in het gebruik tijdens de discussies over invoering van MVO en, na het invoeren, tijdens het geleidelijk uitrusten van de voertuigen met licht, te kunnen relateren aan het aantal ongevallen (eventueel het aantal conflicten) in deze periode. Dit is het geval wanneer de maatregel door onderzoek wordt begeleid (het "vinger-aan-de-pols"-onderzoek).

Ten derde zijn gegevens nodig om het effect van de maatregel achteraf te kunnen evalueren. Een evaluatie van de maatregel is voor het inschatten van de effectiviteit van de politieke besluitvorming nodig, en voor het optimaliseren van de maatregel of voor het vaststellen van de noodzaak van aanvullende maatregelen. Tenslotte is ook in wetenschappelijk onder-

zoek een dergelijk onderzoek van belang. Voor een evaluatie zijn onder meer gegevens nodig over een periode lang voor de maatregel is ingevoerd; in feite is het momenteel reeds aan de late kant om de "voorperiode" voor een MVO-maatregel te laten beginnen; immers MVO heeft reeds de nodige publiciteit gekregen, en men mag verwachten dat deze publiciteit het voeren van licht overdag reeds kan beïnvloeden. Bovendien bestaat de indruk dat in een aantal gemeenten binnenkort begonnen zal worden met het stimuleren van het voeren van licht overdag, en wel in het kader van de premiereregeling die verbonden is met de actie "min 25%".

De gegevens die nodig zijn om het effect van de maatregel te kunnen beoordelen en om de maatregel te kunnen evalueren, betreffen drie aspecten: de ongevallen, het gebruik van verlichting overdag en het gedrag. Voor het verzamelen van de ongevalgegevens lijken geen aparte maatregelen nodig te zijn: waarschijnlijk zijn in alle gevallen de landelijke ongevalgegevens die standaard door de VOR worden verzameld, voldoende.

Anders is het met de gegevens over de verlichting. Deze worden, zoals gezegd, niet systematisch verzameld; dit moet dus nog gebeuren. De gegevens dienen representatief te zijn voor de toestand in Nederland, en voor de veranderingen daarin. Dat wil zeggen dat de metingen voldoende gespreid moeten zijn over het land om voor regionale verschillen te kunnen compenseren; zeker wanneer sommige gemeenten het gebruik gaan stimuleren; voldoende gespreid in tijd, jaargetijde en weersomstandigheden om de invloed van variaties in het (metereologisch) zicht te kunnen vinden, en voldoende gespreid over het wegennet om invloeden van verkeer (aanbod en samenstelling), wegtype en binnen of buiten de bebouwde kom te kunnen vinden, en voldoende gespreid over de voertuigtypen (vrachtauto's, personenauto's, motorfietsen) om de eventuele invloed daarvan te kunnen vinden. Er zij op gewezen dat op deze wijze alleen een globale relatie tussen het voeren van licht en het betrokken zijn bij ongevallen gevonden kan worden. Omdat geen gegevens bestaan over het al-dan-niet licht voeren door bij ongevallen betrokken voertuigen, kan een eventuele directe relatie niet worden vastgesteld.

Voor het meten van het gedrag en de veranderingen erin komen enerzijds snelheidsmetingen in aanmerking, observaties over gedrag bij voorrang, naderen van kruispunten, fiets- of voetgangersoversteekplaats, en anderzijds conflictobservaties. Voor de spreiding in plaats en tijd geldt hetzelfde als voor het meten van de verlichting.

Dit lijkt een omvangrijk onderzoek te zullen worden. De noodzaak voor deze brede opzet blijkt uit buitenlands onderzoek, waar de invloed van verschillende factoren is gevonden, maar waarbij het onderzoek steeds te smal was opgezet om tot generaliseerbare uitspraken te kunnen komen.

Uit een aantal onderzoeken blijkt duidelijk dat veel bestuurders van motorvoertuigen overdag licht voeren; het blijkt dat de keuze tot het al-dan-niet voeren van licht - naast belangrijke verschillen van land tot land; daarover verderop meer - in hoofdzaak wordt bepaald door twee factoren: het algemene lichtniveau (de horizontale verlichtingssterkte in het vrije veld ten gevolge van het daglicht), en het (metereologisch) zicht. Deze twee factoren worden door de weggebruikers blijkbaar niet steeds even zwaar gewogen. Rumar (1981) vermeldt Zweedse resultaten waaruit blijkt dat de invloed van het lichtniveau aanzienlijk is, maar vooral belangrijk bij slecht zicht. Dit blijkt ook uit een Nederlands onderzoek (Blokpoel & Mulder, 1986). Ook Rabideau & Bhutta (1977; geciteerd door Attwood, 1981) vinden dat het lichtniveau een grotere invloed blijkt te hebben dan het zicht. Allen & Clark (1964) en Hisdal (1973); beiden geciteerd door Attwood (1981), geven daarentegen aan dat de invloed van het zicht groter is dan die van het lichtniveau.

Over de samenhang tussen het voeren van licht door motorvoertuigen en het lichtniveau zijn ook enige Nederlandse gegevens beschikbaar. In het kader van een onderzoek naar de toestand en het gebruik van verlichtingsmiddelen bij fietsen is tevens het gebruik van licht door motorvoertuigen geregistreerd. Uit de tellingen komt hetzelfde beeld naar voren dat hierboven is geschetst: reeds lang voor het moment van wettelijke verplichting tot het voeren van licht is aangebroken, ontsteken de meeste autobestuurders hun licht. Ook hier is een duidelijke relatie gevonden tussen het gebruik van lichten en het lichtniveau.

MVO wordt op vrijwillige basis reeds op aanzienlijke schaal wordt toegepast. Daarbij zijn er grote verschillen zijn tussen landen. De beslissing van weggebruikers om overdag licht te voeren wordt vooral ingegeven door het lichtniveau en het zicht ter plekke. Uit dit laatste kan de suggestie worden afgeleid dat het gebruik van verlichting door de weggebruikers in hoofdzaak wordt gezien als een middel om voor andere weggebruikers voldoende zichtbaar te zijn, en niet alleen maar als een middel om zelf beter te kunnen zien. Uit de ervaringen in Canada en ook in Zweden blijkt

dat het vrijwillig gebruiken van MVO in aanzienlijke mate kan worden ondersteund door (gerichte) propaganda- en voorlichtingsacties (Gale, 1985; Hart, 1985; Nicholson, 1985; Rumar, 1981).

