

H A N D L E I D I N G

VOOR DE CONFLICTOBSERVATIETECHNIEK DOCTOR

(Dutch Objective Conflict Technique for Operation and Research)

Deel I. Methode en toepassingsbereik

Deel II. Trainen met de DOCTOR-techniek

drs. J.H. Kraay (SWOV)

ir. A.R.A. van der Horst (Instituut voor Zintuigfysiologie IZF-TNO)

drs. S. Oppe (SWOV)

Leidschendam, 1986

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV



## VOORWOORD

Het begrip "verkeersconflict" of "bijna ongeval" speelt al jaren een rol bij het verkeersveiligheidsonderzoek.

Aan het eind van de jaren zestig is voor het eerst sprake van een systematische toepassing van de conflictanalysemethode. Zowel nationaal als internationaal is veel aandacht besteed aan de methodische aspecten zoals betrouwbaarheid en geldigheid en aan de toepasbaarheid van de methode in de praktijk.

Op basis van de kennis die internationaal is bijeengebracht is door de SWOV, in nauwe samenwerking met de overheid en onderzoeksinstituten, met name het Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, gewerkt aan een conflictanalysemethode die geschikt is voor de Nederlandse situatie.

De handleiding die thans voor u ligt vormt samen met een aantal videotapes de basis voor de "Dutch Objective Conflict Technique for Operation and Research (DOCTOR)". De handleiding en videotapes maken deel uit van een cursus voor conflictobservators waarin verder een praktijktraining onder leiding van ervaren conflictobservators is opgenomen.

Het eerste deel van de handleiding geeft een overzicht van de theoretische kennis, terwijl het tweede deel bedoeld is om samen met de videotapes concreet inzicht te verschaffen in de toepassing van de techniek en de wijze van scoren van conflicten. Op deze wijze zal getracht worden observators te leren welke criteria bij het scoren van belang zijn opdat inderdaad sprake kan zijn van een objectieve techniek van systematisch observeren.

Verder is aandacht besteed aan de verbetering van de techniek door nadere theoretische onderbouwing en door terugkoppeling van de ervaring met de toepassing van de techniek in de praktijk.

Wij hopen dat deze handleiding mag bijdragen tot een beter inzicht in de problematiek van de verkeersveiligheid en van verhoging van de effectiviteit van verkeersveiligheidsmaatregelen.

## INHOUD

### DEEL I. METHODE EN TOEPASSINGSBEREIK

#### Inleiding

1. Historisch overzicht
2. De conflictmethode
  - 2.1. De definitie van conflictgedrag
  - 2.2. De ernstdimensie van conflicten
  - 2.3. De betrouwbaarheid van de methode
  - 2.4. De geldigheid van de methode
3. Toepassingen van de conflictmethode
  - 3.1. Inleiding
  - 3.2. De toepassingsmogelijkheden
4. Internationale samenwerking
  - 4.1. De ICTCT en haar coördinatie-taak
  - 4.2. De Malmö-calibratiestudie
  - 4.3. Toepassingen en verdere ontwikkelingen
5. De Nederlandse situatie
  - 5.1. Algemeen
  - 5.2. Beleidsrelevantie
  - 5.3. Adviesgroep Conflictmethode
  - 5.4. Een Nederlandse techniek

#### Literatuur

## DEEL II. TRAINEN MET DE DOCTOR-TECHNIEK

### Inleiding

1. Het gedrag in een conflictsituatie
  - 1.1. Ontstaan van een conflict
  - 1.2. Oplossen van een conflict
  - 1.3. Instructietape
    - 1.3.1. Botsingen
    - 1.3.2. Kritische situaties
    - 1.3.3. Detectie van kritische situaties
    - 1.3.4. Ontmoetingen met en zonder botskoers
  
2. De DOCTOR-techniek
  - 2.1. Begrippen
  - 2.2. Typen conflicten
    - 2.2.1. Auto-auto conflicten
    - 2.2.2. Auto-fiets conflicten
    - 2.2.3. Auto-voetganger conflicten
    - 2.2.4. Fiets-fiets conflicten
    - 2.2.5. Fiets-voetganger conflicten
    - 2.2.6. Enkele speciale aspecten
  
3. Training
  - 3.1. Trainingsopzet
  - 3.2. Trainingstape
    - 3.2.1. Schatten van snelheden en vermijdingsacties
    - 3.2.2. Detectie van kritische situaties
    - 3.2.3. Botskoers
  - 3.3. Observatieformulier
    - 3.3.1. Procedure
    - 3.3.2. Scoren met behulp van het observatieformulier
    - 3.3.3. Invullen van het observatieformulier

4.     Testen van de observatoren
- 4.1.   Selectie van observatoren
- 4.2.   Testtape
  
5.     De veldsituatie
- 5.1.   Verkeerstellingen
- 5.2.   Observatietijden
- 5.3.   Het weer
- 5.4.   Aantal observatoren
- 5.5.   Observatiegebied
- 5.6.   Observatiepositie
- 5.7.   Observatieduur
- 5.8.   Schatten van snelheden
  
6.     Het verwerken van de gegevens
- 6.1.   Algemeen
- 6.2.   Analyse van kruistabellen
- 6.3.   Analyse bij kleine aantallen observaties
- 6.3.1. Exacte toetsen
- 6.3.2. Monte-Carlomethode
- 6.3.3. Bootstrapmethode
- 6.3.4. Hogere-orde kruistabellen
- 6.4.   Gewogen aantallen
- 6.5.   Vergelijking tussen ongevallen en conflicten
- 6.6.   Presentatie van observatiegegevens

## Literatuur

Bijlage 1. Opzet van een trainingsweek

Bijlage 2. Overzicht literatuur IZF-TNO

Bijlage 3. Overzicht literatuur SWOV.

## INLEIDING

Het gebeuren van verkeersongevallen is, evenals andere niet bedoelde gebeurtenissen, een symtoom van het niet geheel goed functioneren van het verkeerssysteem mens-voertuig-weg-omgeving. Het stellen van een "diagnose" is nog steeds een moeilijke zaak.

In het algemeen zullen naast de psychologische en fysiologische eigenschappen van de verkeersdeelnemers, de interacties van deze eigenschappen met de sociale en fysieke omgeving bepaalde gedragingen, en als gevolg daarvan verkeersongevallen, tot gevolg hebben. Het verdient dan ook aanbeveling meer te weten te komen over de verkeersgedragingen van de verschillende soorten verkeersdeelnemers onder een aantal condities zoals (verschillen) naar tijd, plaats en omstandigheden.

De aanwezige kennis en de opvattingen die een verkeersdeelnemer heeft over de verkeersomgeving of andere verkeersdeelnemers (met andere woorden: zijn verkeersbeleving) bepalen voor een groot deel het gedrag op de weg.

De verkeersbeleving en het ermee samen hangende gedrag zal doorgaans slechts in een beperkte mate zijn gebaseerd op kennis van de feitelijke verkeerssituatie en de verkeersveiligheid. De ervaring van het individu met de verkeersveiligheid zal in de meeste gevallen betrekking hebben op meegemaakte conflicten of bijna-ongevallen in slechts een beperkt aantal verkeerssituaties.

Men kan zich voorstellen dat de zo gemeten verkeersbeleving en het beweerde verkeersgedrag niet altijd zullen overeenstemmen met het feitelijke verkeersgedrag. Gedragsstudies geven meer inzicht in de wijze waarop de verschillende soorten verkeersdeelnemers zich bewegen in hun verkeersomgeving en in de wijze waarop maatregelen worden geaccepteerd. Gedragsstudies kunnen om diverse redenen worden verricht. Een eerste reden is om gedragsvariabelen te gebruiken ter normering bij ongevalanalyses. Een tweede, belangrijker reden is dat men wil leren begrijpen waarom mensen zich in bepaalde situaties gedragen zoals ze zich gedragen. Tenslotte wil men bij de evaluatie van maatregelen vaak onderzoeken in hoeverre de genomen maatregel het verkeersgedrag heeft beïnvloed in een gewenste richting. Hierbij wordt dan verondersteld dat een gewenste gedragsverandering de verkeersveiligheid positief beïnvloedt.

Een bijzondere vorm van studie van het verkeersgedrag is het onderzoeken van het conflictgedrag tussen verkeersdeelnemers, dus van de zogenaamde bijna-ongevallen. In het algemeen kan worden gesteld dat bij de toepassing van de conflictmethode wordt gezocht naar die aspecten van het verkeersgedrag van verkeersdeelnemers onderling of van verkeerdeelnemers ten opzichte van hun verkeersomgeving welke relevant worden geacht voor de verkeersveiligheid.

In dit deel van de handleiding zal uitvoerig worden ingegaan op een aantal belangrijke aspecten van de zogenaamde conflictmethode. Naast aandacht voor de theoretische achtergrond wordt er een overzicht gegeven van de toepassingen in binnen- en buitenland.

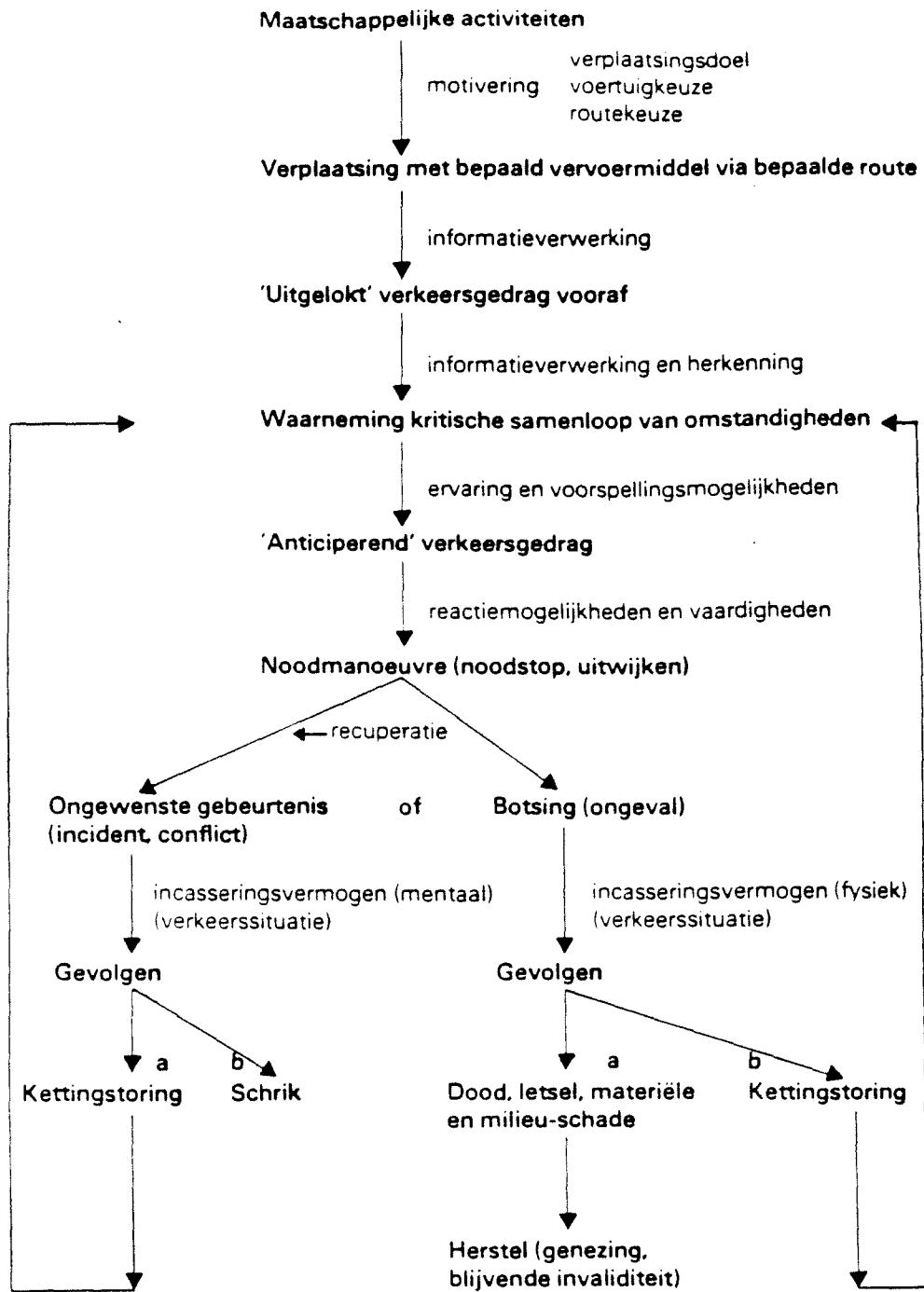
Het uitgangspunt hierbij is dat verkeersveiligheid slechts kan worden bestudeerd door deze te beschouwen als een integraal aspect van het totale verkeers- en vervoerssysteem. Bestudering van het verkeersproces zelf kan bezien vanuit het aspect veiligheid alleen inzicht verschaffen over het falen van dit verkeersproces. De zwakkere schakels van dit totale verkeersproces moeten worden ontdekt en niet de zwakke plekken van invloedsfactoren afzonderlijk. Geïntegreerde kennis kan de basis zijn voor een effectieve toepassing van maatregelen.

Onderzoek naar de verkeersonveiligheid is de bestudering van de kritieke situaties in het verkeer die resulteren in verkeersongevallen. Dood, letsel, blijvende invaliditeit, psychische trauma's en materiële schade komen in het verkeer tot stand door de geweldsinwerking van niet beoogde energie-overdracht op daartegen niet beschermde, kwetsbare structuren (Asmussen, 1983).

Uitsluitend de bestudering van ongevallen die hebben plaatsgevonden is hiertoe ontoereikend. Veel informatie die voor het ontstaan essentieel is, zal men tevergeefs in de ongevallenstatistieken zoeken. Wil men het verschijnsel verkeersonveiligheid verklaren, dan zal men het moeten analyseren in al haar subprocessen. Een eenvoudig model dat hierbij een hulp kan bieden, is gegeven in Asmussen (1981) en weergegeven in Afbeelding I.1.

De theorieën betreffende de genoemde intermediaire processen kunnen met behulp van systematische gedragsobservaties en in het bijzonder de conflictobservaties worden getoetst.





Afbeelding I.1. Model van het ongevallenproces (Bron: Asmussen, 1981).

Eveneens kunnen maatregelen met elkaar worden vergeleken op hun te verwachten effecten op de intermediaire processen.

Een analyse van de intermediaire processen kan ook plaatsvinden als er geen statistische relaties bekend zijn; ze kan leiden tot een beter begrip van het ongevallenproces. Zo kan ook in die gevallen waarin geen voldoende aantallen ongevallen hebben plaatsgevonden en waardoor zinvol statistisch onderzoek onmogelijk is, een analyse van de onveiligheid worden uitgevoerd.

## 1. HISTORISCH OVERZICHT

In dit hoofdstuk wordt een kort overzicht gegeven van de ontwikkeling van verschillende conflictobservatietechnieken in diverse landen. Uitsluitend de meest opmerkelijke ontwikkelingen zijn weergegeven.

Reeds vanaf 1954 (Mc Farland & Moseley, 1954; Forbes, 1957) worden in het verkeer observaties verricht naar conflictgedrag tussen motorvoertuigen in probleemsituaties. Pas in 1966 zijn er pogingen ondernomen conflictueus verkeersgedrag systematisch te observeren.

Perkins & Harris (1967) onderscheidden in een van de eerste studies op dit gebied twee categorieën conflicten: plotselinge acties van bestuurders teneinde een botsing te vermijden en verkeersovertredingen. Plotselinge acties van bestuurders worden duidelijk door remvertragingen of rijstrookverwisseling. Verkeersovertredingen worden omschreven als gedrag afwijkend van de verkeersregels.

In hun studie onderzochten Perkins & Harris op kruispunten vijf typen conflicten: het linksafslaan, rijstrookverwisseling, kruisend verkeer, door rood licht rijden en kop-staartsituaties. Aangezien slechts ongevallengegevens waren verzameld over één jaar was het niet mogelijk de geldigheid van deze conflicttechniek te meten. De betrouwbaarheid van de methode leek bevredigend.

Campbel & King (1970) maakten gebruik van dezelfde conflicttechniek en typen conflicten als Perkins & Harris en kwamen ook tot dezelfde conclusies. Het enige verschil was dat zij in plaats van één jaar ongevallen van twee jaar hadden verzameld.

Baker (1972) evalueerde meer gedegen de conflicttechniek zoals die was ontwikkeld door General Motors Research Laboratories. Na een veldstudie met deze techniek werd bekeken in hoeverre er een statistisch verband aanwezig was tussen ongevallen en conflicten.

De in deze studie verzamelde gegevens bevestigde de hypothese dat conflicten en ongevallen samenhangen, zij het dat deze samenhang niet erg groot was. De gebruikte conflicttechniek bleek beter geschikt op kruispunten met lage intensiteiten; volgens Baker kan deze techniek echter ook worden toegepast op andere locaties dan uitsluitend kruispunten.

In een studie van Spicer (1971) werden alle conflicten gemeten waarbij een plotselinge actie plaatsvond door het remmen of van rijstrook verwisselen van een of meerdere voertuigen ten einde een botsing te voorkomen. Deze eenvoudige omschrijving van een conflict bleek niet significant samen te hangen met ongevallen. Vervolgens werden vijf klassen van ernst ontworpen waardoor de ernstige conflicten konden worden gescheiden van de minder ernstige (zie Afbeelding I.2).

Een conflict werd omschreven als te gebeuren wanneer, om een ongeval te vermijden, een voertuig zeer sterk afremt, een sterke ontwijkende manoeuvre uitvoert of plotseling stopt; dit alles wanneer een ander voertuig zeer dicht bij is en er geen tijd is voor normaal gecontroleerd botsingvermijndend gedrag.

Het verband uitgedrukt in een rangordecorrelatie tussen ongevallen en ernstige conflicten gemeten naar tijd van de dag en naar plaats op de weg bleek statistisch significant af te wijken van nul.

Spicer (1972) bevestigde eerdere bevindingen uit het onderzoek in 1971; tevens vond hij toen een verband tussen conflicten en ongevallen welke hoger is naarmate de voertuigintensiteit toeneemt.

In 1973 herhaalde Spicer (1973) het onderzoek van 1971 en voegde nog vijf kruispunten aan zijn onderzoek toe. Ook hier bleek een significant verband te bestaan tussen de ernstige conflicten en de ongevallen. Eveneens vond hij een verband tussen de ernstige conflicten en ongevallen naar manoeuvre en naar plaats op de weg.

Spicer stelt dat naar aanleiding van zijn onderzoekresultaten het gerechtvaardigd is om hun conflicttechniek te hanteren als een snelle methode om de veiligheid op kruispunten vast te leggen.

Paddock (1974) werkte verder met de methode van General Motors in veldonderzoeken. De in het verleden verrichte studies op dit gebied hebben aangetoond dat deze conflicttechniek een vervanger kan zijn voor ongevallenstudies, maar eveneens inzicht verschaft in het gehele ongevalleengebeuren. Hij geeft een overzicht van de resultaten van de tot dan toe verrichte onderzoeken welke zijn gebaseerd op de General Motors-definitie (conflicttechniek).

Conflict naar ernst	Klasse	Definitie
Licht	1	Voorzichtig remmen of verwisselen van rijstrook of ander anticiperend afremmen of rijstrook verwisselen als de kans op een botsing gering is
	2	Gecontroleerd remmen of verwisselen van rijstrook teneinde een botsing te vermijden met weinig tijd om te manoeuvreren
Ernstig	3	Sterk afremmen, snel verwisselen van rijstrook of stoppen teneinde een botsing te vermijden, resulterend in een bijna-ongeval. (Geen tijd voor een gecontroleerde manoeuvre)
	4	Noodstop of krachtig zwenken teneinde een botsing te vermijden, resulterend in een bijna-ongeval of lichte botsing
	5	Noodingreep gevolgd door een botsing

Afbeelding I.2. Classificatie van conflicten naar ernst (volgens Older & Spicer, 1976).

De voornaamste conclusies zijn:

- De hypothese dat ernstige conflicten correleren met ongevallen is bevestigd.
- Op basis van verscheidene experimenten gehouden in verschillende Amerikaanse staten is gebleken dat verkeersveiligheidsproblemen op kruispunten zeer snel en betrouwbaar worden opgespoord.
- Deze techniek is in het bijzonder geschikt bij lage intensiteiten waar het ongevallenniveau laag is.
- Deze techniek leidt tot lagere kosten om tot tegenmaatregelen te komen.
- De techniek kan eveneens worden toegepast voor andere situaties dan kruispunten.
- De effecten van reconstructiemaatregelen op kruispunten kunnen snel worden geëvalueerd.

In Zweden is door PLANFOR (1972) een methode ontwikkeld en getoetst in een onderzoek in Upsala in 1972.

De idee achter de methode is dat het risico op persoonlijk letsel kan worden beschreven als een verhouding tussen het aantal deelnemers aan een verkeersstroom en het aantal dat betrokken raakt in ernstige conflictsituaties. Het risico op persoonlijk letsel varieert overeenkomstig het type verkeersomgeving, de verkeerssituatie en het vervoermiddel; samen vormen deze elementen een conflictklasse. Conflictklassen met specifieke risico's op persoonlijk letsel zijn geselecteerd aan de hand van ongeval-  
lenanalyses. Binnen ieder van de conflictklassen varieert het risico op persoonlijk letsel met de grootte van de conflictproducerende voertuigstromen.

Als definities voor een conflictsituatie werden gebruikt:

- ongecontroleerd conflictvermijdend gedrag dat resulteert in een situatie waarbij de verkeersdeelnemers elkaar dicht passeren of tot stilstand komen;
- gevaarlijk verkeersgedrag dat resulteert in een ongecontroleerde situatie, waarbij de verkeersdeelnemers elkaar zeer dicht passeren.

Deze definities komen sterk overeen met die van Spicer (1971).

Hayward (1972) wil niet kijken naar de bijna-ongevallen vanwege de subjectieve elementen tijdens het observeren. Hij stelt daarom voor de tijd te meten tot het potentiële botsingsmoment tussen twee voertuigen. Deze

tijden worden berekend uit filmopnamen. Bijna-ongevallen zijn die gebeurtenissen waar correcties (in snelheid en in koers) gemaakt moeten worden in korte tijd om een ongeval te vermijden.

Deze "time to collision"-methode werkt als volgt. De methode scoort de bijna-ongevallen door het vaststellen van de tijd welke er zou verlopen totdat twee voertuigen zouden botsen als ze hun snelheid en koers hadden behouden.

Uit de analyse van bijna-ongevallen is door Hayward bepaald dat een tijd gelijk aan of kleiner dan één seconde een goed criterium is voor bijna-ongevallen.

Een nadeel van deze methode is dat zij nogal kostbaar is. Er wordt constant met een tv-camera gewerkt en de relevante voorvallen worden overgenomen op film voor analyses.

De meeste onderzoeken van de laatste jaren zijn vervolgstudies op de eerste studie van Perkins & Harris.

Zo ook de studies van Erke & Zimolong (1978) op drie drukke met verkeerslichten geregelde kruispunten in Duitse steden. Hierin zijn de verschillende typen van conflictgedrag bepaald voor zowel het kruisingsvlak als de aangrenzende gebieden. In de analyse over de verbanden tussen conflicten en ongevallen zijn dezelfde verkeerssituaties (manoeuvre, type verkeersdeelnemers) geselecteerd. Voor enkele verkeerssituaties werden hoog significante relaties tussen geobserveerde conflicten en overeenkomstige geregistreerde ongevallen vastgesteld.

Malaterre & Muhlrad (1976) die weliswaar met een andere definitie van een conflict werkten dan de Duitsers, kwamen in hun studie reeds tot voor een deel dezelfde conclusies.

In hun studie op acht kruispunten binnen de bebouwde kom vonden zij ook een verband tussen zowel conflicten als ongevallen als tussen conflict-type en type ongevallen.

Naast deze ontwikkeling wordt door een beperkt aantal onderzoekers de zogenaamde "time to collision"-techniek, zoals ontwikkeld door Hayward (1972) verder uitgewerkt.

Vooral Hydén (1975 en 1978) concentreerde zich op deze observatietechniek waarbij het doel was een model te ontwikkelen om de risico's van voetgangers en fietsers te beschrijven in verschillende stedelijke omgevingen en bij verschillende hoeveelheden gemotoriseerd verkeer.

Hydén voert, in tegenstelling tot de andere hier genoemde, de "time to collision"-techniek uit met behulp van getrainde observatoren. Andere voorbeelden van deze techniek zijn beschreven door Hakkert e.a. (1977) en Van der Horst (1982). Bij de laatstgenoemde techniek worden koers en koersveranderingen, snelheid en snelheidsveranderingen, minimale afstanden en de minimum tijd tot het mogelijk botsen in het ontmoetingproces tussen verkeersdeelnemers objectief vastgesteld. Er wordt geen gebruik gemaakt van observatoren in veldsituaties, maar video-opnamen worden kwantitatief uitgelezen en geanalyseerd.

