

# Beïnvloeding van onveilige automatismen en gewoonten in het verkeer

Dr. P.B.M. Levelt



# Beïnvloeding van onveilige automatismen en gewoonten in het verkeer

*Een literatuurstudie met tien voorbeelden en twintig succes- en faalfactoren*

## Documentbeschrijving

Rapportnummer: R-98-38  
Titel: Beïnvloeding van onveilige automatismen en gewoonten in het verkeer  
Ondertitel: Een literatuurstudie met tien voorbeelden en twintig succes- en faalfactoren  
Auteur(s): Dr. P.B.M. Levelt  
Onderzoeksmanager: Drs. M.P.Hagenzieker  
Projectnummer SWOV: 69.304  
Opdrachtgever: NOVEM B.V., Sittard

Trefwoord(en): Behaviour, modification, road user, skill (road user), attitude (psychol), evaluation (assessment), Netherlands.

Projectinhoud: Technische verkeersveiligheidsmaatregelen kunnen leiden tot veiliger verkeersgedrag. Er zijn factoren die dit bevorderen en er zijn factoren die dit belemmeren. Dit rapport onderzoekt van een aantal maatregelen hoe zij uitwerken en wat de succes- en faalfactoren ervan zijn.

Aantal pagina's: 55 blz.  
Prijs: f 22,50  
Uitgave: SWOV, Leidschendam, 1998

## Samenvatting

De NOVEM zoekt nieuwe wegen om efficiënt energiegebruik te bevorderen. Ze legt daarbij de nadruk op het beïnvloeden van gewoontegedrag door technische maatregelen. De SWOV heeft in dit kader voor de NOVEM een studie gedaan naar succes- en faalfactoren van diverse verkeersveiligheidsmaatregelen.

De tien onderzochte maatregelen zijn *voertuigmaatregelen* (anti-blokkeersysteem, motorvoertuigverlichting overdag, autogordels, black box, tutor en intelligente snelheidsbeperker), *infrastructurele maatregelen* (rotonde, Pussycats, 30 km/uur-gebieden), en één maatregel *direct gericht op gedrag* (slipcursus).

Het gedrag dat door een maatregel wordt aangesproken kan op drie niveaus plaatsvinden: 'skill-based', 'rule-based' en 'knowledge-based'.

Per maatregel wordt het niveau of de combinatie van de gedragsniveaus aangegeven waarop de maatregel zich richt.

Van elke maatregel worden verder enkele mechanismen genoemd die het succes kunnen bevorderen of tegenwerken. Tien hiervan zijn gedragsmechanismen zoals reactantie, leren door observeren en risico-compensatie. Zes mechanismen hebben te maken met de rol die beleid speelt bij het interpreteren of tot stand komen van maatregelen. Te denken valt aan overdreven verwachtingen omdat men er geen rekening mee houdt dat veiligheidsmaatregelen elkaars werking kunnen verminderen, of dat problemen zich kunnen verplaatsen. Vier mechanismen hebben betrekking op meetproblemen, zoals 'selective recruitment' en regressie naar het gemiddelde.

Het rapport formuleert een checklist die aangeeft waar men bij het nemen van maatregelen in ieder geval aan moet denken. Tot besluit worden suggesties gedaan voor toepassing op maatregelen ter bevordering van efficiënt energiegebruik.

## Summary

### **Influencing unsafe automatisms and habits in traffic: A literature study including ten examples and twenty factors affecting success and failure**

The Netherlands Agency for Energy and the Environment (NOVEM) is seeking new ways to encourage efficient energy use by focusing on applying technological measures to affect habitual behaviour. As part of these endeavours, the SWOV Institute for Road Safety Research conducted a study into the factors affecting the success and failure of various road safety measures.

The ten measures investigated were *vehicular* measures (anti brake-lock devices, daytime running lights, safety belts, black boxes, tutors and intelligent speed adapters), *infrastructural* measures (roundabouts, Pussycats, 30 km/h areas) and one measure *focused directly on behaviour* (skid prevention courses).

The behaviour being addressed by a measure can occur on three levels: skill-based, rule-based and knowledge-based. Indicated for each measure is the level (or the combination of the behaviour levels) at which the measure was being aimed. Also listed for each measure are certain mechanisms which could encourage or counteract success were mentioned. Ten of these are behaviour mechanisms such as reactance, learning by observing, and risk compensation. Six mechanisms involved the role that policy plays in the interpreting or developing of measures. An example would be exaggerated expectations caused by a lack of consideration for the fact that road safety measures can reduce each other's effectiveness or that problems can shift. Four mechanisms involved measuring problems such as selective recruitment and regression to the average.

The report formulates a checklist that indicates what should be considered in each case when taking measures. In conclusion, suggestions are made that apply to measures for encouraging efficient energy consumption.

# Inhoud

<i>Voorwoord</i>	6
1. <i>Inleiding</i>	7
1.1. Doel en werkwijze	7
1.2. Selectie van maatregelen	8
2. <i>Succes- en faalfactoren</i>	11
2.1. Gedragsmechanismen	11
2.1.1. Gedragsmodel	11
2.1.2. De gedragsmechanismen	12
2.1.2.1. Rule-based	13
2.1.2.2. Knowledge-based	13
2.1.2.3. Skill-, rule-, knowledge-based	16
2.2. Beleidsfactoren	18
2.3. Meet-interpretatie factoren	19
3. <i>Tien voorbeelden</i>	21
3.1. ABS	22
3.2. MVO	24
3.3. Gordel	26
3.4. Black box	28
3.5. Tutor	30
3.6. Intelligente snelheidsadapter	33
3.7. Ronde	35
3.8. Pussycats	37
3.9. 30 km/uur	40
3.10. Slipcursus	43
4. <i>Slotbeschouwing en aanbevelingen</i>	46
4.1. 'Duurzaam-veilig': integratie van maatregelen	46
4.2. Aanbevelingen	47
4.2.1. Gedragsmechanismen	47
4.2.2. Beleidsfactoren	48
4.2.3. Meet-interpretatie-factoren	48
4.2.4. Integratie van maatregelen	49
4.3. Tot slot	49
<i>Literatuur</i>	51

## Voorwoord

Bakkenist Management Consultants heeft voor de NOVEM dit project begeleid. Intensieve besprekingen met dr. M.J.L. Bijsterveld van Bakkenist hebben bijgedragen aan inhoud en structuur van dit rapport.



# 1. Inleiding

Technische verkeersveiligheidsmaatregelen kunnen leiden tot veiliger verkeersgedrag. Er zijn factoren die dit bevorderen en er zijn factoren die dit belemmeren. Dit rapport onderzoekt van een aantal maatregelen hoe zij uitwerken en wat de succes- en faalfactoren ervan zijn. In dit hoofdstuk worden de probleemstelling en de onderzoeksvraag beschreven. Vervolgens wordt de selectiemethode uiteengezet waarmee voorbeeldmaatregelen gekozen zijn; de geselecteerde maatregelen worden kort opgesomd.

## 1.1. Doel en werkwijze

Het aantal verkeersveiligheidsmaatregelen in Nederland is zeer groot. De maatregelen zijn bovendien zeer divers van aard. Van sommige is bekend hoe effectief ze zijn, van andere niet. Het bevorderen van verkeersveiligheid vindt vooral op drie terreinen plaats: verbetering van de infrastructuur, verbetering van voertuigen en verbetering van gedrag. Bij dit laatste gaat het om educatie en voorlichting aan de ene kant, en politietoezicht aan de andere kant. Het laatste decennium is de nadruk steeds meer komen te liggen op integratie van de drie aspecten. Integratie van de drie soorten maatregelen maakt de kans op succes groter. Op dit moment zien we een constante beweging tussen een integrale benadering en een benadering die maatregelen op zichzelf centraal stelt. Een goed voorbeeld hiervan is de wijze waarop het concept van 'duurzaam-veilig' zich ontwikkelt (Koorstra et al., 1992). De neiging bestaat om de aandacht vooral te richten op verbetering van de infrastructuur, maar op hetzelfde moment wordt het duidelijk dat educatie en voorlichting nodig zijn om mensen zich veilig te laten gedragen in een aangepaste infrastructuur. Deze beweging heen en weer kan zeer vruchtbaar zijn. Men dwingt zichzelf steeds alle mechanismen te ontdekken die de verkeersveiligheid dichterbij brengen. Blijkbaar is dezelfde beweging aan de gang op het terrein van energie-efficiency. Er is veel kennis op het gebied van educatie en voorlichting, maar technische maatregelen hebben een nieuwe impuls nodig. De vraag is of kennis van mechanismen die bij technische verkeersveiligheidsmaatregelen een rol spelen toegepast kan worden op technische maatregelen ter bevordering van energie-efficiency.

De probleemstelling van dit onderzoek is:

Welke inzichten en ervaringen zijn beschikbaar op het gebied van automatiseren en gewoonten in het verkeersgedrag in relatie tot de verkeersveiligheid, en welke kennis is er beschikbaar over specifieke methoden (meer technisch georiënteerde maatregelen) om dit type gedrag te beïnvloeden met de bedoeling de verkeersveiligheid blijvend te vergroten?

Dit rapport beantwoordt niet de vraag of kennis uit de verkeersveiligheid toegepast kan worden op energie-efficiency, maar biedt materiaal om mogelijke mechanismen op te sporen.

De doelstelling van het onderzoek is tweeledig:

1. Het geven van een overzicht van verkeersveiligheidsmaatregelen in de vorm van een aantal voorbeelden ('cases') vanuit drie verschillende invalshoeken:
  - Het duurzaam aanleren (inslijpen) van gewenst gedrag (invalshoek 'mens').
  - Het aanpassen van de verkeersomgeving, zodat deze veilig gedrag 'uitlokt' of 'afdwingt' - rekening houdend met de mogelijkheden en beperkingen van de mens (invalshoek 'infrastructuur').
  - Het aanpassen van de directe ergonomische omgeving, bijvoorbeeld in het voertuig, om gewenst gedrag te sturen (invalshoek 'voertuig').Bij deze indeling moet worden opgemerkt dat het nadrukkelijk niet de bedoeling is maatregelen uitsluitend toe te delen aan 'mens', 'omgeving', of 'voertuig'; het betreft slechts accentverschillen in een integrale benadering van het verkeerssysteem in zijn geheel.
2. Het destilleren van zogenaamde succes- en faalfactoren aan de hand van deze 'cases', en zo mogelijk het blootleggen van onderliggende gedragsmechanismen: welke wijzen van aanpak en welke maatregelen zijn meer of minder succesvol te noemen en welke factoren hebben daaraan bijgedragen?

Dit rapport beschrijft een zo divers mogelijk aantal voorbeelden van vooral technische verkeersveiligheidsmaatregelen, en laat zien welke factoren het succes bevorderen of juist tegenwerken. In deze fase is het niet nuttig slechts die factoren te beschrijven waarvan de werking vaststaat. Uit de literatuur zijn ook factoren geselecteerd die als hypothesen zijn geformuleerd. Dikwijls hebben deze verklarende hypothesen zelfs nog geen naam. In dit rapport wordt, voor het gemak, aan elk mechanisme een naam toegekend.

In de volgende paragraaf zullen de tien geselecteerde maatregelen kort beschreven worden.

In hoofdstuk 2 worden twintig factoren beschreven die bijdragen aan succes of falen van maatregelen. Hoofdstuk 3 beschrijft de tien gekozen voorbeelden. Hoofdstuk 4 ten slotte, besteedt aandacht aan integratie van maatregelen en doet aanbevelingen.

## 1.2. Selectie van maatregelen

Bijsterveld & De Loor (1997) schetsen drie verbeteringsstrategieën voor een veiliger verkeersomgeving:

1. Het inslijpen van gewenst gedrag. Te denken valt aan rijopleiding.
2. Technische optimalisatie, zodat inherent veilige situaties ontstaan en de techniek veilig gedrag afdwingt. Te denken valt aan een veilige wegstructuur en beveiligingsmiddelen.
3. De ergonomische invalshoek: het optimaliseren van de mens-machine of mens-informatie systeem. Te denken valt aan de hard- en softwarematige inrichting van het dashboard.

Deze indeling komt gedeeltelijk overeen met de indeling die vaak in de verkeerskunde wordt gehanteerd: men onderscheidt maatregelen betreffende respectievelijk de mens, de omgeving, en het voertuig.

Op elk van deze terreinen zijn enkele maatregelen gekozen op zo'n wijze dat ze een aantal mechanismen kunnen illustreren die enerzijds ongewenst

gedrag doen verminderen en gewenst gedrag bevorderen, of die anderzijds juist ongewenst gedrag bevorderen en gewenst gedrag tegengaan. Tegelijkertijd illustreren de voorbeelden factoren die het zicht op de efficiëntie van maatregelen bemoeilijken, en factoren die invoering van de maatregelen op het niveau van het beleid bevorderen of tegenwerken.

De volgende maatregelen zijn geselecteerd:

Op het gebied van het *voertuig*:

1. Anti Blokkeer Systeem (ABS)
2. Motorvoertuig Verlichting Overdag (MVO)
3. Autogordels
4. Black box in de auto (datarecorder)
5. Tutor (waarschuwer voor fouten) in de auto
6. Intelligente snelheidsbeperker in de auto

Enkele van deze maatregelen betreffen de verbeteringsstrategie van technische optimalisatie, met name de beveiligingsmiddelen ABS en gordel. De andere vier zijn ingrepen met een sterk ergonomische component. De tutor draagt waarschijnlijk ook bij aan het inslijpen van gedrag.

Op het gebied van de *wegomgeving*:

7. Rotonde
8. Pussycats (een intelligente voetgangers oversteekvoorziening)
9. 30 km/uur-zone

Deze drie betreffen de verbeteringsstrategie: technische optimalisatie, maar Pussycats heeft ook sterke ergonomische aspecten, zoals het vervangen van een drukknop door een mat-detector. De rotonde grijpt ook in op het mens/informatie-systeem door een herstructurering van de taak.

Op het gebied van *gedragsbeïnvloeding*:

10. Anti-slip cursus
5. De tutor valt hier ook onder te rangschikken.

Deze beide betreffen de verbeteringsstrategie: inslijpen van gedrag.

Het centrale thema bij al deze maatregelen is dat geprobeerd wordt om met technische regelingen gedrag te beïnvloeden (voorkomen, veranderen, aanleren). Het is dus van belang de relatie tussen maatregel en gedrag te kennen.

Sommige maatregelen vragen om nieuw gedrag (aandoen gordel; aanzetten MVO; gedrag bij nieuwe infrastructuur). Andere vragen om veranderen van gedrag (nieuwe manier van remmen bij ABS, voertuigbeheersing bij slip-cursus, meer aandacht voor fouten bij tutor, voorkomen van overtredingen bij de black box).

Sommige maatregelen werken dwingend op gedrag (rotonde); andere laten de keuze aan de weggebruiker (gordel), of hebben elementen van beide (30 km/uur-maatregel).

Sommige maatregelen hebben wettelijk geregelde aspecten, voorschriften (30 km/uur-maatregel, gordelplicht), andere zijn (nog) vrijwillig (MVO, slipcursus).

Bij behandeling van de diverse maatregelen zal blijken dat deze gedragskenmerken van de maatregelen mede bepalen welke gedragsmechanismen bijdragen aan succes of falen van de maatregel.

In het volgende hoofdstuk zullen gedragsmechanismen en andere factoren die het succes van maatregelen bevorderen of tegenwerken behandeld

worden. In hoofstuk 3 komen de tien maatregelen aan de orde. Hoofdstuk 4 zet uiteen wat het belang is van integratie van maatregelen aan de hand van het voorbeeld ‘duurzaam-veilig’, en doet aanbevelingen.

## 2. Succes- en faalfactoren

Elk van de tien geselecteerde maatregelen heeft een eigen combinatie van succes- en faalfactoren. Deze factoren kunnen berusten op gedragsmechanismen (§ 2.1), op beleidsaspecten bij het invoeren van de maatregel (§ 2.2), en op misvattingen of moeilijkheden ontstaan door meetproblemen bij het vaststellen van effecten (§ 2.3).

Vooraf moet gesteld worden dat we hier met een selectie van gedragsmechanismen en overige succes- en faalfactoren van doen hebben. Een belangrijk terrein van gedragsbeïnvloeding: politietoezicht, komt bijvoorbeeld nauwelijks ter sprake. Sommige maatregelen hebben wettelijk geregelde aspecten die ze bevattelijk maken voor toezicht. Deze maatregelen kunnen kenmerken hebben die ze geschikt maken voor toezicht. Deze kenmerken zijn als gedragsbeïnvloedende mechanismen te beschouwen. Voorbeelden hiervan zijn zichtbaarheid (een wettelijk verplicht MVO is zichtbaarder dan een wettelijk verplichte gordel) of automatische controleerbaarheid (snelheid is automatisch controleerbaar, MVO nog niet). Deze en een aantal andere mechanismen blijven buiten beschouwing.

### 2.1. Gedragsmechanismen

Om structuur te brengen in de gedragsmechanismen is ervoor gekozen te bezien welk soort gedrag door het mechanisme wordt aangesproken. Er zal blijken dat een mechanisme op verschillende niveaus werkzaam kan zijn. Zo kan een mechanisme (bijvoorbeeld imitatie) de simpele routine van het houden van een constante snelheid beïnvloeden, maar hetzelfde mechanisme kan ook verklaren waarom mensen een tactische beslissing nemen om het licht van hun auto aan te doen. Voordat de mechanismen beschreven worden en kan aangegeven worden op welk niveau van gedrag ze aangrijpen (§ 2.2.2) zullen eerst deze niveaus beschreven worden (§ 2.2.1.).

#### 2.1.1. Gedragsmodel

Verkeersgedrag wordt veelal ingedeeld in drie niveaus: het plan-niveau (of strategisch niveau), het manoeuvre-niveau (of tactisch niveau) en het regel-niveau (of operationeel niveau). Michon (1985) zegt hierover:

“Het plan-niveau beheerst de strategische aspecten van de verplaatsing, zoals bestemmings-, voertuig- en routekeuze, alsmede een evaluatie van de kosten en risico's die met de verplaatsing gepaard gaan. Reisplannen zijn het resultaat van algemene overwegingen over verkeer en vervoer, en van zulke psychologische factoren als esthetische bevrediging en lichamelijk comfort. Het manoeuvre-niveau is bepalend voor de reacties op de actuele omstandigheden die zich tijdens een verplaatsing voordoen. Maar hoewel manoeuvres, zoals het vermijden van obstakels, oversteken van een kruispunt, keren of inhalen, grotendeels bepaald worden door de eisen van de situatie, moeten zij tegelijkertijd voldoen aan de algemene doelstellingen van het plan-niveau. Omgekeerd zullen algemene doelstellingen wel eens aangepast moeten worden als gevolg van bepaalde manoeuvres... Het controle-niveau ten slotte, beheerst de (soms als operationeel bestempelde) basisvaardigheden waarop het gedrag van de weggebruiker berust. In het geval van de automobilist zijn dat onder meer het stuur- en schakelgedrag, soepel remmen en gasgeven. Ook hierbij bestaat uiteraard een koppeling met het naasthogere taakniveau”.

Op elk niveau worden weer verschillende modellen toegepast. Het hier beschreven schema komt in grote lijnen overeen met het gedragsmodel ter verklaring van gevaarlijke fouten zoals door Rasmussen ontwikkeld en door Reason op het verkeer toegepast. Voor het volgende

wordt gebruik gemaakt van de weergave van deze theorieën in het boek van Hale en Glendon (1987).

Rasmussen onderscheidt drie niveaus van abstractie:

- Op het laagste, het *skill-based niveau*, zien we dat een stuk inkomende informatie direct aan een automatische respons is gekoppeld, zonder dat bewuste controle nodig is.