Reeds nu wordt, op vrijwillige basis, MVO op aanzienlijke schaal toegepast onder die omstandigheden waar de weggebruikers gemakkelijk het gevoel kunnen krijgen dat het schort aan hun eigen opvallendheid: slecht zicht, laag lichtniveau. De eventuele verplichte invoering van MVO zal dus op het voeren van verlichting onder die omstandigheden niet erg veel invloed hebben - het merendeel van de weggebruikers heeft immers reeds het licht ingeschakeld. Dit kan de conclusies over het effect van de maatregel sterk beïnvloeden, zeker wanneer geen rekening wordt gehouden met de verschillen in het voeren van licht overdag onder verschillende omstandigheden van zicht en licht.

Zweden neemt wat betreft MVO een speciale plaats in. In 1967 is men in dit land overgegaan van links verkeer naar rechts verkeer. Deze ingrijpende wijziging in de verkeersregeling is gepaard gegaan met een nadrukkelijk advies om overdag licht te voeren. Dit advies is op grote schaal opgevolgd, en het heeft blijkbaar geleid tot een zekere gewoontevorming. Immers, toen de verplichting voor MVO werd overwogen, bleek dat MVO reeds op ruime schaal werd gebruikt. Gegevens zijn te vinden in de reeds geciteerde studies van Rumar (1981) en van Andersson & Nilsson (1981, Hoofdstuk 2). De invloed van de verschillen in het voeren van licht onder verschillende omstandigheden in de voorperiode is wel vermeld, maar bij de kwantitatieve analyse van de ongevalgegevens is er geen rekening mee gehouden (Andersson & Nilsson, 1981, blz. 7). Dit feit is van belang bij het definitieve oordeel over het effect van de maatregel in Zweden. Zie hiervoor Polak (1986). Zoals reeds is gezegd is dit één van de belangrijkste redenen om aan te dringen op een volledig onderzoek naar het voeren van licht overdag in Nederland, en wel een onderzoek dat moet beginnen ruim voor een eventuele MVO-verplichting van kracht wordt.

## 10.2. Opties voor invoering

In Hoofdstuk 4 is aangegeven dat er vier varianten bestaan voor de technische uitvoering van MVO:

- gewoon stadslicht
- gewoon dimlicht

- "gedimd" dimlicht (met een weerstand of een elektronische dimmer)
- separate lampen.

De fotometrische kenmerken van MVO volgens de Zweedse norm lijken erg veel op die van "verbeterd stadslicht" - het aangepaste, versterkte stadslicht dat een optimale verlichting vertegenwoordigt voor het bij duisternis rijden op wegen met een goede straatverlichting. Het verdient aanbeveling bij de beslissing over een MVO-maatregel de mogelijkheid voor het invoeren van "verbeterd stadslicht" mede in de beschouwingen te betrekken.

Aanbevolen wordt dan ook om de Zweedse norm over te nemen, en het bestaande licht (stadslicht of dimlicht) alleen gedurende een overgangstijd als MVO toe te laten. De andere varianten die wel worden genoemd (gedimde hoofdbundel, aangepaste stadslichten, aangepaste "cornering lights", aangepaste verstralers of breedstralers enz.) zijn alle minder geschikt of - schoon de gedimde hoofdbundel in Canada gunstig wordt beoordeeld (Anon, 1985). Ten opzichte van de (aparte) lichten volgens de Zweedse norm hebben ze geen voordelen - ook niet wat de prijs betreft - en wel nadelen en komen dus voor toepassing niet in aanmerking.

### 10.3. Achterverlichting

Tot nu toe is uitsluitend gesproken over de verlichting aan de voorzijde van de motorvoertuigen. Een apart punt is de vraag of ook de verlichting aan de achterzijde overdag dient te worden gevoerd.

Aangezien vrijwel alle onderzoek is geconcentreerd op de verlichting aan de voorzijde, is het moeilijk om een uitspraak dienaangaande te doen. Men mag echter aannemen dat brandende achterlichten de informatie over snelheid en richting van voorliggers kan ondersteunen.

De ervaring in Zweden is onduidelijk. Oorspronkelijk was de verplichting tot het voeren van MVO beperkt tot de voorzijde van de voertuigen; omdat er nogal wat vergissingen werden gemaakt waarbij voertuigen bij duisternis zonder achterlicht reden, is de verplichting gewijzigd zodat nu overdag ook achterverlichting moet worden gevoerd. Er is voor het voeren van achterlichten overdag slechts één enkel nadeel genoemd: de aanzienlijke toename in energieverbruik voor vrachtauto's en bussen, die immers vaak een aanzienlijk aantal achterlichten (en andere markeringslichten) voeren (Rumar, 1981).



Analyse van de ongevallen geeft geen uitsluitel. Geen van de geconstateerde veranderingen van de aantallen kop-staartbotsingen ("coincident directions") blijkt op een 5%-niveau statistisch significant te zijn; de veranderingen die zijn geconstateerd zijn soms positief, soms negatief. Binnen bebouwde kommen nam het aantal kop-staartbotsingen in de zomer af en in de winter toe; buiten de bebouwde kommen was het net omgekeerd (Andersson & Nilsson, 1981, blz. 28).

Wanneer stadslicht of dimlicht voor MVO wordt gebruikt, zijn de achterlichten automatisch in werking. Maar dan zijn meestal ook andere lichten ingeschakeld die overdag geen functie hebben zoals: nummerplaatverlichting, verlichting van het instrumentenpaneel enz. Dit kan tot een aanmerkelijke toename van het energieverbruik, ook voor personenauto's leiden en tot een verhoogde kans op uitvallen van lampen. Wanneer aparte lampen worden gebruikt voor MVO is het schakeltechnisch tamelijk eenvoudig om overdag alleen de achterlichten in te schakelen. Te overwegen valt om dit apart inschakelen van de achterlichten te combineren met een in een andere context gedaan voorstel om voor gebruik overdag - en dan speciaal bij minder goed zicht - een versterkt achterlicht te gebruiken. Dit kan dan in de plaats komen van het huidige mistachterlicht, dat immers nogal eens op bezwaren ten gevolge van misbruik stuit. Nadere studie op dit gebied lijkt gewenst. Een aanzet daartoe is gegeven door Schreuder (1976).

Geconcludeerd kan worden dat de situatie rondom het overdag voeren van achterlichten niet erg duidelijk is, maar dat er een zekere voorkeur is aan te geven om "gewone" achterlichten te voeren als onderdeel van MVO.