Gedurende een aantal jaren heeft het Engelse Transport and Road Research Laboratory (TRRL) zich bezig gehouden met automatische detectie van voertuigen met behulp van sensoren in het wegdek en een daarop aangesloten en ontwikkeld computersysteem teneinde conflictsituaties te kunnen vastleggen (Older & Shippey, 1977). De toepassing leidde tot dermate grote complicaties dat men besloot het onderzoek te stoppen.

Cooper (1977) doet melding van de ontwikkelingen in Canada. Na uitvoerige analyses van de relaties tussen conflicten en ongevallen wordt geconcludeerd dat "post encroachment time" PET (omschreven als de tijd tussen het moment waarop een voertuig het potentiële botsingspunt voorbij gaat en het moment van aankomst op het potentiële botsingspunt door het andere voertuig) de sterkste samenhang met ongevallen vertoonde.

Op het eind van de jaren zeventig is de ontwikkeling van conflictobservatietechnieken eerst goed op gang gekomen.

De aard van de conflictstudies (met name de definities van een conflict) gaan nogal van elkaar verschillen. Tevens wordt er kritiek geuit op bepaalde vormen van toepassing. Voor een uitgebreid overzicht van de studies op het gebied van de conflictmethode wordt verwezen naar Williams (1980) en Kraay (1983).



## 2. DE CONFLICTMETHODE

Het ontstaan van ongevallen onttrekt zich praktisch gesproken aan de waarneming van de onderzoeker. Daardoor wordt ook de analyse van de verkeersonveiligheid bemoeilijkt. Men zal vaak gebruik maken van historische gegevens: de informatie over ongevallen die al hebben plaatsgevonden. Met behulp van reconstructies wordt getracht een verklaring te geven van hun ontstaan. Een reconstructie is slechts gedeeltelijk mogelijk omdat we maar over beperkte en vaak subjectief vertekende informatie over de ongevallen beschikken.

Een alternatief van deze werkwijze is het bestuderen van verkeersgedrag, met name van gedrag waarvan wordt verondersteld dat het gevaar oplevert. De meest toegepaste vorm daarvan betreft de bestudering van conflictgedrag. Verondersteld wordt daarbij dat in situaties waarin zich veelvuldig verkeersconflicten voordoen ook veel ongevallen zullen gebeuren. Het aantal conflicten dat wordt geconstateerd wordt daarbij dan vaak als indicator voor de verkeersonveiligheid gebruikt. Voor een analyse van het conflictgedrag is het echter eveneens van belang om naast de overeenkomst tussen het aantal ongevallen en conflicten te letten op het verschil. Wanneer loopt een conflict uit op een ongeval, wanneer is een ongeval onvermijdbaar? Met andere woorden, door welke gedragsaspecten in welke omstandigheden wordt de ernst van een conflict bepaald.

Het conflict wordt dan niet meer beschouwd als een indicator voor onveiligheid, maar als analysegrootte voor een onveiligheidsanalyse om te komen tot een verklaring van onveiligheid. Welk gedrag leidt tot welke conflicten en wat is de kans op een ongeval gegeven een dergelijk conflict?

Als het mogelijk is op deze vragen antwoord te geven, dan kan de techniek het ongevallenonderzoek vervangen. Voor het echter zover is dienen nog een aantal problemen te worden opgelost.

### 2.1. De definitie van conflictgedrag

Conflictgedrag is een vorm van riskant verkeersgedrag. Van riskant verkeersgedrag of verkeersrisico wordt gesproken wanneer het verkeersgedrag zich in een situatie voordoet waarbij sprake is van mogelijke nadelige gevolgen van dat gedrag, in het bijzonder als het letsel betreft.

Bij risico staat de keuze van de verkeersdeelnemer uit diverse gedragsalternatieven in relatie tot het gedrag van mede-weggebruikers centraal. Wat is de kans dat bepaalde vormen van gedrag resulteren in een ongewenste keten van gebeurtenissen welke uiteindelijk persoonlijke of materiële schade tot gevolg hebben. Hoe komen in deze situaties bewuste of onbewuste gedragskeuzen tot stand. Risicobeheersing sluit aan bij het beheersen van dergelijke keuzegedrag. De diverse gedragsvormen die in de praktijk voorkomen, kunnen nu worden bestudeerd in combinatie met het gedrag van medeweggebruikers en getracht kan worden na te gaan welke gedragscombinaties leiden tot het optreden van de fatale gebeurtenissen. Bij dergelijke combinaties van verkeersgedrag zou men kunnen spreken van een conflict. Hoe groter de kans op een ongeval, des te ernstiger en dus gevaarlijker het conflict is. Een eerste vraag is daarbij wat voor situaties, welke gedragscombinaties voor een dergelijke studie in aanmerking komen, met andere woorden wat een conflict is; een tweede vraag hoe de ernst van een conflict kan worden vastgesteld.

Bij het definiëren van een conflict kan men verschillende doelen voor ogen hebben. Een doel kan zijn het globaal afbakenen van het "universe of discourse", het aangeven welke soort gedragingen men op het oog heeft. Interessanter wordt het als men probeert een operationele definitie te geven. Het gaat om het vaststellen van de connotatie van het begrip conflict zoals bij de globale definitie het geval is. Een operationele definitie is dan een regel die aangeeft hoe conflicten kunnen worden onderscheiden van niet-conflicten.

Tijdens het eerste internationale symposium over het gebruik van verkeersconflictechnieken in Oslo is een conflict als volgt gedefiniëerd: "A traffic conflict is an observable situation in which two or more road users approach each other in space and time to such an extent that there is a risk of collision if their movements remain unchanged". Deze definitie was niet alleen bedoeld om een algemene afbakening van het begrip te geven, maar moet tevens worden opgevat als poging om het begrip operationeel te definiëren.

In feite werd in het zogenaamde General Motors-onderzoek van Perkins & Harris, één van de eerste onderzoeken waarin getracht is de onveiligheid op de weg te definiëren door middel van het aantal conflicten, al met een dergelijke ruime definitie van een conflict gewerkt. Hun definitie is

ondubbelzinnig en daardoor gemakkelijk toe te passen op conflicten tussen twee personenauto's.

In de praktijk, bij het toepassen van de conflictmethode in diverse situaties, is er echter geen sprake van een ondubbelzinnige definitie, maar blijkt er telkens een andere definitie te worden gebruikt. De volgende aspecten zijn daarbij van belang:

- Het onderzoek heeft meestal slechts betrekking op een aspect van de veiligheid. Het betreft de veiligheid van kinderen, voetgangers, langzaam verkeer, kruispunten, ernstige ongevallen, enz. De voor dat aspect geldende meest relevante vormen van conflictgedrag worden dan ook alleen in beschouwing genomen.

- De observatiemethode speelt een rol. Bij subjectieve methoden, waarbij we te maken hebben met observaties in de meest letterlijke zin, vinden we dit terug in de definitie in termen als "plotseling" en "vermijden", termen waarvoor een beoordeling van gedrag nodig is. Objectieve methoden maken gebruik van begrippen als "time to collision" (TTC) en "post encroachment time" (PET), resp. de tijd die rest tot het ongeval als geen actie wordt ondernomen en de tijd die rest om te reageren op een zich in de baan van een ander begevende weggebruiker, een binnendringer dus; begrippen die in meer of mindere mate gebruik van registratie-apparatuur veronderstellen.

- Er vindt differentiatie plaats in relevantie van conflictgedrag. Er wordt gesproken over ernstige en minder ernstige conflicten, waarbij bedoeld wordt dat de kans op een ongeval groter is bij conflict x dan bij conflict y. De ernstdimensie komt in het algemeen weinig gespecificeerd voor. Het meer of minder plotselinge van conflictgedrag, een kortere of langere TTC is dan bijvoorbeeld het uitgangspunt. In een Frans onderzoek wordt een aantal aspecten meegenomen, waaronder meer kwalitatieve (zoals wijze van verkeersdeelname) die de ernst bepalen.

Als de conflictanalyse wordt beschouwd als het op systematische wijze bestuderen van riskant interactief verkeersgedrag, dan is met name de vraag relevant in welke situaties welke aspecten van dit interactieve gedrag gevaar op leveren.

De essentie van de bruikbaarheid van de methode ligt niet, zoals vaak ten onrechte wordt gesteld, in het voorspellen van ongevallen, maar in het opsporen van onveilige situaties. Door hun statistisch gezien geringe

mate van voorkomen is het voorspellen van aantallen ongevallen vaak niet realistisch. Het gaat erom de kans op een ongeval te schatten en aan te geven welke vormen van geconstateerd conflictgedrag bijdragen tot verhoging van de kans op ongevallen en de ernst van de gevolgen daarvan. Er is dan ook geen fundamenteel verschil tussen algemeen verkeersveiligheidsonderzoek en conflictanalyse als het gaat over een bevestiging van een theorie over riskant verkeersgedrag.

Een conflictanalysetechniek is niet alleen bruikbaar als ze het aantal ongevallen goed voorspelt, maar vooral als ze op een overtuigende wijze kan aangeven welke vormen van interactief verkeersgedrag de onveiligheid vergroten. Op overtuigende wijze betekent hier dat de analyse die wordt verricht gebaseerd is op een gevestigde theorie, een theorie waarvan de juistheid is bewezen. De waarde van de analyse voor de veiligheid zal zich dan ook niet moeten beperken tot validiteitsonderzoek omtrent de voorspelling van het aantal ongevallen, maar vooral op het verifiëren van de ernst die aan bepaalde vormen van conflictgedrag wordt toegekend op grond van een verkeersveiligheidstheorie. Deze laatste vorm van gebruik van de conflictmethode staat en valt dus met de relatie die er is tussen de ernst van het conflictgedrag en de mate van onveiligheid die dit met zich meebrengt (de mogelijke gevolgen van dit conflictgedrag). De definitie van de ernst van een conflict speelt hierbij een rol. In die definitie moet de verklaring van de onveiligheid in termen van conflictgedrag besloten liggen.

Dit verklaringsmodel I is schematisch weergegeven in Afbeelding I.3.

In een bepaalde observatieperiode worden conflicten waargenomen. Een verdeling kan worden gemaakt van de mate van voorkomen ( $f_i$ ) van de diverse typen conflicten die men wil onderscheiden. Bij elk conflicttype  $C_i$  wordt een kans  $p_i$  op een ongeval als bekend verondersteld.

Het produkt van  $f$  en  $p$  levert een verwacht aantal ongevallen van een bepaald type per tijdeenheid. De som van deze verwachte aantallen ongevallen levert een schatting op van het totale aantal verwachte ongevallen, of de kans op ongevallen. In  $p$  is de ernst vastgelegd welke aan een bepaald conflictgedrag wordt toegekend, in  $f$  de mate van voorkomen. Voor de duidelijkheid is hierbij afgezien van een nadere omschrijving van  $C$ . Deze grootte kan, in het licht van het eerder behandelde risicoconcept.

Type	Frequentie	Kans op	Verwacht aantal	Totaal
conflict- gedrag	van voor- komen in verkeer	ongeval per ge- beurtenis	specifieke onge- vallen	aantal ongevallen

$$\begin{pmatrix} C_1 \\ C_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ C_n \end{pmatrix} \begin{matrix} \longrightarrow \\ \longrightarrow \\ \\ \\ \\ \\ \longrightarrow \end{matrix} \begin{pmatrix} f_1 \\ f_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ f_n \end{pmatrix} \quad \times \quad \begin{pmatrix} p_1 \\ p_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ p_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_1 \\ A_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ A_n \end{pmatrix} \implies \sum_{i=1}^n f_i p_i = \sum_{i=1}^n A_i = \dots$$

Afbeelding I.3. Relatie tussen bepaalde typen ongevallen en conflicten variërend in type, aantal en ernst (Model I).

$$\begin{pmatrix} C_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ C_m \end{pmatrix} \longrightarrow (CF) \quad \sum_{i=1}^m f_i p_{cf} = A_{cf}$$

$$\begin{pmatrix} C_{m+1} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ C_n \end{pmatrix} \longrightarrow (\overline{CF}) \quad \sum_{i=m+1}^n f_i p_{\overline{cf}} = A_{\overline{cf}}$$

en  $A = A_{cf} + A_{\overline{cf}}$

Afbeelding I.4. Binaire classificatie van verkeersgedragingen in conflicten (CF) en niet-conflicten ( $\overline{CF}$ ) (Model II).

nog nader worden gedefinieerd in termen van individueel verkeersgedrag. Verder is bij deze beschouwing afgezien van het gewicht dat aan elk ongeval wordt toegekend op basis van de gevolgen die een dergelijk ongeval voor alle betrokkenen heeft. Indien niet de ongevallenkans, maar het ongevallenrisico wordt gekozen als ernstindicatie voor conflicten, dan moet voor het bepalen van die ernst een gewichtsfactor voor de gevolgen worden toegevoegd.

Als de conflictmethode wordt gebruikt als detectiemethode voor het bepalen van locaties met een hoge kans op ongevallen, dan is men in feite alleen geïnteresseerd in een goede voorspelling van A.

Wanneer de methode vooral wordt gebruikt om de onveiligheidsproblematiek te analyseren, dan is met name de verdeling van f van belang. Wordt er dan vanuit gegaan dat in C alle vormen van interactief gedrag zijn opgenomen en niet uitsluitend de conflictgedragingen, dan kan het analyseprobleem worden omschreven als het vaststellen van de mate waarin zich bepaalde vormen van gewenst en ongewenst gedrag voordoen, eventueel het signaleren van onacceptabele verhoudingen hiertussen en het aangeven van richtingen voor oplossingen van de gesignaleerde verkeersonveiligheidsproblematiek in termen van gewenste veranderingen in de verdeling van f. Naarmate de ernst van een conflicttype hoger is, zal een hoge frequentie van voorkomen eerder onacceptabel worden gevonden.

Bij het toepassen van de conflictmethode wordt meestal geen gebruik gemaakt van het onderscheid naar de ernst van conflicten. De gedragingen worden onderscheiden in conflictgedrag en in niet-conflictgedrag. Als grens tussen beide categorieën wordt wel vaak een verschillende ernstwaarde gebruikt. De tweedeling leidt tot een reductie van het model en het ermee gepaard gaande verlies aan informatie. Dit model II is weergegeven in Afbeelding I.4 (zie blz. 19).

Een bijzonder geval ontstaat dan als men een conflict zo definieert dat  $p_{cf}$  gelijk is aan nul ("zonder conflict geen ongeval"). Voor een schatting van A kunnen de niet-conflicten dan worden vergeten en zit alle informatie betreffende A in het aantal conflicten en de kans op een ongeval gegeven een conflict. Een schatting van  $p_{cf}$  wordt dan bijvoorbeeld gevonden uit ratio tussen het aantal ongevallen en conflicten. Deze gedachte lag ten grondslag aan de Oslo-definitie van een conflict. In feit

is de expositie daarmee een belangrijke factor geworden in de bepaling van de onveiligheid. Niet de ernst van conflicten is doorslaggevend, maar het aantal conflicten.

Twee problemen doen zich hierbij voor:

- a. is een tweedeling  $CF$  vs  $\overline{CF}$ , waarbij  $p_{\overline{CF}}=0$ , wel zo optimaal?
- b. welk verlies aan informatie resulteert uit het optellen van de C's?

Beide problemen komen rechtstreeks voort uit de reductie van model I tot model II. In het bovengenoemde bijzondere geval, waarin elk interactief gedrag waaruit een ongeval kan voorkomen tot het conflictgedrag wordt gerekend, zullen maatregelen ertoe moeten leiden dat alleen risicoloos gedrag overblijft.

Met betrekking tot probleem a is het de vraag of het niet realistischer is gedrag met een hoog risico om te buigen naar gedrag met een laag risico. Of, anders gezegd, om maatregelen te overwegen die vooral het aantal ernstige conflictsituaties reduceert. Bij de TRRL-techniek tracht men dit bezwaar te ondervangen door de grenswaarde zo te kiezen dat de expositie minder belangrijk wordt en de risicoverhogende factoren belangrijker. Men werkt dan ook alleen met ernstige conflicten.

Met betrekking tot probleem b kan men zich afvragen of het wel nodig is om zo'n drastische reductie van informatie toe te passen door uitsluitend met een binair classificatiesysteem te werken, waarin niet gewogen wordt naar ernst binnen de categorie die men relevant acht.

## 2.2. De ernstdimensie van conflicten

Indien de ernst van conflicten als gewicht wordt gebruikt bij het bepalen van de gewogen som van conflicten, dan komt men terug bij model type I. Indien de ernst evenredig is met de kans op een ongeval, dan is de geschatte onveiligheid A op een constante na bepaald. In een dergelijk geval is het niet noodzakelijk de definitie van conflict telkens aan te passen. Voor een specifiek gekozen doel (bijvoorbeeld onderzoek naar de veiligheid van voetgangers) kan wel een andere weging van de determinanten van het conflict nodig zijn. In feite betekent dit dat alleen de conflicten die relevant worden geacht een gewicht krijgen groter dan nul. De grootte van het gewicht bepaalt de ernst die aan een relevant type conflictgedrag wordt toegekend.

Indien de ernst van een conflict mede in beschouwing wordt genomen dan spitst het probleem van de operationalisering van een conflicttechniek zich toe op het vaststellen van de determinanten van het conflict en de mate waarin dit conflict gevaar oplevert. Dit betekent dat er inzicht dient te worden verkregen in de relatie die bestaat tussen het interactieve verkeersgedrag en de mate waarin dit gevaar oplevert.

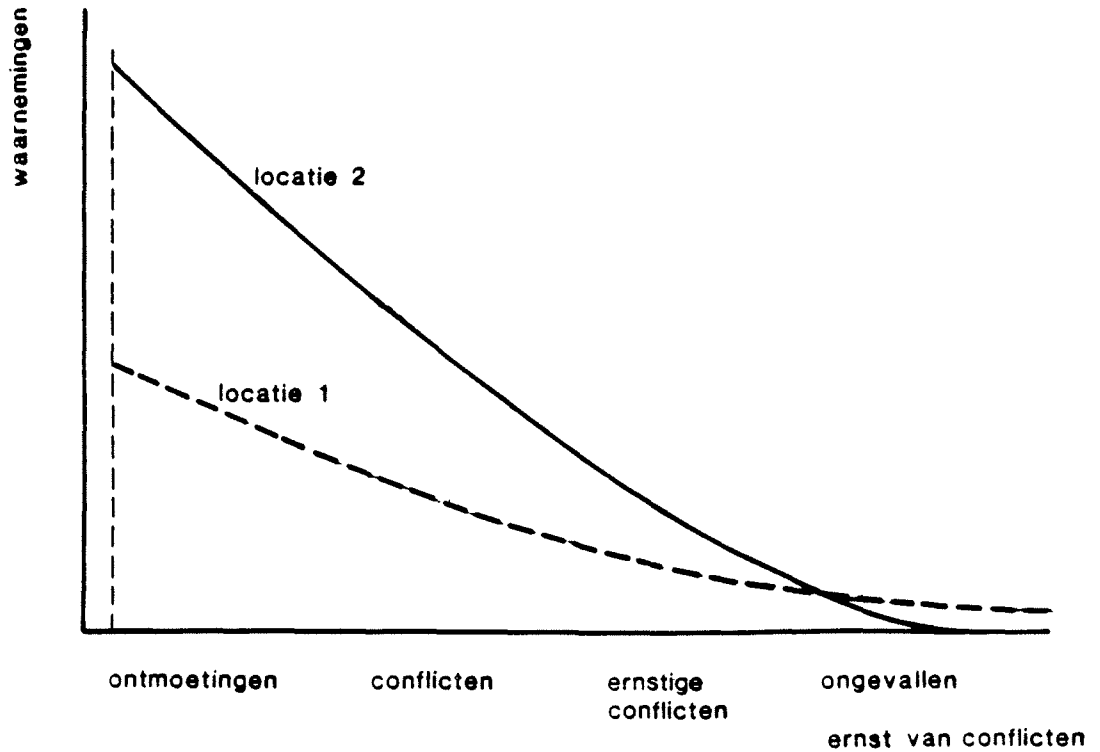
Hier is men weer terug bij het belangrijkste doel van de conflictanalyse: het geven van een verklaring van de verkeersonveiligheid in termen van het verkeersgedrag: welke (combinaties van) verkeersgedragingen leveren gevaar op en dienen vermeden te worden? Conflictobservatietechnieken zijn dan pas echt analysetechnieken te noemen. Maatregelen zullen er vervolgens op gericht zijn om het ernstige conflictgedrag onmogelijk te maken of te beperken en te vervangen door veilig gedrag. Dieptestudies die aangeven wat als ernstig conflictgedrag moet worden aangemerkt en van welke factoren dit gedrag afhankelijk is, zijn echter nog zeldzaam. Meestal is het juist niet de bedoeling om de conflictobservatietechniek te gebruiken als een analysetechniek, maar uitsluitend om een indruk te krijgen van de onveiligheid van een bepaalde locatie absoluut gezien dan wel relatief ten opzichte van andere locaties. Ook dan echter is de ernstdimensie van belang. Hiervan wordt een voorbeeld gegeven.

Bekijkt men voor twee locaties de frequentieverdeling van de conflicten naar hun ernst en de situatie zoals weergegeven in Afbeelding I.5. In termen van model type I besproken op blz. 18 e.v. is de x-as de as waarop C's geordend zijn op grond van een hoge of lage p-waarde.

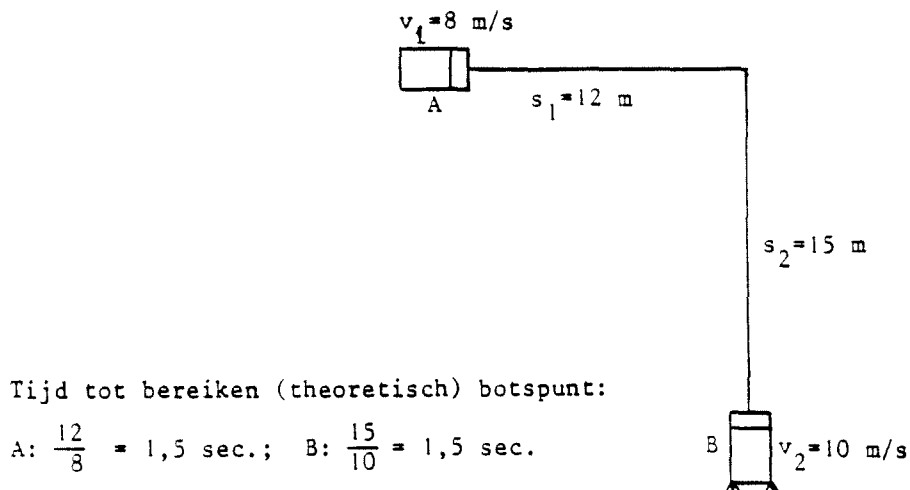
Stel dat een bepaalde vorm van interactief gedrag C een conflict wordt genoemd als deze rechts van het punt "conflict" ligt en een ernstig conflict als deze rechts van "ernstig conflict" ligt enz.; stel verder dat de oppervlakte onder de curve rechts van "conflict" wordt beschouwd als het aantal conflicten enz., dan is te zien dat de vastgestelde relatieve veiligheid van locatie 2 ten opzichte van locatie 1 afhangt van de definitie van conflict die wordt gekozen. Met behulp van de conflicten voorspellen we meer ongevallen op locatie 2, met de ernstige conflicten ongeveer gelijke aantallen, terwijl meer ongevallen blijken te gebeuren op locatie 1.

Uit Afbeelding I.5 valt af te leiden dat getracht wordt de oppervlakte van de kleine rechter staart van de verdeling te voorspellen met behulp





Afbeelding I.5. Frequentieverdeling van conflicten en ongevallen op twee locaties.



Afbeelding I.6. Tijd benodigd voor het bereiken van het (theoretisch) botspunt, vanaf het moment dat een van beide verkeersdeelnemers reageert door te remmen of uit te zwenken (naar Hydén, 1976).

van zeer grote delen van de verdeling. Op zich een hachelijke zaak. Informatie over de vorm van de verdeling is daarbij noodzakelijk.

Hoe belangrijk echter de problematiek rond de voorspellende waarde van een conflicttechniek ook mag zijn, veel belangrijker is de mogelijkheid om met behulp van de conflictmethode inzicht te verkrijgen in de werkelijke verkeersveiligheidsproblemen.

Pas zorgvuldige systematische observatie van riskant verkeersgedrag kan meer inzicht geven in de vele factoren die tot onveilige situaties leiden. Niet alleen het signaleren van problemen is belangrijk, ook het opsporen van de oorzaken ervan is nodig om te komen tot effectieve maatregelen. Veel maatregelen zijn gebaseerd op impliciete theorieën. De conflictmethode kan worden gebruikt om deze impliciete veronderstellingen te toetsen. Met name voor de analyse van verkeersveiligheidsproblemen en de evaluatie van genomen maatregelen kan de techniek een uitstekend hulpmiddel zijn. Hiervoor is het echter nodig dat het onderzoek naar de bruikbaarheid van de methode zich in het bijzonder richt op die aspecten van het conflicterende verkeersgedrag die gevaarlijk zijn. Het gaat dan niet zozeer om de predictieve validiteit van de techniek, de voorspellende waarde met betrekking tot het aantal ongevallen, maar om de "construct validity", de factoren die bepalen of conflictgedrag gevaarlijk is of niet. De predictieve validiteit is daarvan een afgeleide. Verbetering van de construct validity zal automatisch leiden tot het verhogen van de predictieve validiteit.