Reason werkt dit verder uit:

Gedrag op *skill-based niveau* is routinematig gedrag in bekende omgeving. Er is sprake van automatische en parallelle processen. De informatie wordt gebruikt als een continu signaal. Het vraagt niet om aandacht; deze is op andere zaken gericht. Het gedrag verloopt gladjes, zonder inspanning, is weinig gevoelig voor stress. Fouten hebben te maken met sterke gewoontes en worden snel ontdekt: dit is als het ware ingebouwd.

- Als geen automatische respons voorhanden is of juist een reeks mogelijkheden waar uit gekozen moet worden, moet het gedrag zich naar het volgende niveau bewegen, en wel naar *rule-based niveau*: de juiste procedure wordt uit de voorraad gehaald en uitgevoerd.

Reasons uitwerking:

Het gaat om probleemoplossend gedrag in bekende situatie. Er is sprake van automatische en parallelle processen. De informatie wordt gebruikt om een plan te wijzigen of te activeren. De aandacht is gericht op het probleem. Het gedrag verloopt gladjes, zonder inspanning, is enigszins gevoelig voor stress. Fouten hebben te maken met sterke gewoontes en worden moeilijk ontdekt. Hulp van anderen is vaak nodig.

- Als er geen geschikte regel is of de weggebruiker wenst die niet toe te passen, dan komt men op het *knowledge-based niveau*: waar een probleem geïnterpreteerd wordt en een oplossing bedacht wordt.

Reasons uitwerking:

Het gaat om probleemoplossend gedrag in onbekende situatie. Er is sprake van seriële processen waarbij de capaciteit beperkt is. De informatie wordt gebruikt als een symbool om een mentaal model te voeden. De aandacht is gericht op het probleem. Het gedrag verloopt traag en stotend, is gevoelig voor stress. Fouten zijn variabel, vaak van de vorm beginnersfouten en worden moeilijk ontdekt. Hulp van anderen is vaak nodig.

Hoewel dit gedragsmodel erg cognitief lijkt, en affecten en emoties niet expliciet aan de orde zijn zoals wel in attitude-theorieën en emotie-theorieën, kunnen deze goed ingepast worden, temeer daar de moderne emotietheorieën zeer cognitief van aard zijn (Frijda, 1986). Er zal ook blijken dat bij enkele gedragsmechanismen affecten een belangrijke rol spelen.

De vraag die beantwoord zal worden is: beïnvloedt het mechanisme gedrag op operationeel, manoeuvre- of strategisch niveau?

### 2.1.2. De gedragsmechanismen

In deze paragraaf zullen de gedragsmechanismen besproken worden. Elke beschrijving sluit af met een, tentatieve, plaatsing in het boven beschreven model. Geen mechanisme is uitsluitend te positioneren op het *skill-based*

niveau. Eén vindt uitsluitend plaats op rule-based niveau, vijf op knowledge-based niveau, en vier kunnen zich afspelen op de drie niveaus.

#### 2.1.2.1. *Rule-based*

##### 1. *Self-explaining roads*

Wegen kunnen veilig zijn doordat gevaarlijke ontmoetingen worden uitgesloten, maar ook doordat de weg voldoet aan de verwachtingen van de weggebruiker. Aangenomen wordt dat de weggebruiker een soort prototype van een weg in zijn of haar hoofd heeft, en daarvan gebruik maakt om een weg te categoriseren (Gundy, 1994, 1995; Gundy et al., 1997). Op basis hiervan weet de weggebruiker welk ander verkeer aangetroffen kan worden, en hoe dit verkeer zich zal gedragen, en ook hoe zich zelf te gedragen. De weg kan 'self-explaining' genoemd worden als de weggebruiker in staat is snel tot de juiste categorisering te komen. Dit is afhankelijk van een aantal vormgevingsaspecten van de weg zelf, maar ook van de omgeving, en van aan- en afwezigheid van verkeersborden, al of niet geparkeerde auto's, enzovoort.

Het gedrag dat door de vormgeving van de weg wordt opgeroepen voldoet aan kenmerken van rule-based gedrag. Het gaat om bekende situaties die een plan wijzigen of activeren. Het gaat gladjes, zonder inspanning. Mogelijke fouten hebben te maken met sterke gewoontes, en worden niet eenvoudig ontdekt (denk aan de spookrijder die na en onjuiste categorisering moeilijk van zijn plan af te brengen is, en daar hulp van anderen voor nodig heeft).

#### 2.1.2.2. *Knowledge-based*

##### 2. *Auto-motivation model*

Van automatisch gedrag is sprake als een bepaalde situatie, in de omgeving of in het hoofd, leidt tot gedrag op een manier die te beschrijven is als onbewust, niet of slechts moeilijk te onderbreken, gebruikmakend van weinig 'resources'. Over het algemeen werd aangenomen dat deze automatismen alleen dan optreden als de situatie en het gedrag veelvuldig aan elkaar gekoppeld zijn, als er dus stevig 'geleerd' is. Bij gedrag gaat het niet alleen om openlijke gedragingen, zoals rechts afslaan in het verkeer, of bijsturen om koers te houden. Het gaat ook om denkhandelingen zoals beoordeling of categorisering, en ook om affectieve reacties zoals positieve of negatieve gevoelens over iemand of iets.

Sinds een aantal jaren wordt, op basis van het werk van Bargh (samengevat in: Bargh, 1997), aangenomen dat automatisch gedrag ook kan optreden zonder dat het uitgebreid geleerd is, maar doordat eerst bepaalde gedachten, wijzen van denken, of affecties gewekt zijn.

Bargh (1997) stelt in zijn 'auto-motivation hypothese' dat ook doelen in het geheugen kunnen worden opgeslagen, verbonden aan een bepaalde situatie. Deze doelen kunnen dus door de situatie automatisch gewekt worden. Dit doel activeert vervolgens automatisch de plannen nodig om het doel te bereiken. Te denken valt bijvoorbeeld aan de rit naar het werk die vrijwel automatisch, en dus onbewust en niet intentioneel verloopt. Deze doelen zijn door herhaaldelijk en consistent gebruik chronisch toegankelijk geworden. Gebleken is dat een gedrags- of cognitief doel ook opgewekt kan worden door een kortstondige ervaring ('priming' genaamd), zonder dat deze tot het gewoonte repertoire behoorde. Toegepast op verkeersgedrag zou dit bijvoorbeeld het verschijnsel kunnen verklaren dat een automobilist die achter een ander aanrijdt die stopt voor een voetganger bij een zebra, bij een

volgende zebra meer geneigd is te stoppen (Echterhof, 1989), ook al is men absoluut niet gewend voor een zebra te stoppen. Dit zou gedeeltelijk de werking van leren door observeren, of in ieder geval van imitatie kunnen verklaren.

Het automatisch activeren van een gebruikelijke gedragsmotivatie is te plaatsen op het niveau van rule-based gedrag. Het gaat om een gebruikelijke situatie die leidt tot het activeren van een bestaand plan. Wordt een ongebruikelijke gedragsmotivatie gewekt (bijvoorbeeld: tegen de gewoonte in door rood rijden omdat een voorligger dat doet), dan moet dit resulterend gedrag geplaatst worden op het knowledge-based niveau: er wordt op een ongebruikelijke manier gereageerd. Hier komt een element om de hoek kijken dat vraagtekens plaatst bij het gebruikte model van Rasmussen. Dit nieuwe gedragsdoel komt onbewust en automatisch tot stand, een kenmerk dat meestal niet aan knowledge-based gedrag wordt toegekend.

### *3. Reactantie*

Mensen stellen vrijheid van keuze op prijs. De reactantietheorie stelt dat als de vrijheid van keus wordt beperkt of bedreigd, het alternatief dat bedreigd wordt toeneemt in aantrekkelijkheid (Brehm, 1966). Dit effect komt dus voort uit de behoefte de vrijheid van keuze te herstellen.

De mate van reactantie is afhankelijk van het belang van de bedreigde of verloren vrijheid, de mate van de beperking, de sterkte van de bedreiging, en van de verwachting van vrijheid.

Er is een discussie gevoerd over de vraag of men deze vrijheid van keuze zo op prijs stelt omdat men bij anderen de indruk wil wekken van autonomie. Waarschijnlijk is dit niet zo (Lindzey & Aronson, 1985).

Een ander aspect is de verboden-vrucht-opvatting (Bushman & Stack, 1996). Men kan bijvoorbeeld op video's die men niet geschikt acht voor bepaalde kijkers beter informatie zetten, dan sterke, of autoritaire, aanmaningen de video vooral niet te bekijken.

Er wordt ook wel aangenomen dat reactantie een persoonlijkheidskenmerk is: sommige mensen zijn er meer mee behept dan andere (Ewert, 1994), zijn dus meer geneigd tot verzet bij restricties dan andere, en deze personen blijken, in een simulator, met verhoogde snelheid te reageren op restricties. De restricties bestonden erin dat men 'door omstandigheden' niet mocht rijden op de weg die men zelf uitgekozen had.

Het gaat hier om een reactie op een nieuwe situatie die aandacht en energie vraagt. Er is dus sprake van gedrag op knowledge-based niveau.

### *4. Positief Europa principe*

Europa, of welk groter territorium dan het eigen land dan ook, kan als argument gebruikt worden om het draagvlak voor een maatregel te versterken. Levelt (1998) geeft het voorbeeld van aanvaardbare snelheidslimieten op autosnelwegen. Men heeft weggebruikers in een reeks Europese landen gevraagd naar de gewenste limiet op autosnelwegen. 28% vond 120 km/uur het meest gewenst. De rest een hogere snelheid. Vraagt men echter naar wat men zou vinden van een in Europa geharmoniseerde limiet van 120 km/uur, dan gaat 55% daarmee akkoord.

Deze situatie lijkt op het omgekeerde van 'reactantie'. Een restrictie wordt acceptabel gevonden omdat de restrictie iedereen betreft. ook hier is dus sprake van gedrag op knowledge-based niveau.



### 5. *Collectieve terugkoppeling*

Er is een aantal experimenten gedaan op wegen met verschillende snelheidslimieten, waarbij men langs de kant van de weg melding maakte van het percentage bestuurders dat niet te hard reed en van de beste score tot dan toe. Deze melding besloeg een tijdsbestek dat varieerde van 'het afgelopen uur' tot 'de afgelopen week'. Het Engelse woord hiervoor is *public posting*. Een overzicht wordt gegeven in Levelt (1994). Onlangs is hieraan een serie experimenten in een rijnsimulator toegevoegd (Groeger & Chapman, 1997). In het algemeen is de informatie bedoeld voor diegenen die te hard rijden. Het is echter denkbaar dat de informatie bedoeld is voor andere automobilisten die op andere tijden wellicht geneigd zijn te hard te rijden. Soms wordt het percentage bestuurders dat *niet* te hard heeft gereden vermeld. Men gebruikt hier echter een definitie van 'te hard' die ruim boven de limiet ligt. Bijvoorbeeld wanneer een automobilist sneller dan 65 km/uur rijdt bij een limiet van 50 km/uur, of sneller dan 95 km/uur bij een limiet van 80 km/uur. Deze informatie kan al of niet automatisch worden berekend en vermeld.

Er zijn verschillende hypothesen over de manier waarop de automobilist deze informatie verwerkt. Zo zou de bestuurder kunnen veronderstellen dat:

- de informatie politie toezicht impliceert. Hierbij dient te worden opgemerkt dat snellere rijders misschien minder 'last' hebben van dergelijke gedachten (Corbet, 1994);
- hij/zij een grotere kans loopt betrapt te worden omdat zoveel mensen zich aan de snelheid houden;
- de informatie als model dient voor goed gedrag.

Volgens de twee laatste hypothesen is het gunstig om het percentage niet-overtreders kunstmatig hoog te houden door niet op de limiet te gaan zitten. Dit blijkt uit de experimenten. Er is echter ook gebleken dat het feitelijke gedrag van mede-weggebruikers gelijktijdig van invloed is. Deze blijkt zelfs de invloed van de aangeboden informatie te overrulen (Groeger & Chapman, 1997).

De uiteindelijke beslissing lijkt een resultante van een ingewikkeld beslissingsproces, dat zich op knowledge-based niveau afspeelt.

### 6. *Leren door observeren*

Leren door observeren (Bandura, 1986) is het principe van 'voorbeeld doet volgen' (het kan om een goed of slecht voorbeeld gaan). Er zijn twee stappen te onderscheiden: het leren van gedrag door het observeren. Hierbij is het niet nodig dat men ziet dat het voorbeeld er profijt van heeft of ervoor gestraft wordt. Beloning en straf kan wel de aandacht richten op bepaalde aspecten van het gedrag. Vervolgens kan het zien beloond worden of het zien gestraft worden wel leiden tot het zelf wel of niet uitvoeren van het geleerde gedrag, waarna verder leren ontstaat, of juist niet. Ook kenmerken van het model blijken van belang. Men zal eerder een goed gekleed persoon volgen door het rode licht dan een sjofel uitzijnde voetganger. (Lefkowitz et al., 1955; Mullen, 1990). Het eenmaal geleerde gedrag zal eerder optreden naarmate men er voordeel van verwacht. Een overzicht van toepassing van dit principe in de verkeerspsychologie is te vinden bij Zaidel (1992).

De essentie van leren door observeren is dat nieuw gedrag geleerd wordt. Men leert het gedrag, en de consequenties die het gedrag heeft, en is daarna in staat het gedrag, onder bepaalde condities, uit te voeren. De beste locatie hiervoor het knowledge based niveau.

### 2.1.2.3. *Skill-, rule-, knowledge-based*

#### 7. *Risico-compensatie*

Het ligt voor de hand dat weggebruikers zich aanpassen aan veranderende gevoelens van veiligheid of onveiligheid. Vind je iets gevaarlijker worden, dan ga je beter uitkijken, of je neemt meer tijd. De kans bestaat ook dat als je je veiliger voelt je deze gewonnen veiligheid gaat omzetten in tijdwinst. Men spreekt bij dit soort verschijnselen in het algemeen van risico-compensatie.

Er bestaan over deze risico-compensatie verschillende theorieën waarvan een extreme vorm is de risico-homeostasetheorie (Simonet & Wilde, 1997). Deze theorie stelt dat mensen een bepaald niveau van objectief risico nastreven, en dat elke verandering in de omgeving die leidt tot verandering in objectieve veiligheid gevolgd wordt door gedrag om deze objectieve veiligheid weer op het streefniveau te brengen. Alle veiligheidsmaatregelen die de objectieve veiligheid vergroten zullen dus uiteindelijk geen effect hebben. Het enige dat effect heeft is het streef- of acceptatieniveau verlagen. Zonder hier een uitspraak te doen over details van deze en andere theorieën, en over de uitkomsten van allerlei debatten, kan gesteld worden dat bij iedere veiligheidsmaatregel de vraag gesteld kan worden: is hier risico compensatie te verwachten? En na invoering van iedere maatregel: is hier sprake van gedragsverandering in bedoelde zin?

Risico-compensatie kan op verschillende niveaus werkzaam zijn. Als we het koers- en snelheid houden als skill-based gedrag opvatten, dan zien we dat als het koershouden gemakkelijker gemaakt wordt, bijvoorbeeld door het plaatsen van reflectoren langs de kant van de weg, de snelheid toeneemt. Hier lijkt de compensatie volstrekt op skill-based niveau plaats te vinden. De 'ontdekking' van toegenomen veiligheid, met name van objectieve veiligheid zoals de risico-homeostasetheorie veronderstelt, speelt zich af op knowledge-based niveau. Er ontstaat een nieuwe situatie leidend tot nieuw gedrag.

#### 8. *Imitatie*

In veel omstandigheden zijn mensen geneigd gedrag van anderen te imiteren of na te volgen. Vaak gaat het om gedrag dat men zelf al in het repertoire heeft (door rood lopen), maar het schijnt ook mogelijk te zijn om gedrag te vertonen dat men zelf niet eerder heeft uitgevoerd. Te denken valt aan epidemische gedragsvormen als het parkeren op een verboden plaats. Doet één iemand het dan volgen meteen vele anderen. Het te imiteren gedrag zal meestal op een of andere manier voordelig geacht worden. Imiteren is een aspect van leren door observeren. Bij leren door observeren treedt vaak eerst imitatie op. Dit is echter niet nodig.

Een ander voorbeeld zou kunnen zijn het aansteken van de lichten terwijl de schemer pas net begint, maar anderen het ook al doen (Kroj & Spoerer, 1974).

Er zijn aanwijzingen dat imitatie zich op alle drie niveaus kan afspelen. Er is een studie die laat zien dat automobilisten elkaars snelheid overnemen (Connolly & Åberg, 1993). Het gaat hierbij om skill-based gedrag. Men gebruikt andermans gedrag als een continu signaal en regelt eigen snelheid hiernaar. Imitatie van bekend gedrag op rule-based niveau is zeer gebruikelijk. Door rood lopen, aansteken van lichten zijn hier voorbeelden van. Het gaat hierbij om gebruikelijk gedrag in bekende situaties. Het boven-

genoemde epidemische gedrag lijkt om nieuw gedrag te gaan in een onbekende situatie. Hier is dus sprake van knowledge-based gedrag.

#### 9. *Individuele terugkoppeling*

Aan mensen die te hard rijden, wordt soms gemeld: 'Rijd langzamer' of iets dergelijks. Op andere plekken toont men de gereden snelheid. Men noemt dit 'individuele terugkoppeling'. Levelt (1994) geeft hier een overzicht van. De mededeling 'Rijd langzamer' geeft men pas wanneer een automobilist een bepaald aantal kilometers boven de limiet rijdt of wanneer boven de snelheid van een zeker percentage van de bestuurders wordt gereden.

Ook hier zijn verschillende hypothesen over de werkzaamheid:

- Mensen kijken niet steeds op hun snelheidsmeter, en hebben dus niet in de gaten dat ze te hard rijden. De informatie wekt hun aandacht hiervoor.
- Men denkt dat de pakkans is toegenomen.
- Gewoontevorming kan een rol spelen.

De eerste veronderstelling is minder waarschijnlijk want het effect blijkt enige tijd te blijven, ook nadat de terugmelding gestopt is. Zelfs de tweede hypothese is minder waarschijnlijk, want zelfs na zeer lange tijd zonder politietoezicht blijft de terugmelding effect hebben.

Een andere vorm van individuele terugkoppeling is de toevoeging van het kenteken van de hard-rijder. Dit zou effectief kunnen zijn omdat men zich geneert voor andere weggebruikers.

Individuele terugkoppeling, waarbij persoonlijke feedback over een overtreding gegeven wordt kan leiden tot verandering van gedrag.

Het lijkt dat ingebroken wordt op het routinematige skill-based snelheids-gedrag. Een rule-based beslissing brengt de snelheid omlaag en een nieuwe routine lijkt geleerd te worden: in deze situatie rijdt men vervolgens langzamer dan tevoren. Treedt de complicatie op van gêne voor andere weggebruikers dan kan men misschien van een knowledge based gedrags-verandering spreken: er is een nieuwe situatie die niet tot een automatische oplossing leidt.

#### 10. *Werkbelasting*

Een kenmerk van informatie die weggebruikers aangeboden wordt is werkbelasting. Kaptein & Verwey (1994) onderscheiden twee aspecten: perifere en centrale belasting. Met perifere werkbelasting wordt bedoeld belasting op de zintuigen van de aangeboden informatie. Deze informatie kan visueel, auditief of motorisch worden aangeboden. Centrale belasting betreft de taken die naar aanleiding van de verschaft informatie uitgevoerd moeten worden. De belasting neemt toe naarmate deze taken minder automatisch uitgevoerd kunnen worden. Krijgt men bijvoorbeeld de boodschap dat men te kort volgt, dan is er een automatische handeling die klaarligt: gas minderen. Krijgt men de navigatie-opdracht links af te gaan dan kan in simpele gevallen nog gedrag op rule-based niveau in gang worden gezet; in gecompliceerdere gevallen zal overgegaan moeten worden op gedrag op knowledge-based niveau, waarbij geen parallelle verwerking meer plaats kan vinden.