## 11. CONCLUSIES

Uit de bespreking kunnen omtrent de eventuele toepassing van de MVO-maatregel in Nederland de volgende conclusies worden getrokken:

1. De maatregel blijkt in Zweden doeltreffend te zijn: er is sprake van een afname van de (relevante) ongevallen na de invoering van de maatregel. Een analyse van de Zweedse gegevens rechtvaardigt de verwachting dat de maatregel ook in Nederland doeltreffend zal blijken te zijn. Op basis van een nadere analyse van de verschillen tussen Nederland en Zweden wat betreft geografische breedte, aandeel aan langzaam verkeer en urbanisatiegraad mag worden verwacht dat de doeltreffendheid van de maatregel in Nederland niet kleiner, en mogelijk groter zal zijn dan in Zweden.
2. De doelmatigheid van de maatregel in termen van kosten en baten in geld uitgedrukt is niet in zijn algemeenheid te beoordelen. De kosten hangen in sterke mate af van de optie waarvoor wordt gekozen; de baten hangen af van de mate waarin MVO op vrijwillige basis wordt gevoerd voordat een verplichting wordt ingevoerd. Verwacht mag worden dat voor de Nederlandse situatie bij de keuze van een qua kosten gunstige optie de maatregel in Nederland doelmatig zal blijken te zijn.
3. De doeltreffendheid van de MVO-maatregel is niet voor alle klassen van weggebruikers gelijk. Een gedetailleerde analyse van de Zweedse gegevens en van de resultaten van onderzoek wettigen de verwachting dat speciaal de fietsers en de voetgangers voordeel zullen ondervinden van de maatregel. Er zijn geen redenen om aan te nemen dat binnen de klassen van fietsers en voetgangers een verschuiving van risico tussen deelgroepen zal plaatsvinden; evenmin is te verwachten dat het verminderen van de uitzonderingspositie van berijders van motorfietsen een nadelige invloed zal hebben op hun ongevallenrisico.

De bovenstaande conclusies zijn gebaseerd op een analyse van de beschikbare gegevens, zowel ongevallengegevens als resultaten van onderzoek. In een aantal gevallen is aanvullend onderzoek noodzakelijk om de conclusies nader te onderbouwen en in sommige gevallen om ze nader te detailleren. Het gaat daarbij om:

- kennis over het gebruik van MVO en het verloop ervan in Nederland reeds nu, voordat de MVO-maatregel formeel ter discussie staat;
- kennis over het kostenpeil en de kostenopbouw van verschillende opties van invoering en verschillende wijzen van uitrusting van voertuigen ten behoeve van de MVO-maatregel;

- kennis over de opvallendheid van "andere" weggebruikers (fietsers, voetgangers maar ook berijders van motorfietsen) in de nabijheid van auto's die licht voeren;
- kennis over het gedrag van automobilisten en de veranderingen daarin in verband met het voeren van licht overdag;
- kennis over de fundamentele aspecten van waarneming in het verkeer, meer in het bijzonder over de relatie tussen de opvallendheid van verkeersdeelnemers en de herkenbaarheid van verkeersdeelnemers in (complexe) verkeerssituaties;
- kennis over de processen van tafereelwaarneming en -reconstructie, visuele selectie en het vormen van (juiste) waarnemingsprioriteiten;
- kennis over de mogelijkheden en beperkingen, met name van internationale aard, om een MVO-maatregel in Nederland in te voeren.

## 12. AANBEVELINGEN

Op grond van het voorafgaande kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan:

1. Het verdient aanbeveling in Nederland de verplichting in te voeren voor alle motorvoertuigen om overdag licht te voeren. De verplichting om bij duisternis of bij andere expliciet omschreven omstandigheden licht te voeren, blijft bestaan.
2. Het verdient aanbeveling deze verplichting uit te breiden tot de verlichting aan de achterzijde van de motorvoertuigen.
3. Het verdient aanbeveling de uitvoeringsvoorschriften van motorvoertuigen zodanig te wijzigen dat het bedoelde licht voor gebruik overdag automatisch wordt ingeschakeld wanneer de krachtbron van het voertuig in werking is, en zolang de verlichting voor gebruik bij duisternis niet wordt gebruikt.
4. Het verdient aanbeveling de uitvoeringsvoorschriften van motorvoertuigen zodanig te wijzigen dat alle voertuigen aan de voorzijde voorzien dienen te zijn van een speciaal licht ten behoeve van het gebruik overdag. Dit licht dient aan nader vast te stellen eisen te voldoen.
5. Het verdient aanbeveling om de normen waaraan de verlichtingsmiddelen ten behoeve van het gebruik overdag dienen te voldoen, gelijk te stellen aan de in Zweden van kracht zijnde voorschriften wat betreft kleur, lichtsterkte en lichtsterkteverdeling van de lichten aan de voorzijde van de motorvoertuigen en wat betreft de wijze van inschakelen.
6. Het verdient aanbeveling de maatregel voor de verplichting voor het overdag voeren van verlichting van het voorgeschreven type door motorvoertuigen zo spoedig mogelijk in te voeren.
7. Het verdient aanbeveling om de maatregel stapsgewijs in te voeren. De eerste stap kan zijn het ogenblikkelijk uitbrengen van een aanbeveling om MVO te gebruiken, en het ogenblikkelijk opstellen van de betreffende normen.

De tweede stap kan zijn om, zodra het uit oogpunt van (nationale en internationale) wetgeving mogelijk is, het gebruik van licht overdag voor te schrijven. Daarbij kan het gebruik van stadslicht of dimlicht worden toegelaten.

De derde stap kan zijn om, zodra het uit oogpunt van internationale regelgeving mogelijk is, de uitvoeringsvoorschriften van motorvoertuigen zodanig te wijzigen dat nieuwe voertuigen uitsluitend worden toegelaten wanneer ze wat betreft de verlichting voor gebruik overdag aan de normen

voldoen. Daarbij kan een overgangperiode voor reeds in gebruik zijnde motorvoertuigen worden vastgesteld, waarin stadslicht of dimlicht als MVO wordt toegelaten.

8. Het verdient aanbeveling het invoeren van de MVO-maatregel te doen begeleiden door een onderzoek dat tevens als evaluatie-onderzoek kan gelden.

9. Het verdient aanbeveling een aantal in het onderhavige rapport genoemde onderwerpen nader te onderzoeken in de tijd dat de definitieve voorschriften in voorbereiding zijn.