Indien de conflictmethode wordt opgevat als een methode voor systematische observatie van riskant gedrag, als onderdeel van een verkeersveiligheidstheorie, waarin het verkeersproces centraal staat en niet uitsluitend het er als ongewenste produkt uit voortkomende ongeval, dan zal zij een uitstekend hulpmiddel blijken te zijn voor de beheersing van de verkeersonveiligheid.

### 2.3. De betrouwbaarheid van de methode

De meeste conflictobservatietechnieken zijn vaak nog sterk subjectief in het scoren van de conflicten, speciaal ten aanzien van de ernst van het conflict. Als voorbeeld kan worden genoemd een observatietechniek waarbi

door observators de tijd moet worden geschat vanaf het moment dat een voertuig een ontwijkende manoeuvre uitvoert tot het moment van de theoretische botsing indien betreffende ontwijkende manoeuvre niet was uitgevoerd; als de geschatte tijd minder is dan anderhalve seconde dan wordt er een conflict gescoord (Hydén, 1976) (zie Afbeelding I.6, zie blz. 23).

De verschillende conflictobservatietechnieken kunnen als volgt worden geordend:

- Observaties op locaties, zoals kruispunten, met behulp van video- en filmapparatuur, als objectieve meetinstrumenten. Observaties kunnen ook worden verricht met behulp van observators.
- Observaties in gebieden, zoals woongebieden, met behulp van observators die personen volgen op hun route door een gebied. Wil men een overzicht hebben van conflicten van een gebied dan is dit veelal niet mogelijk met behulp van video en film. Er zijn meestal geen voldoende mogelijkheden voor een goede opstelling van de apparatuur; tevens zal men niet altijd voldoende locaties vinden om een goed overzicht van het gehele gebied te verkrijgen.

Door de problemen verbonden aan het op grote schaal toepassen van een objectieve meettechniek moet het inzetten van observators wel worden geaccepteerd. De subjectiviteit van de werkwijze van observators kan worden verkleind door hen te selecteren en te trainen, zowel met behulp van video-apparatuur als in veldsituaties. In slechts enkele landen bestaan er handleidingen voor het trainen van observators.

Ondanks de vermelde subjectiviteit in het scoren van conflicten door observators, blijkt dat bij het scoren vanaf video-opnamen zowel de betrouwbaarheid voor één observator wanneer deze de situaties een aantal malen scoort, als de betrouwbaarheid tussen observators onderling, redelijk hoog is (de correlaties liggen rond de 0.80 à 0.90). Er dient hier wel vermeld te worden dat onderzoek naar de betrouwbaarheid van de diverse technieken vaak slechts op kleine schaal is onderzocht.

Uit enkele studies is gebleken dat als de verkeersconflicten met voetgangers uit het verzamelde materiaal worden verwijderd, de correlaties voor de interne en externe betrouwbaarheid van de observators lager zijn dan

als voetgangersconflicten wel worden meegenomen in de berekeningen. Dit kan erop wijzen dat conflicten waarbij voetgangers zijn betrokken duidelijker zijn te herkennen (en dus te scoren) dan conflicten tussen overige verkeersdeelnemers.

Er is nog nauwelijks onderzocht in hoeverre metingen verricht gedurende een vrij korte periode een betrouwbaar beeld geven voor een langere periode, waarin grote diversiteit in verkeersaanbod, omstandigheden als duister, gladheid en regen etc. optreden.

#### 2.4. De geldigheid van de methode

Zoals reeds eerder is gesteld, wordt de conflictmethode vooral gebruikt ten einde een verklaring te geven voor het ontstaan van onveilige situaties. Dit houdt in dat de conflictstudie inzicht moet geven in te verwachten ongevallen.

Een eerste vereiste is dat de conflictmethode doeltreffend is. Zelfs als het aantal conflicten (bijvoorbeeld per jaar) consistent geschat kan worden, is het nog de vraag of hieruit ook een goede schatting is af te leiden van het aantal ongevallen. Is dit wel mogelijk, dan spreekt men van een hoge validiteit.

Als de validiteit 100% zou zijn, zou dit neerkomen op een vermenigvuldiging van het aantal conflicten met een constante, de ongeval/conflict-ratio. In de praktijk zal men met minder genoegen moeten nemen. Enerzijds omdat het aantal conflicten en ongevallen onderhevig is aan toevalsfluctuaties, anderzijds omdat conflicten andere verschijnselen zijn dan ongevallen. De validiteitsproblematiek richt zich met name op dit laatste aspect.

Natuurlijk zal de ratio tussen ongevallen en conflicten variëren voor verschillende klassen van conflicten, terwijl daarnaast geldt dat sommige typen conflicten hoger correleren met een bepaald soort verkeersongevallen dan andere typen. Onderzoek hiernaar is slechts op kleine schaal uitgevoerd.

Teneinde het relatieve niveau van de verkeersonveiligheid vast te stellen zal de constante niet behoeven te worden berekend. Ook hier blijft echter het geldigheidsprobleem bestaan.

Enkele problemen bij het valideren van conflicten aan ongevallen zijn: Voor het berekenen van de voorspellende waarde van conflicten ten aanzien van ongevallen kiest men locaties waar veel ongevallen plaats vonden. De vraag dringt zich dan op in hoeverre een schatting van de te verwachten ongevallen kan worden gemaakt vanuit de aantallen feitelijk gebeurde ongevallen. De feitelijk gebeurde ongevallen zijn namelijk ook onderhevig aan toevalsfluctuaties en geven als zodanig een niet precies beeld van de veiligheid van de locatie.

Als de omstandigheden niet te veel veranderd zijn, zal echter correctie voor de onbetrouwbaarheid van het aantal ongevallen redelijk goed mogelijk zijn.

Een volgend probleem is dat men observatietechnieken juist wil gebruiken in die situaties waar zeer weinig ongevallen gebeuren. De vraag is dan of de methode overdraagbaar is naar die situaties, met andere woorden is het ook daar mogelijk met behulp van conflicten een accurate schatting te maken van het aantal te verwachten ongevallen. Of dezelfde relaties tussen conflicten en ongevallen bestaan in situaties met veel ongevallen als in situaties met weinig ongevallen, is moeilijk te verifiëren.

In de relatie tussen de betrouwbaarheid en de geldigheid is de vraag belangrijk wanneer de geldigheid van een betrouwbare observatietechniek hoog genoeg is om ongevallen beter te voorspellen met conflicten dan met de onbetrouwbare ongevallengegevens. Een beslissingsmodel, ontleend aan de psychologische testtheorie, waarin gegeven de betrouwbaarheid en geldigheid een keuze mogelijk is, bestaat reeds (zie Oppe, 1977).

Naast deze hoofdproblemen kunnen de volgende moeilijkheden worden aangegeven:

- In de meeste studies blijken ernstige conflicten beter met ongevallen te correleren dan minder ernstige conflicten. De laatste worden echter vaak nog onbetrouwbaar gemeten. Zelfs bij vrij hoge correlaties is het redelijk te veronderstellen dat zowel conflicten als ongevallen positief correleren met verkeersintensiteiten. In hoeverre conflicten beter voorspellen dan intensiteiten dient te worden nagegaan, want juist dit bepaalt de meerwaarde van de methode.
- Conflicten worden gerelateerd aan de geregistreeerde ongevallen (meestal letselongevallen). Zoals eerder vermeld wordt slechts een derde van alle ongevallen geregistreeerd.

- Conflictobservaties worden meestal uitgevoerd onder normale weersomstandigheden in vrij korte tijdperiode. Wat moet er worden gedaan met variaties in het gebeuren van ongevallen ten gevolge van seizoensinvloeden, weersinvloeden, snelheidsveranderingen, verkeersintensiteiten, etc? Tot op heden zijn er geen correctiefactoren van deze variabelen bekend.
- Hoeveel ongevallen zijn er nodig om een representatief beeld van de verkeersveiligheid van bijvoorbeeld een kruispunt te verkrijgen, zodat ieder type ongeval dat daar kan gebeuren ook is gebeurd? Ditzelfde probleem is van toepassing op de conflicten. Het antwoord op deze vraag is niet eenvoudig te geven.
- Bij onderzoek waarin uitsluitend de ernstige conflicten zijn verwerkt is de informatie over de geldigheid veelbelovend maar schaars, vergeleken met die bij de studies die alle conflicten in beschouwing namen.
- Conflicten verklaren niet alles van de ongevallenvariabiliteit. Niet alle ongevallen worden voorafgegaan door conflicten.

### 3. TOEPASSINGEN VAN DE CONFLICTMETHODE

#### 3.1. Inleiding

Het analyseren van de verkeersonveiligheid gebeurt tot nu toe bijna uitsluitend met behulp van verkeersongevallen. Dergelijke analyses betreffen vooral de omvang van de verkeersonveiligheid.

Zo blijkt dat o.a. dat het typerende bij woonbuurten is dat de aantallen verkeersongevallen, hoewel alles bij elkaar tamelijk groot, voor iedere buurt apart in het algemeen gering zijn en dat ze meestal verspreid over het onderzoekgebied voorkomen. Ook op verkeersaders binnen de bebouwde kom, zelfs waar sprake is van black spots, zijn de aantallen verkeersongevallen per jaar klein.

Naast de bovenvermelde opmerkingen over het vóórkomen van verkeersongevallen kan over het registreren van verkeersongevallen het volgende worden vermeld.

- Ongevallengegevens bevatten slechts informatie over de geregistreeerde ongevallen. Ongeveer een derde van alle ongevallen in Nederland wordt maar geregistreeerd (SWOV, 1976). Het geregistreeerde deel is niet representatief. Bepaalde typen ongevallen zijn over- of ondervertegenwoordigd.
- Aangezien er relatief weinig ongevallen plaatsvinden, is het vaak onmogelijk voldoende betrouwbare gegevens te verkrijgen. De tijd die nodig is om voor statistische analyses voldoende aantallen ongevallengegevens te verzamelen is in vele gevallen te lang. Bij een lange periode van verzamelen kunnen bovendien de condities en de omstandigheden veranderen.
- De huidige standaardregistratie bevat (nog) geen gedetailleerde informatie over de toedracht bij ongevallen, zoals bijvoorbeeld over de manoeuvres voorafgaande aan het ongeval.

De hiervoor geschetste situatie is zowel nationaal als internationaal reeds uitvoerig beschreven.

Een logisch gevolg van het voorafgaande is dat voor kleinschalig onderzoek binnen de bebouwde kom in vele gevallen ongevallenstudies niet methodisch juist kunnen worden uitgevoerd. Het is dan ook niet verwonderlijk dat naar een ander meetinstrument dan ongevallen wordt gezocht. Als andere maten om de verkeersonveiligheid in uit te drukken worden wel

bijna-ongevallen en/of ernstige conflicten tussen verkeersdeelnemers gebruikt. De te verwachten aantallen bijna-ongevallen of ernstige conflicten zijn in ieder geval groter dan de aantallen geregistreerde ongevallen.

De methode van verkeersveiligheidsonderzoek die (ernstige) conflicten tussen verkeersdeelnemers als uitgangspunt voor studie neemt, wordt veelal kortweg de conflictmethode genoemd. Hieronder worden dan zowel het observeren van conflictueus verkeersgedrag begrepen als het analyseren ervan, beide door middel van daartoe geëigende technieken.

De conflictmethode kan worden gebruikt om de verkeersonveiligheid vast te leggen op afzonderlijke locaties, bij specifieke verkeerssituaties of ten aanzien van deelname aan het verkeer onder verschillende condities, in het geval er geen (of geen voldoende) informatie beschikbaar is over verkeersongevallen of als deze informatie onbetrouwbaar is.

### 3.2. De toepassingsmogelijkheden

Voor een internationaal overzicht van de literatuur op het gebied van de conflictmethode wordt verwezen naar Kraay (1983). Bij het bestuderen van de literatuur over de ontwikkeling en het gebruik van de conflictmethode komen de volgende mogelijkheden voor toepassing naar voren.

- In het algemeen kan worden gesteld dat bij de toepassing van de conflictmethode wordt gezocht naar die aspecten van het gedrag van weggebruikers onderling of van weggebruikers ten opzichte van hun verkeersomgeving, welke relevant zijn voor de verkeersveiligheid.

De conflictmethode gaat er vanuit dat naarmate de interacties van de gedragingen meer conflicterend van aard zijn, de onveiligheid toeneemt, met als gevolg meer ongevallen.

- Naast deze toepassingsmogelijkheden, waarbij het vooral gaat om de vaststelling van de omvang van de verkeersonveiligheid, zijn er toepassingen waarin met behulp van de verschillende analysetechnieken, verkeersveiligheidsaspecten met conflicten worden onderzocht, teneinde zodoende ook oorzaken van onveiligheid op te sporen. De conflictmethode wordt zowel gebruikt voor het bestuderen van de verkeersonveiligheid van



specifieke locaties (black spots) als voor gebieden waar geen voldoende ongevalgegevens voor statistische analyse beschikbaar zijn.

Meestal wordt de verkeersveiligheid van een specifieke locatie beschreven als het gemiddelde aantal verkeersongevallen per jaar, zo mogelijk gerelateerd aan een maat voor de verkeersprestatie. Echter, aangezien er per jaar (zeer) weinig ongevallen gebeuren op specifieke locaties, zoals bijvoorbeeld kruispunten, en in verschillende soorten gebieden, zoals bijvoorbeeld woongebieden, is het onmogelijk ongevallen als criterium voor verkeersonveiligheid te gebruiken voor korte-termijnonderzoek.

In deze gevallen gebruikt men vaak het conflictgedrag tussen twee verkeersdeelnemers als een vervangend criterium voor verkeersonveiligheid; met andere woorden, conflictgedrag wordt dan beschouwd als een voorspeller voor ongevallen.

De conflictmethode blijkt te kunnen worden toegepast op locaties en/of gebieden met een relatief gering aantal ongevallen en met meestal een lage verkeersintensiteit:

- als een diagnose-instrument, teneinde onveilige locaties vast te stellen;
- om een aantal aspecten van de onveiligheid diepgaand te bestuderen, het onderzoek is dan theorievormend van aard;
- bij het evalueren van maatregelen en het effect ervan op de verkeersveiligheid met behulp van voor- en nastudies;
- als een criterium voor het vaststellen van prioriteiten in een programma voor verkeersveiligheidsonderzoek naar verbeteringen van locaties en/of gebieden.

Weliswaar kan als gegevens over ongevallen in onvoldoende mate aanwezig zijn, het aanbrengen van een rangorde in locaties ook gebeuren door gebruik te maken van verkeersintensiteiten; bij het gebruiken van verkeersintensiteiten is er echter geen garantie dat de gevaarlijke locaties worden geïdentificeerd. Aanwezigheid van mankracht en geld en beschikbaarheid van gegevens zullen bij een keuze de doorslag geven.

Een praktische oplossing zou kunnen zijn dat het aanbrengen van een rangorde in gevaarlijke locaties als volgt geschiedt:

- a. in (woon)gebieden, op weggedeelten en "stille" kruispunten kan gebruik worden gemaakt van de conflictmethode;

b. op drukkere kruispunten kunnen in het algemeen de aantallen ongevallen worden gebruikt.

Uiteraard kunnen beide meettechnieken gecombineerd worden gebruikt.

Met systematische gedragsobservaties kunnen verbanden worden vastgelegd tussen rijgedrag en factoren zoals vormgeving van een kruispunt, verkeersintensiteiten, weercondities en snelheden. Door de gedetailleerde beschrijvingen van het rijgedrag wordt het mogelijk geëigende, en minder kostbare, maatregelen te nemen.

En, als omwonenden vinden dat een bepaald kruispunt onveilig is, kunnen hun klachten met behulp van de techniek snel worden geëvalueerd.

De conflictmethode kan ook worden gebruikt voor het vaststellen van één van de indicatoren van het welzijn van de verkeersdeelnemers. Te denken valt hier aan conflicten in de zin van schrikreacties. Andere termen die in dit verband worden genoemd zijn verkeersleefbaarheid en het onbehagen van verkeersdeelnemers. Overigens zegt dit onderzoek naar de verkeersbeleving nog niets over de objectieve verkeersonveiligheid. Het gevoel van verkeersonveiligheid is vaak gebaseerd op ervaringen met conflictgedrag tussen verkeersdeelnemers en niet op die met verkeersongevallen. Bewoners kunnen daarbij zeker een gevoel van verkeers(on)veiligheid van hun woonomgeving hebben dat overeenkomt met de werkelijke mate van (on)veiligheid. Dit behoeft echter niet altijd het geval te zijn. Hoe dan ook, het gevoel van (on)veiligheid kan het verkeersgedrag van de betrokkenen direct beïnvloeden. Naast de directe relatie kan er ook sprake zijn van een indirecte relatie tussen (on)veiligheidsbeleving en verkeers(on)veiligheid. Het volgende voorbeeld moge dit duidelijk maken.

Als gevolg van de veronderstelde relatie leeft na de herinrichting van hun woongebied bij een aantal ouders een sterk gevoel van veiligheid, omdat zich nog maar zeer weinig conflicten tussen verkeersdeelnemers in hun straat of woonbuurt voordoen. Indien deze ouders hun jonge kinderen daardoor minder dan vroeger het geval was naar en van school begeleiden, dan kan dit gedrag van de ouders resulteren in een situatie waarin hun kinderen meer bij verkeersongevallen betrokken zullen raken dan vroeger het geval was.

De conflictmethode kan hier worden gebruikt om meer inzicht te krijgen in de relatie tussen verkeersveiligheid, de beleving ervan en het verkeersgedrag.

Verdere voordelen van de conflictmethode zijn:

- Er kunnen in korte tijd veel metingen worden verricht, waardoor evaluatie van verkeerssituaties en van verkeersmaatregelen snel kan geschieden, ook op locaties met weinig verkeer.
- Het meetprogramma kan worden aangepast aan de specifieke eisen van het onderzoek, ten aanzien van het type verkeersmiddel, naar voertuigstroom, type manoeuvre, enz.
- Algemene gegevens over het verkeer kunnen gelijktijdig worden verzameld, zodat alle gegevens een zelfde periode betreffen, hetgeen anders bij het relateren van ongevallengegevens aan verkeersgegevens meestal niet mogelijk is.

Nadelen van de conflictmethode zijn:

- De observaties zijn duur en worden mede daardoor verzameld over een korte, niet representatieve periode (dag/nacht, werkdag/weekeinde, seizoen).
- De observaties worden vaak subjectief beoordeeld en gescoord; het vereist een goede training en een vaste observatieploeg om resultaten vergelijkbaar en consistent te verzamelen.
- Een conflict is niet altijd op dezelfde wijze gedefinieerd, waardoor vergelijking van resultaten onderling wordt bemoeilijkt.
- De conflictmethode veronderstelt een relatie met onveiligheid in termen van ongevallen. Deze relatie dient in voldoende mate aanwezig te zijn en zal zeker afhangen van de wijze waarop de gegevens zijn verzameld en geïnterpreteerd.

Uit de eerste drie nadelen komen vragen aan de orde omtrent de betrouwbaarheid van de methode, het laatste nadeel betreft het probleem van de geldigheid of validiteit.

De onbetrouwbaarheid ten gevolge van de subjectieve wijze van beoordelen en scoren is door training met film en video-aparatuur te verminderen. Een goede operationele definitie van elk van de classificatiemogelijkheden is daarbij eveneens noodzakelijk.

Tenslotte kan nog vermeld worden dat soms ter aanvulling op de conflictobservaties verkeersovertredingen worden geregistreerd. Meestal worden verkeersovertredingen niet opgevat als conflicten. Voor sommige verkeers-

overtredingen zal gelden dat er afhankelijk van de verkeerssituatie sprake kan zijn van een verband met verkeersonveiligheid. In het algemeen geldt zeker niet dat er een ondubbelzinnige samenhang is geconstateerd tussen verkeersovertredingen en verkeersonveiligheid.

#### 4. INTERNATIONALE SAMENWERKING

##### 4.1. De ICTCT en haar coördinatietaak

De internationale contacten zijn de afgelopen jaren enigszins gebundeld en dit heeft in 1977 geleid tot een eerste seminar over conflictstudies in Oslo, Noorwegen. De doelstelling van dit seminar was om uitsluitend onderzoekers bij elkaar te brengen en hen te laten discussiëren over een aantal methodologische en praktische ontwikkelingen van de conflictmethode (Amundsen & Hydén, 1977).

Gedurende deze workshop werd, zoals eerder is aangegeven, overeenstemming bereikt over een algemene definitie van een verkeersconflict.

Tevens werd in Oslo opgericht the International Committee on Traffic Conflict Techniques ICTCT. De belangrijkste taak van de ICTCT is het vaststellen van onderzoekdoeleinden, het opstellen van onderzoekplannen (zoals voor een calibratiestudie of een validatiestudie) en het stimuleren van internationaal onderzoek.

Vervolgens is het internationaal overleg en samenwerking meer op gang gekomen. Dit heeft geleid tot een internationaal experiment gehouden op twee kruispunten in Rouen, Frankrijk, in maart 1979. De doelstelling van dit experiment (een calibratiestudie) was na te gaan in hoeverre er overeenkomst of verschil is tussen de verschillende operationele definities in het detecteren van een (ernstig) conflict. De deelnemende onderzoekteams kwamen uit Engeland, Duitsland, Zweden, Frankrijk en de Verenigde Staten. In Rouen werden twee kruispunten gekozen met uiteenlopende omgevingskenmerken en verkeerssituaties (Malaterre & Muhlrad, 1980). Het Rouen-experiment werd door de participanten als geslaagd bevonden, in de zin dat er een beter begrip van elkaars technieken werd gekweekt. Echter, het detecteren van een conflict varieerde nogal van team tot team. Op dezelfde dag werden achteraf ook video-opnamen geanalyseerd en daarbij bleek dat in een aantal gevallen geen overeenstemming kon worden bereikt over situaties die wel of niet als een conflict konden worden beschreven.

De opzet van de studie liet slechts toe dat alleen algemene vergelijkingen konden worden uitgevoerd en geen analyses tussen de observatieteams of met de video-gegevens.

Dit eerste internationale experiment had duidelijk een aantal organisatorische tekortkomingen. Het geobserveerde kruispunt was erg complex van lay-out en zeer druk. De meeste landen hadden teams gestuurd die uit minder observatoren bestonden dan waarmee in eigen land werd gewerkt. Er waren moeilijk geschikte observatieposities te vinden. Tevens was de observatieperiode te kort om vergelijkingen met ongevalgegevens te kunnen maken.

Gedurende het tweede seminar over conflictstudies (Older & Shippey, 1980) in Parijs in mei 1979 is besloten het Rouen-experiment een vervolg te geven. Daartoe is een voorbereidingscommissie binnen de ICTCT opgericht die ter voorbereiding van een volgend experiment de volgende opdrachten heeft meegekregen:

- het opstellen van richtlijnen ten behoeve van een internationale calibratiestudie, waarbij het moet gaan om het vastleggen van het verband tussen conflicten onderling, vastgesteld op basis van de verschillende in gebruik zijnde conflictobservatietechnieken;
- het opstellen van een onderzoekopzet ten behoeve van een internationaal opgezette validatiestudie; met andere woorden: op welke wijze het functionele verband tussen ongevallen en conflicten dient te worden vastgelegd.

Het voorstel voor een goed opgezette calibratiestudie is bediscussieerd gedurende het derde seminar in Leidschendam (Kraay (ed.), 1982).

De internationale calibratiestudie is voorafgegaan door een internationaal seminar te Kopenhagen. Op dit seminar zijn de laatste ontwikkelingen uitgedragen en heeft ieder deelnemend team aan het Malmö-experiment zijn techniek uiteengezet. Voor de proceedings van dit seminar wordt verwezen naar Asmussen (ed.) (1984).

#### 4.2. De Malmö-calibratiestudie

Het belangrijkste doel van de studie was het mogelijk maken van gedetailleerde vergelijkingen van overeenkomsten en verschillen tussen de verschillende observatietechnieken in een veldexperiment.

Speciale aandacht is gegeven in hoeverre de observatieteams overeenstemden in het identificeren van conflictsituaties en in hoeverre deze acti-

viteiten beïnvloed werden door de locatie, manoeuvre-type, type verkeersdeelnemer enz.

Een doelstelling voor de langere termijn was het vaststellen of criteria en gegevens die door een bepaalde techniek werden gebruikt ook zinvol gehanteerd konden worden in andere technieken. Deze doelstelling is daarom van belang omdat het de mogelijkheid open stelt om onderzoekgegevens tussen de verschillende technieken uit te wisselen, ook op internationaal niveau (Grayson (ed.), 1984).