Bij deze taken gaat het overigens niet alleen om rijtaken. Een autotelefoon kan leiden tot zware centrale, cognitieve en emotionele, belasting afhankelijk van de aard van de informatie-uitwisseling.

Men gaat ervan uit dat bij aanbieding van informatie rekening gehouden moet worden met de gecompliceerdheid van de situatie, de ervaring en leeftijd van de verkeersdeelnemer, en de bekendheid van de route.

Informatie die te zwaar belast kan, als genoemde omstandigheden ongunstig zijn, gedrag negatief beïnvloeden en tot ongevallen leiden.

## 2.2. Beleidsfactoren

Het falen of slagen van maatregelen is afhankelijk van wat het beleid: overheid, wegbeheerders, particuliere organisaties, met een maatregel doen, hoe ze de maatregel opvatten, hoe ze de maatregel beoordelen, op basis van welke informatie men tot een maatregel overgaat. Men kan een misrekening maken, naar boven of naar beneden, omdat men een beperkte blik heeft, men zoekt excuses om een maatregel niet in te voeren.

### *11. Negatief Europa principe*

Beleidsmakers beroepen zich af en toe op Europa om een maatregel voorlopig nog niet in te voeren. Het is niet altijd duidelijk of men daarmee wil bereiken dat het zo snel mogelijk op zo groot mogelijke schaal wordt ingevoerd, of dat men zelf enig respijt kan gebruiken, bijvoorbeeld omdat er in de maatschappij enige weerstand is. Een voorbeeld hiervan is motorvoertuig verlichting overdag: de maatregel om auto's overdag verplicht met licht aan te laten rijden.

### *12. Hype*

Een hype betekent dat er voor een thema met bijbehorende maatregelen veel media-aandacht is, dat overheid, wegbeheerders en particuliere organisaties het onderwerp hoog in het vaandel hebben staan. Het kan leiden tot vergroting van organisatorische en financiële inspanningen.

De hype kan op verschillende manieren ontstaan. Bij de hype rond de rotonde spelen kosten-efficiëntie een rol, het geringe noodzakelijke onderhoud in vergelijking met een geregeld kruispunt, de beantwoording van de vraag van buurtbewoners naar verlaging van snelheid, het feit dat het binnen budget en mogelijkheden van lokale overheden valt, en ook de onderzoeksgegevens, die forse ongevalsreductie laten zien.

Bij het concept 'duurzaam-veilig' is er duidelijker van regie sprake: de overheid zoekt nieuwe impulsen. Dit concept heeft een soort 'wij-gevoel' laten ontstaan waarbij alle wegbeheerders en particuliere organisaties op één lijn zijn komen te zitten.

Ook bij telematica-toepassingen in het verkeer wordt van een hype gesproken (Van Koningsbruggen & Meijer, 1998). Blijkbaar zitten er zoveel 'nieuwe' en veelbelovende aspecten aan. Bovendien gaat het hier vaak om 'gadgets' die ook zeer aantrekkelijk zijn voor de gebruiker, te denken valt aan navigatie-systemen. Een deel van deze toepassingen heeft ook consequenties voor de veiligheid.

### *13. Interactie-effect*

Maatregelen kunnen elkaars verwachte werking versterken, maar vooral komt het vaak voor dat een potentieel effect verminderd wordt. Als bijvoorbeeld gebruik van de autogordel tot vermindering van het aantal dodelijk slachtoffers leidt, en terugdringing van het aantal autokilometers ook dan zal het uiteindelijke effect van de twee maatregelen samen geringer zijn dan de som van de afzonderlijke effecten.

### *14. Penetratiegraad*

Met name voor elektronica in de auto geldt dat het effect anders zal zijn wanneer één auto ermee uitgerust is dan wanneer meer, of alle auto's ermee

uitgerust zijn. Er kunnen een aantal redenen zijn voor dit verschil. Twee voorbeelden:

- Een bestuurder zal zich anders gedragen als hij aanneemt dat een andere bestuurder deze elektronica of andere voorzieningen in zijn wagen heeft. Heeft de auto vóór je een hoog remlicht, dan kan men verwachten dat het remmen van de voorganger eerder gezien wordt, en dat men dus korter afstand kan houden.
- Krijgen alle bestuurders hetzelfde advies, en volgt men dit advies op, dan kan dat zeer voordelig zijn voor de veiligheid en doorstroming of juist niet. Vermijdt iedereen een aangekondigde file door een geadviseerde omleidingsroute te nemen, dan zal juist daar een file kunnen ontstaan. Krijgt iedereen het advies om niet harder dan de limiet te rijden, dan kan grote harmonisatie van snelheden ontstaan als het advies wordt opgevolgd.

De moraal is dat bij het evalueren van verkeersveiligheidsmaatregelen met de mate van penetratie rekening moet worden gehouden.

#### *15. Snelweg-obsessie*

Beleidsmakers en onderzoekers zijn veelal geobsedeerd door autosnelwegen. Het gevolg kan zijn dat bij het ontwikkelen van veiligheidsmaatregelen het accent gelegd wordt op gebruik op de autosnelweg. Dit kan weer tot gevolg hebben dat het effect buiten de autosnelweg aanzienlijk minder kan zijn, of dat het daar zelfs averechts werkt. Te denken valt hierbij vooral aan allerlei telematica toepassingen in het voertuig.

#### *16. Ongevalsmigratie*

Als ergens in een gebied verkeersveiligheidsmaatregelen worden getroffen bestaat de mogelijkheid dat ongevallen zich daarna verplaatsen naar andere locaties. Twee mogelijke verklaringen hiervoor zijn:

- De maatregel kan ertoe leiden dat verkeer zich verplaatst naar andere gebieden. Dit kan bijvoorbeeld plaatsvinden als doorgaand verkeer tegengegaan wordt.
- De maatregel kan tot tijdverlies leiden, verlies dat men elders tracht goed te maken.

### **2.3. Meet-interpretatie factoren**

Door meetproblemen kan men komen tot een misvatting over het succes of falen van een maatregel, of men moet tot de conclusie komen dat een effect niet aantoonbaar is.

#### *17. Jurisdictie-omvang*

Effecten van veiligheidsmaatregelen kunnen aanzienlijk zijn zonder dat men kan bewijzen dat er een significant effect is. Dit kan te maken hebben met de omvang van het aantal betroffen weggebruikers bijvoorbeeld omdat er te weinig mensen leven in het gebied van jurisdictie. Ongevallen komen relatief weinig voor, met name dodelijke ongevallen. Zo is gebleken dat het moeilijk is om in Nederland het positieve gevolg van gordelwetgeving significant vast te stellen (Bos & Bijleveld, 1991).

#### *18. Selective recruitment*

Een veiligheidsmaatregel waarbij bestuurders zelf de maatregel moeten gebruiken (gordels, helmen, snelheidslimiet) blijkt achteraf wel eens minder effectief dan verwacht omdat mensen die de maatregel weigeren toe te passen eerder al tot de groep behoorden die onvoorzichtiger waren. Als

voorzichtige bromfietzers zich beter houden aan de helmplicht en bovendien betere kwaliteit helmen dragen, en ook de helm beter vastzetten, dan krijgt men een andere uitkomst dan wanneer alle soorten berijders in gelijke mate de helm gebruiken, en op dezelfde wijze. Men noemt dit het effect van 'selective recruitment'.

Een vergelijkbare situatie ontstaat als bij evaluatie van een effect observaties worden gedaan van een niet representatieve steekproef. Wil men gordel dragen meten dan moet bijvoorbeeld niet alleen in auto's op de snelweg gekeken worden, maar ook in 30 km/uur-gebieden.

In feite zou men moeten streven naar 'selective recruitment': de riskantste weggebruikers, en de riskantste verkeerssituaties zouden het eerst voor maatregelen in aanmerking moeten komen.

#### *19. Verminderde opbrengst*

Evans (1996) beschrijft het fenomeen dat naarmate een botsing ernstiger is, het effect van een beschermingsmiddel geringer is. Bij een zeer geringe botsing is bijvoorbeeld een gordel van geen belang, maar al snel is het verschil in gevolg tussen met en zonder gordel botsen het verschil tussen niets en zwaar hoofdletsel. Hier is het effect vrijwel 100%. Dit effect neemt af naarmate de ernst van de botsing toeneemt.

#### *20. Regressie naar het gemiddelde*

Soms worden maatregelen getroffen omdat ongevallen opvallend vaak voorkomen. Het belangrijkste voorbeeld is de zogenaamde 'black spot', een verkeerssituatie waar veel ongevallen gebeuren. Men brengt dan verkeers-technische verbeteringen aan en ja, daarna gebeuren er minder ongevallen: de veiligheidsmaatregel heeft dus gewerkt.

Deze conclusie is te snel. Als we over alle jaren heen de ongevallen op een willekeurig kruispunt turven, en deze aantallen in een verdeling neerzetten dan is deze verdeling vaak klokvormig (Vogel, 1997). De aantallen rond het gemiddelde komen vaak voor, de aantallen verder weg van het gemiddelde minder vaak. De kans om in een jaar op een getal rond het gemiddelde uit te komen is dus groter dan de kans om veel lager of hoger uit te komen. Komen we in een jaar op een groot aantal ongevallen uit, dan is dus de kans dat we het jaar daarna op een lager getal uitkomen zeer groot. Als we op basis van het grote aantal ongevallen in een jaar een situatie een black spot noemen, en daarom verbeteringen aanbrengen, dan is de kans heel groot dat dit een effectieve verbetering blijkt, als we naar de daling in ongevallen kijken. Dit is echter schijn: zonder ingreep was het aantal ongevallen hoogstwaarschijnlijk ook gedaald.

Het is dus nodig om te corrigeren voor dit regressie-effect of dit effect daadwerkelijk te schatten. Dit is vaak mogelijk.

### 3. Tien voorbeelden

In dit hoofdstuk worden de gekozen tien voorbeelden behandeld. Steeds wordt eerst de maatregel beschreven. Vervolgens worden verwachtingen over de werkzaamheid weergegeven, zoveel mogelijk voorzien van factoren die verondersteld worden werkzaam te zijn. *Tabel 1* geeft aan welke factoren bij welke maatregelen aan de orde zijn.

	ABS	MVO	Gordel	Black box	Tutor	Intel. Snelh.	Rotonde	Pussy-cats	30 km/uur	slip-cursus
<b>Gedragsmechanismen:</b>										
1. Self-explaining roads							*	*	*	
2. Auto-motivation Model		*	*		*			*	*	
3. Reactantie			*	*	*	*			*	
4. Positief Europa principe					*	*			*	
5. Collectieve terugkoppeling									*	
6. Leren door observeren		*	*				*	*	*	*
7. Risico compensatie	*	*	*						*	*
8. Imiteren		*	*					*	*	
9. Individuele terugkoppeling				*	*				*	
10. Werkbelasting					*	*				
<b>Beleidsfactoren:</b>										
11. Negatief Europa principe		*								
12. Hype						*	*		*	
13. Interactie effect (negatief)			*							
14. Penetratiegraad principe	*	*		*	*	*				
15. Snelweg-obsessie				*	*					
16. Ongevalsmigratie		*					*		*	
<b>Meet-interpretatie factoren:</b>										
17. Jurisdictie omvang			*							
18. Selective recruitment	*	*	*	*	*					*
19. Verminderde opbrengst	*	*	*							
20. Regressie naar gemiddelde							*			

Tabel 1. Succes- en faalfactoren ter sprake bij verklaring van (on)werkzaamheid van de maatregelen.

Verwachtingen over de werking kunnen gebaseerd zijn op berekeningen, maar ook op veronderstellingen gebaseerd op psychologische mechanismen. Het eerste zien we bijvoorbeeld bij bepaling van de werking van gordels. De mechanische krachten die bij diverse soorten ongevallen optreden kunnen in verband gebracht worden met de werking van de gordel waarna men uitspraken kan doen over de reductie in letselgrootte bij die diverse soorten botsingen. De verwachting dat bestuurders zich misschien veiliger

zullen gaan voelen met de gordel en daardoor misschien gevaarlijker zullen gaan rijden berust niet op berekeningen, maar op psychologische veronderstellingen.

Na deze verwachtingen komen bevindingen aan de orde: eerst bevindingen met betrekking tot ongevallen, vervolgens met betrekking tot gedrag.

Daarna komen de succes- en faalfactoren aan de orde waarbij ook weer getracht wordt relevante mechanismen aan te wijzen.

Dit alles wordt steeds samengevat in een conclusie.

### 3.1. ABS

#### *Beschrijving*

ABS (Anti Blokkeer Systeem) is een technische elektronische voorziening in de auto die erop gericht is het blokkeren van wielen te voorkomen tijdens het remmen. Het gevolg is dat slippen op glad wegdek en in bochten voorkomen wordt. Daardoor heeft men een kortere remweg, en blijft de koers beheersbaar.

#### *Verwachting*

Er kan een reductie verwacht worden in verschillende soorten ongevallen (Hertz et al., 1995):

- over de kop slaan;
- zij-aanrijdingen met vaste objecten waaronder geparkeerde auto's;
- frontale aanrijdingen met vaste objecten waaronder geparkeerde auto's;
- frontale aanrijdingen met ander rijdend voertuig.

Een toename kan verwacht worden in:

- frontale aanrijdingen waarbij het voorste voertuig van ABS voorzien is.

#### *Ongevallen*

Op verschillende manieren is ongevalsonderzoek gedaan.

Padmanaban & Lau (1996) onderzochten 60.000 ongevallen. Auto's met ABS hadden 9-11% minder ongevallen, 16-17% minder op natte wegen, 6-9% op droge wegen, en 7-16% minder gewonden op alle wegen.

In ander onderzoek worden minder gunstige resultaten gemeld.

Men heeft gekeken hoe de betrokkenheid van met ABS uitgeruste auto's was bij die typen ongevallen waarbij ABS gunstig zou zijn voor de afloop. Deze betrokkenheid heeft men vergeleken met typen waarbij ABS niet ter zake zou doen (Hertz et al., 1995). Er werd vastgesteld dat niet-fatale frontale botsingen met andere rijdende voertuigen significant afnamen, maar dat niet-fatale botsingen, en zijdelingse botsingen met geparkeerde auto's of vaste objecten toenamen. Ook namen toe: fataal over de kop slaan en fatale zijdelingse botsingen met geparkeerde auto's en vaste objecten.

Op basis van ongevalsgegevens concludeerden Evans & Gerrish (1996) dat een botsing tegen een voorligger met ongeveer 30% afnam, maar de botsing met iemand van achteren met ongeveer 30% toenam.

Men heeft gekeken wat gebeurt met typen personenauto's en bestelauto's die in jaar X nog niet met ABS uitgerust waren, in jaar X+1 wel (Farmer et al., 1996). Voertuigen met ABS waren vaker betrokken bij ongevallen die dodelijk waren voor eigen inzittenden, minder vaak bij ongevallen die dodelijk waren voor inzittenden van andere voertuigen, en voor fietsers en voetgangers.

Men heeft gekeken naar ongevalsbetrokkenheid van bestuurders van taxi's met en zonder ABS (Aschenbrenner & Biehl, 1994). Taxichauffeurs die reden met of zonder ABS, of nu eens met, dan weer zonder werden drie jaar



gevolgd. Van de 747 ongevallen waar ze bij betrokken waren, waren ABS-taxi's iets vaker betrokken, maar niet significant. Wat wel een groot verschil was: ABS taxi's waren een beetje ondervertegenwoordigd bij ongevallen waar ze voor verantwoordelijk waren, en zeer oververtegenwoordigd bij ongevallen waar ze niet verantwoordelijk voor waren.

Men kan waarschijnlijk concluderen dat veiligheidswinst en veiligheidsverlies door ABS elkaar in evenwicht houden. Het principe van 'verminderde opbrengst' speelt een belangrijke rol: omstandigheden bepalen waar ABS het meest effectief is.

#### *Gedrag*

Men heeft gedurende 3.276 uur gedrag bestudeerd van automobilisten met en zonder ABS. Er is gekeken naar deceleratie: ABS-taxi's vertoonden vaker extreme deceleratie, dus extreem hard remmen (Aschenbrenner & Biehl, 1994). Ook observeerde men, onopvallend, tijdens 113 dezelfde trips van 18 kilometer de rijstijl, de helft met, de helft zonder ABS. De eersten maakten scherpere bochten, hielden minder goed koers, namen genoeg met minder zicht vooruit, en veroorzaakten meer kritische voorvallen waarbij een ander actie moest ondernemen om een botsing te vermijden. Er was ook een kleine aanwijzing voor harder rijden.

Men heeft geconstateerd dat ABS rijders vaak geen goed gebruik maken van het systeem (Priez, et al., 1991) omdat men niet weet hoe het werkt.

De conclusie is dat er sterke aanwijzingen zijn dat bestuurders met ABS zich gevaarlijker gaan gedragen. Bovendien vraagt ABS voor optimaal gebruik gedragsaanpassing die niet automatisch tot stand komt.

#### *Succesfactoren*

- Bij gelijkblijvend gedrag zijn er een aantal gevaarlijke omstandigheden (te snel een bocht ingaan; glad of nat wegdek; plotselinge confrontatie met object) die veel beter gehanteerd kunnen worden.
- De meeste automobilisten hebben ervaring met slippen. Een niet al te duur instrument dat wonderen belooft, en ook laat zien en voelen, verkoopt goed.
- Training in het juiste gebruik van ABS: namelijk een aangepaste manier van remmen, kan het succes vergroten.

#### *Faalfactoren*

- ABS vraagt om een speciale manier van remmen. Heeft men zichzelf pompend remmen aangeleerd, dan zal ABS geen kortere remweg opleveren (Klaver, 1992).
- Andere automobilisten worden geconfronteerd met een voor hen rijdende auto die in een noodsituatie sneller tot stilstand komt dan zijzelf. Dit leidt tot kop/staart-aanrijdingen.
- Risico-compensatie wordt het meest aangevoerd als factor die het gunstige resultaat teniet doet. Men voelt zich veel veiliger en neemt daardoor meer risico: men rijdt harder, met name ook in bochten. Men rekent op de mogelijkheid van de kortere en beter beheersbare remweg, waardoor men korter afstand houdt en later remt.
- Selective recruitment speelt ook een rol. Mensen met gevaarlijker weggedrag zijn relatief meer te vinden onder ABS-bezitters.

#### *Conclusie*

We hebben hier te maken met een van de duidelijkste voorbeelden van een volstrekt tegenvallend effect van een als zeer gunstig beoordeelde maatregel. Algemeen wordt aangenomen dat de belangrijkste oorzaak is dat bestuurders

de voordelen van de voorziening voor 100% gebruiken om een gevaarlijker rijstijl te ontwikkelen (risico-compensatie). Waarschijnlijk is dit effect zo groot omdat de ervaring met ABS sensationeel is: het gevoel van veiligheid kan daardoor zeer sterk worden.

Gedragsstudies laten zien dat er gevaarlijker wordt gereden, door mensen met ABS dan door mensen zonder, maar ook als dezelfde mensen soms wel, en soms niet de beschikking over ABS hebben.

Het negatieve gevolg op aanrijdingen van achter kan verdwijnen als alle auto's met ABS worden uitgerust (penetratiegraad-principe).

Ook heeft men onderschat dat er enige ervaring nodig is om optimaal van ABS te profiteren: men moet gewoontegedrag afleren en ander gewoontegedrag aanleren. Ten slotte kan er het negatieve effect in de ongevals cijfers nog groter worden doordat onder ABS-rijders relatief meer gevaarlijke rijders te vinden zijn (selective recruitment). Dit laatste is niet aangetoond.