LITERATUUR

- Allen, M.J. (1965). Running light questionnaire. Am. J. of Optometry 42 (1962): 164.
- Allen, M.J. & Clark, J.R. (1964). Automobile running lights: a research report. Am.J. of Optometry 41 (1964) 5 : 293-315 (cit.: Attwood, 1981).
- Allen, M.J.; Stickland, J.; Ward, B.; Siegel, A. (1969). Daytime headlights and position on the highway. Am. J. of Optometry 46 (1969): 33-36.
- Almkvist, O. et al. (1969). Estimation of vehicle distance in rear view mirrors. Dept. of Psychology, Uppsala, 1969 (Not published). (cit.: Rumar, 1981).
- Andersson, K. & Nilsson, G. (1981). The effects on accidents of compulsory use of running lights during daylight in Sweden. Report 82. National Road & Traffic Research Institute (VTI), Linköping, 1981.
- Andersson, K; Nilsson, G.; Salusjarvi, M. (1976). The effect of recommended and compulsory use of vehicle lighting on road accidents in Finland. Report 102. National Road & Traffic Research Institute (VTI), Linköping, 1976.
- Anon (1984). A study of daytime running lights. TP 6716 E. Transport Canada, 1984 (jaartal geschat).
- Anon (1985). Transport Canada workshop on daytime running lights. September 12, 1985. TP 6977/E. Transport Canada, 1985.
- Anon (1985a). Nationaal plan voor de verkeersveiligheid II. Oktober 1985. Tweede Kamer, Vergaderjaar 1985-1986, 18195, nrs. 18-19.
- Anon (1987). Verkeersveiligheid in regio en gemeente: kennis en toepassing. SWOV-studiedag, 3 november 1987, Amsterdam. SWOV, Leidschendam, 1987 (boekuitgave in druk).
- Anon (1987a). Verkeerskunde organiseerde ronde-tafelgesprek over licht overdag. Verkeerskunde 38 (1987): 524-525.
- Attwood, D.A. (1975). Daytime running lights project: I Research program and preliminary results. Report number RSU 75/1. Canadian Ministry of Transport, Downsview, Ont., 1975.
- Attwood, D.A. (1975a). Daytime running lights project: II Vehicle detection as a function of headlight use and ambient illumination. Technical Report No. RSU 75/2. Canadian Ministry of Transport, Downsview, Ont., 1975.
- Attwood, D.A. (1976). Daytime running lights project: IV: Two lane passing performance as a function of headlight intensity and ambient illumination. Technical Report No. RSU 76/1. Transport Canada, Downsview, Ont, 1976.

- Attwood, D.A. (1977). Daytime running lights project: V. Effect of headlight glare on the detection of unlit vehicles. RSU Technical Report No. 77/1. Transport Canada, Downsview, Ont., 1977.
- Attwood, D.A. (1981). The potential of daytime running lights as a vehicle collision countermeasure. SAE Technical Paper 810190. SAE, 1981.
- Attwood, D.A. & Angus, R.G. (1975). Daytime running lights project III. Pilot validation study of a field detection experiment. Technical Memorandum 75/3. Ministry of Transport, Downsview, Ont., 1975.
- Berlin, L. & Björklund, S. (1969). A study of the effect of vehicle colour on distance estimation (Not published; in Swedish). Dept. of Psychology, Uppsala, 1969 (cit.: Rumar, 1981).
- Blokpoel, A. & Mulder, J.A.G. (1986). Fietsverlichting en verkeersveiligheid. R-86-4. SWOV, Leidschendam, 1986.
- Blokpoel, A.; Schreuder, D.A.; Wegman, F.C.M. (1982). De waarneembaarheid bij duisternis van de zijkant van fietsers. R-82-36. SWOV, Leidschendam, 1982.
- Cantilli, E.J. (1965). Daylight "Lights on" plan by Port of New York Authority. Traffic Engng. 39 (1965) Dec.
- Cantilli, E.J. (1970). Accident experience with parking lights as running lights. Highway Res. Rec. 332. TRB, Washington, 1970.
- Codling, P.J. (1974). Weather and road accidents. In: Climatic resources and economic activity, blz. 205-222. Newton Abbot, 1974 (cit.: OECD, 1976).
- Dahlstedt, S. & Rumar, K. (1973). Vehicle colour and front conspicuity in some simulated rural traffic situations. Dept. of Psychology, Uppsala, 1973.
- Ebell, R.J.E.V.; Groot, R.E.; Schreuder, D.A.; Theewis, S.R. (1984). Probleemanalyse visuele waarneembaarheid van kruisende fietsers en bromfietsers bij duisternis in relatie tot een RVLV-maatregel. IWACC 1984-1. IWACC, Oudendijk, 1984.
- Ebell-Vonk, E.M. et al. (1983). Inventarisatie: Visuele waarneembaarheid van tweewielers. IWACC 1983-I. IWACC, Oudendijk, 1983.
- Flury, F.C. (1984). Economische schade ten gevolge van verkeersonveiligheid. R-84-10. SWOV, Leidschendam, 1984.
- Gale, J. (1985). "Daylighters" article still lives. In: Anon (1985) p. H1-H7.
- Godthelp, J. (1987). Persoonlijke mededeling.
- Greene, R. (1985). Canada Safety Council - position on daytime running lights. In: Anon (1985) p. F1.

- Hart, S. (1985). Lights on for life campaign. In: Anon (1985) p. A9-A19.
- Hartman, C.M. (1986). Beleidsnota waarneembaarheid. (Concept). Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directie Verkeersveiligheid, Den Haag, 1986.
- Hartman, C.M. (1987). Persoonlijke mededeling.
- Hisdal, B. (1975). Evaluation of accident reducing effects by running lights at daylight (Not published; in Norwegian). Sentralinstitutt for Industriell Forskning, Oslo, 1975 (cit.: Attwood, 1981).
- Hörberg, U. (1977). Running light - twilight conspicuity and distance judgement. Report 215, Dept. of Psychology, Uppsala, 1977 (cit.: Rumar, 1981).
- Hörberg, U. (1979). The effect of running lights on vehicle conspicuity in daylight and twilight. *Ergonomics* 22 (1979) 165-173 (cit.: Rumar, 1981).
- Hörberg, U. & Rumar, K. (1975). Running lights - conspicuity and glare. Report 178. Dept. of Psychology, Uppsala, 1975 (cit.: Rumar, 1981).
- IWACC (1983). Mengverkeer, visuele waarneming en beleid. IWACC 1983-V. Bijlage bij Ebell-Vonk et al. (1983). IWACC, Oudendijk, 1983.
- IWACC (1984). Middelen voor het visueel waarnemen van bij duisternis van rechts kruisende fietsers en bromfietzers. Cumulatief verslag, deel I. IWACC, 1984-III. IWACC, Oudendijk, 1984.
- IWACC (1986). Overzicht van randvoorwaarden bij onderzoek naar visuele aandacht en cues bij mengverkeer. IWACC, 1986-III. IWACC, Oudendijk, 1986.
- Janoff, M.S.; Cassel, A.; Fertner, K.S.; Smierciak, E.S. (1970). Daytime motorcycle headlight and taillight operation. Report No. FC 2488. Franklin Institute, Philadelphia, Penn., 1970.
- King, L.E.; Finch, D.M. (1969). Daytime running lights. Highway Res. Rec. No. 275. HRB, 1969.
- Kirkpatrick, M.; Heasley, C.C.; Bathurst, J.R. (1984). Photometric tests of daytime running lights. Carlow Associates Inc., Fairfax, Virg., 1984.
- Lawson, J.J. (1986). Proposed regulation on daytime running lights. TP 7873 E. Transport Canada, 1986.
- McIntyre, K. (1985). Summary of Comments. In: Anon (1985) p. C1-C11.
- McAllister, S. (1985). Daytime running lights. Association pour la protection des automobilistes APA, Montreal, 1985. In: Anon (1985).
- McKale, M. (1985). Vehicle constraints and issues. In: Anon (1985) p. B1-B3.