Het onderzoek is uitgevoerd in Malmö op drie verschillende locaties: een niet-geregeld kruispunt met rechts voorrang waar met lage snelheden werd gereden, een niet-geregeld voorrangskruispunt waar met hoge snelheden werd gereden en een met verkeerslichten geregeld kruispunt.

Ieder kruispunt is drie dagen, gedurende zes uur per dag, geobserveerd. De observatietijden waren zo verdeeld dat de gehele periode tussen 07.00 uur en 18.00 uur werd gedekt. Hierbij werd gebruik gemaakt van een uniform observatieprotocol.

Aan het experiment is deelgenomen door acht teams, namelijk uit Oostenrijk, Canada, Finland, Frankrijk, de Bondsrepubliek Duitsland, Engeland, Zweden en de Verenigde Staten. Denemarken nam gedeeltelijk deel met een eigen, afwijkende observatietechniek; Israël en België waren aanwezig met waarnemers.

De Nederlandse bijdrage bestond, naast deelname door de SWOV in de organisatie, uit het vastleggen van alle verkeerssituaties op video, het kwantitatief uitwerken van een deel van dit materiaal ter vaststelling van een aantal objectieve gegevens (snelheden, afstanden, remvertragingen, time to collision (TTC), e.d.), uitgevoerd door het Instituut voor Zintuigfysiologie IZF-TNO. Deze metingen werden tevens gebruikt voor nadere analyses met de eigen techniek van het IZF-TNO. De statistische analyses ter vergelijking van de beoordelingen van de observatoren onderling en tussen deze en de objectieve gegevens vanaf video zijn uitgevoerd door de SWOV.

Definitie conflict		Ernstdimensie	
Schatting van TTC	PET	Interpretatie van vermijdingsactie	Gebaseerd op nabijheid tot botsing letselongeval (alle)
Zweden 1 Finland	vaste drempelwaarde		X
Zweden 2	vaste drempelwaarde		gemiddelde snelheid en type weggebruiker
Zweden 4	drempelwaarde als functie van snelheid		X
Canada	vaste drempelwaarde	(X)	
Engeland Frankrijk 2		heftigheid en resultaat	X
Frankrijk 1 Verenigde Staten Zweden 3		heftigheid en resultaat	X
Bondsrep. Duitsland Oostenrijk		heftigheid en resultaat	X
Nederland	berekende minimum waarde		X

Afbeelding I.7. Overzicht van definities van conflict en ernstdimensie.



Een overzicht van de definities van een conflict en de ernstdimensie ervan zoals deze door de teams zijn gehanteerd, is gegeven in Afbeelding I.7.

In totaal werden er bijna duizend conflicten geobserveerd door minstens één team gedurende de negen observatiedagen. Hierbij zaten twee lichte botsingen. Personenauto's waren betrokken bij 900 conflicten, fietsers bij 250, voetgangers bij 160 en vrachtwagens bij 95 conflicten.

Tussen de teams zijn er grote verschillen geconstateerd in het aantal gescoorde conflicten en ook naar type conflict. Het team met het hoogste aantal gescoorde conflicten scoorde viermaal zoveel conflicten als het team met het minste aantal gescoorde conflicten. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat sommige teams veel conflicten hebben gescoord, omdat in dit experiment vele lichte conflicten zijn meegenomen die normaal gesproken door hen niet worden genoteerd.

Een multivariate analyse van de subjectieve scores toont aan dat er een ééndimensionale structuur in de set van gegevens zit die als een ernstschaal kan worden aangeduid. Gemiddeld worden conflicten op deze dimensie door alle teams op juiste wijze geschaald. Deze wijze van scoren betekent in feite dat de ernstgraad een overeenstemmend concept voor alle teams (of observatietechnieken) is, zelfs al verschillen de definities en werkwijzen.

Ofschoon deze overeenstemmende dimensie heel sterk aanwezig is, zijn er toch ook verschillen in de scores van de verschillende teams. Een belangrijke constatering is dat de variatie die er in het scoren van conflicten is, hoofdzakelijk betrekking heeft op verschillen in de detectie van verkeerssituaties als conflicten en niet zo zeer op de waardering van de ernstdimensie.

Als de scores van de teams worden vergeleken met de objectieve gegevens van de conflictsituaties dan blijkt dat de belangrijkste variabele de minimum tijd tot botsen is, de zogenaamde TTC.

Andere aspecten van de conflictsituaties die als belangrijk zijn aan te merken zijn de minimale afstand tussen de verkeersdeelnemers, het conflicttype en in wat mindere mate het type manoeuvre.

Als gekeken wordt binnen homogene subsets van gegevens dan spelen variabelen zoals snelheid en deceleratie een grotere rol.

De resultaten tonen aan dat bij het aangeven van de ernstgraad ook een subjectieve dimensie een rol speelt bij de observatoren; zelfs getrainde observatoren die in specifieke aspecten als een TTC of PET zijn getraind, nemen andere aspecten van de situatie mee (bijvoorbeeld kans op ernstig letsel). Getrainde observatoren blijken wel overeenstemming te hebben in de beoordeling van de ernstgraad

Naast de analyses in de calibratiestudie heeft ieder team ook een diagnose gesteld van de verkeersonveiligheid op de drie onderzochte kruispunten. Ondanks verschillen in technieken en verkeersomstandigheden in eigen land bleek er overeenstemming over de gesignaleerde problemen op de drie kruispunten.

Hoewel het niet de bedoeling van de studie was om conflicten met ongeval- len te vergelijken, bleek niettemin dat de door de verschillende teams gestelde diagnose overeenkwam met het beeld van de ongevallencijfers.

#### 4.3. Toepassingen en verdere ontwikkelingen

Dit experiment kan worden gezien als een belangrijke eerste stap in de richting van een meer systematische en methodologisch beter verantwoorde toepassing van conflictanalysetechnieken. Uit het experiment is voor het eerst duidelijk geworden in hoeverre de technieken met elkaar vergeleken kunnen worden en welke aspecten van verkeerssituaties een rol spelen bij de beoordeling van de ernst ervan. Er is duidelijk gebleken dat beoordelaars uit diverse landen nogal variëren in de selectie van situaties die zij als gevaarlijk beoordelen, maar een grote mate van overeenstemming vertonen bij de beoordeling van de eenmaal geselecteerde situaties en eveneens in het gebruik van de objectieve criteria die tot dit oordeel leiden.

Hoe belangrijk deze eerste stap, waarin is nagegaan wat observatoren kunnen waarnemen en hoe hun oordelen tot stand komen, ook is, de noodzakelijke volgende stap die gemaakt dient te worden is het vaststellen van de relevantie van hun waarnemingen en oordelen in relatie tot de

veiligheid. Met behulp van de calibratiestudies is aan te geven hoe de beperkte gegevens uit diverse validatiestudies die reeds hebben plaatsgevonden met elkaar in verband kunnen worden gebracht, zodat algemenere uitspraken over de voorspellende waarde (de predictieve validiteit) mogelijk zijn.

De ICTCT bezint zich nu op het beantwoorden van de vraag welke elementen bij het definiëren van het begrip conflict (de construct validiteit) een rol spelen. Daarbij wordt gelet op taken die gericht zijn op meer specifieke verkeersveiligheidsproblemen en de bruikbaarheid van de conflictmethode daarbij. Tevens is de aandacht gericht op de ruimere context van het systematisch beoordelen van kritische verkeerssituaties met betrekking tot de verkeersveiligheid en de mogelijkheden van gedragsstudies daarbij.

Conflicttechnieken zoals ze tot nu toe zijn ontwikkeld leveren waardevolle aanvullende gegevens bij ongevallengegevens. Toepassing van deze technieken kan variëren van procesevaluatie van veiligheidsmaatregelen, gedragsanalyses, het stellen van veiligheidsdiagnoses en vaststellen van maatregelen. Meer in het algemeen gesteld, kan deze methode de interacties bestuderen tussen het gedrag van de verkeersdeelnemer en zijn omgeving (kritische omstandigheden) waardoor een bijdrage tot verbetering van onveilige situaties kan worden geleverd.

Door het ICTCT zijn drie gebieden aangegeven voor verdere internationale samenwerking.

- Het opstellen van een handleiding voor de toepassing van de methode voor potentiële gebruikers. De resultaten van de Malmö-studies zijn bemoedigend genoeg om de conflictmethode aan te bevelen aan onderzoekers en/of gebruikers die dit nog niet hebben gedaan.
- Het valideren van de methode. De calibratiestudie heeft geleid tot het beter overdragen van informatie en resultaten van de individuele landen. Internationale samenwerking kan het mogelijk maken om diegenen te overtuigen die nog sceptisch staan tegenover het gebruik van dit meetinstrument.
- Het is duidelijk geworden dat de flexibiliteit van de methode (met haar verschillende technieken) en het inzicht daardoor in verkeersgedragingen,

het mogelijk maakt om verdere toepassingen op meerdere onderzoekterreinen toe te passen. Onder andere kan worden gedacht aan het terrein van de verkeerseducatie, gericht verkeerstoezicht, diepte-onderzoek (black spot-analyse), en situaties buiten de bebouwde kom.

## 5. DE NEDERLANDSE SITUATIE

### 5.1. Algemeen

De conflictmethode wordt reeds in een aantal landen in vele en uiteenlopende praktijksituaties toegepast. Gezien de resultaten van de calibratiestudie te Malmö wordt er nu ook gewerkt aan meer uitgebreide toepassing in Nederland.

### 5.2. Beleidsrelevantie

Eind 1983 heeft het Ministerie van Verkeer en Waterstaat het Nationaal Plan voor de Verkeersveiligheid uitgebracht. In dit NPV wordt als doelstelling van het verkeersveiligheidsbeleid onder meer genoemd het verminderen van het aantal bijna-ongevallen.

Voorts richt het beleid zich op de vermindering van de dreiging die van het verkeer kan uitgaan (veiligheidsbeleving). Elders wordt in het NPV gesteld dat de kennis over (conflictueuze) gedragingen en de verkeersdreiging gefragmenteerd is. Om deze reden is in het NPV een aantal maatregelen opgenomen om de leemte in de kennis op te vullen. Inzicht dient te worden verworven in de verkeersonveiligheid op gedragsniveau en de beleving van verkeersonveiligheid afzonderlijk, alsook in de relaties tussen gedrag en verkeersongevallen en tussen gedrag en beleving.

Uitkomsten van onderzoek zijn van belang voor het te voeren beleid van de rijksoverheid. Dit beleid kan van een inhoudelijk karakter zijn of een instrumenteel karakter hebben. Met dit laatste wordt bedoeld op het aandragen van een instrumentarium voor andere bestuurslagen, waarmee deze hun beleid verder inhoud kunnen geven. Vanuit haar coördinerende en stimulerende functie op het gebied van de verkeersveiligheid hecht de rijksoverheid aan een goede samenwerking tussen (en binnen) de bestuurslagen. Omdat ook (en vooral) lagere overheden - al dan niet uitbesteed aan ingenieursbureaus - potentiële gebruikers van conflict- en/of gedragsobservatietechnieken zijn, kunnen deze technieken ook in het kader van bijvoorbeeld de NPV-maatregelen met betrekking tot "samenwerking bestuurslagen" voor het voetlicht worden gebracht.

Conflictobservaties blijken in de diverse fasen van het beleidsproces van pas te komen.

- Waar moeten maatregelen getroffen worden en voor wie?
- Welke maatregelen moeten worden genomen?
- Welke effecten hebben genomen maatregelen?

Het toepassingsgebied is in eerste instantie het infrastructuurbeleid. Behalve voor het meten van de effecten van maatregelen kunnen conflictobservaties ook worden gebruikt voor het verschaffen van inzicht in het ontstaan en verklaren van ongevallen. Als conflictobservatietechnieken ruimer zijn op te vatten, als een vorm van systematische gedragsobservatie, dan behoren ook toepassingsgebieden zoals een verkeerseducatiebeleid tot de mogelijkheden.

Immers het formuleren van leerdoelstellingen behoort gebaseerd te zijn op een systematisch opgestelde analyse van rijtaak en voetgangerstaak. Ieder facet in het gedrag dient nauwkeurig te worden vastgelegd. Ook kunnen educatieprogramma's met behulp van gedragsobservaties worden geëvalueerd.

### 5.3. Adviesgroep Conflictmethode

Teneinde in ons land de activiteiten op dit gebied van zowel overheid, onderzoeksinstituten als gebruikers te bundelen om zodoende een juiste toepassing van de methode te garanderen, is eind 1984 een Adviesgroep Conflictmethode i.o. in het leven te roepen. In maart 1985 zijn de activiteiten van de Adviesgroep geformaliseerd.

De taken van deze Adviesgroep zijn als volgt omschreven:

- het aangeven van de toepassingsmogelijkheden van de conflictmethoden in verkeersveiligheidsonderzoek; bedoeld is in die gevallen waar de centrale overheid opdrachtgever is;
- het bewaken van de kwaliteit bij de toepassing van gehanteerde technieken;
- het begeleiden en sturen van verdere ontwikkelingen met betrekking tot deze methode;
- het stimuleren van het gebruik van de technieken.

Ter ondersteuning van de werkzaamheden van de Adviesgroep voorziet de SWOV in haar Werkplan in de volgende activiteiten:

- vanuit een meer theoretische benadering van de verkeersveiligheid het nader ontwikkelen van methoden van systematische gedragsobservatie in het verkeer;

- het in onderling overleg verzorgen van de methodische begeleiding bij de toepassing van de conflictmethode voor diverse onderzoeken;
- het verzorgen van een handleiding bij de toepassing van de conflictmethode;
- het opzetten van trainingsprogramma's zodat diverse instanties van de conflictmethode gebruik kunnen maken.

Ten aanzien van trainingsprogramma's wordt nog opgemerkt dat uitsluitend trainingen verzorgen voor gemeenten en adviesbureaus nadelen heeft. Deze nadelen hebben te maken met:

- de vereiste continuïteit in het observeren;
  - het verzorgen van hertrainingen;
  - het aanpassen, verbeteren van de observatietechniek;
  - het verwerken van de implicaties uit nieuw onderzoek in de techniek.
- Men moet bedenken dat de ontwikkelingen van de verschillende technieken ongeveer tussen de tien en vijftien jaar hebben geduurd. Zorgvuldige overname en begeleiding is dan ook zeer gewenst.

De Adviesgroep bestaat uit: Directie Verkeersveiligheid DVV, Dienst Verkeerskunde DVK, een gemeentelijke vertegenwoordiger en de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV; ad-hoc leden zijn het Instituut voor Zintuigfysiologie IZF-TNO, Advisie en die adviesbureaus die met conflicttechnieken kunnen werken.

Het is de bedoeling op deze wijze de toepassing in Nederland van conflictobservatietechnieken te coördineren. Tevens wordt hierdoor een basis gelegd voor een meer permanent overleg over het verder ontwikkelen en toepassen van systematisch gedragsonderzoek ten behoeve van de verkeersveiligheid.

#### 5.4. Een Nederlandse techniek

Omdat iedere buitenlandse techniek zijn voordelen en beperkingen heeft, maar ook ontwikkeld is naar plaatselijke omstandigheden, is er de wens naar een Nederlandse conflictobservatietechniek. Uitgangspunt is hierbij het ontwikkelen van techniek die algemeen toepasbaar is, methodisch is verantwoord en gecontroleerd wordt toegepast.

De basis hiervoor is gelegd door de conflictobservatietechniek die door het NIPG-TNO is ontwikkeld en de Zweedse techniek van de TH-Lund, welke laatste sinds 1983 in ons land is toegepast. Anderzijds is er een basis gevormd door de informatie uit de internationale calibratiestudie en gedragsanalyses van het IZF-TNO (Van der Horst, 1980 en 1984).

Omdat de techniek gebruik maakt van observatoren in het veld is het noodzakelijk dat er een duidelijke omschrijving van de toepassing van de techniek wordt gegeven in de vorm van deze Handleiding. Dit om er voor te zorgen dat de gedragsobservaties systematisch en gecontroleerd worden toegepast.

Waarom er niet een bestaande techniek is overgenomen, maar een aantal essentiële wijzigingen en aanvullingen wordt aangebracht bij de huidige ontwikkelingen, wordt in het navolgende duidelijk gemaakt.

De idee bij conflictobservaties is het vastleggen van kritische situaties in het verkeer. Dat wil zeggen dat men inzicht wil hebben in zowel de kans op een letselongeval als op de ernst van de afloop ervan. De vraag moet dan worden beantwoord hoe groot is het risico en welke zijn de relevante gezichtspunten hierbij.

Voor de huidige observatietechnieken kunnen een aantal tekortkomingen worden aangegeven:

- In de buitenlandse technieken wordt nauwelijks of geen aandacht geschonken aan die verkeerssituaties waarin voetgangers en (brom)fietsers zijn betrokken.
- In de meest gangbare technieken wordt in de observatie geen rekening gehouden met zowel de kans op een ongeval als de ernst van de afloop.
- Bij het liggen op een botskoers van twee verkeersdeelnemers is het van belang of het bijvoorbeeld twee auto's betreft of een auto en een fiets; in het laatste geval tevens wie op wie af rijdt. Een fiets heeft, gegeven zijn snelheid en afstand, meer mogelijkheden voor een ontwijkende manoeuvre, hetgeen weer consequenties heeft voor de kans op een ongeval.
- Bij een aantal technieken kijkt men de verkeerssituatie vanuit één enkel gezichtspunt (bijvoorbeeld uitsluitend TTC); bij andere vormt men een idee van de gehele verkeerssituatie zonder specifieke aspecten aan te geven. Beide aanpakken geven daardoor té weinig relevante informatie voor het stellen van een goede diagnose.



- Met de Zweedse en Finse techniek blijkt dat de door hen in de calibratiestudie gescoorde conflicten met een lage ernstgraad soms ook een lage TTC-waarde hebben. Een lage TTC-waarde blijkt een noodzakelijke, maar geen voldoende voorwaarde te zijn.
- Een volgend probleem met TTC-waarden is dat deze waarden gelijk kunnen zijn, maar behoren bij verschillende manoeuvreotypen, hetgeen in de totaalbeoordeling van de situatie toch verschillende uitkomsten zou moeten geven met betrekking tot de ernst van het conflict.

Met andere woorden, het operationaliseren van de relevante gedragskenmerken en het systematiseren van de observaties zijn de moeilijkheden die voor een goede conflictobservatietechniek overwonnen moeten worden. Relevant is, zoals gezegd, de kans op een verkeerssituatie waarin zich een botsing kan voordoen. Tevens is bij een eventuele botsing van belang de mate waarin de verschillende verkeersdeelnemers tegen elkaar beschermd zijn omdat er energie-overdracht plaatsvindt. Gezien de massaverschillen tussen bijvoorbeeld een personenauto en een fiets zal, bij een gegeven snelheid, een botsing tussen hen voor beide andere consequenties hebben, en nog weer andere dan bij een botsing tussen bijvoorbeeld twee vrachtwagens.

In het algemeen kan gesteld worden dat te veel wordt gelet op uitsluitend de kans op een ongeval en dat de gevolgen bij een mogelijk ongeval buiten beschouwing blijven. Juist de mogelijke ernst van de afloop is echter een belangrijk element bij het vaststellen van onveilige situaties.

In Deel II van deze Handleiding zullen bovenstaande aspecten voor de Nederlandse conflictobservatietechniek DOCTOR nader worden geconcretiseerd.

LITERATUUR

- Amundsen, F.H. & Hydén, C. (eds.) (1977). Proceedings of the First Workshop on Traffic Conflicts, Oslo, September 26-27, 1977. T.O.I., Oslo / L.T.H., Lund, 1977.
- Asmussen, E. (1981). Een analyse van het verschijnsel verkeersveiligheid. R-81-27. SWOV, 1981
- Asmussen, E. (1983). Van "Heer in het verkeer" naar "Beheerst verkeer". Rede 8 november 1983. Delftse Universitaire Pers, Delft, 1983.
- Asmussen, E. (ed.) (1984). International Calibration Study of Traffic Conflict Techniques. Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on International Calibration Study of Traffic Conflict Techniques, held at Copenhagen, May 25-27, 1983. NATO ASI Series F: Computer and System Sciences, Vol. 5. Springer-Verlag, Berlin, 1984.
- Asmussen, E. & Kranenburg, A. (1982). An analyses of the traffic safety phenomenon. Publication 1982-1E. SWOV, Leidschendam, 1982.
- Baker, W.T. (1972). An evaluation of the traffic conflicts technique. In: Traffic records. Highway Research Record No. 384, pp. 1-8. Highway Research Board, Washington, D.C., 1972.
- Campell, R.E. & King, L.E. (1970). Rural intersection investigation for the purpose of evaluating the General Motors traffic-conflicts technique. In: Highway safety. HRB Special Report 107, pp. 60-69. Highway Research Board, Washington, D.C., 1970.
- Cooper, P.J. (1977). State of the art: Report on traffic conflicts research in Canada. In: Amundsen & Hydén (eds.) (1977).
- Erke, H. & Zimolong, B. (1978). Verkehrskonflikte im Innerortsbereich; Eine Untersuchung zur Verkehrskonflikt-technik. Unfall und Sicherheitsforschung Strassenverkehr Heft 15. Bundesanstalt für Strassenwesen BAST, Köln, 1978.

Forbes, T.W. (1957). Analysis of near accidents reports. HRB Bulletin 152, pp. 23-25. Highway Research Board, Washington, D.C., 1957.

Grayson, G.B. (ed.) (1984). The Malmö Study: A calibration of traffic conflict techniques. A study organised by ICTCT - the International Committee on Traffic Conflict Techniques. R-84-12. SWOV, Leidschendam, 1984.

Güttinger, V.A. (1980). Met het oog op hun veiligheid; De ontwikkeling van een conflictobservatietechniek ter beoordeling van de verkeersveiligheid van woongebieden voor kinderen. Proefschrift, Universiteit van Amsterdam, 1980.

Hakkert, A.S.; Balasha, D.; Livneh, M. & Prashker, J. (1977). Irregularities in traffic flow as an estimate of risk at intersections. In: Amundsen & Hydén (eds.) (1977).

Hayward, J.V. (1972). Near miss determination through use of a scale of danger. In: Traffic records. Highway Research Record No. 384, pp. 24-34. Highway Research Board, Washington, D.C., 1972.

Horst, A.R.A. van der (1980). Gedragsobservaties op de demonstratieve fietsroutes in Den Haag en Tilburg. IZF 1980 C-19. Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, Soesterberg, 1980.

Horst, A.R.A. van der (1982). The analysis of traffic behaviour by video. In: Kraay (ed.) (1982), pp. 26-32.

Horst, A.R.A. van der (1984). The ICTC calibration study at Malmö: A quantitative analysis of video recordings. IZF 1984-37. Institute for Perception TNO, Soesterberg, 1984.

Horst, A.R.A. van der & Riemersma, J.B.J. (1981). Registration of traffic conflicts: Methodology and practical implications. IZF 1981 C-22. Institute for Perception TNO, Soesterberg, 1981.

Hydén, C. (1975). Samband mellan allvarliga konflikter ock trafikolyckor. (Relations between conflicts and traffic accidents). Techniska Högskolan i Lund, Lund, 1975.

Hydén, C.; Gårder, P. & Linderholm, L. (1978). Samband mellan olycksrisk ock olika förklaringsvariabler. (Relations between accident risk and different explaining variables). Bulletin 27. Techniska Högskolan i Lund, Lund, 1978.

Hydén, C. (1983). An evaluation study of the replanning of urban areas; Conflict studies in the Netherlands at intersections along the border of some areas in the cities of Eindhoven and Rijswijk. Traffic Safety Group Lund Bulletin 56. Lund Institute of Technology, Lund, 1983.

Kraay, J.H. (ed.) (1982). Proceedings of the Third International Workshop on traffic conflicts techniques, Leidschendam, 1982. R-82-27. SWOV, Leidschendam, 1982.

Kraay, J.H. (ed.) (1983). Review of traffic conflict techniques. Third edition. R-83-9. SWOV, Leidschendam, 1983.

Malaterre, G. & Muhlrad, N. (1976). Les conflits de trafic: Une technique au services des études de sécurité. ONSER, Arcueil, 1976.

Malaterre, G. & Muhlrad, N. (1979). International comparative study on traffic conflict techniques, Rouen, March 1979. In: Older & Shippey (1980).

Mc Farland, R. & Moseley, A.L. (1954). Human factors in highway transport safety. Harvard School of Public Health, Boston, 1954.

Older, S.J. & Shippey, J. (1977). Traffic conflict studies in the United Kingdom. In: Amundsen & Hydén (eds.) (1977).

Older, S.J. & Shippey, J. (1980). Proceedings of the Second International traffic conflicts technique workshop, Paris, 1979. TRRL Supplementary Report 557. Transport and Road Research Laboratory TRRL, Crowthorne, 1980.

Oppe, S. (1977). Some notes on: "What task is a traffic conflicts technique intended for?" Contribution to International Seminar on Traffic Conflicts, Oslo, 26-27 September 1977. R-77-13. SWOV, Voorburg, 1977. Ook in: Amundsen & Hydén (eds.) 1977.