### 3.2. MVO

#### *Beschrijving*

Motorvoertuig Verlichting Overdag (MVO). Veel motorrijders voeren overdag licht om zichzelf zichtbaarder te maken. Er is nu een jarenlange discussie over het verplicht stellen van deze verlichting ook voor auto's. In een aantal landen bestaat deze verplichting. In Nederland wordt MVO aangeraden. Sommige auto's hebben MVO ingebouwd: bij het starten van de auto gaat een speciaal daarvoor ontworpen set lichten aan, van voren en van achteren.

#### *Verwachting*

Voor- en tegenstanders hebben argumenten. Voorstanders verwijzen naar grotere zichtbaarheid waardoor voertuigen eerder gezien worden en koers en snelheid beter kan worden ingeschat. Tegenstanders wijzen op eraan verbonden energiekosten, maar ook zouden zwakke verkeersdeelnemers hierdoor minder opvallend worden, zouden motoren die nu veelal al licht voeren minder opvallend worden, zouden automobilisten het gevoel krijgen van grotere zichtbaarheid waardoor ze onvoorzichtiger zouden kunnen worden (risico compensatie), en zou er alleen voordeel zijn bij weinig licht zoals in Scandinavische landen, of Canada, en op onze breedtegraad alleen in de winter (principe van 'verminderde opbrengst').

#### *Ongevallen*

Koornstra et al. (1997) hebben alle ongevalsgegevens van 24 onderzoeken uit diverse landen geordend, en komen zo tot een schatting van het aantal ongevallen dat in Europa verminderd kan worden als iedereen met licht overdag aan zou rijden, rekening houdend met de auto's die nu reeds licht voeren. Het betreft hier meervoudige ongevallen, ongevallen waar meer dan één weggebruiker bij betrokken is. Op eenzijdige ongevallen (uit de bocht vliegen bijvoorbeeld) is geen effect te verwachten.

In Europa wordt verwacht dat 5.500 dodelijke ongevallen bespaard worden, 155.000 geregistreerde gewonden, 740.000 geregistreerde ongevallen, en 1.9 miljoen ongevallen met verzekeringsclaims. In percentages van meervoudige ongevallen overdag betekent dit respectievelijk: 24,6%, 20% en 12,4%.

Bijleveld (1997) heeft onderzocht, op basis van Oostenrijkse gegevens, wat motorverlichting betekent voor de veiligheid van motoren. Hij kwam tot de conclusie dat botsingen tussen motoren en auto's met 35% afnamen.

Sommigen verwachten een toename van dit soort ongevallen als ook auto's hun licht gaan voeren. Koornstra et al. (1997) vonden met gebruikmaking van gegevens uit Noorwegen en Denemarken dat de toename onbeduidend is.

### *Gedrag*

Wat MVO betekent voor waarneming is op verschillende manieren onderzocht. Noordzij (1997) geeft de volgende samenvatting:

“Voertuigen met verlichting overdag zijn beter zichtbaar en worden sneller en van grotere afstand opgemerkt dan voertuigen zonder licht. Dat geldt sterker naarmate de achtergrond minder helder is. De uitkomsten van onderzoek naar de beoordeling van afstand en snelheid zijn minder duidelijk. Het lijkt erop of deze beoordelingen lastiger worden als voertuigen koplichten aan hebben, waardoor waarnemers voorzichtiger worden in de keuze van hun eigen gedrag. Men zou dit omgekeerde risico-compensatie kunnen noemen. Ook de resultaten van onderzoek naar de gevolgen voor de waarneming van andere voertuigen (dan auto's met licht) zijn niet helemaal duidelijk. Er is onderzoek met als resultaat dat auto's zonder licht minder goed zichtbaar zijn tussen auto's met licht, vooral bij schemer. Ook is er onderzoek waarbij gevonden is dat fietsers even goed opgemerkt worden naast auto's met als zonder verlichting.”

### *Succesfactoren*

- De belangrijkste succesfactor is de sterke vermindering van het aantal meervoudige ongevallen.
- Een verplichting waardoor alle motorvoertuigen lichten voeren is om twee redenen succesrijker. In de eerste plaats neemt de veiligheid toe met meer lichten voerende motorvoertuigen. In de tweede plaats wordt een eventueel negatief effect op niet licht voerende motorvoertuigen weggenomen.
- MVO die automatisch wordt ingeschakeld bij starten van de motor is zeer effectief.
- Aangenomen wordt dat een verplichting tot grotere opvolging leidt als flink wat mensen reeds vrijwillig hun lichten voeren overdag.
- Van een verplichting is grote navolging te verwachten omdat de overtreding zo zichtbaar is.
- Er is gebleken dat het zien van andermans lichten tot het aansteken van eigen lichten kan leiden (Kroj en Spoerer, 1974). Dit is aangetoond voor het tijdstip vlak voor het invallen van de duisternis. Zaidel (1992) verwijst hierbij naar leren door observeren. Het auto-motivation-model kan ook toegepast worden..
- MVO heeft een zeer gunstige baten/kosten-ratio van 1,8.
- Eerder ontdekken van auto's met MVO, met moeilijker inschatten van snelheid en afstand, leidt tot voorzichtiger gedrag (omgekeerd risico compensatie mechanisme: objectieve veiligheidstoename gevolgd door afgenomen subjectieve veiligheid).

### *Faalfactoren*

- Als het licht met de hand moet worden aangezet moet eerst een automatische geleerd worden.
- Er is verzet van organisaties van zwakkere verkeersdeelnemers. Hun argument dat zwakke verkeersdeelnemers daardoor minder zichtbaar dreigen te worden, en dat automobilisten daardoor nog meer erop rekenen dat anderen hen maar moeten zien en maatregelen moeten nemen om botsingen te vermijden, vinden bij beslissers een gewillig oor.
- De extra verlichting vraagt extra energie. Dit is een argument voor een aantal tegenstanders.

- De automobilist kan tegen zijn omdat er energiekosten, en kosten voor slijtage van lampen aan verbonden zijn.
- Bij verantwoordelijke politici is impliciet het negatieve Europa principe werkzaam: verplichte invoering laat men afhangen van een Europese verplichting. Dit leidt steeds tot uitstel.
- Er is een verwachting dat MVO minder goed werkt onder betere lichtomstandigheden (principe van 'verminderde opbrengst').

#### *Conclusie*

Verplichte verlichting overdag biedt perspectief op een aanzienlijke vermindering van het aantal ongevallen. Er blijken echter weerstanden te zijn die verplichte invoering op korte termijn in Nederland tegenhouden. Onderzoeksresultaten laten naast veiligheidswinst ook zien dat voertuigen eerder gezien worden, maar dat de verwachte betere inschatting van snelheid en koers niet duidelijk is. Eerder lijkt een omgekeerde risico compensatie plaats te vinden: men lijkt voorzichtiger te worden. Van een geringere opvallendheid van fietsers lijkt geen sprake te zijn. Voor risico-compensatie door automobilisten die licht voeren zijn geen aanwijzingen.

De verwijzing naar Europa: overal of niet MVO, kan op den duur positief uitwerken. Voorlopig lijkt er sprake van een negatief Europa-effect.

### 3.3. Gordel

#### *Beschrijving*

Autogordels en andere veiligheidsmaatregelen die betrekking hebben op 'aangorden', zoals kinderzitjes, worden in het algemeen beschouwd als een speerpunt in het veiligheidsbeleid. Ongevallen worden er niet door voorkomen, maar de ernst van ongevallen neemt dramatisch af. Er zijn verschillende soorten gordels: heupgordels en driepuntsgordels, gordels die alarmeren als ze niet gebruikt worden, gordels voorin en achterin de auto. Ook kinderzitjes zijn er in soorten. Zitjes waarbij kinderen naar voren kijken of naar achteren. Zitjes voor diverse leeftijden. Zitjes die omsluiten, of zitjes die de zitplaats slechts verhogen.

Er is wetgeving op het punt van het (verplicht) gebruik van gordels en van kinderzitjes.

In dit hoofdstuk zal niet over de kinderzitjes gesproken worden.

#### *Verwachting*

Een OECD rapport uit 1990 (OECD) stelde dat de vermindering van het aantal dodelijke ongevallen van auto-inzittenden door het gebruik van de gordel 40 tot 50 % zou kunnen zijn, en dat de ernst van de verwondingen aanzienlijk zou kunnen afnemen.

Hiertegenover staan onderzoekers die, op basis van het mechanisme van risico compensatie, gevaarlijker gedrag verwachten en een reductie of zelfs verdwijnen van de verwachte positieve effecten. Met name het aantal ongevallen kan toenemen. Dit gevaarlijker gedrag zou bovendien niet slechts de inzittenden van auto's treffen, maar ook fietsers en voetgangers. Een ander fenomeen dat verminderde opbrengst van gordels aannemelijk kan maken is de (negatieve) interactie. De kwaliteit van auto's neemt aanzienlijk toe. Kreukelzones, airbags en andere voorzieningen zorgen ervoor dat klappen minder hard aankomen. Daardoor kan de effectiviteit van gordels afnemen. Hetzelfde geldt voor verbetering van wegen waardoor ontmoetingen met hoge snelheid minder vaak voorkomen, en door voorzieningen als geleiderails beter aflopen.

Er zijn echter ook andersoortige negatieve interacties: gordelmaatregelen komen zelden alleen. In de discussies wordt vaak verwezen naar gelijktijdig ingevoerde andere maatregelen zoals een anti-alcoholwet of invoering van snelheidslimieten.

Afgezien van deze veronderstellingen zijn er natuurlijk de gevolgen van gebrekkig gebruik (vergelijkbaar met het penetratiegraad principe), of van onoordeelkundig gebruik, of expres verkeerd gebruik wegens reactantie. Mensen zijn in staat te suggereren dat ze de gordel gebruiken, zonder dat de gordel ook werkelijk vastzit.

Een volgend mechanisme dat de gevolgen van gordel dragen kan verminderen is 'selective recruitment'. Het zijn aanwijzingen dat mensen die relatief veel ongevallen hebben minder geneigd zijn om hun gordel te dragen. Een toename van het gordelgebruik zal dus pas goed merkbaar worden in ongevallen reductie als het gebruik hoog wordt (Evans, 1996).

### *Ongevallen*

Over het algemeen gaat men ervan uit dat gordelgebruik inderdaad een forse reductie van dodelijke slachtoffers en een reductie in letselernst tot gevolg heeft. In Europa zijn stevige discussies gevoerd over deze effecten. Het heeft lang geduurd voor men het eens was over een onberispelijke statistische methode. Men heeft deze gevonden in de methode ontwikkeld door Harvey en Durbin (1986). Deze methode is ook toegepast op Nederland. Daarbij bleek dat er een fors effect was, maar met betrouwbaarheidsgrenzen die de conclusie van géén effect toelieten. Dit werd veroorzaakt door het genoemde jurisdictie-effect: Nederland is te klein (Bos & Bijleveld, 1991).

Amerikaanse cijfers (Evans, 1996) laten een daling van de kans op dodelijk afloop van een ongeval zien van rond de 42%.

Harvey & Durbin (1986) komen tot een feitelijke daling van dodelijke slachtoffers na invoering van de draagplicht in het Verenigd Koninkrijk van 18%.

Er worden uiteenlopende gegevens gevonden over het effect van gordelgebruik op gewonde slachtoffers. Evans vindt veel geringer effect op gewonden dan op doden. Harvey & Durbin vinden het omgekeerde. Een oplossing voor deze verschillen is waarschijnlijk nog niet gevonden. Ten slotte meldt dezelfde studie van Evans het effect van de verminderde opbrengst. Zware ongevallen laten minder effect van gordel dragen zien dan lichtere ongevallen.

### *Gedrag*

Er zijn indicaties dat mensen zich met gordels veiliger voelen, en zonder gordels onveiliger.

Er zijn weinig indicaties dat mensen zich anders gaan gedragen. Er zijn enkele indicaties uit redelijk onnatuurlijke situaties. Er is één onderzoek waaruit naar voren kwam dat mensen zich in een experimentele situatie, maar wel op een gewone route op de weg, anders gingen gedragen. Met name werden een iets hogere snelheid en kortere volgtijden geconstateerd (Janssen, 1991). Het betrof hier echter bestuurders die vóór het experiment nooit gordels droegen. Of dezelfde conclusie getrokken kan worden voor alle bestuurders is niet bewezen (Levelt, 1992).

Er zijn bestuurders die de gordel niet graag dragen. Ze voelen zich, bijna claustrofobisch, beperkt. Ook zijn er mensen die bang zijn dat ze bij tewater-raking niet uit de auto zullen komen.

Een aanzienlijk deel van de mensen lijkt de gordel niet automatisch te gebruiken, namelijk soms wel en soms niet. Het is mogelijk dat er wel een soort automatisme aanwezig is, namelijk gedrag gekoppeld aan een intentie.

Gaat men een klein stukje rijden, of binnen de bebouwde kom dan blijft de gordel automatisch los. Bij lange ritten, of buiten de bebouwde kom gaat hij automatisch vast.

#### *Succesfactoren*

- Enkele studies tonen aan dat er grote veiligheidswinst geboekt wordt door het dragen van gordels, of door invoeren van de gordelplicht.
- Gordel-effect kan pas optreden als gordels ook gedragen worden.
- Er wordt aangenomen dat een gordelverplichting pas effect heeft op gordel dragen als het vrijwillig dragen aanzienlijk is.
- Het gordel-effect kan zeer aanschouwelijk gemaakt worden door beelden te laten zien van gordeltests.
- Een alarmsignaal als bij het wegrijden de gordel niet vastzit is een effectief middel voor gordelgebruik.

#### *Faalfactoren*

- Mensen gebruiken de gordel binnen de bebouwde kom minder dan erbuiten. Waarschijnlijk denkt men dat bij snelheden van 50 km/uur de gordel minder effect heeft dan bij hogere snelheden. Deze misvatting is hardnekkig.
- Gordelgebruik is door de politie goed te constateren, maar automatische constatering is niet mogelijk. Ook heeft toezicht op gordelgebruik een lage prioriteit. Dit zorgt ervoor dat de pakkans vrijwel nihil is.
- De voortdurende discussie rond risico-compensatie in het geval van het dragen van gordels geeft tegenstanders van een gordelplicht argumenten.

#### *Conclusie*

De effectiviteit van gordels is een veel besproken specifieke maatregel in de verkeersveiligheid, zowel wanneer het gaat om beleid als in theoretische discussies.

Het staat vast dat invoeren van de gordel draagplicht en het feitelijke dragen van gordels een aanzienlijke bijdrage levert aan de verkeersveiligheid, zeker waar het de dodelijke afloop betreft van ongevallen.

Het is aannemelijk dat het effect om een aantal redenen minder dan optimaal is. Genoemd zijn onder andere: selective recruitment, negatieve interactie met andere veiligheidsmaatregelen, gebrekkige penetratie. Het aantonen van het effect wordt soms bemoeilijkt door de te kleine populatie (jurisdictie-probleem).

Psychologische mechanismen die tegenwerken zijn vooral reactantie en risico compensatie.

### 3.4. **Black box**

#### *Beschrijving*

Er bestaan verschillende soorten recorders die gegevens vastleggen van wat tijdens een rit gebeurt. Twee ervan zijn de ongevalsreconstructie-recorders en journey recorders, of boordcomputers. Ze leggen rijden en stilstaan vast, rijtijden, snelheden tijdens de rit, brandstofgebruik, los- en laadtijden, rusttijden, onderhoud aan en inspectie van het voertuig enzovoort. Een deel van deze gegevens geven informatie over het nakomen van wettelijke regels (snelheidsvoorschriften, rijtijdenbesluit), en in het geval van bedrijfswagens, van bedrijfsregels. De gegevens kunnen ook gebruikt worden om omstandigheden vast te stellen van een ongeval, en zelfs voor reconstructie ervan.

In een veldexperiment (Wouters & Bos, 1997) zijn 270 voertuigen, personenauto's, bestel- en vrachtauto's uitgerust met een van beide typen, en vergeleken met 570 niet-uitgeruste voertuigen. De bestuurders waren op de hoogte van de aanwezigheid en functie van het apparaat.

De volgende categorieën voertuigen participeerden: zware vrachtwagens betrokken in nationaal en internationaal transport, een groep bussen nationaal en internationaal reizend, taxi's, privé en zakelijk gebruikte personenauto's, en controlegroepen.

#### *Verwachting*

De aanname is dat bestuurders die bewust zijn van het feit dat hun gedrag wordt vastgelegd, met name het gedrag van vlak vóór, tijdens en na een ongeval, zich veiliger zullen gedragen. Dit zal met name gebeuren als deze gegevens consequenties zullen hebben, bijvoorbeeld van de kant van de werkgever of een verzekeringsmaatschappij. Dit veiliger gedrag zal leiden tot een reductie in ongevallen, en afname van de ernst van ongevallen. Bovendien kan de bestuurder geconfronteerd worden met de gegevens uit de recorder. Deze feedback kan ook het gedrag beïnvloeden. In dit experiment is echter geen gebruik gemaakt van feedback. De enige feedback is kennis van het feit dat het apparaat aanwezig is en van wat het doet.

#### *Ongevallen*

Er trad een ongevalsreductie op van 20%. Van een kleine groep waren de kosten bekend van de eigen ongevalsschade. Hierin werd ook een gunstige ontwikkeling geconstateerd.

#### *Gedrag*

Deze studie heeft geen informatie gegeven over gedragsbeïnvloeding.

#### *Succesfactoren*

Aangenomen kan worden dat de black box effectief is omdat er een negatieve consequentie aan verbonden is. Als een ongeval gebeurt, terwijl men zich niet aan regels hield, wordt deze regelovertrekking vastgesteld. Bovendien kan dit een aanwijzing zijn voor de schuldvraag. Het eerste kan beschreven worden als: de attitude ten opzichte van onveilig gedrag is negatief omdat men de waarschijnlijkheid van een consequentie aanwezig acht (ontdekking van ongevalsoorzaak), en deze consequentie (beschuldiging of straf) negatief inschat. Opvallend is dat dit apparaat nog iets toevoegt aan de gebruikelijke waarschijnlijkheid van een ongeval en de negatieve beoordeling daarvan.

Een tweede factor kan zijn wat men in de attitudetheorie 'sociale norm' noemt: men vormt een intentie mede op basis van wat men denkt dat andere mensen, die men belangrijk acht, ervan vinden. In dit geval is de belangrijkste andere de werkgever of de verzekeringsmaatschappij. Plaatsing van een dergelijk apparaat impliceert dat deze instanties het belangrijk vinden dat men zich aan de regels houdt.

Een derde factor kan zijn een geanticiperde emotie van schaamte (na betrapping). Over de werking van geanticiperde emoties bij het voorkomen van gevaarlijk rijgedrag is nog niet veel bekend. Er is enig onderzoek gedaan naar geanticiperde spijt (Twisk & Levelt, 1997; Parker et al., 1995).

Waarschijnlijk is het mogelijk het apparaat nog acceptabeler te maken en effectiever door ook beloningen te koppelen aan de vastgestelde gedragingen.

### *Faalfactoren*

In het algemeen wordt aangenomen dat als bestuurders de kans hebben om, zonder dat dat negatieve consequenties voor hen heeft, een dergelijk apparaat te saboteren, of in eigen voordeel te beïnvloeden, dat dan de kans groot is dat dat zal gebeuren. Waarschijnlijk is hier sprake van reactantie.

### *Conclusie*

Er moet aangenomen worden dat hier gedrag wordt beïnvloed door aanwezigheid van een apparaatje dat een negatieve consequentie kan hebben als er iets gebeurt waarbij eigen gedrag een factor kan zijn. Het apparaatje geeft geen concrete aanwijzingen over hoe men zich moet gedragen, in tegenstelling tot het hieronder beschreven toestel, de tutor.