- Michon, J.A. (1979). Dealing with danger. Report VK 79-01. Rijksuniversiteit Groningen, Verkeerskundig Studiecentrum, Haren, 1979.
- MMIC (1985). Daytime running lights. Motorcycle & Moped Industry Council, Toronto. In: Anon (1985).
- Ng, W. (1984). Survey of vehicle light use in daytime. TP 5770 E. Department of Transport, Ottawa, 1984.
- Nicholson, A.E. (1985). Lights on for life campaign. In: Anon (1985) p. A1-A8.
- OECD (1976). Adverse weather, reduced visibility and road safety. OECD, Paris, 1976.
- Polak, P. (1986). Motorvoertuigverlichting overdag: Het attentielicht. R-86-27. SWOV, Leidschendam, 1986.
- Rabideau, G.F. & Bhutta, M.S. (1977). Observational study of drivers' daytime use of vehicle lights. University of Waterloo, Waterloo, 1977 (cit.: Attwood, 1981).
- Riemersma, J.B.J. (1983). The stroboscopic occluding technique: a validation study. Rapport IZF 1983 C2. IZF-TNO, Soesterberg, 1983.
- Riemersma, J.B.J. (1983a). The effect of stroboscopic visual acclusion on maintaining course on a straight road. Rapport IZF 1983 C20. IZF-TNO, Soesterberg, 1983.
- Riemersma, J.B.J.; Wertheim, A.H.; Welsh, M.; Bakker, P.J. (1988). De opvallendheid van het attentielicht. Memo IZF 1987-M40. IZF-TNO, Soesterberg, 1988.
- Rumar, K. (1980). Running lights - conspicuity, glare and accident reduction. Acci. Anal. and Prev. 12 (1980) 151-157 (cit.: Rumar, 1981).
- Rumar, K. (1981). Daylight running lights in Sweden - pre-studies and experiences. SAE paper 810191. SAE, 1981.
- Rumar, K. (1985). Daytime running lights. Report to CIE Division 4 (Draft).
- Sabey, B. (1973). Accidents: their cost and relation to surface characteristics. Symposium on safety and the concrete road surface, Birmingham, 1973 (cit.: OECD, 1976).
- Samson, A. (1985). Canada Nurses' Association Comments. In: Anon (1985) p. G1-G4.
- Schreuder, D.A. (1976). Voertuigverlichting binnen de bebouwde kom (Vehicle lighting within built-up areas). (Revised edition). R-76-7. SWOV, Voorburg, 1976.
- Schreuder, D.A. (1985). Toepassing en gebruiksmogelijkheden van retro-reflecterende materialen in het wegverkeer. Rapport R-85-62. SWOV, Leidschendam, 1985.

- Schreuder, D.A. (1985a). Kwaliteitsverbetering aan de verlichting van fietsen. R-85-6. SWOV, Leidschendam, 1985.
- Schreuder, D.A. & Lindeijer, J.E. (1987). Verlichting en markering van motorvoertuigen. R-87-7. SWOV, Leidschendam, 1987.
- Scott, P.P. (1980). The relationship between road lighting quality and accident frequency. Lab. Report L.R. 929. TRRL, Crowthorne, 1980.
- SIS (1978). Swedish Standard 553110 - special running lights. Swedish Commission for Standardisation SIS, Stockholm, 1978.
- Stein, H. (1984). Fleet experience with daytime running lights in the United States; preliminary results. Insurance Institute for Highway Safety, Washington, D.C., 1984.
- Stein, H. (1985). Additional remarks. In: Anon (1985).
- Stein, H. (1985a). Fleet experience with daytime running lights in the United States. SAE paper 851239. SAE, 1985.
- SWOV (1969). Stads- en dimlicht binnen de bebouwde kom. Rapport 1969-6. SWOV, Voorburg, 1969.
- Teague, D.M.; Rohter, L.E.; Gau, L.P.; Wakeley, H.G.; Viergutz, O.J. (1980). Implementation analysis for daytime running lights. DOT-HS-805-849. IIT Research Institute Chicago, Ill., 1980.
- Tenkink, E. (1985). Voorrang voor langzaam verkeer van rechts. R-85-2. Rijksuniversiteit Leiden, Werkgroep Veiligheid, 1985.
- Thurston, N. (1985). Daytime running lights. In: Anon (1985) p. D1-D6.
- Walter, G. (1985). Insurance Bureau of Canada Comments on daytime running lights. In: Anon (1985) p. I1-I2.
- Wertheim, A.H. (1986). Over het meten van visuele opvallendheid van objecten in het verkeer. Rapport IZF 1986 C-25. IZF-TNO, Soesterberg, 1986.
- Wertheim, A.H. & Tenkink, E. (1987). Excentrische waarneembaarheid van objecten als index voor visuele opvallendheid; een validiteitsstudie. Rapport IZF 1987 C-8. IZF-TNO, Soesterberg, 1987.
- White, J.G. (1985). SAE Daytime running lights task force. S3330-7-5 (DTSR/s). Transport Canada, Ottawa, 1985.