Paddock, R.D. (1974). The traffic conflict technique; An accident prediction method. Second edition. Ohio Department of Transportation, Columbus, 1974.

PLANFOR Work Group for Traffic and Town Planning Research. Information Pamphlet No. 57. Helsingborg, 1972.

Perkins, S.R. & Harris, J.L. (1967). Traffic conflict characteristics; Accident potential at intersections. General Motors Corporation, Warren, Mich., 1967.

Spicer, B.R. (1971). A pilot study of traffic conflicts at a rural dual carriageway intersection. TRRL Report LR 410. (Transport and) Road Research Laboratory, Crowthorne, 1971.

Spicer, B.R. (1972). A traffic conflict study at an intersection on the Andoversford by-pass. TRL Report LR 520. Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne, 1972.

Spicer, B.R. (1973). A study of traffic conflicts at six intersections. TRRL Report LR 551. Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne, 1973.

SWOV (A. Blokpoel e.a.) (1976). Evaluatie-onderzoek met betrekking tot de verkeersongevallenregistratie (VOR); Beschrijving en resultaten van het Vooronderzoek Carnets en de Proefregistratie Verkeersongevallen in de Provincie Utrecht. R-76-6. SWOV, 1976.

Williams, M.J. (1980). Validity of the traffic conflicts technique. ARRB International report AIR 239-1. Australian Road Research Board, Vermont South, 1980.



## DEEL II. TRAINEN MET DE DOCTOR-TECHNIEK

### Inleiding

1. Het gedrag in een conflictsituatie
  - 1.1. Ontstaan van een conflict
  - 1.2. Oplossen van een conflict
  - 1.3. Instructietape
    - 1.3.1. Botsingen
    - 1.3.2. Kritische situaties
    - 1.3.3. Detectie van kritische situaties
    - 1.3.4. Ontmoetingen met en zonder botskoers
  
2. De DOCTOR-techniek
  - 2.1. Begrippen
  - 2.2. Typen conflicten
    - 2.2.1. Auto-auto conflicten
    - 2.2.2. Auto-fiets conflicten
    - 2.2.3. Auto-voetganger conflicten
    - 2.2.4. Fiets-fiets conflicten
    - 2.2.5. Fiets-voetganger conflicten
    - 2.2.6. Enkele speciale aspecten
  
3. Training
  - 3.1. Trainingsopzet
  - 3.2. Trainingstape
    - 3.2.1. Schatten van snelheden en vermijdingsacties
    - 3.2.2. Detectie van kritische situaties
    - 3.2.3. Botskoers
  - 3.3. Observatieformulier
    - 3.3.1. Procedure
    - 3.3.2. Scoren met behulp van het observatieformulier
    - 3.3.3. Invullen van het observatieformulier

4.     Testen van de observatoren
- 4.1.   Selectie van observatoren
- 4.2.   Testtape
  
5.     De veldsituatie
- 5.1.   Verkeerstellingen
- 5.2.   Observatietijden
- 5.3.   Het weer
- 5.4.   Aantal observatoren
- 5.5.   Observatiegebied
- 5.6.   Observatiepositie
- 5.7.   Observatieduur
- 5.8.   Schatten van snelheden
  
6.     Het verwerken van de gegevens
- 6.1.   Algemeen
- 6.2.   Analyse van kruistabellen
- 6.3.   Analyse bij kleine aantallen observaties
- 6.3.1. Exacte toetsen
- 6.3.2. Monte-Carlomethode
- 6.3.3. Bootstrapmethode
- 6.3.4. Hogere-orde kruistabellen
- 6.4.   Gewogen aantallen
- 6.5.   Vergelijking tussen ongevallen en conflicten
- 6.6.   Presentatie van observatiegegevens

#### Literatuur

- Bijlage 1. Opzet van een trainingsweek
- Bijlage 2. Overzicht literatuur IZF-TNO
- Bijlage 3. Overzicht literatuur SWOV.



## INLEIDING

Gedragsstudies krijgen in toenemende mate aandacht bij het beschrijven, verklaren en verbeteren van de verkeersonveiligheid. Riskant gedrag, met name bij ontmoetingen tussen verkeersdeelnemers, staat daarbij centraal. Bij het observeren van gedrag is altijd sprake van een interpretatie door de waarnemer. Waarnemers hebben de neiging zich bij het observeren te laten leiden door eigen verwachtingen omtrent de gevaarlijkheid van bepaalde gedragingen. Daardoor wordt vaak subjectief en selectief waargenomen.

Om verantwoorde uitspraken te kunnen doen over het geobserveerde gedrag is het nodig ervoor te zorgen dat het observeren op een systematische, objectieve wijze plaatsvindt.

De Nederlandse conflictobservatietechniek DOCTOR is een gestandaardiseerde observatietechniek met objectieve en gedefinieerde observatie-eenheden die kan worden uitgevoerd door getrainde observators. De onderdelen van de techniek worden in dit Deel II uiteengezet in de Hoofdstukken 2 en 3. Deze handleiding is bedoeld als een leidraad voor de training. De training bestaat naast een algemene instructie en training vanaf video uit een training in de werkelijke verkeerspraktijk. De opzet van een trainingweek is gegeven in Bijlage 1.

De handleiding kan tevens worden gebruikt als een referentie bij veldonderzoek nadat een training is gevolgd.

## 1. HET GEDRAG IN EEN CONFLICTSITUATIE

Het gedrag van de bij een conflictsituatie betrokken verkeersdeelnemers is in twee fasen te verdelen. De eerste fase betreft het ontstaan van een conflictsituatie door het begin van een botskoers tot aan het inzetten van een botsingontwijkende manoeuvre. In de tweede fase is sprake van het oplossen van de kritische situatie tot aan de veilige nieuwe bewegingsrichting.

### 1.1. Ontstaan van een conflict

De kenmerken die een rol spelen bij het ontstaan van een conflict zijn de wijze van verkeersdeelname, de (rij)snelheid, de (bots)koers en het manoeuvre-type.

#### Wijze van verkeersdeelname

Verkeersdeelnemers kunnen een conflict doen ontstaan door hun gedragswijze zoals rijden met een relatief hoge snelheid, een slingerende koers, bij een verkeersovertreding, het uitvoeren van een plotselinge manoeuvre. Vaak is dit het gevolg van een gebrek aan anticiperen met betrekking tot het gedrag van de medeweggebruiker. Dit speelt vooral een rol wanneer verschillende typen weggebruikers bij het conflict betrokken zijn.

Als bijvoorbeeld een voetganger achter een geparkeerde auto vandaan komt en zich onverwacht in de baan van een aankomende auto bevindt, ontstaat de situatie waarin plotseling of ongecontroleerd een ontwijkende manoeuvre dient te worden uitgevoerd.

Als één van beide verkeersdeelnemers vroegtijdig voorziet hoe de verkeerssituatie zich zal voltrekken, dan kan hij zijn verkeersgedrag aanpassen op een gecontroleerde manier. De andere verkeersdeelnemer kan daaraan weer op inspelen, bijvoorbeeld bij een situatie met verwisselde voorrang.

Een verkeersdeelnemer kan een andere verkeersdeelnemer ook agressief benaderen door zijn snelheid, met het knipperen van zijn koplampen of het maken van gebaren, het laat inzetten van een remmanoeuvre.

### Snelheid

Een verkeersdeelnemer kan zich in een bepaalde verkeerssituatie met een, gezien het uitzicht en anticipatiemogelijkheden, te hoge snelheid voortbewegen. Een verkeersdeelnemer kan ook, gezien zijn voorafgaand gedrag, afremmen of versnellen zonder dat de verkeerssituatie dat ogenschijnlijk van hem vraagt.

### Koers

De verkeersdeelnemer volgt een koers die op basis van de praktijk of van de vormgeving van de verkeerssituatie niet is te verwachten. Te denken valt aan slingerend rijden of lopen, het plotseling benutten van kleine openingen in de verkeersstroom, het afsnijden van bochten.

## 1.2. Oplossen van een conflict

Ook bij het oplossen van een conflictsituatie spelen de wijze van verkeersdeelname, de snelheid en koers een rol.

### Wijze van verkeersdeelname

De betrokken verkeersdeelnemer voert een manoeuvre uit om het conflict in de hand te houden; ook de ander kan daartoe bijdragen. Er vindt een reactieve actie plaats omdat de betrokkene qua tijd en ruimte alleen nog de mogelijkheid heeft om door een snelle reactie de botsing te voorkomen. Indien één van de verkeersdeelnemers in zijn rijgedrag rekening houdt met het mogelijke gedrag van de ander (bijvoorbeeld het onterecht nemen van voorrang), hoeft er slechts sprake te zijn van een ontmoeting en niet van een conflict.

Een conflictsituatie kan ook worden opgelost doordat één van de partijen het agressieve rijgedrag van de ander accepteert.

### Snelheid

De snelheid bepaalt mede de manoeuvreerruimte nodig om een vermijdingsactie succesvol uit te voeren.

Het conflict kan worden opgelost doordat minstens één van de betrokkenen zijn snelheid verlaagt, afremt, stil staat, versnelt of als voetganger wegspringt.

### Koers

Een vermijdingsactie kan ook bestaan uit een koerscorrectie, uitwijken zowel met als zonder snelheidsverandering. Belangrijk daarbij is de beschikbare manoeuvreer ruimte. Het oplossen van een conflict roept soms een nieuw conflict op.

### 1.3. Instructietape

Een beschrijving van het verkeersproces en met name van de verstoringen die daarin optreden, blijft te allen tijde vrij abstract en is niet zo gemakkelijk direct vertaalbaar naar praktijksituaties. Om hieraan zoveel mogelijk tegemoet te komen is een instructietape op video samengesteld, waarmee aan de hand van voorbeelden de aspecten die bij het ontstaan en het oplossen van een conflictsituatie een rol spelen, duidelijk kunnen worden toegelicht. De instructietape is bedoeld voor een algemene introductie van een aantal begrippen. Na deze algemene instructie volgt de eigenlijke training met behulp van een afzonderlijke trainingstape. Tot slot wordt een test afgenomen waarmee een indruk kan worden verkregen van het bereikte niveau van de kandidaten. Deze test wordt uitgevoerd aan de hand van een aantal situaties op een testtape.

De instructietape bestaat uit een algemeen deel, een deel dat ingaat op de ernst van conflicten en een deel met enkele afzonderlijke aspecten. In het eerste algemene deel wordt na een introductie van het verkeersveiligheidsprobleem (vier voorbeelden van botsingen) aan de hand van acht situaties de begrippen kritische situatie, bijna-botsing en conflict uiteengezet. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar type weggebruiker en type manoeuvre, zie ook Tabel II.1. Vervolgens wordt de detectie van kritische situaties aan de hand van afwijkingen van normaal gedrag nader toegelicht alsmede enkele voorbeelden gegeven die het begrip botskoers demonstreren.

Het hoofdbestanddeel van de instructietape vormt het tweede deel. Hierbij wordt ingegaan op het scoren van de ernst van een conflictsituatie. In totaal worden 17 situaties getoond, ingedeeld volgens het type conflict (auto-auto, auto-fiets, e.d.), de belangrijkste manoeuvre typen (voor auto-autosituaties) en bij ontmoetingen tussen verschillende weggebruikers wie op wie afrijdt. Bij al deze scènes wordt in grafiekvorm het

verloop van de snelheden van beide betrokkenen en van de "time to collision" (TTC) maat als functie van de tijd in het videobeeld gemengd. Synchronoos met de tijd loopt in deze grafieken een pointer mee, die direct de informatie uit de grafieken koppelt aan de eigenlijke scene. Op deze wijze kan een complexe maat als TTC met daarbij enkele typerende waarden (zie Hoofdstuk II.2) vrij eenvoudig worden uitgelegd en in verband worden gebracht met andere kenmerken als snelheid en vermijdingsacties.

Ten slotte komen in het laatste deel enkele bijzondere aspecten aan de orde zoals het type vermijdingsactie (uitwijken, remmen) en mogelijke letselernst.

Tabel II.1 geeft een overzicht van de opzet en indeling van de instructietape.

	Situatienummer
I Algemene introductie	
botsingen	I 1 - I 4
kritische situaties	I 5 - I 12
detectie	I 13 - I 16
botskoers	I 17 - I 19
II Scoren* van ernst van conflicten	
auto-auto **	I 20 - I 23
auto-fiets	I 24 - I 27
auto-voetganger	I 28 - I 30
fiets-fiets	I 31 - I 32
fiets-voetganger	I 33 - I 36
III Speciale situaties	
weven/uitwijken als vermijdingsactie	I 37 - I 39
letselernst	I 40 - I 44
onverwachte situaties	I 45 - I 46

- \* Hieronder te verstaan alle snelverkeer
- \*\* Ook bromfietsen

Tabel II.1. Opzet en indeling van de instructietape.

1.3.1. Botsingen

Gedurende de in de loop der jaren gemaakte video-opnamen (ca. 500 observatie-uren) zijn er enkele ongevallen geregistreerd. Het blijven zeer zelden optredende gebeurtenissen. In het algemeen waren deze botsingen bovendien van lichte aard. Uit de op video vastgelegde botsingen zijn er vier geselecteerd, die alle iets kenmerkends hebben voor het verkeersonveiligheidsprobleem (zie Tabel II.2). Deze situaties maken tevens duidelijk dat er ook bij botsingen onderscheid gemaakt moet worden tussen lichte en ernstige aanrijdingen. Naast het gegeven dat er daadwerkelijk een botsing heeft plaatsgevonden is het voor het achterhalen van mogelijke oorzaken minstens zo belangrijk meer inzicht te hebben in de afwikke-

Situatie nummer	Type	Manoeuvre type	Korte omschrijving
I 1	fiets-auto	kop-staart	auto stopt abrupt, reden? onverwachte gebeurtenis, fietser rijdt achterop bumper, gevolgen!
I 2	auto-auto	kop-staart	voorbeeld van een lichte botsing bij uiterst lage snelheid, geen vermijdingsactie
I 3	fiets-fiets	frontaal	gevolg van een door de ontwerper niet bedoelde padkeuze, "potentiële" letselernst aanwezig
I 4	fiets->voetganger	haaks	onverwacht oversteken voetganger, elementen in het proces voorafgaand aan botsing, stand van verkeerslichten, wanneer start voetganger oversteek (auditief?) enz., geen vermijdingsactie, hoge letselernst.

Tabel II.2. Selectie van vier botsingen geregistreerd op videotape.

ling van het verkeersproces vlak voor de botsing. Het maakt nogal verschil of bijvoorbeeld een kop-staartaanrijding ontstaat als resultante van een nadering met lage snelheid zonder vermijdingsactie of dat het achteropkomende voertuig met hoge snelheid komt aanrijden en na zeer sterk afremmen net niet op tijd tot stilstand komt. Het uiteindelijke resultaat is dan wel hetzelfde. Intuïtief is de tweede situatie echter veel ernstiger, een iets tragere reactie had wellicht aanleiding gegeven tot aanzienlijke materiële schade en/of lichamelijk letsel. Verder is het voor een veiligheidsdiagnose van belang of bepaalde ongevallen het gevolg zijn van heel bijzondere omstandigheden en daardoor als het ware uniek zijn of dat ongevallen optreden als een voortvloeiende van het normale gedrag van weggebruikers bij een bepaalde verkeersvoorziening. In het eerste geval zullen maatregelen vooral gericht moeten zijn op het voorkomen van dergelijke unieke situaties, in het tweede geval zullen maatregelen vooral betrekking moeten hebben op een aanpassing van het normale functioneren en zullen daarom veelal ingrijpender het hele verkeersproces beïnvloeden.

### 1.3.2. Kritische situaties

Zoals in het eerste deel van deze handleiding al is aangegeven, gaat het er bij de conflictmethode vooral om die kenmerken van verkeersgedrag tussen weggebruikers onderling of van weggebruikers ten opzichte van hun verkeersomgeving op te sporen welke relevant worden geacht voor de verkeersveiligheid (kritische situaties of conflicten). Het onderscheid tussen lichte en ernstige botsingen geldt eveneens voor conflictsituaties. Juist het verkeersproces dat aanleiding geeft tot een kritische situatie en de wijze waarop een dergelijke verkeerssituatie wordt opgelost is van belang voor het bepalen van de ernst. In Tabel II.3 zijn door middel van 8 verkeerssituaties voorbeelden gegeven van meer of minder ernstige ontmoetingen tussen weggebruikers. Hierbij is onderscheid gemaakt naar type conflict en type manoeuvre.

### 1.3.3. Detectie van kritische situaties

Bij de afwikkeling van het verkeer op een kruispunt doen zich veelvuldig ontmoetingen voor tussen weggebruikers. Meestal worden deze ontmoetingen

Situatie nummer	Type	Manoeuvre type	Korte omschrijving
I 5	auto-auto	haaks	gecontroleerd, niet ernstig
I 6	auto-auto	haaks	ongecontroleerd, fors afremmen, kritische situatie
I 7	auto-auto	haaks	kritische situatie, ongecontroleerd afremmen
I 8	auto-auto	haaks	kans op botsen, op laatste moment afremmen, snelheid niet hoog
I 9	auto-auto	kop-staart	late reactie tweede auto, bijna-botsing
I 10	auto->bromfiets	afslaand	plotselinge situatie voor bromfiets, even ongecontroleerd uitwijken
I 11	fiets->auto	haaks	bijna-botsing, kritische situatie
I 12	auto->voetganger	haaks	ernstige situatie, voetganger stokstijf van schrik, auto sterk afremmen

Tabel II.3. Overzicht voorbeelden van kritische situaties.

Situatie nummer	Type	Manoeuvre type	Korte omschrijving
I 13	auto-auto	haaks	botskoers, beide remmen
I 14	auto-auto	haaks	auto remt voor fiets, andere auto net achterlangs
I 15	auto-bromfiets	haaks	auto remt op laat moment op fietspad, bromfiets voor langs
I 16	fiets->auto fiets-fiets	haaks kop-staart	botskoers fiets-auto, niet ernstig kop-staart tussen fietsen

Tabel II.4. Detectie van kritische situaties

Situatie nummer	Type	Manoeuvre type	Korte omschrijving
I 17	auto-auto	kop-staart	botskoers, lage snelheid
I 18	auto-auto	linksaf	aanvankelijk botskoers, later PET-situatie
I 19	auto-auto	haaks	geen botskoers

Tabel II.5. Ontmoetingen met en zonder botskoers.



door middel van tijdig op elkaar reageren op normale wijze opgelost. In een enkel geval ontstaat er een kritische situatie. Het detecteren van deze situaties, waarbij afwijkingen van het als normaal beschouwde gedrag optreden, is een belangrijk element in de conflictobservatie. Enkele voorbeelden die dit illustreren zijn vermeld in Tabel II.4.

#### 1.3.4. Ontmoetingen met en zonder botskoers

Van een ontmoeting tussen weggebruikers is sprake als minimaal een van beiden iets moet doen om een botsing te vermijden, met andere woorden de weggebruikers liggen op een botskoers. In een enkel geval passeren weggebruikers elkaar rakelings zonder dat er een merkbare vermijdingsactie heeft plaatsgevonden. Ook dergelijke situaties kunnen kritisch zijn, een kleine verstoring in het naderingsproces had gemakkelijk in een botsing kunnen resulteren.

In Tabel II.5 zijn enkele voorbeelden gegeven.

## 2. DE DOCTOR-TECHNIEK

### 2.1. Begrippen

In het voorgaande hoofdstuk zijn reeds begrippen als ontmoeting, kritische situatie, verkeersconflict, botskoers, detectie van afwijkingen van normaal verkeersgedrag, vermijdingsactie e.d. aan de orde gekomen. Voor het systematisch kunnen observeren op een zodanige wijze dat dit tot onduidelzinnige en betrouwbare registraties leidt zijn, naast formele, vooral operationele definities onontbeerlijk.

Op een kruispunt zal verkeer naderend uit verschillende richtingen uiteindelijk van dezelfde (deel)ruimte gebruik moeten maken. Als we ons beperken tot gelijkvloerse kruispunten dan zal alleen een scheiding in de tijd tussen elkaar kruisende verkeersstromen kunnen voorkomen dat er botsingen ontstaan. Deze scheiding in de tijd kan van buitenaf worden opgelegd door bijvoorbeeld verkeerslichten toe te passen. Meestal moeten weggebruikers het echter al dan niet door middel van aanvullende gedragsregels zelf onderling regelen. Een deel van de weggebruiker zal zonder enige beïnvloeding door anderen het kruispunt kunnen passeren (de vrijrijdende voertuigen).

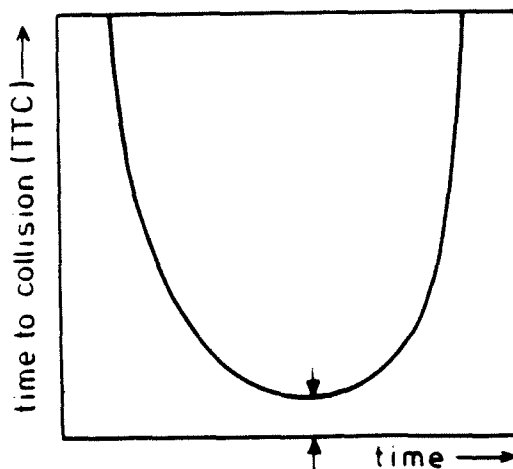
Veelal zal er sprake zijn van een ontmoeting, een verkeerssituatie waarbij twee weggebruikers elkaar in tijd en ruimte naderen en er een onderlinge beïnvloeding van elkaars gedrag kan optreden. Bij het overgrote deel van ontmoetingen is een gecontroleerde aanpassing van koers of snelheid voldoende om een normale afwikkeling van ontmoetingen te bewerkstelligen.

Weggebruikers bevinden zich op een botskoers als minimaal een van beiden iets moet ondernemen om een botsing te vermijden. Naarmate het moment waarop wordt gereageerd, gelet op de naderingssnelheden en reactiemogelijkheden van beide betrokkenen, dichterbij het moment waarop een botsing zal plaatsvinden, is de verkeerssituatie potentieel gevaarlijker. Is de beschikbare manoeuvreerruimte kleiner dan de bij een normaal reageren benodigde ruimte dan is er sprake van een kritische verkeerssituatie. Onder een conflict wordt een kritische verkeerssituatie verstaan waarbij twee (of meer) weggebruikers elkaar zodanig naderen dat een botsing dreigt en er een reële kans op lichamelijk letsel of materiële schade aanwezig is als hun koers en snelheid onveranderd blijven.

De ernst van een conflict wordt vastgesteld aan de hand van zowel de kans op botsen als de omvang van de gevolgen indien een botsing zou hebben plaatsgevonden. Deze gevolgen kunnen zowel lichamelijk letsel als materiële schade omvatten.

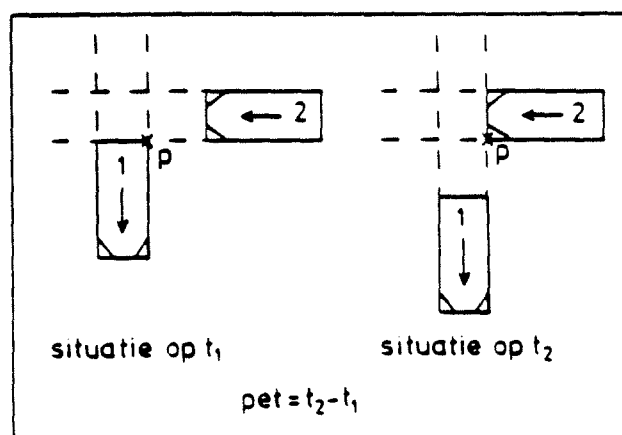
Na het detecteren van een conflictsituatie wordt allereerst van de observator een totaal oordeel van de ernst gevraagd door te scoren op een schaal van 1 tot 5 (van licht tot zeer ernstig). Na deze eerste indruk van de ernst wordt een uitwerking gevraagd door middel van een afzonderlijk oordeel over de beide aspecten kans op botsen en omvang van de gevolgen.