Er wordt wel eens aangenomen dat gedragsvoorschriften heel concreet moeten zijn willen ze effect hebben. Hier lijkt men met straf bedreigd te worden voor onveilig gedrag in het algemeen. Zonder gedragsonderzoek zal echter niet vastgesteld kunnen worden of gedrag in het algemeen veiliger is geworden, of dat bepaalde aspecten van gedrag worden beïnvloed: aandacht, snelheidsgedrag, afstand houden, rust, enzovoort.

Een onbeantwoorde vraag is of het apparaat ook zou kunnen werken bij privébestuurders in eigen auto's. Als straf en beloning essentieel zijn zal dit gezocht moeten worden in intrinsieke motivatie op basis van verkregen feedback. Te denken valt aan zelfbeheersing ("ik kan veilig rijden, mijn snelheid beheersen") of versterking van geanticiperde spijt of schuldgevoel. Aangezien dit soort apparaten ook het brandstofverbruik kan controleren kan men zich ook een rijstijl aanleren die weinig brandstof kost.

## 3.5. Tutor

Een aantal ontwikkelingen op telematica gebied zijn gericht op het vaststellen van gevaarlijke situaties en het tijdig waarschuwen hiervoor of zelfs ingrijpen. Een voorbeeld van het laatste is het zogenaamde alcoholslot: men kan zijn auto starten nadat men een blaastest heeft gedaan en gebleken is dat men niet gedronken heeft. Een ander voorbeeld is de cruise control, die kan gebruikt worden om te voorkomen dat men onbewust de snelheidslimiet overschrijdt.

Een interessante ontwikkeling is het tutorsysteem. De privé-leraar geeft instructie, adviezen en waarschuwingen, en zou zelfs kunnen ingrijpen. Een computer in de auto communiceert met de buitenwereld en concludeert op basis daarvan en van geobserveerd gedrag van de bestuurder of een ongewenste situatie ontstaat. Gebeurt dit dan wordt de bestuurder gewaarschuwd. Mogelijke ongewenste situaties zijn bijvoorbeeld: snelheid hoger dan de limiet, te korte volgtijd, door rood rijden enzovoort.

In deze paragraaf zal een systeem aan de orde zijn dat een aantal zaken tegelijk in de gaten houdt (De Waard et al. 1994), en in een simulator is getest. In de volgende paragraaf zal een beperkter systeem behandeld worden: een intelligente snelheidsadapter, die ook op de weg getest is (Brookhuis & De Waard, 1996).

### *Beschrijving*

Het in de simulator geteste prototype reageert op vier soorten overtredingen: te hard rijden ten opzichte van de geldende limiet, niet stoppen voor een stopbord, het inrijden van een eenrichtingsweg tegen het verkeer in, en door rood rijden. De boodschappen die auditief of visueel werden aangeboden waren:



- Snelheidsovertreding: “Je rijdt te hard, de snelheidslimiet is hier 50 (80, of 100) km/uur.”
- Stopbord, < 20 km/uur: “Je kwam niet helemaal tot stilstand voor het stopbord.”
- Stopbord > 20 km/uur: “Je negeerde het stopbord.”
- Rood licht: “Je reed door rood.”
- Eenrichtingsweg: “Je rijdt een eenrichtingsweg tegen het verkeer in.”

Proefpersonen moesten vier maal ruim vijftien minuten in een wereld rijden van wegen met 50, 80 en 100 km/uur-limiet, binnen en buiten de bebouwde kom, over twee rotondes, en er moest enige tijd een andere auto worden gevolgd. De tutor stond aan tijdens de tweede en derde rit. Overtredingen werden gemeten, evenals snelheid, volgtijd, laterale positie van de auto, en stand van het stuur. Er werd een subjectieve maat van belasting gemeten. Vóór en na het experiment werd gevraagd naar het nut van het systeem, en het plezier dat men zou ondervinden, respectievelijk ondervonden had.

#### *Verwachting*

Men gaat ervan uit dat bijna alle ongevallen worden voorafgegaan door een overtreding of er zelfs door worden (mede)veroorzaakt. Terugdringing van overtredingen komt de veiligheid dus ten goede. Zeer sterk geldt dit natuurlijk voor snelheidsovertredingen.

Anderzijds verwacht men een toename in de werkbelasting door toename van benodigde aandacht en cognitieve arbeid. Dit kan negatief uitpakken, met name voor oudere automobilisten.

Men verwacht grotere acceptatie van het systeem als de meldingen volstrekt betrouwbaar zijn, en als het aantal meldingen niet te frequent is. Anders zou men geïrriteerd kunnen raken en de boodschappen kunnen negeren (reactantie). Men verwacht dat visuele informatie belastender is dan auditief aangeboden boodschappen.

Ook kan verwacht worden dat het principe van auto-motivation zijn werk doet. Een waarschuwende boodschap kan een motivatie ‘primen’ die al of niet tot het standaard habituele repertoire behoort.

Deze toepassing is nog niet zo in de belangstelling dat het kan delen in de hype rond telematica-toepassingen.

#### *Ongevallen*

Er is in het rapport in de conclusies sprake van ‘errors’: fouten. Hiermee worden waarschijnlijk niet bewuste overtredingen bedoeld. Deze zouden door het tutorsysteem afnemen. In ieder geval nemen overtredingen af, en dat zou de veiligheid ten goede moeten komen.

#### *Gedrag*

Enkele resultaten zijn:

- Het aantal snelheidsovertredingen nam aanzienlijk af in de tweede en derde sessie. Jongere automobilisten (30-45 jaar) keerden echter direct weer terug naar het oude niveau; ouderen gingen in de laatste, tutorloze, sessie nog minder snelheidsovertredingen maken. Oudere automobilisten (60-75 jaar) begonnen bijvoorbeeld met negen overtredingen per sessie (van ruim een kwartier), zakten vervolgens in de twee tutorritten naar zes en vijf overtredingen, en tijdens de laatste rit (weer tutorloos) zakten ze door naar 3,5 snelheidsovertredingen. Overtreding van het stopgebod liet hetzelfde patroon zien.
- Door rood en geel rijden nam sterk af tijdens de tutorritten. Als er veel ander verkeer was, nam met name het door geel rijden sterk af.

- De werkbelasting nam iets toe als de tutor aanstond.
- Oudere automobilisten verwachtten een nuttig systeem, en deze opinie werd aanzienlijk versterkt door hun ervaring ermee. Jongeren verwachtten ook een nuttig systeem, maar veranderde hun opinie niet. Anderzijds waren de ouderen neutraal in hun verwachting over het plezier, maar waren ze na afloop veel positiever. Jongeren, die een beetje positief waren, bij voorbaat, waren na afloop een beetje negatief.
- Er werd, tegen de verwachting in, geen verschil in belasting geconstateerd tussen de visueel of auditief aangeboden informatie. Dit is misschien te verklaren op basis van gegevens uit een ander onderzoek. Kaptein & Verwey (1994) vonden dat auditieve boodschappen belastender waren: het luisteren kost meer tijd: de reactietijd is langer. Bovendien kan het moment van opnemen van een visuele boodschap vaak door de bestuurder worden bepaald. Zij vonden dat de visuele boodschap, die weliswaar minder belastend was toch een secundaire taak meer hinderde. Blijkbaar wordt belasting niet alleen bepaald door de modaliteit, maar ook door het feit of men de visuele taak kan uitstellen, en door interferentie van informatie-opname en soort informatie-verwerking waar men mee bezig is. Algemene regels zijn moeilijk te geven.

#### *Succesfactoren*

Met name oudere bestuurders ervaren het systeem als een ondersteuning. Dit sluit ook aan op de bevinding dat ouderen vaker verkeerstekens missen. De steun die het systeem aan ouderen biedt werkt door naar later. De reden is niet bekend. Het kan zijn dat de gewoonte van 'opletten' wordt versterkt. Het opletten betreft de eigen snelheidsmeter, en de stopborden op de weg. Dat dit bij jongeren niet werkt komt misschien door het feit dat de overtredingen bij hen minder gebaseerd zijn op niet-opletten. Het kan ook zijn dat het principe van de auto-motivation werkzaam is bij jongeren. De waarschuwing 'primet' een motivatie die niet habitueel is. Daarom werkt deze motivatie ook niet meer als de tutor uitstaat.

#### *Faalfactoren*

De implementatie van het systeem vraagt om feilloze communicatie met de omgeving. Dit vraagt nog veel jaren ontwikkelingswerk. De acceptatie, met name bij jongere automobilisten, zou gering kunnen zijn. Misschien verandert dit door langduriger toepassing, gekoppeld aan straf en beloning, bijvoorbeeld als gemerkt wordt dat men geen bekeuringen meer oploopt. Taakbelasting door dit soort systemen kan belemmerend werken als niet goed bepaald wordt op welk moment welke boodschap hoe aangereikt kan worden. Dit wordt nog belangrijker als ook andere systemen (navigatie, telefoon, verkeersinformatie) tegelijkertijd hun informatie kwijt moeten.

#### *Conclusie*

De tutor blijkt overtredingen te kunnen beteugelen. Maar verder zijn er twee aspecten die tot zeer verschillende reacties leiden. Bestuurders kunnen zich erdoor gesteund voelen of niet. Het eerste geldt voor oudere bestuurders: zij zijn zeer positief over het systeem; jongere minder. Bovendien blijken ouderen ervan te leren voor situaties waarbij de tutor uitstaat. Jongeren hebben er op dat moment geen boodschap meer aan. Waarschijnlijk is het systeem voor bestuurders die de intentie hebben geen overtredingen te begaan belonend en effectief; voor jongere automobilisten lijkt het meer bestraffend.

De zwakte van het systeem zit in de grote technische problemen om het te verwerklijken. Het systeem moet zeer betrouwbaar werken: geen nodeloze foutmeldingen, en geen missers.

Gespeculeerd kan worden dat grote penetratie zou kunnen bijdragen aan betere acceptatie door jongeren (positief Europa-principe).

### 3.6. **Intelligente snelheidsadapter**

#### *Beschrijving*

De snelheidsadapter ontvangt uit de omgeving (bakens) informatie over de geldende maximumsnelheid. Vervolgens kan dit systeem de bestuurder informeren over deze limiet, waarschuwen bij overschrijding van de limiet, of zelfs ingrijpen, bijvoorbeeld door de druk op het gaspedaal groter te maken, of zelfs door de snelheid onder de limiet te houden. Het hier beschreven prototype (Brookhuis & De Waard, 1996) is een intelligente snelheidsadapter die de bestuurder de controle laat en in twee vormen is uitgetest.

In de ene vorm wordt visuele en auditieve informatie gegeven bij overschrijding. Steeds wordt onder de snelheidsmeter de geldende limiet vertoond. Bij overschrijding verandert de in groen vertoonde limiet in geel. Bij 10% overschrijding in rood. Dan klinkt bovendien een waarschuwings-sigitaal: "U rijdt te snel, de limiet is...". Men gaat ervan uit dat bestuurders vaak niet in de gaten hebben dat ze de limiet overschrijden, ofwel omdat ze de limiet niet kennen, ofwel omdat ze de eigen snelheid niet in de gaten hebben. Het onderhavige prototype levert informatie over de geldende limiet, en heeft dus een informerende en waarschuwende functie.

In de andere vorm neemt de tegendruk op het gaspedaal toe vanaf 10% overschrijding. Dit 'actieve gaspedaal' levert dus haptische informatie. Deze vorm is alleen in de simulator toegepast, niet op de weg, en zal hier niet uitgebreid behandeld worden.

#### *Verwachting*

Wat veiligheid betreft: men gaat ervan uit dat als de snelheid beperkt wordt door de snelheidsadapter de veiligheid aanzienlijk toeneemt. De schattingen van de reductie in ongevallen gaan uit van exponentiële functies. Bij een snelheidsreductie van 2 tot 5 km/uur verwacht men bijvoorbeeld een reductie van 10 tot 30% in letselongevallen.

Vervolgens verwacht men van een systeem waarbij visueel informatie gegeven wordt een negatief effect op koers houden (Van Winsum, 1997).

Wat acceptatie betreft: men verwacht een grotere acceptatie en minder reactantie naarmate het systeem minder restrictief is, en de terugmelding niet zichtbaar is voor medepassagiers (Brookhuis & De Waard, 1996). Ook hier kan gespeculeerd worden dat als iedereen een dergelijk apparaat heeft deze weerstand verdwijnt (positief Europa-principe).

Verwacht wordt dat limietoverschrijding veroorzaakt door ontbrekende kennis minder zal plaatsvinden.

Er wordt in deze studie op gewezen dat de penetratiegraad van belang kan zijn voor de acceptatie. In een omgeving waarbij sommige auto's wel en andere niet uitgerust zijn met een dergelijke snelheidsadapter zouden over en weer ergernissen kunnen ontstaan. Dit is in deze studie verder niet onderzocht.

In het experiment werd een route gereden met limieten van 50, 70, 80, 100, en 120 km/uur. Er werden bakens uitgezet, en de auto was met een antenne uitgerust om de limiet-informatie te ontvangen.

De intelligente snelheidsbeperker heeft kenmerken om tot hype te worden. Snelheidsbeperking wordt gezien als de belangrijkste mogelijkheid veiligheid te vergroten. Het in de hand houden van snelheden, met name buiten de autosnelwegen is echter een vrijwel onmogelijke taak. Dit nieuwe instrument tovert een geheel nieuwe werkelijkheid voor waarbij alle problemen lijken opgelost. Bovendien worden enorme kosten bespaard: de infrastructuur hoeft de snelheid niet meer af te dwingen.

#### *Ongevallen*

Eén gedragsindicator lijkt vooral van belang voor de veiligheid, en dat is dat met constantere snelheid wordt gereden wanneer men feedback krijgt. Dit kan bijdragen aan de harmonisering van snelheden

#### *Gedrag*

Een controlegroep zonder feedback overschreed vaker de limiet+10%-grens dan de groep die feedback kreeg, maar dit was niet significant. ook was de overschrijding groter, maar niet significant. Het percentage tijd dat men boven de limiet+10% reed was wel significant kleiner bij de groep die feedback kreeg.

Er werd geen verschil gevonden in subjectieve taakbelasting, en ook niet in fysiologische maten ervan. In ander onderzoek wordt wel eens gevonden dat een auditieve boodschap minder belastend is dan een visuele (Brookhuis & De Waard, 1997)

De gemiddelde rijnsnelheid, gemeten op één stuk weg met 120 km/uur-limiet, en op één stuk met 50 km/uur-limiet liet een reductie zien bij feedback, en ook wisselde men minder van snelheid. De snelheidsreductie trad vooral op op de 50 km/uur-weg. De constantere snelheid wordt toegewezen aan het feit dat men een snelheid gaat aanhouden tussen de limiet en de limiet+10%. De visuele, continue informatie werd zeer acceptabel gevonden; de waarschuwingsboodschap minder. Invloed op gedrag werd door de bestuurders ook meer toegeschreven aan de visuele informatie dan aan de boodschap.

#### *Succesfactoren*

Toegenomen taakbelasting wordt algemeen opgevat als een bedreiging voor het succes van dit soort systemen. Er is geen aanwijzing voor toegenomen taakbelasting.

Het reduceren van snelheidsvariaties is van groot belang voor de veiligheid. Dit betreft zowel de variaties binnen als tussen bestuurders. Grote penetratie van het systeem zou dus erg voordelig voor de veiligheid kunnen zijn.

Het systeem is niet alleen op de autosnelweg uitgetoet, heeft niet te lijden van de snelweg-obsessie. Integendeel; de rijnsnelheid op 50 km/uur-wegen wordt lager.

De snelheidsbeperker zou een hype-karakter kunnen krijgen.

#### *Faalfactoren*

Het systeem lijkt een aantal bestuurders ertoe te brengen om boven de limiet te rijden, zij het onder de limiet+10%.

Het aantal en de grootte van limiet-overschrijdingen werden niet significant minder door de feedback.

#### *Conclusie*

De intelligente snelheidsadapter die de snelheidsbeslissing overlaat aan de bestuurder heeft weliswaar niet al te veel effect op snelheidsovertredingen, maar heeft wel een onverwacht gunstig effect laten zien op de variaties in

snelheid zonder daarbij de taakbelasting te vergroten. De continue visuele feedback wordt door bestuurders meer geapprecieerd dan de waarschuwende boodschap. In dit onderzoek is niet gekeken naar leeftijdsverschillen. De in de vorige paragraaf beschreven tutor, die ook boodschappen aflevert, stuitte bij jongere automobilisten ook op enige weerstand. Misschien hebben we hier met hetzelfde fenomeen te maken.

Als het apparaat gebruikt wordt om tussen de limiet en de limiet+10% te gaan rijden lijkt het verschil met een zelf instelbare cruise control nog maar erg gering. Over het voordeel van de intelligente snelheidsadapter: het permanent informeren over een limiet, heeft dit experiment geen uitsluitsel gegeven.

De twee mechanismen: het penetratiegraad-principe en snelweg-obsessie zijn in dit experiment expliciet aan de orde geweest.

### 3.7. **Rotonde**

#### *Beschrijving*

De rotonde waar het hier over gaat is een zogenaamde minirotonde. Deze rotonde heeft één rijstrook voor alle verkeer, of een rijstrook voor auto's en een fietsstrook die al of niet vrij kan liggen. Het voetpad ligt meestal buiten en aansluitend op de fietsstrook. De rotonde is een kruispuntoplossing. Het gaat dus om minimaal drie takken. De maximale capaciteit van dit kruispunt is 2.000 à 2.500 auto's per uur. Het is vooral bruikbaar bij kruising of aansluiting van ontsluitingswegen (een weg die naar een woon- of industriegebied voert), en ook wel van een ontsluitingsweg en een erftoegangsweg (een weg waaraan woningen of andere gebouwen gelegen zijn). Toepassing in verkeersluwe gebieden heeft geen zin voor doorstroming of veiligheid. De minimale doorsnede van de rotonde is dertig meter.

Het gemotoriseerde verkeer heeft op de rotonde voorrang op de het aankomende verkeer. Fietsers hebben altijd voorrang als ze geen vrijliggend fietspad hebben, zowel op toerijgend als afslaand verkeer. Hebben ze een vrijliggend fietspad, bij voorkeur minstens vijf meter buiten de rotonde, dan kunnen ze al of niet voorrang hebben. Aanbevolen wordt fietsers voorrang te geven op rotondes binnen de bebouwde kom, erbuiten niet. Voetgangers worden in de voorrang meegeregeld met fietsers, middels toevoeging van zebra's.

De rotonde kan een voorbeeld van een duurzaam-veilige oplossing zijn. Het leidt vrijwel automatisch tot een snelheidsreductie die nodig is voor veilige ontmoetingen op een kruising, terwijl de doorstroming goed blijft. Ook wordt de rijtaak helder en simpel. Bovendien is een zekere mate van educatie of ervaring nodig omdat enkele nieuwe gedragingen aangeleerd moeten worden.

Rotondes worden tegenwoordig ook wel aangelegd omdat men met een black spot van doen heeft: een gevaarlijk kruispunt waar buurtbewoners verontrust over zijn omdat er recent ongevallen zijn voorgekomen. In zulke gevallen kan het mechanisme van 'regressie naar het gemiddelde' optreden.

#### *Verwachting*

Men verwacht voordelen voor doorstroming en veiligheid.

De doorstroming blijft intact ook als de maximale capaciteit wordt overschreden. Andere kruispunt-oplossingen verliezen vaak capaciteit als het te druk wordt.

Men verwacht grote veiligheidsvoordelen, vooral gebaseerd op het feit dat de snelheid gereduceerd wordt. Men moet vaart minderen om de bochten te nemen.

Men verwacht voor fietsers en voetgangers vooral veiligheidswinst als ze geen voorrang hebben. Hebben ze wel voorrang dan zou dat zelfs negatief kunnen uitpakken.

De rotonde neemt een belangrijke plaats in binnen het concept van 'duurzaam-veilig', en deelt als zodanig in de hype rond dit concept. Maar ook zonder dit zat de rotonde al stevig in de lift.