Vergelijkende studies in de VS		Effect
Cantilli (1965, 1970)	238 gemodificeerde voertuigen werden vergeleken met controle-groep	-18%
Allen & Clark (1964) (Greyhound Bus)	1 jaar 24 uur licht aan werd vergeleken met het voorgaande jaar	VS: -12% Canada: -24%
Attwood (1981) (AT&T LongLines)	1 jaar 24 uur licht aan werd vergeleken met het voorafgaande jaar	gem. -32%
Attwood (1981) (Checker Cab)	Taxi's met 24 uur licht aan werden vergeleken met gewone taxi's	-7,2%
Stein (1984)	Ruim 2000 van automatisch werkende attentielichten voorziene motorvoertuigen werden vergeleken met een controlegroep	-22%
Voor- en nastudie in landen met verplichting		
Finland (Andersson et al., 1976)	Voor en na verplichting die gold in de winter en buiten de bebouwde kom	ca. -25%
Zweden (Andersson & Nilsson, 1981)	Voor en na overal en altijd geldende verplichting	-11%

Tabel 1a. Vergelijkende studies van fleetowners en voor- en nastudies in landen met verplichting met aard van studie en vermelde reductie in de VS (naar Polak, 1986).

	Gemiddelde breedtegraad	Effect	Bijzonderheden
Finland (60°-70°)	65°	-25%	winter (bubeko)
Zweden (55°-68°)	61°	-11%	% MVO van 55% → 98%
Canada (41°-70°)	55°	-24%	bussen
New York N.Y. (40°)	40°	-18%	Port authority vehicles
USA (29°-49°)	39°	-18%	vier fleetowners
Nederland (51°-54°)	52°	?	% MVO van 10% → 98%

Tabel 1b. MVO-resultaten naar geografische breedte.

	Zomer		Winter		Totaal
	bibeko	bubeko	bibeko	bubeko	
<b>Conflict met motorvoertuig:</b>					
frontaal	-13	-8	-8	-11*	-10
kruisend	-12	+25	-13	-15	-9
kop-staart	-2	+4	+6	-16	-2
Conflict met fietsers	-25*	-19	-10	-18	-21
Conflict met voetgangers	-27*	+7	-7*	-9	-17
<b>Totaal</b>	<b>-19</b>	<b>-3</b>	<b>-8</b>	<b>-13</b>	<b>-13</b>

\* significant op 5%-niveau

Tabel 2. Veranderingen in ongevallen naar type ongeval (in %) naar Andersson & Nilsson, 1981, blz. 28, Tabel 11.

Wordt de wetenschap ingehaald door de praktijk?

## Verkeerskunde organiseerde Ronde-tafelgesprek over Licht Overdag

Ron Hendriks, redactie Verkeerskunde

'Nogal wat gemeenten willen in het kader van de Actie -25% overgaan tot het propageren van Licht Overdag. En na de publikaties van de SWOV over dit onderwerp bestaat de indruk dat automobilisten nu al vaker hun lichten aandoen. Er zal dus op korte termijn een beslissing genomen moeten worden. De minister heeft dat ook toegezegd aan de Kamer.

Zo vat mevrouw drs. Hartman van de Directie Verkeersveiligheid de actuele stand van zaken rond het onderwerp 'Licht Overdag' samen. Een thema dat de laatste tijd weer duidelijk in de belangstelling is geraakt. Niet in het minst omdat de SWOV er begin dit jaar een literatuurstudie over uitbracht en daaraan het advies verbond, ook in ons land over te gaan tot invoering van MVO (Motorvoertuigverlichting Overdag).

Gezien deze actualiteit organiseerde de redactie van Verkeerskunde half november een Ronde-tafelgesprek over dit onderwerp. Onder voorzitterschap van prof. ir. W.A. Koumans werd uitgebreid gediscussieerd door 13 bij uitstek deskundigen op dit terrein. Helemaal eens was men het niet en werd men het ook niet, maar toch lijkt de kans dat MVO zal worden ingevoerd toe te nemen.

Eerst nog even de feiten in het kort. Volgens de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) zou invoering van MVO in Nederland tot een daling van het aantal verkeersslachtoffers leiden van 5 procent. De SWOV baseert deze schatting op de ervaringen in het buitenland. Belangrijkste informatiebron daarbij is Zweden, waar in 1977 de verplichting werd ingevoerd. Maar ook in andere landen (o.a. VS en Canada) is geëxperimenteerd met MVO. Meestal ging het daarbij om fleet owners. In alle gevallen constateerde men een grotere of kleinere daling van het aantal ongevallen. Volgens de SWOV komt dat omdat door MVO de waarneembaarheid, de opvallendheid en de herkenbaarheid van auto's wordt verbeterd. Ook is beter te zien waar een auto precies is en wat de snelheid en rijrichting zijn. Die informatie maakt het andere verkeersdeelnemers eenvoudiger om te reageren.

Riemersma van IZF-TNO — een van de deelnemers aan het Ronde-tafelgesprek — opent de discussie met het uitspreken van de nodige twijfels over de hardheid van het beschikbare cijfermateriaal. Statistisch kun je de nodige vraagtekens plaatsen bij de Zweedse bevindingen, aldus Riemersma. 'De cijfers bieden in ieder geval onvoldoende basis voor invoering van een dergelijke maatregel.' En inderdaad zijn er nogal merkwaardige patronen te ontdekken in met name de Zweedse cijfers. Zo is na invoering van MVO in Zweden niet alleen het aantal

ongevallen overdag afgenomen, maar ook 's nachts. En dat wijst er bijvoorbeeld op dat ook andere oorzaken van invloed zijn geweest op het teruglopen van het aantal ongevallen. Een discussie tussen de SWOV-vertegenwoordigers Schreuder en Polak enerzijds en Riemersma (IZF) en Brookhuis (VSC) anderzijds maakt duidelijk dat deze wetenschappers het onderling over de interpretatie van het Zweedse (VTI) onderzoek-rapport niet geheel eens kunnen worden. Hoewel beide partijen — Brookhuis en Schreuder — contact hebben gehad met de Zweedse onderzoeker Rumar die MVO er in Zweden doorkreeg.

**'Je zou kunnen zeggen dat een deel van de onderzoeken in positieve richting wijst en een deel onzeker is. Daar staat tegenover dat er geen onderzoek bekend is dat in tegengestelde richting wijst. En dus nemen we aan dat MVO positief werkt.'**

De SWOV beaamt dat de literatuurstudie die men heeft uitgevoerd nog ruimte voor vragen openlaat. Onder meer omdat Nederland nu eenmaal zuidelijker ligt dan Zweden en dus bijvoorbeeld andere lichtomstandigheden kent. 'Maar Nederland is ook meer verstedelijkt en telt meer fietsers. Daarom zal er nog een tweede SWOV-consult over dit onderwerp worden gemaakt, waarin dit soort vragen aan de orde komen', aldus

SWOV-directeur Koornstra.