De kans op botsen wordt bepaald door middel van de "time to collision" (TTC) maat en/of de "post encroachment time" (PET). De TTC is gedefinieerd als de tijd die nog resteert tot twee weggebruikers, die op een botskoers liggen, zullen botsen als koers en snelheid ongewijzigd blijven. Zolang de weggebruikers op een botskoers liggen is er sprake van een TTC en is de TTC een continue functie van de tijd. Een theoretische vorm van een TTC-curve als functie van de tijd is gegeven in Afbeelding II.1. De laagste waarde voor TTC die tijdens het naderingsproces wordt bereikt,



Afbeelding II.1. Theoretische vorm van een TTC-curve.

wordt aangeduid met TTCmin. TTCmin beschrijft de uiteindelijke afloop en is een goede indicator voor de maximale kans op botsen die bij een ontmoeting kan optreden. Hoe lager deze TTCmin hoe groter de kans op botsen. In stedelijke verkeersgebieden geven in het algemeen alleen TTCmin-waarden kleiner dan 1,5 s(econde) potentieel gevaarlijke situaties aan. Het TTC-concept vereist dat er een botskoers aanwezig is. In het geval dat weggebruikers elkaar met hoge snelheid op een haar na missen zonder noemenswaardige koers- of snelheidsveranderingen, is er strikt gesproken geen sprake van een botskoers. Toch is in dergelijke situaties de kans op botsen reëel aanwezig, een kleine verstoring in het proces zal gemakkelijk tot een botsing kunnen leiden. Hierin voorziet de PET-maat, gedefinieerd als de tijd tussen het moment dat de eerste weggebruiker de baan van de tweede verlaat en het moment waarop deze laatste de baan van de eerste bereikt (Afbeelding II.2). De PET bestaat uit slechts één waarde die de mate van missen aangeeft na afloop van de interactie. Ook hier geldt hoe lager de PET hoe groter de kans op botsen. In het algemeen zullen alleen PET-waarden kleiner dan 1 s als mogelijk kritisch worden ervaren.



Afbeelding II.2. Definitie van PET: post encroachment time.

De omvang van de gevolgen in het geval er een botsing zou hebben plaats gevonden (lichamelijk letsel en/of materiële schade), hangt grotendeels af van de potentiële botsenergie en de kwetsbaarheid van de betrokken weggebruikers. Factoren die deze aspecten beïnvloeden zijn de onderlinge snelheidverschillen, de beschikbare en de benodigde manoeuvreerruimte, de naderingshoek, de typen weggebruikers e.d. waarbij vooral de massa en de manoeuvreerbaarheid van de voertuigen bepalend zijn. Voor het schatten van de omvang van de gevolgen in geval van een (hypothetische) botsing, moet een vergelijking worden gemaakt tussen een manoeuvreerruimte die nodig is om in dergelijke ontmoetingen normaal te kunnen reageren (bijvoorbeeld anticiperend remmen met een normale (comfortabele) remvertraging) en de daadwerkelijk beschikbare manoeuvreerruimte op het moment dat een vermijdingsactie wordt ingezet. In kritische situaties zal dit verschil veelal negatief zijn. Samen met de typen weggebruikers (o.a. massa, kwetsbaarheid) bepaalt de grootte van dit verschil de omvang van de gevolgen, in het vervolg aangeduid met letselernst. Naarmate het verschil tussen normale en beschikbare manoeuvreerruimte groter is zal de vermijdingsactie heftiger en misschien ook complexer (zowel uitwijken als remmen) moeten zijn teneinde een botsing te vermijden. Zonder een (extra) reageren van ten minste één van de betrokkenen zal een botsing het resultaat zijn.

Ten einde een zo ondubbelzinnig mogelijke schatting van de letselernst te verkrijgen en eveneens aanvullende informatie ter beschikking te hebben voor diagnosedoeleinden, wordt een score gevraagd voor een aantal onderdelen. Naast het aangeven van de typen betrokkenen en een schatting van snelheden (meestal aan het begin van de vermijdingsactie) moet de aard van de vermijdingsactie worden genoteerd (wel/geen vermijdingsactie, gecontroleerd/ongecontroleerd, remmen, versnellen, uitwijken).

Tussen een fiets en een vrachtwagen bestaan er grote verschillen in massa, manoeuvreerbaarheid, snelheid van reageren, effectiviteit van een vermijdingsactie (benodigde manoeuvreerruimte). In situaties waarbij weggebruikers (verschillend in hun bescherming tegen elkaar in geval van een botsing) elkaar naderen, is het voor het bepalen van de letselernst van groot belang wie op wie af rijdt. Een fietser heeft, gegeven een bepaalde snelheid en afstand, meer mogelijkheden voor een ontwijkende manoeuvre dan een vrachtwagen. Het verschil tussen beschikbare en normaal benodigde manoeuvreerruimte zal dus kleiner zijn wanneer een fietser de zijkant van een auto nadert, dan in een situatie waarbij een auto op een fietser af rijdt.

In een typische PET-situatie bepalen de massa en snelheid van de tweede weggebruiker op het moment dat hij de baan van de eerste bereikt en de kwetsbaarheid van de betrokkenen de letselernst. In een dergelijke situatie bestaat de afwijking van het normale gedrag juist uit het ontbreken van een vermijdingsactie.

## 2.2. Typen conflicten

### 2.2.1. Auto-auto conflicten

Voor auto-auto ontmoetingen op een kruispunt zijn de drie belangrijkste typen interacties naar manoeuvre haaks (  $\uparrow \leftarrow$  ), kop-staart (  $\leftarrow \leftarrow$  ) en linksaf (  $\leftarrow \uparrow$  ). Volgens deze indeling zijn in Tabel II.6 de op video beschikbare auto-auto ontmoetingen gegeven. Zoals al eerder aangeduid, wordt in deze scènes het verloop van de snelheden en van de TTC-maat als functie van de tijd in het video gemengd. Synchroon loopt een pointer mee, die de informatie uit het beeld en uit de grafiek eenduidig koppelt. Een voorbeeld geeft Afbeelding II.3. In Afbeelding II.4 zijn de grafieken nog eens afzonderlijk gegeven.

Bij situatie I 20 remt auto van rechts (voorrangsgerechtigde) op het laatste moment af, zijn snelheid is niet hoog; een voorbeeld van tevergeefs voorrang willen afdwingen, de niet-voorrangsgerechtigde gaat voorlangs, de kans op botsen is vrij groot, de letselernst klein.

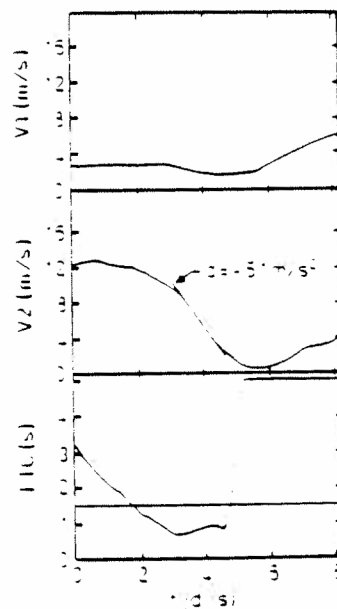
Situatie nummer	Type	Manoeuvre type	V1	V2	A1	A2	TTCmin	PET
I 20	auto-auto	haaks	2,8	5,4	-2,2	2,6	0,5	0,9
I 21	auto-auto	haaks	2,6	12,2	-1,0	-5,1	0,6	-
I 22	auto-auto	kop-staart	10,4	12,0	-3,7	-4,4	0,6	-
I 23	auto-auto	linksaf	12,4	2,2	-4,3	1,4	0,6	0,5

V = snelheid (m/s); A = versnelling (m/s<sup>2</sup>)

Tabel II.6. Auto-auto conflicten.



Afbeelding II.3. Voorbeeld van koppeling tussen informatie uit beeld en uit grafieken. De bovenste grafiek geeft het verloop van de snelheid van de rechtsafslaande Saab en middelste grafiek van de van boven naderende auto. De onderste grafiek geeft de TTC-curve. De verticale streepjes geven de werkelijke tijd aan (situatie I 21).



Afbeelding II.4. Aanduiding van inhoud grafieken V1 en V2, maximale schaalwaarde is 20 m/s (72 km/uur). Maximale remvertraging  $a = 5,1 \text{ m/s}^2$ . In de TTC-grafiek geeft de doorgetrokken lijn een TTC-waarde van 1,5 s aan.

Situatie I 21 is vergelijkbaar. Hier heeft het voorrang nemen van de voorrangsgerechtigde na even afwachten wat de ander doet (horizontaal deel TTC-curve) uiteindelijk succes. Er is sprake van een kritische situatie, de rechtdoor gaande auto moet sterk afremmen en zelfs uitwijken teneinde een botsing te vermijden. Een remvertraging van  $5,1 \text{ m/s}^2$  op een nat wegdek is al vrij extreem.

Bij het kop-staartconflict van I 22 remt de volger aanvankelijk wat te weinig af en moet op het laatst extra remmen, de resterende ruimte is gering. De letselernst is niet erg groot.

Bij situatie I 23 is er eerst sprake van een duidelijke botskoers. Het linksafslaande voertuig trekt op. Ongeveer bij een TTC van 1,5 s remt het rechtdoorgaande voertuig sterk af. Eveneens treedt een reële PET-waarde op (0,5 s). De snelheid van de tweede auto is dan echter al vrij laag.

### 2.2.2. Auto-fiets conflicten

Bij deze "ongelijke" weggebruikers is het, zoals eerder is uiteengezet, van belang onderscheid te maken wie op wie af rijdt en wie voorrang heeft. Tabel II.7 geeft de situaties op video.

Bij I 24 en I 25 rijdt de auto op de fietser af. Bij I 24 trekt de auto op en remt weer op het laatste moment af, zijn snelheid is laag, de fietser heeft voorrang en gaat voorlangs. Bij I 25 steekt de fietser voorlangs over, terwijl de auto voorrang heeft. Strikt genomen blijkt er geen botskoers aanwezig (geen TTC). De auto remt echter kortstondig, de kans op botsen wordt hier bepaald door PET (0,4 s) en de letselernst is hoog

Situatie nummer	Type	Manoeuvre type	$V_a$	$V_f$	$A_a$	$A_f$	TTCmin	PET
I 24	auto->fiets	haaks	2,1	4,3	-2,1	1,3	0,5	0,3
I 25	auto->fiets	haaks	15,6	4,4	-4,0	-1,0	-	0,4
I 26	auto->fiets	haaks	1,3	5,4	-0,9	-0,4	-	-
I 26	fiets->auto	haaks	1,3	2,6	1,2	-0,8	0,4	-
I 27	fiets->auto	haaks	6,0	4,1	-1,6	-2,0	0,0	-

Tabel II.7. Auto(a)-fiets(f) conflicten.



vanwege de relatief hoge snelheid van de auto (15,5 m/s = 56 km/uur) en de kwetsbaarheid van de fietser.

I 26 is een voorbeeld van een situatie waarbij zowel een auto op een fietser af rijdt als een tweede fietser op de auto. Geen van beide ontmoetingen zijn van ernstige aard. Bij de eerste ontmoeting remt de auto bij lage snelheid even af en wijkt de fietser wat uit. Bij de tweede is er een botskoers, de fietser heeft redelijk de tijd om te reageren, de auto blokkeert de doorgang voor de fietser (de fietser heeft voorrang). Jammer van I 27 is dat de fietser zo laat in beeld komt. Hoewel de fietser op de auto af rijdt is het duidelijk dat het hier gaat om een ernstige situatie, een echte bijna-botsing. Een ongecontroleerd afremmen en uitwijken van de fietser (die voorrang heeft) kan nog net een botsing voorkomen, de marges zijn uiterst gering. TTC<sub>min</sub> bereikt vrijwel de waarde 0. In de berekening van de TTC moeten de afmetingen van de betrokkenen worden meegenomen. Een fietser wordt hierbij beschouwd als een rechthoek van 0,5 m breed en 1,80 m lang. Bij het omgooien van het stuur geeft dit aanleiding tot kleine afwijkingen. Het moment waarop de vermijdingsactie wordt ingezet is niet bekend.

### 2.2.3. Auto-voetganger conflicten

De "ongelijkheid" tussen weggebruikers geldt eveneens sterk in auto-voetganger ontmoetingen. Kenmerkend voor een voetganger is de relatief lage snelheid en het vermogen snel te kunnen stoppen of te versnellen. Zijn kwetsbaarheid is echter zeer groot.

Situatie nummer	Type	Manoeuvre type	V <sub>a</sub>	V <sub>f</sub>	A <sub>a</sub>	A <sub>f</sub>	TTC <sub>min</sub>	PET
I 28	auto->voetganger	haaks	11,4	1,8	-6,3	-0,8	0,5	-
I 29	auto->voetganger	haaks	6,7	1,3	-3,3	-0,1	0,1	0,2
I 30	voetganger->auto	haaks	2,7	1,4	-3,2	-1,4	0,0	-

Tabel II.8. Auto(a)-voetganger(v) conflicten.

I 28 is een zeer ernstig conflict (Tabel II.8). De auto rijdt op de voetganger af. Als de auto de voetganger op ca. 15 m genaderd is (TTC 1,2 s) wordt de situatie door beiden als kritisch ervaren. De voetganger vertoont een inefficiënte vermijdingsactie (stokstijf van schrik) en de auto remt zeer sterk af en trekt tevens wat naar links. Zowel de kans op botsen als de te verwachten letselernst is groot.

Ook I 29 is zeer ernstig. De snelheid van de auto is weliswaar niet zo hoog, maar na aanvankelijk geremd te hebben, mist de auto de voetganger op een haar na; een zeer kritische situatie vooral door het ontbreken van een ontwijkende actie van de voetganger. TTCmin en PET liggen heel dicht bij elkaar.

Bij I 30 loopt de voetganger op de zijkant van de auto af, die met lage snelheid rijdt. De voetganger lokt het conflict enigszins uit en stopt pas op het laatste moment (z'n voet zit al onder de bumper van de auto). Qua ernst wijkt I 30 af van I 29 en I 28.

#### 2.2.4. Fiets-fiets conflicten

Bij fiets-fiets ontmoetingen blijkt de bereidheid tot voorrang geven soms beperkt. Als vermijdingsactie zal in eerste instantie veelal het uitwijken één van de belangrijkste zijn. Afremmen volgt als het echt niet anders kan. Beide voorbeelden in Tabel II.9 illustreren dit. De letselernst blijft bij lage snelheden beperkt.

Situatie nummer	Type	Manoeuvre type	V1	V2	A1	A2	TTCmin	PET
I 31	fiets-fiets	haaks	5,3	2,3	-1,1	-0,9	0,6	0,2
I 32	fiets-fiets	haaks	4,8	4,1	-1,3	-1,8	0,4	0,8

Tabel II.9. Fiets-fiets conflicten.

### 2.2.5. Fiets-voetganger conflicten

De detectie en beoordeling van de ernst van een kritische ontmoeting tussen een fietser en een voetganger is veelal moeilijk door het plotselinge karakter. Een botskoers treedt meestal vrij onverwacht op en kan ook weer snel ongedaan worden gemaakt. Beide betrokkenen kunnen ten opzichte van elkaar snel reageren. Een fietser zal meestal uitwijken, een voetganger kan in een zeer korte tijd tot stilstand komen of juist versnellen. Ontmoetingen tussen beide weggebruikers zullen alleen kritisch kunnen worden als ze zich direct in elkaars nabijheid bevinden en pas op een zeer laat moment op elkaar reageren. Tabel II.10 geeft vier voorbeelden. Bij de eerste twee situaties rijdt de fietser op de voetganger af, bij I 35 en I 36 nadert de voetganger de fietser van opzij (I 33 is een voorbeeld van een niet ernstige situatie). I 34 (de botsing tussen fietser en voetganger) geeft aan dat ook bij een ontmoeting tussen een fietser en een voetganger de potentiële letselernst groot kan zijn. Niet zozeer de grootte van de botsenergie, maar meer de kwetsbaarheid van de betrokkenen is bepalend. De val achterover van de voetganger illustreert dat duidelijk; op deze wijze met het achterhoofd op bijvoorbeeld een stoeprand vallen kan dodelijk zijn. Bij I 35 wordt de bejaarde voetganger verrast door de langsrijdende bromfietser. Bij I 36 houdt de vrouw met kinderwagen in, de fietser zwenkt op het laatste moment ongecontroleerd om de kinderwagen heen.

Situatie nummer	Type	Manoeuvre type	$V_f$	$V_v$	$A_f$	$A_v$	TTCmin	PET
I 33	fiets-voetganger	haaks	4,5	1,4	-0,4	-0,2	0,8	0,5
I 34	fiets-voetganger	haaks	5,2	0,1	-0,7	0,9	0,0	0,0
I 35	voetganger-bromfiets	haaks	9,7	1,0	-1,7	-1,1	0,2	-
I 36	voetganger-fiets	haaks	6,4	1,6	-2,4	-0,5	0,1	-

Tabel II.10. Fiets(f)-voetganger(v) conflicten.

### 2.2.6. Enkele speciale aspecten

In de voorgaande paragrafen zijn diverse ontmoetingen tussen weggebruikers op systematische wijze aan de orde gekomen. De nu volgende serie situaties richt de aandacht op enkele speciale aspecten. In Tabel II.11 zijn situaties I 37, I 38 en I 39 als voorbeelden van uitwijken ter oplossing van kritische situaties getoond. Daarna volgen de situaties I 40 en I 41 waarbij een vrachtwagen of bus betrokken is teneinde de potentiële letselernst te demonstreren. I 42 is een typische PET-situatie waarbij een motorfiets met hoge snelheid vlak achter een overstekende fietser langs rijdt. I 43 en I 44 zijn vrijwel identieke situaties, waarbij I 44 minder ernstiger is door de grotere afstand tussen auto en fietser. Bij I 45 speelt het grote verschil tussen fietser en vrachtwagencombinatie mee in de beoordeling van de letselernst, bij I 46 wordt een op de rijbaan wachtende fietser geconfronteerd met een inhalende auto.

Situatie nummer	Type	Manoeuvre type	V1	V2	A1	A2	TTCmin
I 37	vrachtwagen- auto	meerrijdend	13,1	3,2	-2,4	-3,7	-
I 38	auto-auto	meerrijdend	0,0	11,2	-2,3	-2,8	1,0
I 39	fiets->auto	kop-staart	2,6	1,4	-1,7	-2,5	0,3
I 40	auto->vracht- wagen	haaks	16,1	1,8	-5,3	1,5	0,2
I 41	bus->auto	linksaf	4,1	3,7	-2,1	-1,8	0,9
I 42	motorfiets- fiets	haaks	19,7	4,9	-0,5	-2,0	-
I 43	auto-fiets	haaks	4,7	6,5	-4,3	-3,8	0,9
I 44	auto-fiets	haaks	3,2	5,4	-3,5	-3,4	1,0
I 45	fiets-vrachtw.	haaks	3,7	11,3	-0,8	0,5	2,0
I 46	fiets-auto	haaks	2,4	16,3	-1,0	0,6	1,2

Tabel II.11. Enkele specifieke situaties.

### 3. TRAINING

#### 3.1. Trainingsopzet

De training met de DOCTOR-techniek bestaat uit een gedeelte waarbij aan de hand van voorbeelden op video de verschillende observatie-eenheden aan de orde komen. De training met video heeft vooral tot doel om op systematische wijze het detecteren en beoordelen van kritisch gedrag aan te leren. Het observeren van verkeerssituaties vanaf video is echter op een aantal aspecten duidelijk verschillend van het observeren in het veld, zoals bij het schatten van afstanden, snelheden en tijdmaten. Tevens gaat er informatie verloren over additionele gedrags- en omgevingskenmerken. Daarom voorziet de training tevens in een gedeelte waarin in de werkelijke verkeerspraktijk wordt geobserveerd. Gedurende deze veldobservaties worden tegelijkertijd de verkeerssituaties op video vastgelegd. Achteraf worden de individuele scores van de cursisten vergeleken met de gegevens vanaf de video.

#### 3.2. Trainingstape

Het behandelen van de situaties op de trainingstape volgt op de algemene introductie met behulp van de instructietape. Verondersteld wordt dat daarmee de meeste begrippen globaal bekend zijn. De bedoeling van de trainingstape is om na een gedetailleerde behandeling van een aantal deelaspecten, in staat te zijn het DOCTOR-observatieformulier volledig te kunnen invullen. Getraind wordt op afzonderlijke onderdelen. Bij elke getoonde situatie moeten vragen worden beantwoord en/of oordelen worden gegeven. De mogelijkheid wordt opengelaten om na elke subsessie de resultaten kort te bespreken teneinde zo snel een terugkoppeling te verkrijgen. Eventueel kan dit aan de hand van de videobeelden geschieden.

---

	Situatienummer
Ia Schatten van snelheid	Tr 1-6
Ib Detectie van kritische situaties, enkelvoudig	Tr 7-12
Detectie van kritische situaties, complex	Tr 13-18
Ic Botskoers	Tr 19-23
IIa Scoren ernst conflictsituatie	Tr 24-44
IIb Scoren kans op botsen	Tr 24-44
IIc Scoren geschatte letselernst	Tr 24-44
IId Invullen formulier	Tr 24-44

---

Tabel II.12. Opzet trainingstape

De trainingstape bestaat uit een inleidend deel en de eigenlijke training voor het invullen van het DOCTOR observatieformulier. In het eerste deel komen elementen als het schatten van snelheden, het detecteren van kritische situaties en van botskoersen aan de orde, zie Tabel II.12.

Voor de duidelijkheid blijft dit deel beperkt tot auto-auto en auto-fiets ontmoetingen. In het tweede deel wordt een serie van 21 situaties in totaal viermaal getoond, driemaal om de aspecten totale ernst, kans op botsen en letselernst afzonderlijk te trainen en een vierde maal om het observatieformulier in zijn geheel in één keer in te vullen. Bij de serie van 21 situaties wordt onderscheid gemaakt naar type weggebruikers, wie op wie af rijdt en type manoeuvre.

### 3.2.1. Schatten van snelheden en vermijdingsacties

Vanaf video is het schatten van snelheden soms lastig en verloopt het heel anders dan bij directe waarnemingen in de praktijk. Het schatten van snelheden vanaf video is bijvoorbeeld erg afhankelijk van met welk type objectief de opnamen zijn gemaakt en hoe het betreffende voertuig zich over het beeld beweegt (bijv. dwars op de camerarichting of in het verlengde ervan). Bij opnamen met een groothoeklens, waarbij een relatief groot stuk weg een klein deel van het beeld vult, zal de snelheid gemakkelijk onderschat kunnen worden door een verkeerde schatting van de afgelegde weg in een bepaalde tijd. Het zelfde zal optreden bij een telelens in het verlengde van de camerarichting. Als sterk is ingezoomd bewegen de voertuigen zich slechts langzaam over het scherm.

Ook het detecteren van vermijdingsacties en het schatten van de sterkte ervan hangen ook enigszins af van de wijze waarop de opnamen zijn gemaakt.

Wat geldt voor het scoren vanaf video, geldt in mindere mate ook voor waarnemingen in de praktijk. Afhankelijk van de waarnemingspositie op straat zijn snelheden, onderlinge posities van voertuigen, remvertragingen e.d. meer of minder goed te observeren.

Onderlinge relaties tussen snelheden, zoals harder, langzamer of ongeveer gelijk aan het gemiddelde zijn vanaf video goed aan te geven. Evenals in directe veldobservaties is een absolute schatting noodzakelijk aan de hand van een aantal ijkmetingen. Een eenvoudig hulpmiddel daarbij is het meten van het tijdsverschil tussen het passeren van twee dwarsdoorsneden ( $p_1$  en  $p_2$ ) met een bekende afstand, volgens:

$$v = \frac{d(p_1, p_2)}{t_2 - t_1} * 3,6 \text{ km/uur}$$

waarbij

$v$  = snelheid in km/uur

$d(p_1, p_2)$  = afstand tussen  $p_1$  en  $p_2$  in meters

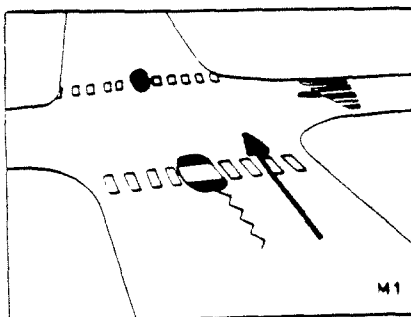
$t_1, t_2$  = passeermoment  $p_1$ , resp.  $p_2$  in seconden

Hierbij wordt dan verondersteld dat het voertuig in het meettraject geen noemenswaardige snelheidsveranderingen vertoont.

De trainingstape start met voor twee kruispunten drie voertuigen. Deze worden per kruispunt achtereenvolgens getoond. Geef op het antwoordformulier voor de drie situaties aan of de snelheid hoger, lager of gelijk aan de gemiddelde snelheid is geweest.

Kruispunt 1: zuidelijke tak; gemiddelde snelheid 24 km/uur

Situaties Tr 1, 2 en 3



Tr 1: Volvo

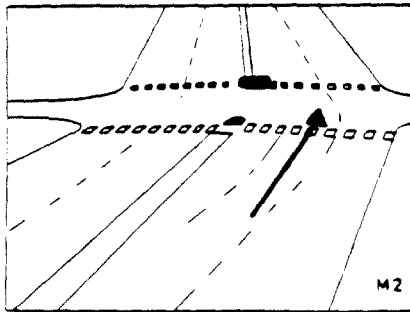
Tr 2: VW Golf

Tr 3: Ford Transit

Doe nu hetzelfde met de volgende drie situaties, probeer tevens een absolute schatting te maken.