### *Ongevallen*

De reductie in ongevallen is aanzienlijk bleek uit een studie waarin 200 rotondes betrokken waren (Schoon & Van Minnen, 1994). Er zijn 47% minder ongevallen en 71% minder slachtoffers. Dit is een voor/na-studie (een kruispunt wordt naar rotonde omgebouwd) waarbij men gecorrigeerd heeft voor de dalende trend in ongevallen over de jaren heen.

De afname in aantal slachtoffers is niet even groot voor automobilisten, voetgangers en fietsers, namelijk respectievelijk: 95%, 89% en 30%.

Er werd bovendien geconcludeerd dat bij de verkeersintensievere rotondes een apart fietspad meer veiligheidswinst opleverde dan een fietsstrook, of geen fietsvoorziening. Contrarijders: fietsers die het fietspad in tegen-gestelde richting rijden, zijn een bron van ongevallen.

### *Gedrag*

Er zijn waarnemingen verricht aan gedrag van fietsers en automobilisten. Fietsers op vrijliggende fietspaden, met voorrang, blijken als ze de rotonde nemen het autoverkeer op de toerit (dus van rechts) altijd goed in de gaten te houden. Blijkbaar voelen fietsers zich niet zeker of automobilisten voorrang zullen geven. Verkeer dat schuin van achteren komt wordt in 60% van de gevallen óf bekeken, óf gewaarschuwd door het uitsteken van de hand. Bij goed kijken blijft het handen uitsteken achterwegen.

Op rotondes buiten de bebouwde kom lijkt het erop dat automobilisten minder bedacht zijn op het voorrang verlenen aan fietsers.

Ook is er opgemerkt dat bij ongevallen op rotondes vaak oudere en vrouwelijke automobilisten betrokken zijn. Hieruit ontstaat het volgende beeld. Het nemen van een ongeregeld kruispunt is ingewikkeld: men moet verkeer van alle kanten, en van alle soorten in de gaten houden. Dit vraagt om een lang leerproces. Uiteindelijk wordt deze vaardigheid, bestaande uit een groot aantal gedragingen, geautomatiseerd. Nu komt er een nieuw soort kruising: de rotonde. De taak bestaat waarschijnlijk uit een beter gestructureerde taak dan bij gewone kruisingen: men ontmoet stapje voor stapje, in een redelijk vaste volgorde andere verkeersdeelnemers, vanuit een beperkt aantal richtingen. Bovendien is de snelheid laag, en heeft men dus veel tijd voor elke stap. Deze keten van gedragingen moet echter opnieuw geautomatiseerd worden. Het ligt voor de hand dat oudere automobilisten, of automobilisten die weinig rijden hier grote moeite mee hebben. De verschillende vormen en regels van rotondes maken dit nog ingewikkelder. Een extra complicerende factor is dat als men op de toerit het fietspad kruist meestal alleen fietsers van links te verwachten zijn. Het komt echter voor dat het een tweerichting fietspad is, of dat fietsers tegen het verkeer in rijden.

### *Succesfactoren*

De afgedwongen snelheidsvermindering van het gemotoriseerde verkeer is de belangrijkste voorwaarde voor succes. Dit leidt tot minder ongevallen, maar ook tot een veel betere afloop als iets gebeurt.

Het feit dat ook de doorstroming in veel omstandigheden minstens even goed verloopt als bij andere kruispuntvormen is een belangrijke succesfactor.

Er is wel eens een kosten/baten-analyse gemaakt die positief uitvalt, maar zo'n analyse is zelden van doorslaggevend belang als op korte termijn geïnvesteerd moet worden voor opbrengst op lange termijn. In ieder geval is deze kosten-baten analyse geen faalfactor.

Rotondes hebben het karakter van een hype. Wegbeheerders steken elkaar aan.

Het blijkt wegbeheerders aan te spreken dat de rotonde soms als redelijk veilig vangnet dient voor dronken automobilisten.

De rotonde vraagt minder onderhoud dan een geregeld kruispunt.

#### *Faalfactoren*

Er is enige weerstand geweest vanuit busondernemingen en vrachtwagen-ondernemers omdat de beperkte vormgeving manoeuvres bemoeilijkt. Het valt aan te nemen dat de recentste vormgevingsvoorschriften (CROW, 1998) deze bezwaren ondervangen.

Er is een sterke fietslobby tegen 'fietsers uit de voorrang' wat soms veiliger is dan 'in de voorrang'. Het voorgestelde compromis: binnen de bebouwde kom 'in de voorrang', erbuiten 'uit de voorrang', geeft een redelijke balans tussen veiligheid en comfort.

De rotonde vraagt meer ruimte dan een simpel kruispunt (zonder opstelvakken voor afslaand verkeer).

Men heeft de indruk dat een trambaan problemen geeft. Dit is echter niet problematischer dan bij andere kruispuntvormen.

Er blijven minimaal twee vormen minirotondes: met fietsers en voetgangers in en uit de voorrang. Dit gevoegd bij het feit dat wegbeheerders niet verplicht zijn zich aan afspraken te houden, en dat uitvoering van afspraken jaren zal duren maakt het waarschijnlijk dat er nog zeer lang allerlei vormen zullen blijven bestaan. Dit komt eenduidigheid niet ten goede en zal niet leiden tot optimaal profijt.

Fietsers van rechts op het fietspad dat de toerit kruist zijn onverwacht en lopen daardoor gevaar.

Een nieuw ontwerp voor een kruising vraagt om oefening. Zonder voldoende oefening gaat een deel van de voordelen verloren.

#### *Conclusie*

De rotonde is een hype, en niet voor niets. Het maakt de rijtaak van het nemen van een kruispunt eenvoudiger, zowel door de structurering in tijd, als door de geringere complicaties van de ontmoetingen. Bovendien treedt een snelheidsreductie op waardoor aandacht minder belast wordt en noodingrepen betere kans hebben op slagen. Ook de doorstroming is relatief gunstig, met name als men aan de top van de capaciteit zit. Zwakke punten zijn het (voorlopig) ontbreken van uniformiteit, de nieuwe taak die geleerd moet worden, wat voor ouderen een probleem kan zijn, en de wens van de fietsersbond om voorrang te hebben waarbij veiligheid soms in het gedrang komt. Ook het contrarijden door fietsers is een zwak punt.

### 3.8. **Pussycats**

#### *Beschrijving*

Pussycats is een nieuw soort geregelde oversteekvoorziening voor voetgangers, bestaande uit technische wijzigingen, een aangepaste regelstrategie en bijbehorende informatie aan de voetganger. Het is de bedoeling om met deze nieuwe manier een efficiënte, comfortabele en veilige oversteekmogelijkheid te bieden, met speciale aandacht voor langzame voetgangers. Het systeem bestaat minimaal uit de volgende elementen:

- Het voetgangerslicht staat vóór de oversteek in plaats van aan de overkant, en kent slechts twee signalen: rood en groen. Knipperend groen is afgeschaft. Het groen is kort en dient slechts als startsignaal. Tijdens het oversteken ziet de voetganger dus geen licht. Er wordt geadviseerd het licht links te plaatsen (waar dus het verkeer vandaan komt).
- Een detector voor voetgangers wachtend op de stoep. Dit kan een drukmat zijn, een actieve infrarood- of een radardetector. De detector moet in staat zijn een stilstaande voetganger te ontdekken. De functie is het signaleren aan de regelautomaat dat een voetganger wil oversteken, en het signaleren dat er geen voetganger meer is. Dit laatste maakt het mogelijk een aanvraag ongedaan te maken als de voetganger te vroeg oversteekt, of wegloopt.
- Een detector, bijvoorbeeld een passieve infrarood detector, die vaststelt dat een voetganger aan het oversteken is en dit aan de regelautomaat meldt. Dit maakt het mogelijk de wachtperiode voor het kruisend verkeer kort te houden, of deze wachtperiode juist lang te maken als er een langzame voetganger of een grote groep voetgangers oversteekt.

De regelstrategie is zeer flexibel. Het regelt de prioriteiten voor de voetganger en overig verkeer. Dit kan zijn: wie het eerst komt die het eerst maalt, of het kan afhankelijk zijn van omvang van aanbod op verschillende tijden. Er kunnen minima en maxima aan verbonden worden. De verlenging voor langzame voetgangers kan gebaseerd zijn op snelheid van langzame voetgangers, bijvoorbeeld een halve meter per seconde, of nog minder. Er wordt sterk aanbevolen het groen voor voetgangers conflictvrij te maken: dat betekent dat tijdens de voetgangersfase geen parallel afslaand verkeer de oversteekplaats kan passeren.

Informatie aan voetgangers is niet nodig, maar een detectielampje dat aanduidt dat men is gezien, is gewenst. Enige informatie over waar men zich moet opstellen (afgetekend vak op de grond, of mat, eventueel met enige tekst) zal zeker in een overgangssituatie gewenst zijn. Informatie over de detectors en hun functie kan het draagvlak vergroten. En verder kan de gebruikelijke informatie voor slechtzienden en blinden toegevoegd worden: akoestische signalen. of tactiele informatie.

Het systeem is uitgetest in Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk en Nederland (Levelt, 1992a, b), en wordt op dit moment in een wat gewijzigde vorm op grote schaal in het Verenigd Koninkrijk uitgetest (Reading et al., 1995a, b).

#### *Verwachting*

Er zijn verwachtingen ten aanzien van efficiëntie, comfort en veiligheid. De efficiëntie kan worden vergroot door het automatische signaleren (drukknop is niet nodig) van aanwezigheid, maar vooral ook voor afwezigheid: aanvraag kan vervallen. De minimale tijd voor voetgangers kan kort zijn, omdat alleen langzame voetgangers verlenging nodig hebben. De groentijd kan kort zijn omdat voetgangers-groen alleen als startsignaal fungeert. Een langzame voetganger, en dat zijn er relatief weinig, krijgt voldoende tijd om over te steken.

Het comfort kan toenemen voor voetgangers: ze worden niet gehaast door het feit dat ze tijdens het oversteken het groen zien knipperen of over zien gaan naar rood. Ze worden, als ze starten op het groene voetgangerssignaal, maar zelfs als ze starten bij begin rood, niet geconfronteerd met verkeer dat reeds gaat rijden terwijl ze nog aan het oversteken zijn. Het comfort voor wachtend verkeer kan toenemen vooral omdat ze niet hoeven te wachten voor een lege oversteekplaats.



De veiligheid kan toenemen doordat voetgangers die gebruik maken van hun groen signaal niet geconfronteerd kunnen worden met verkeer dat groen heeft gekregen vóór de voetganger de overkant heeft bereikt. Bovendien kan de efficiëntie en het comfort tot minder roodlicht-negatie leiden van beide partijen.

#### *Ongevallen*

Ongevalse gegevens zijn niet bekend: de experimenten zijn op te kleine schaal uitgevoerd, en nog niet lang genoeg. Wel zijn er enkele gegevens over dreigende conflicten. De belangrijkste verbetering is dat, als de automaat correct is ingesteld, alle voetgangers die bij groen beginnen over te steken de overkant halen vóór er kruisend verkeer aankomt. Dit geldt zelfs voor vrijwel alle voetgangers die bij het begin van rood beginnen over te steken. In de oude situatie kwam het regelmatig voor dat overstekende voetgangers verrast werden door kruisend verkeer dat al groen had.

#### *Gedrag*

De mat, die in feite de drukknop vervangt, wordt veel beter gebruikt dan de drukknop. In de Franse vóór-na-studie was het drukknop gebruik vóór installatie van Pussycats 18%. Het gebruik van de mat was 42%. Men zou kunnen zeggen dat de mens/machine-interface in het geval van de mat veel efficiënter is dan in het geval van een drukknop. Waarschijnlijk moet het drukken op een knop een gewoonte worden, terwijl de mat een automatische reactie oproept die niet geleerd hoeft te worden.

In Nederland, waar geen vóórstudie werd gedaan gebruikte 88% van de groenloppers de mat, tegen 31% van de roodloppers.

Het nieuwe systeem leidt niet tot meer groen-lopen. Aan hoofdbewegingen vóór en tijdens het oversteken is geen verschil te zien in aandacht tussen het oude en het nieuwe systeem. Zoals gebruikelijk zijn roodloppers wel aandachtiger dan groen-loppers. Als het voetgangerslicht geplaatst wordt in de richting van het naderende verkeer (in Nederland dus links) dan zijn er veel meer hoofdbewegingen in de richting van het naderende verkeer (41%), dan wanneer dit licht rechts staat (26%). Te verwachten is dat deze ergonomisch verantwoorde plaatsing op den duur tot meer veiligheid leidt.

Het systeem werd onvoldoende begrepen, maar de grote meerderheid achtte het nieuwe systeem veiliger dan het oude. Een kleine groep voelde zich niet veilig tijdens het oversteken. Dit had waarschijnlijk te maken met het feit dat men het voetgangerslicht niet ziet tijdens het oversteken. Later onderzoek (Levelt, 1994) heeft duidelijk gemaakt dat dit vooral plaatsvindt in situaties waarin een licht dat eerst aan de overkant staat verplaatst wordt naar vóór de oversteek. Als een nieuwe geregelde voetgangersoversteekplaats wordt ingericht speelt dit geen rol.

#### *Succesfactoren*

De voetganger wordt behandeld zoals voertuigen worden behandeld. Voertuigen passeren detectielussen, voetgangers passeren een mat of detectievlakken. Extra handelingen (het gebruik van de drukknop) worden onnodig.

De flexibiliteit van de voetgangersfase is uitermate gunstig: vervallen van niet-gebruikte aanvraag; korte fase voor snelle voetganger; lange fase voor langzame voetganger of grote groep.

Het voor rood wachten bij een lege voetgangersoversteekplaats, een bron van ergernis, en waarschijnlijk een aanleiding voor rijden door rood, wordt voorkomen.

Afzonderlijke elementen uit Pussycats, bijvoorbeeld de detector voor overstekende voetgangers, zijn in te zetten. Dat kan al enkele voordelen opleveren.

Er kan tijd gewonnen worden door vervallen aanvragen en door gemiddeld kortere voetgangersfasen. Deze tijd kan gebruikt worden om voetgangers vaker en eerder groen te geven.

#### *Faalfactoren*

De detectoren voor wachtende voetgangers zijn nog te kwetsbaar (matten), duur (matten), of onbetrouwbaar (infrarood detectoren; radar-detectoren).

Er is nog enige ontwikkeling nodig. Een mogelijke oplossing wordt verwacht van detectoren met patroonherkenningsmogelijkheden.

Voetgangers zijn geneigd de snelste weg te volgen, en dat wil zeggen dat ze niet altijd de detectievlakken gebruiken of de mat. Dit is echter geen nadeel ten opzichte van oude systemen. Een oplossing wordt gevonden in geleidehekjes.

Voor perfecte werking is enige informatie nodig, met name over het opstelvak, of het gebruiken van de detectiemat. Dit is vergelijkbaar met de informatie aan automobilisten: "doorrijden tot de opstelstreep".

Omdat voetgangersgroen alleen dient als startsignaal, en dus kort kan zijn, komt men als voetganger vaker aan bij rood. Dit kan leiden tot gemiddeld langere wachttijden voor voetgangers.

#### *Conclusie*

Een duurzaam-veilig verkeerssysteem waarbij voetgangers alleen gemotoriseerd verkeer ontmoeten dat zeer langzaam rijdt (maximaal 30 km/uur) maakt geregelde voetgangersoversteekplaatsen onnodig. Ware dit niet het geval dan zou Pussycats beter voldoen aan 'duurzaam-veilig'-eisen dan traditionele geregelde oversteekplaatsen. De vormgeving sluit aan bij natuurlijke gedragingen van de voetganger: op het moment dat hij/zij op het punt staat over te steken wordt hij/zij gedetecteerd. Groen volgt zodra het verkeer gestopt is. Er is alle tijd om over te steken. Er is geen knipperend groen of op rood springend licht dat opjaagt. Ook wordt nodeloos wachten vermeden. Alleen de detectietechniek, met name van wachtende voetgangers, heeft nog verbetering en/of prijsverlaging. Ook deze bijna duurzaam-veilige oplossing vraagt om enige educatie om tot een optimaal gebruik te komen.

### 3.9. 30 km/uur

#### *Beschrijving*

Het concept van duurzaam-veilig wegverkeer streeft naar een strikte categorisering van een zeer beperkt aantal soorten wegen, elk met eigen functie, en vormgegeven aangepast aan deze functie.

Zoals we gezien hebben is één van de functies de erf- en verblijfsfunctie: het toegankelijk maken van woningen en gebouwen. Het zal duidelijk zijn dat verschillende soorten voertuigen en voetgangers elkaar hier ontmoeten. Om deze ongunstige omstandigheid te compenseren zal ervoor gezorgd moeten worden dat snelheidsverschillen zeer gering zijn, en dus zeer laag. Er is een oplossing gezocht in de zogenaamde woonerven, en er wordt steeds meer een oplossing gezocht in 30 km/uur-gebieden. Bij woonerven treedt volkomen menging van verkeer op, wordt van gemotoriseerd verkeer verwacht dat hoogstens stapvoets gereden wordt, ontbreken stoepen, en hebben auto's geen voorrang op fietsers van rechts. Het woonerf kreeg legale status in 1976. Deze oplossing heeft vooral als nadeel dat ze kostbaar is, maar ook dat

het moeilijk blijkt wat grotere aaneengesloten gebieden aldus in te richten (Vis, 1996). Iets later ontstond de trend 30 km/uur in te voeren in verblijfsgebieden. In 1983 kreeg dit een legale status. Deze trend is in veel landen op gang gekomen en in Nederland is het onderdeel van afspraken die gemaakt zijn tussen alle wegbeheerders met betrekking tot de ontwikkeling van een duurzaam veilig verkeerssysteem. Men streeft naar sterke uitbreiding van deze gebieden.

Het plaatsen van een bord is een onvoldoende maatregel. Men moet zorgen dat de functie van de straat beperkt wordt tot die van erftoegang. Doorgaand verkeer moet dus geweerd, en het blijkt nodig straten zo vorm te geven dat ook hier het ontwerp min of meer automatisch tot reductie van de rijnsnelheid leidt. Vaak zijn daarvoor ook fysieke belemmeringen nodig (as-verspringing, drempels, wegversmallingen enzovoort). Herkenbaarheid van de ingang van het 30 km/uur-gebied en goede vormgeving van de aansluiting op de ontsluitingsweg vragen ook extra zorg en herkenbaarheid. Tevens moeten echter openbaar vervoer en voertuigen van nooddiensten niet teveel gehinderd worden. Dit vraagt soms om aparte voorzieningen. Het inrichten van 30 km/uur-gebieden op grote schaal volgens de richtlijnen dat de snelheid vrijwel afgedwongen wordt, de toegang herkenbaar en veilig is, en enkele soorten voertuigen niet teveel gehinderd worden, is kostbaar. Op dit moment ontstaat de overtuiging dat wat minder strikte toepassing van de richtlijnen per saldo tot veiligheidswinst kan leiden omdat op deze wijze de toename van 30 km/uur-gebieden sneller kan gaan.

#### *Verwachting*

De verwachting is dat inrichting van 30 km/uur-gebieden tot aanzienlijke veiligheidswinst leidt, zonder tot veel tijdverlies te leiden. Ook wordt verwacht dat het woon- en verblijfsklimaat verbetert, met name door de snelheidsvermindering, de vermindering van het totale verkeersaanbod, vermindering van zwaar verkeer, en vermindering van sluipverkeer of doorgaand verkeer.

Als negatieve ontwikkeling wordt ongevalsmigratie verwacht: de ongevalsreductie binnen de zones kan gepaard gaan met ongevalstoename erbuiten. Hiervoor zijn twee redenen denkbaar: buiten het gebied is een grotere drukte omdat er minder verkeer binnen het gebied ontstaat. Bovendien kunnen mensen ervaren dat ze tijd verliezen, tijd die ze buiten het gebied gaan 'inhalen'.