Polak vult aan: 'Ons rapport is een literatuurstudie en dat verklaart dus het ontbreken van bepaalde kennis. Maar het Zweedse onderzoek is niet het enige. Alle onderzoeken afzonderlijk zouden ook niet de doorslag geven. Maar samen geven ze wel een duidelijke indicatie. Je zou kunnen zeggen dat een deel van de onderzoeken in positieve richting wijst en een deel onzeker is. Daar staat tegenover dat er geen onderzoek bekend is dat in tegengestelde richting wijst. En dus nemen we aan dat MVO positief werkt.'

Tegengas krijgt Polak onder andere van Van Kelegom (ANWB) en Godefrooij (ENFB), die zich afvragen wat de neven-effecten van invoering van MVO zouden kunnen zijn. Van Kelegom: 'Wat zijn bijvoorbeeld de effecten van MVO op het waarnemingsgedrag van automobilisten en wat is daar weer de invloed van op het verkeersgedrag, en met name het snelheidsgedrag? En bestaat niet het gevaar dat andere verkeersdeelnemers zich defensiever gaan opstellen, waardoor MVO voor bepaalde verkeersdeelnemers — fietsers en voetgangers — een aantasting van de mobiliteit inhoudt?'

Ook Godefrooij vindt dat de SWOV nogal luchthartig omgaat met de problemen van het langzaam verkeer en in dat verband komt ook de term 'opvallendheidsrace' naar voren. En bovendien: 'Niet ieder middel wordt geheiligd door het doel. Anders zou je ook het lopen of fietsen kunnen verbieden', aldus Godefrooij.

Ook In 't Veld van de VBV is nog niet geheel overtuigd. 'Nergens blijkt uit dat voetgangers van MVO meeprofitieren.' Daarover zijn overigens wel cijfers beschikbaar, zo blijkt tijdens deze Ronde tafel. In het eerder genoemde Zweedse rapport is inderdaad een uitsplitsing te vinden — die niet in de SWOV-literatuurstudie is opgenomen — naar wijze van verkeersdeelname. Fietsers en voetgangers lijken volgens die cijfers juist het meest van MVO te hebben geprofiteerd. Maar ook naar aanleiding hiervan ontstaat discussie over de vraag of het Zweedse materiaal inderdaad voldoende overtuigende conclusies biedt om beslis-

singen op te kunnen nemen. Zweden is immers Nederland niet.

Twijfels zijn er ook — zowel bij potentiële voorstanders (DVV) als bij de twijfelers (VBV) ten aanzien van het 'waarom'. Als MVO werkt, hoe functioneert dat mechanisme dan? Koorstra benadrukt in dit verband dat uit veel onderzoeken blijkt dat ongevallen gebeuren omdat men de andere partij niet tijdig heeft gezien. 'Het helpen ondersteunen van waarnemen lijkt te helpen. Ook als een auto met licht naast een fietser zonder licht rijdt, zou dat mechanisme werken. Als de één zich duidelijk onderscheidt van de andere, worden beiden beter zichtbaar', aldus de hypothese van Koorstra. Riemersma (IZF) heeft daar twijfels over. 'TNO doet daar op dit ogenblik onderzoek naar, onder meer naar de opvallendheid van auto's en fietsers in hun omgeving. De resultaten worden binnenkort bekend, maar de eerste resultaten wijzen erop dat de fietser minder opvalt, als men er niet bewust naar kijkt.'

---

**'Dergelijke onderzoeken richten zich erop hoe de auto een fietser zlet. Maar het probleem ligt zeker buiten de bebouwde kom juist andersom. De fietser moet de auto zien.'**

---

De Vries (PWS Friesland) benadert de zaak wat anders. 'Dergelijke onderzoeken richten zich erop hoe de automobilist een fietser ziet. Maar het probleem ligt zeker buiten de bebouwde kom juist andersom. De fietser moet de auto zien.'

Discussie is er ook over de vraag of er eventueel een speciaal MVO-attentielicht moet worden ingevoerd, of dat volstaan kan worden met het gebruik van het bestaande dimlicht. Schreuder van de SWOV heeft een voorkeur voor invoering van een speciaal licht: een attentielicht of eventueel een versterkt stadslucht. Hartman (DVV) is ook geen voorstander van het gebruik van dimlicht als MVO. Maar Mekel van de RDW waarschuwt voor de vertraging die invoering van zo'n speciaal licht zou opleveren. 'Elke verandering aan het voertuig — ook als je stadslichten voorziet van 21 Watt lampen — vergt minstens vijf jaar overleg', aldus Mekel, die verder meldt dat bekend is dat een aantal EG-landen — Italië en Zwitserland — falikant tegen invoering van speciale lichten zullen zijn. Ook in het monteren van dergelijke lichten achteraf (retrofit) ziet Mekel weinig heil. Koorstra heeft wat dat betreft positievere ervaring opgedaan. 'In Canada, waar MVO verplicht wordt voor nieuwe auto's, blijkt dat men vrijwillig ook oudere auto's uitrust met speciale lampen. Ik heb daar speciale ombouwkits gezien voor zo'n 46 dollar.'

Koens (ANWB) vraagt in dit verband aandacht voor de kostenaspecten. 'Als

je ziet hoeveel problemen een verhoging van de motorrijtuigenbelasting van f 40,— geeft, lijkt een bedrag van f 80,— dat wel genoemd wordt als jaarlijkse kosten aan de hoge kant. En dan zou je je ook moeten afvragen wat het resultaat zal zijn van een kosten-batenanalyse.'

---

**'Het aantal slachtoffers vermindert na — en niet dóór — invoering van MVO.'**

---

Koumans concludeert samenvattend dat het aantal slachtoffers kennelijk terugloopt na invoering van MVO, maar dat het dus de vraag is of het om statistisch relevante cijfers gaat. 'Het aantal slachtoffers vermindert na — en niet dóór — invoering van MVO.' Een conclusie waar Koorstra nog graag aan toegevoegd ziet dat MVO kennelijk vooral werkt voor fietsers en voetgangers.