Kruispunt 2: zuidelijke tak; gemiddelde snelheid 47 km/uur

Situaties Tr 4, 5 en 6

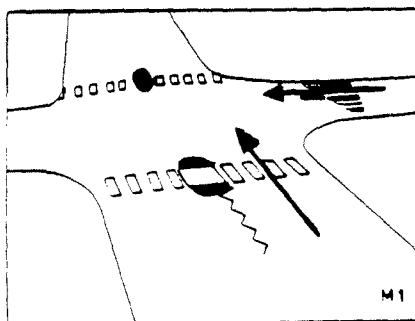


- Tr 4: Mercedes
- Tr 5: VW Golf
- Tr 6: Renault 16

### 3.2.2. Detectie van kritische situaties

Bij dit deel gaat het er vooral om de mogelijk kritische situaties te leren onderscheiden van situaties waarbij de betrokkenen "normaal" op elkaar reageren. Bij de conflictobservatie zijn juist de afwijkingen van normaal gedrag belangrijk. Eerst worden twee series met elk identieke manoeuvres getoond. De eerste serie betreft drie auto-auto ontmoetingen (Tr 7 t/m Tr 9). Verkeer van rechts heeft voorrang. Geef voor elke situatie aan of er volgens u iets valt te ontdekken dat aanleiding geeft tot mogelijk kritisch of van normaal afwijkend gedrag (ja of nee).

Situaties Tr 7, 8 en 9

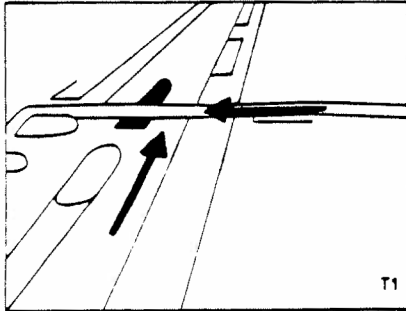


Geef een rangorde aan van de drie situaties naar ernst met 1, 2 en 3 (3 staat voor meest ernstig).



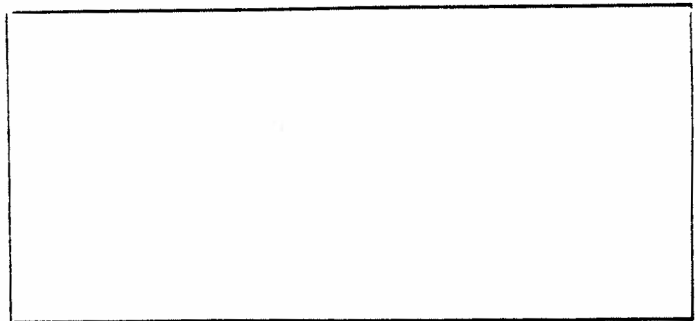
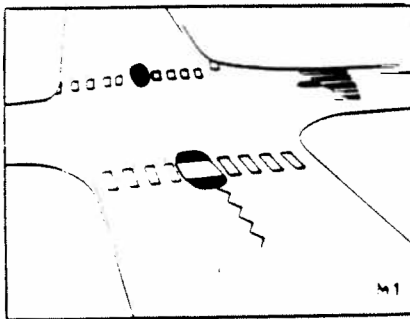
Doe nu hetzelfde voor de tweede serie. Deze betreft drie auto-fiets ontmoetingen Tr 10 t/m Tr 12. De fietser van rechts heeft voorrang.

Situaties Tr 10, 11 en 12



Het nu volgende deel bevat achtereenvolgens zes meer complexe situaties, waarbij 1 of meer weggebruikers zijn betrokken of enkele ontmoetingen in dezelfde scene plaatsvinden Tr 13 t/m Tr 18. Geef in de ruimte achter elke situatie schematisch de potentieel kritische ontmoetingen weer, die er naar uw mening in zijn te onderscheiden, nummer deze alle.

Situaties Tr 13, 14, 15, 16, 17 en 18

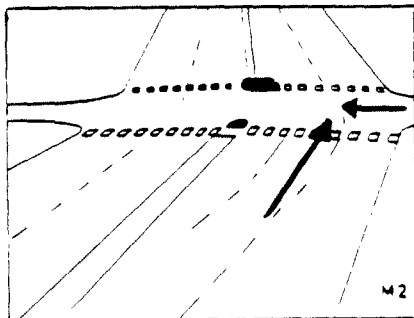


### 3.2.3. Botskoers

Een belangrijk element bij de detectie van conflicten vormt het punt of weggebruikers al dan niet een op een onderlinge botskoers liggen. Een botskoers wil zeggen dat als geen van beiden een koers- en of snelheidsverandering uitvoert, er een botsing zal volgen. Als er sprake is van een botskoers zal er dus een vermijdingsactie moeten plaatsvinden teneinde een botsing te voorkomen. Een vermijdingsactie geeft echter niet altijd aan dat er ook werkelijk een botskoers is geweest.

Geef voor de nu volgende vier auto-auto situaties Tr 19 t/m Tr 22 aan of er sprake is van een botskoers.

Situaties Tr 19, 20, 21 en 22



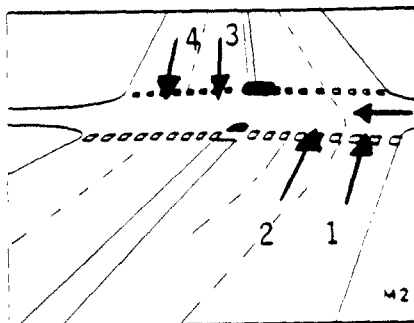
Botskoers

ja	nee
----	-----

De volgende scene bevat vier ontmoetingen tussen een fietser die van rechts naar links oversteekt en auto's op de hoofdweg.

Geef voor alle vier aan of er wel of geen botskoers aanwezig was.

Situatie Tr 23



Botskoers

1

ja	nee
----	-----

2

ja	nee
----	-----

3

ja	nee
----	-----

4

ja	nee
----	-----

### 3.3. Observatieformulier

#### 3.3.1. Procedure

Het observatieformulier (Afbeelding II.5) dient per geobserveerde conflictsituatie volledig te worden ingevuld.

Het gedeelte bovenaan het formulier is bestemd voor het invullen van gegevens over de observator, de te observeren locatie, de weersgesteldheid, de toestand van de weg en de observatietijden.

Deze gegevens worden gewoonlijk ingevuld bij de aanvang van het observeren of gewijzigd gedurende het observeren als de omstandigheden zich wijzigen.

#### Ernst van het conflict

De ernst van het conflict kent een schaal van 1 tot 5 die loopt van een licht conflict tot een zeer ernstig conflict.

Van een geobserveerd conflict wordt door de observator allereerst een totaal indruk gevraagd door een score te geven van 1 tot 5. Hierbij wordt rekening gehouden met zowel de kans op een botsing als de mogelijke ernst van de afloop als een botsing zou hebben plaats gevonden. In feite gaat het er om een combinatie van kenmerken zoals de onderlinge snelheidsverschillen, de beschikbare en benodigde ruimte, de inrijhoek, de typen verkeersdeelnemers, enz.

Tevens wordt zo nauwkeurig mogelijk de tijd genoteerd waarop het conflict plaats vond.

Sommige gegevens die verder op het observatieformulier worden ingevuld, dienen om het scoren van de ernst van het conflict zonodig achteraf te kunnen corrigeren. Het is namelijk mogelijk dat combinaties van later in te vullen gegevens leiden tot een herziening van de eerste inschatting van de ernst van de conflictsituatie.

#### Minimum TTC en/of PET

De kans op botsen wordt aangegeven met de schatting van de minimum TTC die tijdens het naderingsproces optreedt.

Naast TTC-situaties komen er ook PET-situaties voor, of situaties waarin zowel TTC-waarden als PET-waarden kunnen worden gescoord.

<b>DOCTOR OBSERVATIEFORMULIER</b>		volgnr.																																					
<b>OBSERVATOR:</b> WEER: ZONNIG <input type="checkbox"/> BEWOLKT <input type="checkbox"/> REGEN <input type="checkbox"/> WEGDEK: DROOG <input type="checkbox"/> NAT <input type="checkbox"/> DATUM:		<b>LOCATIE:</b> GEMEENTE: OBSERVATIE-PERIODE:																																					
<b>ERNST CONFLICTSITUATIE</b> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;">4</td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">licht</td> <td colspan="3">zeer ernstig</td> </tr> </table> <b>MIN. TTC</b> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"> </td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"> </td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"> </td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"> </td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"> </td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0,5s</td> <td>1,0s</td> <td>1,5s</td> <td>2,0s &gt;</td> </tr> </table> <b>GESCHATTE LETSELERNST</b> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"> </td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"> </td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"> </td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"> </td> </tr> <tr> <td>zeer klein</td> <td>klein</td> <td>redelijk</td> <td>groot</td> </tr> </table>		1	2	3	4	5	licht		zeer ernstig								0	0,5s	1,0s	1,5s	2,0s >					zeer klein	klein	redelijk	groot	<b>TIJD CONFLICT</b> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"> </td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"> </td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"> </td> </tr> </table> <b>PET</b> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"> </td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"> </td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px;"> </td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0,5s</td> <td>1,0s &gt;</td> </tr> </table>							0	0,5s	1,0s >
1	2	3	4	5																																			
licht		zeer ernstig																																					
0	0,5s	1,0s	1,5s	2,0s >																																			
zeer klein	klein	redelijk	groot																																				
0	0,5s	1,0s >																																					
<b>CONFLICTTYPE</b> <input type="checkbox"/> → of ← <input type="checkbox"/>		<b>MANOEUVRE EN DEELNEMERS</b> 																																					
<b>weggebruikers:</b> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>Nr. 1</td> <td>Nr. 2</td> <td>Nr. 3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>wie</td> <td>op</td> <td>wie</td> </tr> <tr> <td>personenauto</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>vrachtauto, bus</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>bromfiets</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>fiets</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>voetganger</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>andere</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>				Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3		wie	op	wie	personenauto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	vrachtauto, bus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	bromfiets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	fiets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	voetganger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	andere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
	Nr. 1		Nr. 2	Nr. 3																																			
	wie		op	wie																																			
personenauto	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																			
vrachtauto, bus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																				
bromfiets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																				
fiets	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																				
voetganger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																				
andere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																				
<b>SNELHEID</b> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>0 - 15 km/uur</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>15 - 30 km/uur</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>30 - 50 km/uur</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>50 - 70 km/uur</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>70 - 100 km/uur</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>&gt; 100 km/uur</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		0 - 15 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15 - 30 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30 - 50 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	50 - 70 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	70 - 100 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	> 100 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
0 - 15 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																					
15 - 30 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																					
30 - 50 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																					
50 - 70 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																					
70 - 100 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																					
> 100 km/uur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																					
<b>VERMIJDINGSACTIES</b> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>geen reactie</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>gecontroleerd</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>ongecontroleerd</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>remmen</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>versnellen</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>uitwijken</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		geen reactie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	gecontroleerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ongecontroleerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	remmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	versnellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	uitwijken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
geen reactie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																					
gecontroleerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																					
ongecontroleerd	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																					
remmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																					
versnellen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																					
uitwijken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																					
		<b>OPMERKINGEN:</b>  																																					

Afbeelding II.5. Het DOCTOR observatieformulier.

In die gevallen waar een PET (ook) aanwezig is, wordt op het observatieformulier de geschatte tijd ingevuld.

#### Geschatte letselernst

Als er een botsing plaats gevonden zou hebben, dient te worden ingeschat hoe ernstig de eventuele afloop van de botsing zou geweest zijn.

Zo zal het duidelijk zijn dat een botsing tussen een fiets en een vrachtwagen een andere afloop zal hebben dan een kop-staartbotsing tussen twee personenauto's. Tevens spelen hierbij de snelheden van de betrokken verkeersdeelnemers een rol, de aard van de manoeuvre en de eventuele betrokkenheid van een derde verkeersdeelnemer.

Op het formulier dient te worden ingevuld of de kans op letsel zeer klein, klein, redelijk of groot zou geweest zijn.

#### Conflicttype

Onder dit hoofdje worden de betrokken weggebruikers ingevuld. Let op dat ook door middel van een pijl wordt aangegeven wie op wie af rijdt.

#### Snelheid

De bewegingssnelheden van de betrokken verkeersdeelnemers worden geschat in de situatie net voordat een ontwijkende manoeuvre wordt ingezet. Immers, indien geen reactie zou hebben plaatsgevonden, zouden deze snelheden de ernst van de afloop van de botsing bepalen.

#### Vermijdingsacties

Een aantal aspecten van de uitgevoerde manoeuvres wordt genoteerd, meestal in combinatie. Deze kenmerken kunnen nadere informatie geven over de ernst van de conflictsituatie.

#### Manoeuvretekening

Op de tekening van de geobserveerde locatie worden de betrokken verkeersdeelnemers en hun bewegingsrichtingen ingetekend. Daarbij wordt aangegeven wie nummer 1 en nummer 2 is.

Tevens dient de observatiepositie van de observator op de tekening te worden aangegeven.

Opmerkingen

Naast de schets geeft de waarnemer in woorden zijn mening over de situatie. Uit de schets en de beschrijving moet blijken wat de aanleiding van het conflict is en welke mogelijkheden er zijn om een botsing te vermijden. Ook indirect betrokken verkeersdeelnemers die invloed hebben gehad op de situatie moeten op de schets worden ingetekend en genoemd bij de beschrijving van de oorzaak.

Tot slot is het de taak van de teamcoördinator om er op toe te zien dat de observatieformulieren zo volledig mogelijk worden ingevuld.

3.3.2. Scoren met behulp van het observatieformulier

De volgende serie situaties op de trainingstape is bedoeld om achtereenvolgens de verschillende stappen in het scoren van een conflict afzonderlijk te oefenen, namelijk een oordeel over de totale ernst, de kans op botsen en een schatting van de mogelijke gevolgen (mogelijke letsel-ernst). Dit laatste onderdeel moet gebaseerd worden op een aantal aspecten, zoals de snelheid van de betrokkene op het moment dat een eventuele vermijdingsactie wordt ingezet, de aard van de vermijdingsactie (gecontroleerd of ongecontroleerd, remmen, uitwijken, versnellen) en de typen

Subserie nummer	Type	Manoeuvre type	Aantal
1	auto-auto *	haaks	3
2	auto-auto	linksaf	3
3	auto-auto **	kop-staart	3
4	auto-fiets		3
5	fiets-auto		3
6	auto-voetganger		2
7	voetganger-auto		2
8	fiets-fiets		2
Totaal			21

\* onder auto wordt hier verstaan zowel personenauto als vrachtwagen/bus  
\*\* inclusief bromfiets

Tabel II.13. Indeling trainingsserie van type conflict en type manoeuvre

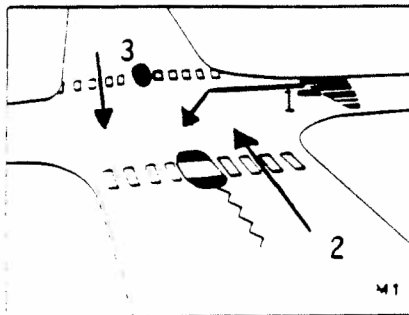
weggebruikers (wie op wie, kwetsbaarheid, tijd en ruimte om te reageren, benodigde manoeuvreerruimte e.d.) Voor deze stappen wordt de serie drie-maal vertoond. Tot slot volgt een vierde vertoning. Daarbij gaat het om het in één keer volledig invullen van het formulier.

De serie bestaat in totaal uit 21 situaties, onderverdeeld in 8 subseries. De subseries onderscheiden zich naar type weggebruikers en voor de auto-auto situaties naar de belangrijkste typen manoeuvres, volgens Tabel II.13.

Ernst conflictsituatie

Van de nu volgende 21 situaties (Tr 24 t/m Tr 44) wordt allereerst een oordeel gevraagd over de totale ernst op een schaal van 1 t/m 5 (1 is licht, 5 is zeer ernstig). Op het antwoordformulier staan de bewegingsrichtingen van de betrokken weggebruikers reeds aangegeven (zie voorbeeld Tr 24). Indien gewenst (dit naar oordeel van de instructeur) bestaat er na elke subserie in principe de mogelijkheid de scores te bespreken.

Situaties Tr 24 t/m 44



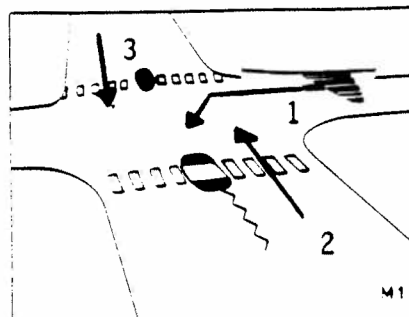
**ERNST CONFLICTSITUATIE**

1	2	3	4	5
licht				zeer ernstig

Kans op botsen

Dezelfde 21 situaties worden nu opnieuw getoond voor het geven van een oordeel over de kans op botsen door middel van een schatting van de minimum time to collision (TTC)-waarde en/of post encroachment time (PET) in seconden, zie voorbeeld.

Situaties Tr 24 t/m 44



**MIN. TTC**

0	0,5s	1,0s	1,5s	2,0s >

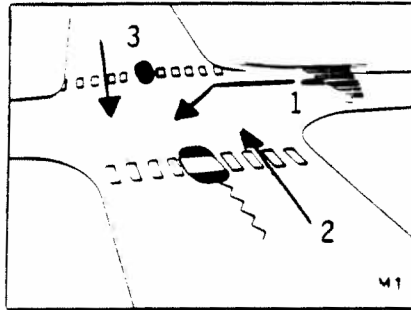
**PET**

0	0,5s	1,0s >

Geschatte letselernst

Tr 24 t/m Tr 44 worden nogmaals getoond, waarbij aangegeven moet worden wat de omvang van de mogelijke gevolgen (geschatte letselernst) geweest zou zijn in geval van een botsing. Dit oordeel loopt van zeer klein, klein, redelijk tot groot.

Situaties Tr 24 t/m 44



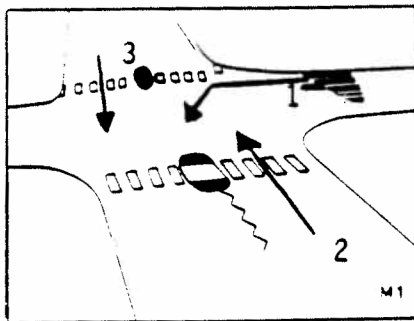
**GESCHATTE LETSELERNST**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
zeer klein	klein	redelijk	groot

Conflicttype, snelheid, vermijdingsacties

Bij het invullen van het conflicttype is het vooral van belang aan te geven wie op wie af rijdt. Verder wordt een schatting gevraagd van de naderingssnelheid van beide betrokken weggebruikers en moet het soort vermijdingsactie worden aangegeven (zie verder het observatieformulier: Afbeelding II.5, blz. 82).

Situaties Tr 24 t/m 44





### 3.3.3. Invullen van het observatieformulier

Tot slot van de trainingssessie wordt de totale serie van 21 situaties nog eenmaal getoond. Het is dan de bedoeling per situatie het conflict-observatieformulier (zie Afbeelding II.5) na afloop van elke scene volledig in te vullen.

#### 4. TESTEN VAN DE OBSERVATOREN

##### 4.1. Selectie van observatoren

Observatoren zullen moeten worden geselecteerd en getraind.

Veelal maken instanties als gemeenten gebruik van parttime medewerkers voor het verrichten van eenvoudige metingen en observaties. Het ligt dan soms ook voor de hand deze personen in te zetten voor het uitvoeren van conflictobservaties. Er wordt verondersteld dat personen die als observator moeten optreden een opleiding hebben die minstens op H.B.O.-niveau ligt, vanwege de ingewikkelde observatietaak en de verdere analyses van de onderzoekgegevens.

Omdat naast de uitgebreide training ook regelmatig praktijkervaring nodig is, is het goedkoper en efficiënter om een vast observatieteam te hebben dat min of meer continu kan worden ingezet, in plaats van steeds weer per onderzoek observatoren te moeten zoeken, selecteren en trainen.

Tenslotte dient er extra aandacht te worden besteed aan de verwerking, interpretatie en rapportage van de conflictobservaties. De leider van een observatieteam dient naast zijn kennis van de conflicttechniek over deze extra vaardigheden te beschikken.

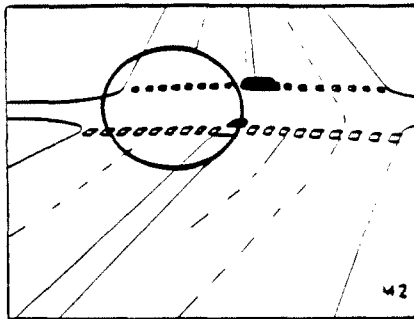
##### 4.2. Testtape

Als afsluiting van het theoretische gedeelte van de cursus wordt een test afgenomen. Verondersteld is dat voorafgaand aan deze test een instructie en een training met behulp van bijbehorende tapes heeft plaatsgevonden. De test dient er niet zozeer voor om in absolute zin het niveau van de cursisten vast te stellen, maar meer om na te gaan of de basiselementen van een conflictobservatie begrepen zijn en ook toegepast kunnen worden. De test geschiedt aan de hand van het beoordelen van situaties vanaf video. Nadrukkelijk wordt erop gewezen dat het toepassen van video noodzakelijk is om onder gecontroleerde omstandigheden een voldoende variatie in de soort ontmoetingen te kunnen aanbieden. Het blijft echter een hulpmiddel. Juist een veldtraining in een werkelijke situatie is onontbeerlijk om de juiste ervaring op te doen in het systematisch observeren in de praktijk. De training in de veldsituatie zal uiteindelijk moeten uitwijzen dat observatoren werkelijk als voldoende gekwalificeerd aangemerkt kunnen worden.

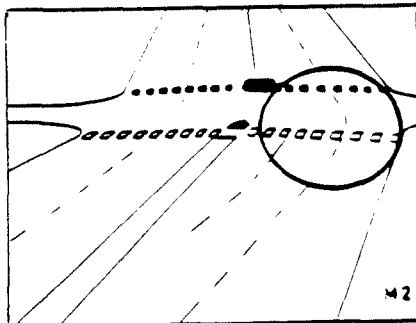
Omdat bij training voor het compleet invullen van het observatieformulier in feite de situaties op video meermalen zijn getoond, gaat aan de eigenlijke test nog een proefserie van vijf situaties vooraf. Hierbij kunnen eventueel nog vragen gesteld worden. Na afloop van deze serie volgt de echte test met in totaal 21 verkeerssituaties op video. In tegenstelling tot de gevolgde procedure bij instructie en training worden bij deze test de situaties in willekeurige volgorde aangeboden, dus niet gebundeld naar type conflict of type manoeuvre.

Om te voorkomen dat bepaalde situaties geheel gemist worden, wordt voor alle scènes de plaats van optreden op het videobeeld vooraf in een situatieschets van het kruispunt aangegeven. Deze zijn in de navolgende situatieschetsen van de betreffende kruispunten omcirkeld weergegeven.

Proefserie Te 1 t/m 5



Testserie Te 6 t/m 26



## 5. DE VELDSITUATIE

Bij het uitwerken van het veldonderzoek dient men een plan te ontwikkelen waarin de vraagstelling van het te onderzoeken probleem aansluit bij de observatieperioden, observatielocatie, de te observeren manoeuvres enz. Eveneens dienen organisatorische zaken, zoals pauzes, geregeld te worden door de teamleider.

Het onderzoekplan kan mede gebaseerd zijn op een analyse van ongevalgegevens, klachten van omwonenden, ideeën van de politie. Bepaalde typen conflicten kunnen daarbij uitsluitend van belang zijn, maar het kan ook gaan om alle mogelijke conflicten.

Het tegelijk verzamelen van aanvullende informatie door de observatoren zelf is af te raden. Dit interfereert sterk met de eigenlijke taak.

### 5.1. Verkeerstellingen

Een conflictobservatiestudie gaat altijd vergezeld van verkeerstellingen. De verkeersintensiteiten worden geteld om de aantallen conflicten te relateren aan de hoeveelheid verkeer of de hoeveelheid potentiële conflict-situaties (ontmoetingen). Het ligt voor de hand dat het verkeer wordt geteld op dezelfde dagen en uren als er ook geobserveerd wordt. Indien er om praktische redenen niet tegelijkertijd gedurende het observeren geteld kan worden, dienen de verkeerstellingen op overeenkomstige dagen en uren te worden verricht.

De verkeerstellingen kunnen niet gelijktijdig door de conflictobservator uitgevoerd; daarvoor is iemand anders nodig.

De verkeerstellingen kunnen worden vastgelegd in een schema zoals dat in Afbeelding II.6 is weergegeven.

### 5.2. Observatietijden

Het kiezen van de observatieperiode en de observatieduur is belangrijk, ze volgen grotendeels uit de vraagstelling van het onderzoek.

Als wordt uitgegaan van de beschikbare ongevalgegevens en observaties bedoeld zijn als aanvullende informatie, is het volgende van belang.

Blijkt uit de ongevalgegevens dat er bepaalde patronen te zien zijn in bepaalde perioden van de dag, dagen van de week, maanden of seizoenen dan is het aan te raden de observaties op dezelfde tijden te verrichten.