Over dit laatste kan men ook een tegengestelde hypothese bedenken: namelijk dat het rustige rijden in het gebied buiten het gebied tot rustiger rijden leidt. Dit naar analogie van het verschijnsel dat mensen die van een autosnelweg komen moeilijk tot langzaam rijden te brengen zijn omdat in hun ervaring een geringe snelheidsvermindering al een slakkegang lijkt. Het 30 km/uur-gebied neemt een belangrijke plaats in binnen het concept van 'duurzaam-veilig', en deelt als zodanig in de hype rond dit concept.

#### *Ongevallen*

Er zijn enkele ongevalsstudies verricht. De resultaten van de grootschaligste worden hier vermeld (Vis & Kaal, 1993). Er werden ad random 151 30 km/uur-gebieden geselecteerd uit zones van gemeentes met meer dan 10.000 inwoners. Er waren ongevalsgegevens van de jaren 1983 tot 1991. De reductie in letselongevallen was ongeveer 22%. Hierbij werd rekening gehouden met de autonome ontwikkeling in de rest van de betrokken gemeentes. Aangenomen wordt dat de ernst van de letsels ook geringer zal zijn. Dit kon echter niet worden vastgesteld. Men berekent dit vaak op basis van dodelijke slachtoffers ten opzichte van alle slachtoffers. Er waren echter

nauwelijks dodelijke slachtoffers in deze gebieden. Ook indeling naar letselernst was niet mogelijk.

Een eerder onderzoek in vijftien 30 km/uur-gebieden had een reductie van alle ongevallen van 10 à 15% laten zien, en een schatting van een dubbele reductie in letselongevallen. Dit suggereert dat beide onderzoeken vergelijkbare resultaten opleveren, en dat de reductie in letselongevallen inderdaad groter is dan de reductie in alle ongevallen.

Geconstateerd is ook dat gebieden sterk verschillen in hun ongevalsreductie.

### *Gedrag*

Er is geen gedragsonderzoek verricht, maar verantwoordelijke functionarissen in de betrokken gemeentes zijn ondervraagd over veranderingen in genoemde aspecten. In 80% van de gebieden werd een snelheidsreductie ervaren; in geen enkel gebied een snelheidstoename. Ruim een derde deel van de respondenten ervoer een afname in het verkeer, de overige achtten het gelijk gebleven. De reductie werd vooral geconstateerd in gebieden waar vóór de verandering sluipverkeer was geconstateerd. In een derde deel van het aantal gebieden waar vóór de verandering sluipverkeer was geconstateerd verdween dit door de verandering, en in ruim de helft gedeeltelijk. In een studie van Van Minnen (1997) wordt gesteld dat niet is geconstateerd dat men buiten het gebied sneller gaat rijden. Wel wordt aangenomen dat door het weren van het verkeer een deel van de onveiligheid zou kunnen worden verplaatst. Ongevalsmigratie is echter nooit gebleken.

Er is onderzoek gedaan naar de acceptatie door buurtbewoners van de inrichting van 30 km/uur-gebieden (Vis et al., 1992). Deze blijkt zeer groot te zijn (hype).

### *Succesfactoren*

Verplaatsing van het verkeer naar buiten het gebied, met medenemen van enige onveiligheid, betekent een verplaatsing van verkeer op onveiligere wegen naar veiligere wegen.

De acceptatie van de inrichting van 30 km/uur-gebieden is zeer groot.

De neiging bestaat, en wordt reeds aangemoedigd, om met minder dan door vormgeving afdwingen van de limiet genoeg te nemen om de kosten te drukken. Het gevolg kan zijn dat daardoor de uitbreiding van deze gebieden veel sneller zal verlopen, en ook de veiligheid sneller zal toenemen.

Opname in Startprogramma Duurzaam Veilig van het door wegbeheerders gesloten convenant (Vereniging Nederlandse Gemeenten et al., 1997) kan een sterke impuls zijn voor een versnelde ontwikkeling.

### *Faalfactoren*

De belangrijkste belemmering zijn de hoge kosten voor een goed inrichten van het gebied op zo'n wijze dat de weg niet alleen 'self explaining' is ten aanzien van 30 km/uur als het maximum, maar dat dit ook wordt afdwongen.

De neiging bestaat, en wordt reeds aangemoedigd, om met minder dan afdwining van de limiet genoeg te nemen om de kosten te drukken.

Het gevolg kan zijn dat de veiligheidsreductie in deze gebieden aanzienlijk geringer zal zijn.

Het ontstaan van slechter vormgegeven en daardoor minder goed functionerende gebieden kan het draagvlak doen afnemen.

### *Conclusie*

Het inrichten van 30 km/uur-gebieden is terecht een speerpunt in het concept van 'duurzaam-veilig', en heeft daardoor goede kans van slagen.

Een goed ingericht gebied leidt tot aanzienlijke afname van letselongevallen en een gunstig leefklimaat. Vooral de verlaging van snelheid is daarvoor verantwoordelijk, maar waarschijnlijk ook het terugdringen van doorgaand verkeer. De te verwachten ongevalsmigratie naar buiten het gebied is niet aangetoond, evenmin als snelheidstoename buiten het gebied.

De kosten die aan de inrichting verbonden zijn, vormen een rem op de uitbreiding. Een oplossing wordt gezocht in fasering waarbij begonnen wordt met een niet-perfecte en dus goedkopere inrichting. Er zal moeten blijken of dit uiteindelijk succesvol zal zijn of niet. Succesvol in termen van veiligheid, maar ook in termen van draagvlak.

### 3.10. Slipcursus

#### *Beschrijving*

Het ontwikkelen van expert-vaardigheid in het verkeer vraagt veel tijd en afgelegde kilometers. Daarbij gaat het niet zozeer om gedrag op skill-based niveau: schakelen, koershouden, snelheid houden et cetera, hoewel ook op dit terrein fouten kunnen ontstaan door gebrek aan ervaring. Zo is bochtgedrag van een zwaar beladen auto anders dan van een onbeladen wagen. Het gaat echter vooral om gedrag dat op rule-based niveau uitgevoerd behoort te worden. Men moet alle situaties enkele keren hebben meegemaakt om gewoonten te ontwikkelen. In de luchtvaart maakt men gebruik van simulatoren. Dit biedt de mogelijkheid ongebruikelijke situaties aan te bieden. Bij het autorijden is een weinig voorkomende situatie een gladde weg. Het goed afwikkelen hiervan vraagt om handigheid, zowel op skill-based niveau als op rule-based niveau. Op rule-based niveau: men moet informatie oppikken dat duidelijk maakt dat er van gladheid sprake is of kan zijn, waarna men op skill-based niveau routinematig een aantal handelingen moet verrichten, gedeeltelijk afhankelijk van kenmerken van de auto: al of niet ABS, voorwielaandrijving of achterwielaandrijving. Met dit doel zijn slipcursussen ontwikkeld die op testcircuits worden gegeven. Men leert er remmen, koers houden en ontwijken (Goldenbeld, 1995)

#### *Verwachting*

De verwachting is dat de cursisten vaardigheden leren om gladheid eerder te onderkennen, en om op zo'n wijze te remmen, (ont)koppelen en sturen dat men koers kan blijven houden, en zelfs ontwijkmanoeuvres kan uitvoeren. Deze vaardigheid moet dan teruggevonden worden in afgenomen ongevals-betrokkenheid van de cursisten bij gladheid.

#### *Ongevallen*

Glad (1988) toonde in een, nu klassieke, studie aan dat de ongevals-betrokkenheid van deelnemers aan een vervolgcursus in rijden bij nacht en bij gladheid afnam waar het nachtelijke ongevallen betrof, maar toenam waar het ongevallen bij gladheid betrof.

Of hier sprake kan zijn van een negatief effect ten gevolge van selective recruitment is aannemelijk maar niet zeker. De cursus betrof een tweede fase in de rijopleiding, waarbij het dus ging om zeer onervaren en jonge automobilisten die erom bekend staan dat ze eigen vaardigheden optimistisch inschatten. Er is een aantal maal gebleken dat cursussen in voertuig-beheersing wel degelijk een positief effect kunnen hebben op ongevallen.

### *Gedrag*

Glad (1988) formuleerde de volgende hypothese om deze resultaten te verklaren:

De cursus trainde bestuurders in het beheersen van slippen. De nadruk van de cursus lag op het hanteren, niet op het voorkomen van deze gevaarlijke situatie. Deze jonge automobilisten (want daar ging het om) hadden de misvatting dat zij na deze cursus de gevaarlijke situatie aankonden, en dat ze geen reden hadden haar te vermijden of alleen maar met lage snelheid te rijden. Dit kan geleid hebben tot meer expositie, zowel kwantitatief (meer kilometers bij gladheid) als kwalitatief (hoge snelheid). Met name voor jonge automobilisten kan een dergelijke cursus contra-productief zijn omdat ze neigen naar een optimistische kijk op eigen vaardigheden.

Deze verklaring ligt op het terrein van risico-compensatie. Ook het voorbeeldgedrag van instructeurs kan een belangrijke rol spelen: zij demonstreren tijdens dit soort cursussen een extreme vaardigheid in het beheersen van het slippen. Hier hebben we dus met imitatie te maken.

Dit alles trad niet op in de cursus rijden bij nacht, omdat daar de nadruk lag op het onderkennen van het gevaar, en geen praktische vaardigheid werd getraind.

Het gevolg van deze bevindingen is dat nu geadviseerd wordt bij slipcursussen de nadruk te leggen op het onderkennen van het gevaar en op het aanbrengen van de overtuiging dat dit gevaar niet echt te beheersen is en dus vermeden moet worden (Goldenbeld, 1995). De aanvankelijke bedoeling skill-based en rule-based gedrag te beïnvloeden is dus verschoven.

Men tracht nog steeds het ontdekken van gladheid aan te leren, maar nu in een eerder stadium, en met de regel dat de snelheid zo gauw mogelijk omlaag moet, maar daarnaast is de nadruk op knowledge-based gedrag komen te liggen: beslissen niet de weg op te gaan bij gladheid, en ervan uit te gaan dat slippen niet te beheersen is.

### *Succesfactoren*

en slipcursus kan succes hebben als de nadruk ligt op het tijdig ontdekken van het gevaar, op de onhanteerbaarheid van de situatie, op het vermijden van de gevaarlijke situatie, en op het snelheid minderen nog vóór men op gladheid terecht komt.

De cursus kan vooral succes hebben bij mensen die niet zeer optimistisch zijn over eigen rijvaardigheid.

### *Faalfactoren*

Een cursus die nadrukkelijk gericht is op voertuigbeheersing kan de subjectieve veiligheid sterker doen toenemen dan de objectieve veiligheids-winst. Dit kan leiden tot minder vermijden van het gevaar, en tot inadequaar gedrag bij het ontmoeten van het gevaar.

Dit effect zal extra optreden bij verkeersdeelnemers die toch al veel vertrouwen in eigen vaardigheid hebben.

Instructeurs die grote vaardigheid demonstreren, en plezier in het vertonen van deze vaardigheid, zijn geen goede modellen voor toch al optimistische bestuurders.

### *Conclusie*

Het aanleren van voertuigvaardigheden lijkt een goede ingang te bieden voor verbetering van de veiligheid. De bij-effecten kunnen echter contra-productief zijn. Dit zal vooral plaatsvinden als een misplaatst gevoel van veiligheid ontstaat waardoor gevaarsvermijding kwantitatief en kwalitatief onder de maat blijft. Dit zal weer vooral plaatsvinden bij verkeersdeel-

nemers die zelf al erg optimistisch over eigen vaardigheden zijn, en met een instructeur geconfronteerd worden die met veel plezier een grote vaardigheid demonstreert.

Gaat het leren van de vaardigheden gepaard met het leren van eigen beperkingen, dan kan een positief effect optreden.

## 4. Slotbeschouwing en aanbevelingen

De tien veiligheidsmaatregelen zijn gekozen vanuit drie invalshoeken: het aanpassen van de ergonomische omgeving (gedeeltelijk overeenkomend met aanpassingen aan het voertuig), van de verkeersomgeving (gedeeltelijk overeenkomend met aanpassingen aan de weg) en het direct beïnvloeden van gedrag. Bij behandeling ervan zijn een aantal succes- en faalfactoren gebleken die noodzakelijke gedragsaanpassingen bevorderen of tegenwerken, zogenaamde gedragsmechanismen. Verder is gebleken dat het succes van maatregelen bevordert of tegengewerkt kan worden door factoren die met beleid te maken hebben. Bovendien wordt het zicht op effecten bemoeilijkt of vertekend door meetproblemen.

In dit slothoofdstuk zal aandacht besteed worden aan het belang van integratie van maatregelen waardoor een aantal factoren tegelijkertijd het succes kunnen bevorderen. Ten slotte zullen, in de vorm van een checklist, aanbevelingen worden gedaan hoe succes bevordert en falen tegengegaan kan worden bij het nemen van maatregelen.

### 4.1. 'Duurzaam-veilig': integratie van maatregelen

Parallel aan de aandacht voor afzonderlijke maatregelen is er sinds enkele jaren een nieuwe ontwikkeling zichtbaar, waarbij aandacht minder uitgaat naar afzonderlijke maatregelen maar naar een concept waarin een aantal maatregelen gecombineerd worden.

Het concept van een duurzaam-veilig wegverkeer heeft als uitgangspunt dat de mens de maat der dingen is. Een verkeersdeelnemer maakt zo'n 25 veelal automatische handelingen per minuut. Het concept is erop gericht dit aantal terug te dringen en tegelijkertijd elke handeling een gunstiger afloop te bieden.

Het aantal noodzakelijke handelingen neemt toe naarmate (1) onderlinge snelheden verschillen, (2) er meer ontmoetingen met verkeer uit andere richtingen plaats vinden, (3) de snelheid hoger is, en (4) de verkeerssituatie minder voorspelbaar is en anticipatie dus moeilijker. Deze vier omstandigheden dragen er ook toe bij dat minder met automatische handelingen volstaan kan worden, dat automatismen vaker gecorrigeerd moeten worden, er dus meer aandacht nodig is, en dat de kans op fouten toeneemt.

De oplossing wordt dus gevonden in een wegensysteem waarbij de vier omstandigheden in relatie tot elkaar zo gunstig mogelijk zijn. Dat betekent bijvoorbeeld dat als hoge snelheid toegestaan wordt dit slechts kan als er weinig ontmoetingen plaatsvinden, onderlinge snelheidsverschillen gering zijn en de verkeerssituaties zeer voorspelbaar zijn.

In een duurzaam-veilige verkeersstructuur worden drie functies van wegen onderscheiden: stroomfunctie: snel verwerken van doorgaand verkeer; ontsluitingsfunctie: vlot bereikbaar maken van wijken en gebieden; erf- en verblijfsfunctie: toegankelijk maken van woningen en gebouwen. Hierop gebaseerd zijn er drie soorten wegen, elk met eigen functie. Het moet aan elke weg ogenblikkelijk duidelijk zijn wat voor weg het is, welke functie het heeft, welke verkeerssituaties verwacht kunnen worden, en welk gedrag dus nodig is (zie: self-explaining roads).

Anders gezegd: voorkom gebruik dat niet in overeenstemming is met de functie; voorkom grote verschillen in snelheid, richting en massa van de



verschillende verkeersdeelnemers; voorkom ambigü gedrag door helderheid van ontwerp en van verwacht gedrag.

Behalve deze infrastructuur is een permanente educatie nodig die mensen leert de infrastructuur te gebruiken waarvoor ze bedoeld is, en wel zo dat steeds bij gebruik van een nieuw vervoermiddel, en een ander deel van de infrastructuur, of bij aanpassingen naar het duurzaam-veilige systeem men de noodzakelijke taken leert uitvoeren. In aanvulling op de noodzakelijke kennis en vaardigheden moet men bovendien een houding aanleren waarbij recht gedaan wordt aan de veiligheid en de zoveel mogelijk onbelemmerde mobiliteit van alle verkeersdeelnemers.

Het concept 'duurzaam-veilig' heeft nog een aspect dat bijdraagt aan het succes ervan. De sterk toegenomen veiligheid maakt iedere nieuwe stap naar meer veiligheid moeilijker. Moeilijker omdat eclatante succes-maatregelen minder gemakkelijk ontwikkeld of bedacht kunnen worden, en omdat nieuwe maatregelen meestal relatief duurder worden (veiligheidswinst per geïnvesteerde gulden). Moeilijker ook omdat men minder warm loopt voor investering in veiligheidsmaatregelen: het is al zo veilig geworden, maar ook omdat nieuwe maatregelen kostbaar zijn.

Om de animo groot te houden zijn nieuwe concepten nodig, of misschien oude concepten in een nieuw jasje, concepten die mensen aanspreken door hun logica, en misschien ook door het etiket 'nieuw', en misschien ook doordat er echt iets nieuws wordt aangeboden, iets wat de fantasie prikkelt, tot het ontwikkelen van nieuwe plannen leidt, mensen motiveert, en politici nieuwe kansen biedt.

'Duurzaam-veilig' is een dergelijk concept. Het heeft bewezen alle betrokkenen aan te spreken, dat geleid heeft tot een hele serie nieuwe activiteiten, en zelfs tot een nationaal convenant geleid heeft tussen de vijf wegbeheerders, en door de rijksoverheid gestimuleerd wordt met een aanzienlijke financiële bijdrage.

Kortom: 'duurzaam-veilig' heeft een nieuw wij-gevoel tot stand gebracht tussen mensen en groepen met vaak zeer diverse belangen. Hier zien we de werking van de hype. Voorlopig betreft het hier nog wegbeheerders en particuliere organisaties. Afgewacht moet worden of met een dergelijk concept ook gedrag van weggebruikers extra aangesproken kan worden.

## 4.2. Aanbevelingen

De behandelde voorbeelden leiden tot enkele aanbevelingen in de vorm van een checklist: waar moet bij het nemen van maatregelen aan gedacht worden? Wat kan bijdragen aan succes, wat aan falen?

### 4.2.1. Gedragmechanismen

Het is het noodzakelijk altijd rekening te houden met de werking van risico-compensatie. Komt een verkeersdeelnemer in een voertuig of wegomgeving die als veiliger ervaren wordt, of leert hij of zij vaardigheden die een gevoel van beheersing met zich meebrengen dan kan erop gerekend worden dat minstens een deel van de veiligheidswinst gebruikt wordt voor andere doeleinden zoals snelheidswinst of minder inspanning.

Dit 'rekening houden' betekent dat men vooraf onderzoekt of een maatregel subjectieve veiligheid vergroten kan. Als dit verwacht kan worden zal men de maatregel vergezeld moeten laten gaan van maatregelen, bijvoorbeeld voorlichting, die leiden tot maskering van de veiligheidswinst, of die op een andere wijze weggebruikers ervan weerhouden zich onveilig te gedragen.

Vervolgens zal na het nemen van de maatregel niet alleen het effect op veiligheid vastgesteld moeten worden, maar ook de verantwoordelijke gedragsveranderingen.

Voor maatregelen die de vrijheid van weggebruikers inperken zal rekening gehouden moeten worden met de negatieve mogelijkheid van reactantie enerzijds, maar anderzijds met de positieve mogelijkheid van het positieve Europa principe: men gaat eerder met beperkingen akkoord als ze voor iedereen gelden. Overigens is het opvallend hoe weinig empirisch onderzoek gedaan is naar de rol van reactantie op de weg.

Bij verkeersgedrag speelt voorbeeldgedrag altijd een rol. Dit kan zijn in de vorm van imiteren, in de vorm van het wekken van gedrags- en cognitieve doelen als in de vorm van leren door observeren. Maatregelen die gedragsverandering vragen zullen altijd met dit aspect rekening moeten houden.