Gezien het feit dat alle tot nu toe beschikbare cijfers twijfels oproepen in verband met het ontbreken van betrouwbare controlegroepen, vraagt Koumans zich af of een nationaal experiment haalbaar is. De wil daartoe is er wel bij het merendeel van de aanwezige deskundigen, maar het probleem is hoe je zo'n experiment zou moeten inkleden. 'Moeten we Nederland in twee helften verdelen, waarbij de ene helft dient als controlegroep ten opzichte van de andere helft?', zo vraagt Koumans zich af. 'Of kunnen we — als gemeenten MVO gaan propagereën — die gegevens vergelijken met gemeenten waarin een dergelijke maatregel niet wordt gepropageerd?' Die laatste oplossing zal volgens Koorstra geen uitsluitel bieden. 'Juist in het kader van de Actie -25% worden meer maatregelen genomen, waar het effect van MVO niet uit af te zonderen valt.'

---

**'Laten we daarom uitgaan van de huidige onderzoeksgegevens en MVO invoeren, begeleid door volgend onderzoek. En stel zonodig bij op negatieve effecten.'**

---

Schreuder benadrukt dat je in ieder geval nu een principebeslissing moet nemen, wil je MVO over vijf jaar invoeren. 'Je kunt nu al beginnen met trendonderzoek, vervolgens kun je nagaan wat de effecten zijn als gemeenten MVO gaan propagereën. Met conflictanalyses en snelheidsmetingen e.d. kun je het proces verder volgen. Ondertussen kan onderzoek op gang komen naar de beste wijze van invoeren, zowel technisch als organisatorisch.'

De Vries is het daar in grote lijnen mee eens, hoewel hij geen voorstander is van bijvoorbeeld een experiment in één provincie. Ook De Vries constateert vanuit zijn positie als wegbeheerder dat automobilisten tegenwoordig inderdaad va-



#### DE DEELNEMERS

prof. ir. W.A. Koumans (voorzitter)  
mw. drs. C.M. Hartman (DVV)  
ir. L.H.M. Schlösser (DVV)  
ir. T. Godefrooij (ENFB)  
dr. J.B.J. Riemersma (IZF-TNO)  
ing. G.J. de Vries (PWS Friesland)  
ir. G.J.M. Mekel (RDW)  
drs. M.J. Koorstra (SWOV)  
dr. P.H. Polak (SWOV)  
dr. ir. D.A. Schreuder (SWOV)  
ing. B. Koens (ANWB)  
ing. M. Th. van Kelegom (ANWB)  
ir. R. in 't Veld (VBV)  
drs. K.A. Brookhuis (VSC)

ker hun lichten ontsteken. Bijvoorbeeld mensen die plaatselijk bekend zijn, doen hun lichten aan op als gevaarlijk bekend staande wegen. 'En je merkt ook uit vragen die je van weggebruikers krijgt, dat die kennelijk wel bereid zijn om overdag met licht op te gaan rijden.'

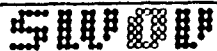
---

**'Het is misschien wel de laatste maatregel in de serie grote verkeersveiligheidsmaatregelen.'**

---

'Laten we daarom uitgaan van de huidige onderzoeksgegevens en MVO invoeren, begeleid door volgend onderzoek. En stel zonodig bij op negatieve effecten.' En ook Schlösser (DVV) laat er geen twijfel over bestaan voorstander te zijn van MVO: 'Het is misschien wel de laatste maatregel in de serie grote verkeersveiligheidsmaatregelen.'

Koumans stelt tenslotte vast dat — als tot invoering van MVO mocht worden besloten — je de kans in ieder geval niet moet laten schieten om goed begeleidend onderzoek te doen. Koumans eindigt met een laatste rondvraag: 'Wie is er echt tegen invoering van MVO?'. Ondanks de twijfels blijken slechts twee van de aanwezige deskundigen deze vraag bevestigend te beantwoorden, Van Kelegom en Godefrooij, waarbij de laatste de deur op een kier houdt, als uit nader onderzoek mocht blijken dat de eventuele nadelen meevallen.



### Te weinig contrast

Een weggebruiker kan alleen voldoende reageren op onmogelijkheden met andere weggebruikers als hij

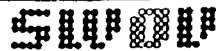
- weet dat er iets aankomt
- weet wat de snelheid van de ander is
- weet welke koers de ander volgt

Vooral bij ontmoetingen met de gevaarlijkste categorie (de auto) geeft dat een overdag probleem.

Uit onderzoek auto's vallen door een gebrek aan contrast te weinig op tegen hun achtergrond. Dat wordt beter, als auto's met overdag verlichting worden.



LICHT OVERDAG: BETER OPVALLEN - MINDER ONGEVALLEN



### Goede ervaringen in buitenland

Een aantal onderzoeken wijst op een vermindering van het aantal ongevallen na invoering van licht overdag.

Uit Zweden komt het meest overtuigende bewijs. Na de introductie van licht overdag verminderde het aantal auto-ongevallen overdag met 11 procent. Maar ook andere studies laten minder ongevallen zien na invoering van licht overdag:

- |                  |        |   |
|------------------|--------|---|
| Finland          | - 25%  | studie verplicht licht aan in de winter buiten bebouwde kom |
|                  | - 18%  | studie 238 voertuigen met licht op                          |
| Verenigde Staten | - 32%  | studie AT&T LongLines                                       |
|                  | - 7,2% | studie taxi's   |
|                  | - 22%  | studie 2000 auto's met arrestverlichting                    |
|                  | - 12%  | studie Greyhoundbussen                                      |
| Canada           | - 32%  | studie Greyhoundbussen                                      |



LICHT OVERDAG: BETER OPVALLEN - MINDER ONGEVALLEN



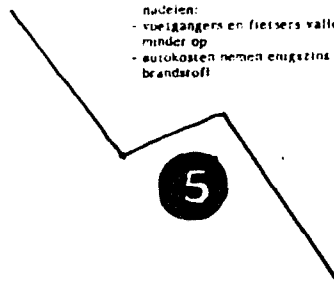
### 5% minder ongevallen in Nederland

Licht overdag heeft voordelen. Nadelen zijn er ook, hoewel daarvan weinig vast staat. Als licht overdag in ons land zou worden ingevoerd, zou dat waarschijnlijk 5% minder slachtoffers tot gevolg hebben.

De balans slaat positief door.

- voordelen:
- auto's vallen overdag beter op
  - minder verkeersslachtoffers

- nadelen:
- voetgangers en fietsers vallen wellicht minder op
  - auto's nemen enigszins toe (lampen, brandstof)



LICHT OVERDAG: BETER OPVALLEN - MINDER ONGEVALLEN