Er moet gestreefd worden naar maatregelen die gedrag sturen door gedrag onmogelijk te maken of juist onvermijdelijk. Dit maakt gedrag minder kwetsbaar voor mechanismen die ‘tegen’ werken.

#### 4.2.2. *Beleidsfactoren*

Bij de meeste voertuigmaatregelen is het van belang er rekening mee te houden dat het effect van de maatregelen verandert naarmate meer voertuigen betrokken zijn. Dit kan te maken hebben met andere wegeigenschappen van de voertuigen die voor bestuurders al of niet verwacht zijn, maar het kan ook te maken hebben met gedragingen van bestuurders die beïnvloed worden. Ook moet er rekening gehouden worden dat de werking in verschillende verkeerssituaties anders kan zijn.

Verkeersveiligheids-meerjarenplannen die gebaseerd zijn op mogelijke effecten van maatregelen op speerpunten, zouden rekening moeten houden met interactie van deze maatregelen, zowel voor het voorspellen van effecten, als voor het efficiënter kiezen van maatregelen.

Het stimuleren van een hype, of het gebruik maken van een hype kan erg nuttig zijn voor het creëren van een groot draagvlak voor maatregelen.

#### 4.2.3. *Meet-interpretatie-factoren*

Bij het nemen van verkeersveiligheidsmaatregelen moet altijd met selectieve recruitment rekening gehouden worden. Het streven moet zijn die maatregelen te treffen die vooral de riskantste verkeersdeelnemers betreffen. Anderzijds moet men er rekening mee houden dat juist zij zich vaak onttrekken aan veiligheidsmaatregelen waardoor beoogde effecten kunnen uitblijven.

Er bestaat ook een vorm van ‘selective recruitment’ waarbij de meest riskante verkeerssituaties onder handen genomen worden. Van maatregelen moet altijd worden vastgesteld of en hoe de werking verandert naargelang de situatie. Hiermee kan de werking worden geoptimaliseerd en kunnen interpretatieproblemen voorkomen worden. Als een maatregel vooral effectief is in situaties waarin de maatregel niet wordt toegepast dreigt het gevaar van onderschatting van het effect.

#### 4.2.4. *Integratie van maatregelen*

Het integreren van maatregelen waarbij gebruik gemaakt wordt van diverse succesfactoren biedt de beste kans. Het concept van 'duurzaam-veilig' is een dergelijke onderneming.

#### 4.3. **Tot slot**

Deze studie heeft aan de hand van tien verkeersveiligheidsmaatregelen succes- en faalfactoren in kaart gebracht. De maatregelen zijn vooral technische maatregelen betreffende het voertuig en de weg, maar ook werden een maatregelen behandeld die gericht was op het aanleren van grotere vaardigheid.

Succes- en faalfactoren betreffen gedragsmechanismen, factoren op het gebied van beleid, en meet-interpretatie factoren.

De gedragsmechanismen hebben betrekking op gedrag op drie niveaus: skill-based, rule-based en knowledge-based.

De vraag die vervolgens beantwoord zal moeten worden is of genoemde succes- en faalfactoren voor verkeersveiligheidsmaatregelen algemener zijn en ook werkzaam kunnen zijn op het gebied van energie-efficiency. Hier zal een eerste overweging volgen.

##### *Gedragsmechanismen*

Bij de genoemde mechanismen is er één die nogal nauw samenhangt met riskant gedrag. Dit zou een rem kunnen zijn op mogelijke toepassing. Het betreft hier risico-compensatie.

Bij risico-compensatie wordt meestal als achterliggende psychologische verklaring gewezen naar ervaren (on)veiligheid, ook wel naar arousal als gevolg hiervan. Op een abstracter niveau echter lijkt er uitgegaan te worden van de mens als thermostaat, een beschouwing die ook op andere terreinen van het leven toegepast wordt: mensen streven naar evenwicht op veel terreinen: als inkomsten toenemen zullen de uitgaven volgen. Dit thermostaat idee is ook toepasselijk op energiegebruik. Het lijkt zinvol na te gaan bij energiemaatregelen of verminderd gebruik door een maatregel niet leidt tot meer gebruik elders.

De andere negen mechanismen hebben niet specifiek met riskant gedrag van doen. Het gaat om gedragsfacilitatie door wat andere mensen doen en vinden, om reacties op belemmeringen, om effect van feedback, en om verwerking van informatie in meer of minder belastende omstandigheden. Deze mechanismen blijken van belang te zijn bij maatregelen die een aantal kenmerken hebben die technische maatregelen ter vergroting van energie-efficiency waarschijnlijk ook hebben: ze vragen vaak om minstens enige gedragsaanpassing, die meer of minder zichtbaar is voor anderen, ze kunnen een wettelijke regeling impliceren, ze kunnen een gevoel van aantasting van vrijheid veroorzaken, kortom een aantal omstandigheden waarbinnen de mechanismen opereren die voor meer soorten maatregelen opgaan. Er valt dan ook te verwachten dat een exercitie waarbij deze mechanismen op energiemaatregelen worden toegepast tot positieve resultaten zal leiden.

##### *Beleidsfactoren*

Bij de beleidsfactoren zijn er ook weer enkele die zeer dichtbij riskant gedrag op de weg opereren, met name de snelweg obsessie en de ongevals-migratie. Wat het eerste betreft: deze factor zou ook abstracter geformuleerd kunnen worden: houdt er rekening mee dat een zekere blindheid kan bestaan

waardoor werking van maatregelen in bepaalde omstandigheden over het hoofd gezien wordt. Veralgemeinen van ongevalsmigratie lijkt moeilijker. Het voorbeeld van gebruik van minder verlichting op één plek wat gecompenseerd wordt met meer verlichting op een andere (je moet nu eenmaal kunnen leven; je moet je nu eenmaal verplaatsen) lijkt wat ver gezocht. De andere factoren zijn weer zonder moeite naar andersoortige maatregelen over te plaatsen, en ook daar kan van een exercitie veel verwacht worden.

#### *Meet-interpretatie-factoren*

Er is geen reden waarom genoemde factoren niet toegepast kunnen worden op het vaststellen van effecten van energie-zuinig gedrag. Ook daar kan men de significantie van een verschil pas vaststellen als de populatie groot genoeg is. Ook daar moet men er rekening mee houden dat delen van de doelgroep uit zichzelf al veel zuiniger zijn dan andere zodat een maatregel meer of minder effect zal hebben naargelang de betrokken doelgroep. Ook daar zal in bepaalde omstandigheden een maatregel veel mer effect hebben dan in andere omstandigheden, en ook daar kan het effect van een maatregel na een kortstondige piek in energiegebruik aan regressie naar het gemiddelde te wijten zijn.

Ten slotte: ook op het terrein van energiemaatregelen zal integratie van een aantal maatregelen waarbij een aantal succesfactoren tegelijk in werking gesteld worden een beter perspectief bieden dan losse maatregelen. Het is dus aan te bevelen om bij ontwikkeling en beoordeling van maatregelen gericht op energie-efficiency de checklist te gebruiken waar in dit rapport naar toe is gewerkt.

## Literatuur

Aschenbrenner, M. & Biehl, B. (1994). *Improved safety through improved technical measures? Empirical studies regarding risk compensation processes in relation to anti-lock brake systems*. In: Trimpop, R.M. & Wilde, G.J.S. (eds.) *Changes in accident prevention: the issue of risk compensation*. Styx Publications, Groningen.

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action. A social cognitive theory*. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

Bargh, J.A. (1997). *The automaticity of everyday life*. In: *The Automaticity of Everyday Life*, edited by R.S. Wyer Jr. *Advances in Social Cognition*, Vol.10, p. 1-61.

Bijleveld, F.D. (1997). *Effectiveness of daytime motorcycle headlights in the European Union*. R-97-9 SWOV, Leidschendam.

Bijsterveld, M.J.L., Loor, H.M. de (1997). *Blijvende energie-efficiency door technische gedragsalternatieven*. Bakkenist, Diemen.

Bos, J.M.J. & Bijleveld, F.D. *Tijdreeksanalyse van het gordeleffect (1991)*. R-91-92. SWOV, Leidschendam.

Brehm, J.W. (1966). *A theory of psychological reactance*. Academic Press, New York.

Brookhuis, K.A. & Waard, D. de (1997). *A validation study of a PC-based test of safety aspects of in-vehicle information systems; A test of an auditory message version of a RDS-TMC task. Commissioned by the Dutch Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Directorate-General of Public Works and Water Management, Transport Research Centre AVV*. VK 97-06. University of Groningen RUG, Centre for Environmental and Traffic Psychology COV, Haren

Brookhuis, K. & Waard, D. de (1996) *Limiting speed through telematics; Towards an Intelligent Speed Adaptor ISA*. Traffic Research Centre TRC VSC.VK 96-04. University of Groningen RUG, Haren

Bushman, B.J. & Stack, A.D. (1996). *Forbidden fruit versus tainted fruit; Effects of warning labels on attraction to television violence*. In: *Journal of Experimental Psychology; Applied*, 2 (3).

Connolly, T. & Åberg, L. (1993). *Some contagion models of speeding*. In: *Accident Analysis and Prevention*, 25 (1), p. 57-66.

Corbett, C. (1994). *Changes needed from within and without; Attempts to modify high speeding behaviour*. In: *Behavioural Research in Road Safety IV*, p. 87-94. TRL, Crowthorne.

CROW (1998). *Eenheid in rotondes*. Publicatienummer 126. Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeertechniek CROW, Ede.

- Echterhoff, W. (1989). *Lernen im Strassenverkehr durch gezielt angebotenes Modell-Verhalten; Ein Feldexperiment*. In: Zeitschrift Für Verkehrssicherheit, 35(4), p. 156-159.
- Evans, L. & Gerrish, P. H. (1996). *Antilock brakes and risk of front and rear impact in two-vehicle crashes*. In: Accident Analysis and Prevention, 28 (3), p. 315-323.
- Evans, L. (1996) *Comment 'The dominant role of driver behavior in traffic safety'*. In: American Journal of Public Health, Vol. 86 (6), p. 784-786.
- Ewert, U. (1994). *Psychologische Determinanten der Beachtung von Verkehrsvorschriften*. In: Zeitschrift Für Verkehrssicherheit, 40(2), p. 89.
- Farmer, C.M., Lund, A.K., Trempel, R.E. & Braver, E. R. (1996). *Fatal crashes of passenger vehicles before and after adding antilock braking systems ABS*. Insurance Institute for Highway Safety IIHS, Arlington, VA.
- Frijda, N.H. (1986) *The emotions*. Studies in Emotion & Social Interaction. Cambridge University Press.
- Glad, A. (1988). *Phase 2 in the driver education; Effect on accident risk*. Institute of Transport Economics, Oslo.
- Goldenbeld, Ch. (1995). *Voortgezette rijopleidingen in Nederland; Een inventarisatie van voortgezette rijopleidingen voor automobilisten en motorrijders en van rijopleidingen voor bromfietzers*. R-95-48. SWOV, Leidschendam.
- Groeger, J. A., & Chapman, P. R. (1997). *Normative influences on decisions to offend*. In: Applied Psychology - an International Review - Psychologie Appliquee - Revue Internationale, 46(3), p. 265-285.
- Gundy, C.M. (1994) *Cognitive organization of roadway scenes; An empirical study*. R-94-86. SWOV, Leidschendam.
- Gundy, C.M., Verkaik, R & Groot, I.M. de (1997). *Cognitieve organisatie van wegbeelden, deel III; Verslag van twee experimenten betreffende de classificatie van wegen binnen en buiten de bebouwde kom*. R-97-27. SWOV, Leidschendam.
- Gundy, C.M. (1995) *Cognitieve organisatie van wegbeelden, deel II; Een empirisch onderzoek naar wegen binnen de bebouwde kom*. R-95-75. SWOV, Leidschendam.
- Gundy, C.M. (1995) *Cognitive organization of roadway scenes, part II; An empirical study of roads inside built-up areas*. R-95-75E. SWOV, Leidschendam.
- Hale, A. R., & Glendon, A. I. (1987). *Individual behaviour in the control of danger*. Elsevier, Amsterdam.
- Harvey, A. C. & Durbin, J. (1986). *The effects of seat belt legislation on British road casualties; A case study in structural time series modelling*. J.R. Statist. Soc., 149(3), 187-227.

Hertz, E., Hilton, J. & Johnson, D.M. (1995). *An analysis of the crash experience of passenger cars equipped with antilock braking systems ABS*. NHTSA Technical Report HS 808 279 VII + 14 + 11 U.S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration NHTSA, Washington D.C.

Janssen, W.H. (1991) *Seat belt wearing and driving behaviour; An empirical investigation for the SWOV Institute for Road Safety Research*. IZF C-15, Institute for Perception IZF TNO, Soesterberg.

Klaver, P. (1992). *Anti-blokkeersystemen zijn niet per definitie veiliger*. In: *Auto en Motortechniek*, 52(3), p. 32-34.

Koningsbruggen, P.H. van & Meijer, G.R. (1998) *Hypes in het verkeer en vervoer*. In: *Verkeerskunde*, 49(4), p. 24-27.

Koornstra et al. (red.) (1992). *Naar een duurzaam veilig wegverkeer; Nationale verkeersveiligheidsverkenning voor de jaren 1990/2010*. SWOV, Leidschendam.

Koornstra, M., Bijleveld, F. & Hagenzieker, M. (1997). *The safety effects of daytime running lights*. R-97-36. SWOV, Leidschendam.

Kroj, G., & Spoerer, E. (1974). *Der Einfluss der Wahrnehmung fremden Fahrverhaltens auf das eigene Fahrverhalten - ein Feldexperiment*. In: *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 20(1), p.8-20.

Lefkowitz, M., Blake, R. R., & Mouton, J. (1955). *Status factors in pedestrian violation of traffic signals*. In: *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 51, 704-706.

Levelt, P.B.M. (1992). *Beslissingsprocessen van verkeersdeelnemers; Covernota bij de rapporten van W.H. Janssen: "Risk compensation and the effect of an incentive: A laboratory study" (IZF 1988 C-26), "An experimental evaluation of safety incentive schemes" (IZF 1989 C-19), en "Seat belt wearing and driving behaviour: An empirical investigation" (IZF 1991 C-15)*. R-92-60. SWOV, Leidschendam.

Levelt, dr. P. B. M. (1992). *Improvement of pedestrian safety and comfort at traffic lights; Results from French, British and Dutch field tests*. DRIVE Project V1061: PUSSYCATS. SWOV, Leidschendam.

Levelt, dr. P. B. M. (1992). *New pedestrian facilities: Technique, observations and opinions. The dutch experiment*. DRIVE Project V1061: PUSSYCATS. SWOV, Leidschendam.

Levelt, P. B. M. (1994). *Inventarisatie: informatie langs de snelweg; Communicatie ter reductie van de snelheid*. R-94-65. SWOV, Leidschendam.

Levelt, P.B.M. (1998). *Speed and motivation. Established and newly developed ideas about the content of questionnaires and the designing of campaigns*. MASTER. Project funded by the European Commission under the transport RTD programme of the 4th framework. SWOV, Leidschendam.

- Lindzey, G.; Aronson, E. (1985). *The handbook of social psychology. Volume I. Theory and method*. Random House, New York.
- Michon, J. A. (1985). *De modelweggebruiker*. In: *Verkeerskunde*, 36(4), p. 143-150.
- Minnen, J. van (1997). *Voorwaarden invoering 30 km/uur binnen de bebouwde kom; Een studie naar de minimum-voorwaarden waaraan gebieden moeten voldoen voor aanwijzing als 30 km/uur-gebied in het kader van fase 1 van het Uitvoeringsprogramma Duurzaam-Veilig*. R-97-21. SWOV, Leidschendam.
- Mullen, B., Copper, C., & Driskell, J. E. (1990). *Jaywalking as a function of model behavior*. In: *Personality and Social Psychological Bulletin*, 16(2), p. 320-330.
- Noordzij, P.C. (1997). *Het waarnemen van motoren; Literatuurstudie*. R-97-48. SWOV, Leidschendam.
- OECD (1989). *Behavioural adaptations to changes in the road transport system*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- Padmanaban, J. & Lau, E. (1996). *Accident experience of passenger vehicles with four-wheel antilock braking systems ABS*. In: *Proceedings of the 40th Annual Conference of the Association for the Advancement of Automotive Medicine AAAM, Vancouver, British Columbia, October 7-9, 1996*, p. 111-125.
- Parker, D., Manstead, A. S. R., & Stradling, S. G. (1995). *Extending the theory of planned behaviour; The role of personal norm*. In: *British Journal of Social Psychology*, 34, p. 127-137.
- Priez, A. et al. (1991). *How about the average driver in a critical situation?; Can he really be helped by primary safety improvement?* In: *Proceedings of the thirteenth International Technical Conference on Experimental Safety Vehicles ESV, 4-7 November, 1991, Paris, Volume 2*, p. 805-810.
- Reading, I.A.D., Dickinson, K.W. & Barker, D.J. (1995). *The puffin pedestrian crossing: pedestrian-behavioural study*. In: *Traffic engineering and control*, 36(9), p. 472-8.
- Reading, I.A.D., Wan, C.L. & Dickinson, K.W. (1995). *Developments in pedestrian detection*. In: *Traffic engineering and control*, 36(10) p. 538-42.
- Schoon, C., & Minnen, J. v. (1994). *The safety of roundabouts in The Netherlands*. In: *Traffic Engineering and Control*, 35(3), p. 142-148.
- Simonet, S., & Wilde, G. J. S. (1997). *Risk: perception, acceptance and homeostasis*. In: *Applied Psychology - an International Review - Psychologie Appliquee - Revue Internationale*, 46(3), p. 235-252.
- Twisk, D.A.M. & Levelt, P.B.M. (1997). *Jouw schuld of de mijne: een kwestie van opvoeding?; De implicaties van schuldtoewijzing voor verkeers-educatie*. D-97-15. SWOV, Leidschendam.



VNG, IPO, V&W & UVW (1997). *Intentieverklaring van de Minister van Verkeer en Waterstaat, het Interprovinciaal Overleg IPO, de Vereniging van Nederlandse Gemeenten VNG en de Unie van Waterschappen UVW over het Startprogramma Duurzaam Veilig*. Vereniging van Nederlandse Gemeenten VNG / Interprovinciaal Overleg IPO / Ministerie van Verkeer en Waterstaat / Unie van Waterschappen UVW, 's-Gravenhage.

Vis, A.A. (1996). *The 30 km/hour limit as component of a sustainable safe urban traffic system*. A-96-11. SWOV, Leidschendam.

Vis, A.A. & Kaal, I. (1993). *De veiligheid van 30 km/uur-gebieden; Een analyse van letselongevallen in 151 heringerichte gebieden in Nederlandse gemeenten*. R-93-17. SWOV, Leidschendam.

Vogelesang, R.A.W. (1997). *Empirical Bayes Methods in Road Safety Research*. D-97-13. SWOV, Leidschendam.

Waard, D. de, Brookhuis, K.A., Hulst, M. van der & Laan, J.D. van der (1994). *Behaviour comparator prototype test in a driving simulator*. Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe DRIVE II Project V2009 Detection, Enforcement & Tutoring for Error Reduction DETER, Deliverable 10 (321B), Workpackages 3210, 3400 and 4300. University of Groningen RUG, Haren, Traffic Research Centre TRC VSC / Brussels, Commission of the European Communities, R&D Programme Telematics Systems in the Area of Transport (DRIVE II), 39 + 14 + XVIII p.

Wouters, P.I.J. & Bos, J.M.J. (1997). *The impact of driver monitoring with vehicle data recorders on accident occurrence; Methodology and results of a field trial in Belgium and The Netherlands*. R-97-8. SWOV, Leidschendam.

Zaidel, D. (1992). *A modeling perspective on the culture of driving*. In: *Accident Analysis & Prevention*, 24(6), p. 585-597.