Lokatie \_\_\_\_\_

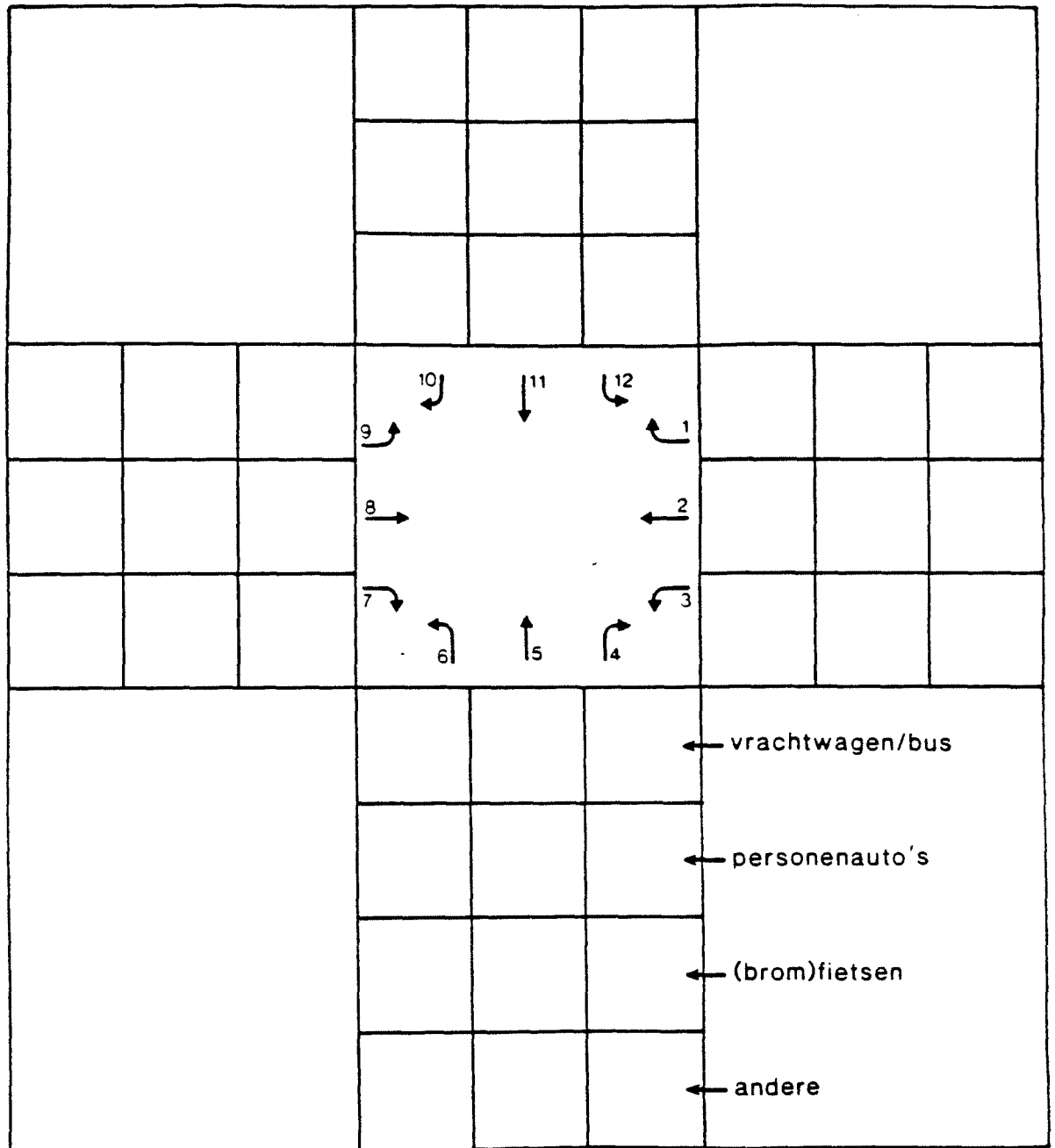
Observator \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

Instituut \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Observatieperiode \_\_\_\_\_



Afbeelding II.6. Overzicht van de verkeersstromen.

Ofschoon de ochtend- en avondpieken vergelijkbare verkeersintensiteiten kunnen hebben, zal de richting van het verkeer anders zijn en kunnen kritische omstandigheden ook verschillen. Als de meeste ongevallen plaatsvinden in augustus, bijvoorbeeld met vakantieverkeer, heeft het weinig zin in januari te gaan observeren. Zelfs als er meer dan twee pieken in het ongevallenpatroon van één bepaalde locatie worden geconstateerd, wil dit nog niet betekenen dat deze ongevallen worden veroorzaakt door dezelfde factoren. Vooral ten aanzien van de ongevalsfactoren van nachtelijke ongevallen is dit van belang. In het algemeen dienen deze ongevallen buiten beschouwing te blijven.

In een voor- en nastudie dienen de observatietijden dezelfde te zijn.

#### Opmerking

Het is aan te bevelen de politie te informeren over een voorgenomen studie op bepaalde locaties. Zodoende kunnen discussies ter plekke met een surveillerende agent worden vermeden en kan de politie telefoontjes van omwonenden eenvoudig beantwoorden.

Tevens is het verstandig de observatoren te voorzien van een legitimatie of een brief waarin staat wat zij aan het doen zijn. Ook kan het handig zijn om bijvoorbeeld in de brief een telefoonnummer te vermelden, zodat bij problemen of discussies (o.a. met de pers) doorverwezen kan worden naar een contactpersoon.

#### 5.3. Het weer

Het weer is een belangrijke factor bij het al-dan-niet observeren. Het kan zijn dat ongevallenpieken te maken hebben met extreem slecht weer in slechts een korte tijdperiode (bijvoorbeeld ijzel). Meestal is het niet zinvol in deze perioden verder te observeren, tenzij juist dit de relevante onderzoekfactor is.

Regen of nat wegdek behoeft een onderzoek niet op te houden, omdat dit tamelijk veelvuldig voorkomende verschijnselen zijn en ongevallen diensengevolge ook onder die omstandigheden gebeuren. In evaluatiestudies zullen de weerscondities echter juist zoveel mogelijk gelijk dienen te zijn aan de periode waarover de ongevallen zijn verzameld. De vraagstelling van het onderzoek speelt hierbij een rol.

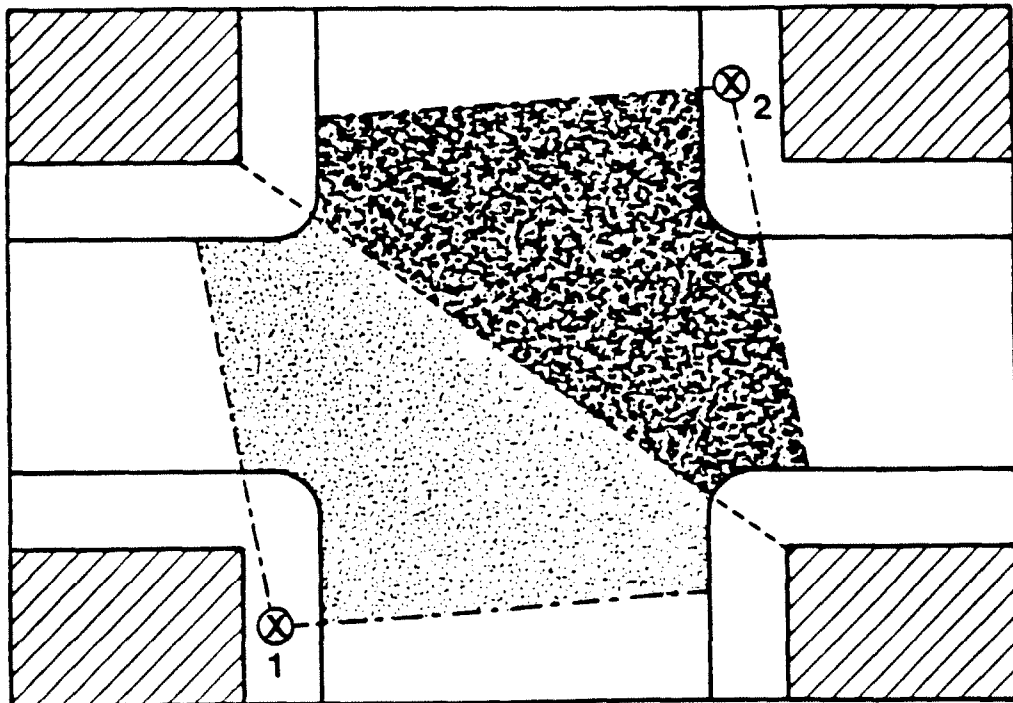
#### 5.4. Aantal observatoren

Bij de opzet van conflictstudies dient men eerst de onderzoeklocatie te bekijken met het oog op de veiligheid van de observator, het overzicht dat de observator op de locatie heeft, alsmede het bepalen van het aantal benodigde waarnemers. Het is ook gewenst dat de observator zo min mogelijk wordt opgemerkt door de verkeersdeelnemers.

Afhankelijk van de grootte en complexiteit van de te observeren locatie kunnen één tot vier observatoren worden ingezet.

Indien slechts één verkeersstroom of één tak van een kruispunt wordt bestudeerd, kan meestal worden volstaan met één observator. De tijd tussen de conflicten is veelal voldoende om de nodige notities te kunnen maken. Ook op rustige kruispunten van woonstraten in een woonwijk kan meestal worden volstaan met één observator.

Op kruispunten met ontsluitingswegen of met verkeersaders zullen twee tot vier observatoren vereist zijn, afhankelijk van de hoeveelheid verkeer, complexiteit van de verkeerssituatie en de te onderzoeken manoeuvres.



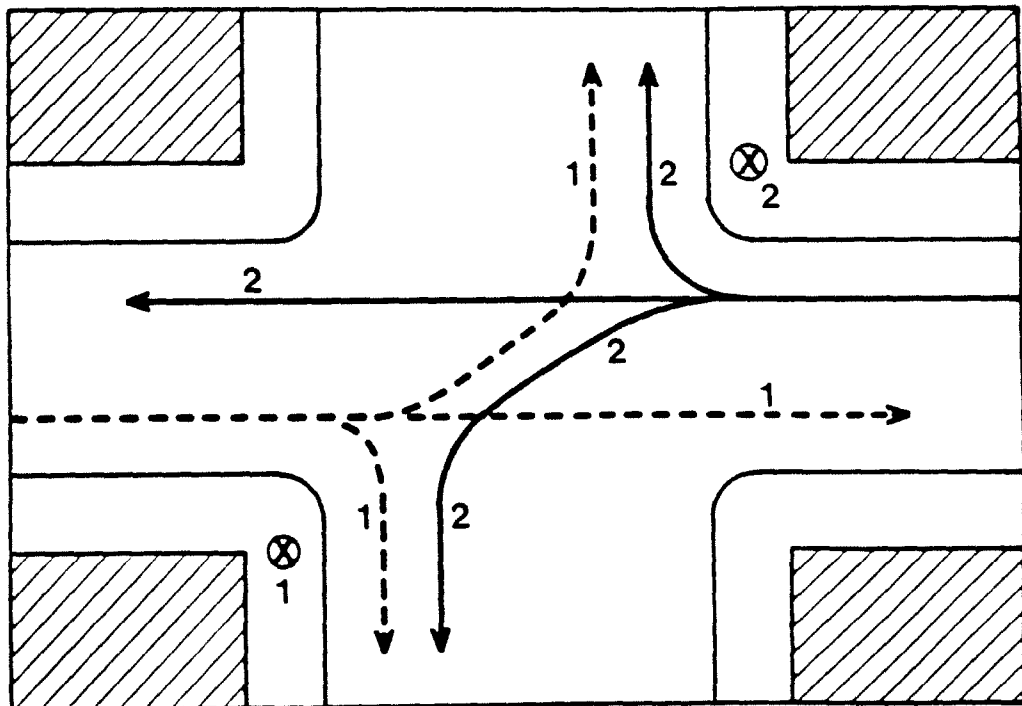
Afbeelding II.7. Voorbeeld van het opdelen van het observatiegebied.

Indien een complex kruispunt met vier takken wordt onderzocht, is het aan te bevelen de observatoren van tijd tot tijd van observatiepositie te laten wisselen teneinde éézijdige belasting van de persoon te vermijden. Tevens kan dit worden gedaan om eventuele verschillen tussen observatoren vast te stellen.

Bij het observeren met meer dan één observator dient er te worden afgesproken hoe de observaties en observatiedeelgebieden tussen hen zijn opgedeeld. Zodoende wordt voorkomen dat conflicten dubbel worden geteld. (zie Afbeelding II.7).

Ook is het mogelijk om speciale voertuigstromen te observeren (zie Afbeelding II.8).

Conflicten die door meer dan één observator zijn gescoord, moeten dan wel op basis van de tijd waarop het conflict zich heeft afgespeeld (zie het observatieformulier) zodanig worden geselecteerd dat ze slechts eenmaal in het uiteindelijke materiaal voorkomen.



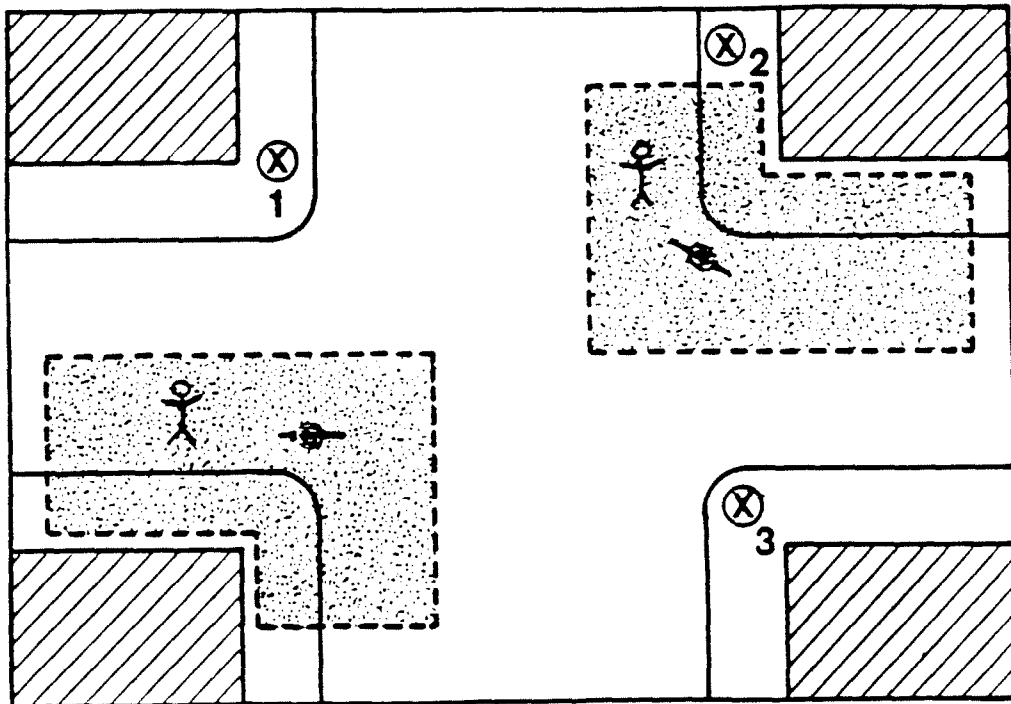
Afbeelding II.8. Voorbeeld van het verdelen van te observeren voertuigstromen.



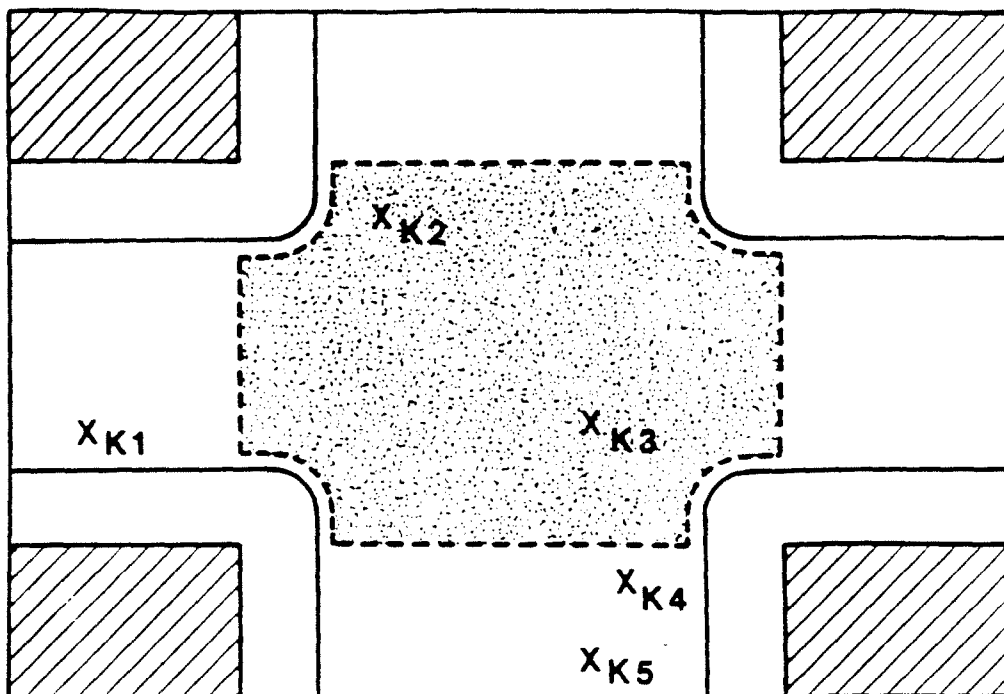
### 5.5. Observatiegebied

Het observatiegebied dient duidelijk te worden omschreven. De grootte van het observatiegebied is afhankelijk van de onderzoeksvraag. Betreft het bijvoorbeeld een deelprobleem van een kruispunt, zoals rechtsafslaande fietsers vanuit de zijstraat en hun conflicten met overstekende voetgangers, dan hoeft slechts een gedeelte van het totale kruisingsvlak geobserveerd te worden. Dit aspect heeft ook consequenties voor het aantal benodigde observatoren en de observatiepositie (zie Afbeelding II.9). Het verdient aanbeveling om het te observeren gebied op de situatieschets van het observatieformulier in te tekenen.

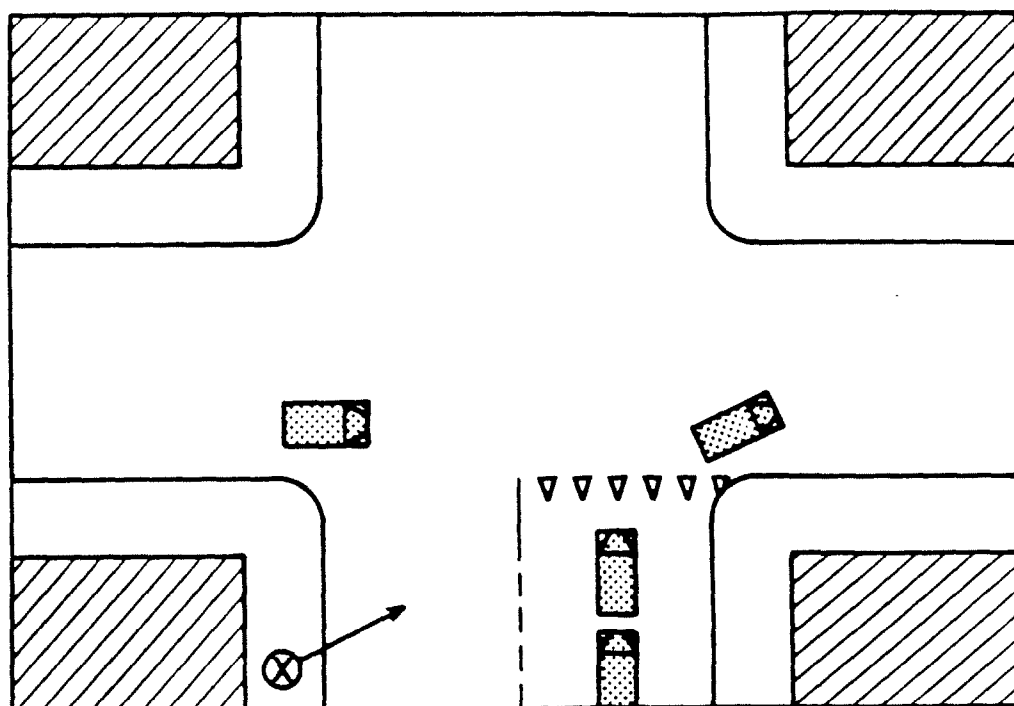
Belangrijk is dat het observatiegebied en het verkeersgebeuren erin voor de observator duidelijk te overzien zijn. Zonodig zal de observator voor het linker gebied in Afbeelding II.9, positie 1, 2 of 3 innemen. Het zal duidelijk zijn dat men om het ontstaan van conflicten te kunnen begrijpen het observatiegebied niet te eng moet begrenzen.



Afbeelding II.9. Voorbeeld van het onderzoekgebied.



Afbeelding II.10. Voorbeeld van het onderzoekgebied.



Afbeelding II.11. Voorbeeld van de observatiepositie van de observator.

Indien conflictobservaties aanvullende informatie dienen te verschaffen bij ongevallengegevens, dienen alleen die conflicten geteld te worden die in het overeenkomstige gebied hebben plaatsgevonden.

Zo worden in Afbeelding II.10 de conflicten 1, 4 en 5 niet nader uitgewerkt, wel de conflicten 2 en 3.

#### 5.6. Observatiepositie

In het algemeen dient het observatiestandpunt zo te worden gekozen dat de verkeerssituatie overzien kan worden vanuit het gezichtspunt van de verkeersdeelnemer (zie bijvoorbeeld in geval van kop-staartbotsingen Afbeelding II.11. Uitgegaan wordt van een staande observatiepositie.

Uit de vraagstelling van het onderzoek wordt afgeleid welk verkeersgedrag uit welke richting en vanuit welk punt geobserveerd dient te worden. De observator neemt een positie in die altijd buiten het observatiegebied is gelegen. Tevens probeert hij zich zo onopvallend mogelijk op te stellen, opdat het gedrag van de weggebruikers niet zal worden beïnvloed.

Het verdient geen aanbeveling een positie in te nemen op een hoger gelegen standpunt zoals een balkon van een flatgebouw. Relevante kenmerken van het verkeersproces gaan dan verloren; denk aan geluid, eventuele hoofd-oogbewegingen.

#### 5.7. Observatieduur

De problemen van een verkeerssituatie worden meer betrouwbaar en gedetailleerd onderzocht naarmate er langer wordt geobserveerd.

Hoe lang men op een bepaalde locatie moet observeren, is daarbij onderwerp van discussie. Daaraan zijn twee aspecten verbonden, namelijk:

- de lengte van de periode waarop men een locatie dient te observeren voordat zowel toevallige als systematische fluctuaties zoveel mogelijk zijn uitgeschakeld (representatieve meetperiode);

- de lengte van de periode nodig om een goed beeld te krijgen van de situatie teneinde een diagnose te kunnen stellen of om in een voor- en na-onderzoek de effecten van maatregelen te kunnen vaststellen.

Tevens speelt de specifieke vraagstelling in elk onderzoek een rol. Zo maakt het een verschil of men een geheel kruispunt wil evalueren of uitsluitend linksaf-manoeuvres.

Uit een Amerikaans onderzoek (Glauz & Migletz, 1980) blijkt dat de observatieduur teneinde betrouwbare aantallen conflicten per uur te scoren, uiteen kan lopen van 3½ uur voor alle conflicten vanuit één richting tot 30 uur voor conflicten voor van links komend en rechthoekig verkeer (zie Tabel II.14).

De Zweedse techniek gaat uit van een standaard observatieduur van drie dagen oftewel 18 uur, waarop afhankelijk van de hoeveelheid verkeer en de vraagstelling in het onderzoek correcties mogelijk zijn (Mattson, 1983). Uit de Duitse handleiding (Erke & Gestalter, 1983) volgt dat bij 12 uur observeren op één dag een betrouwbaarheidscoëfficiënt past van 0,83. De betrouwbaarheid neemt toe bij langer observeren van 24 uur en een betrouwbaarheidscoëfficiënt van 0,91 tot 60 uur met een betrouwbaarheidscoëfficiënt van 0,95.

Oppe (1980) laat aan de hand van verkeerstellingen zien dat de uit de psychologische testduur afkomstige formules voor verlenging van tests uitstekend kunnen worden toegepast op dit soort problemen.

In Frankrijk wil men klaarblijkelijk ook systematische effecten uitschakelen, omdat de Franse techniek een locatie van maandag tot en met vrijdag observeert.

Conflict Category	Mean Hourly Count	Hours of Observation*
Left-turn, same direction	7.14	4.6
Right-turn, same direction	4.89	5.1
Slow vehicle	3.21	5.9
Opposing left-turn	0.77	21.6
Right-turn from right	0.71	23.9
Cross traffic from right	0.31	39.3
Left-turn from right	0.59	24.5
Left-turn from left	0.78	18.1
Cross traffic from left	0.39	30.0
All same direction	15.48	3.4
All cross traffic from left	0.82	20.0
All cross traffic from right	1.45	14.8

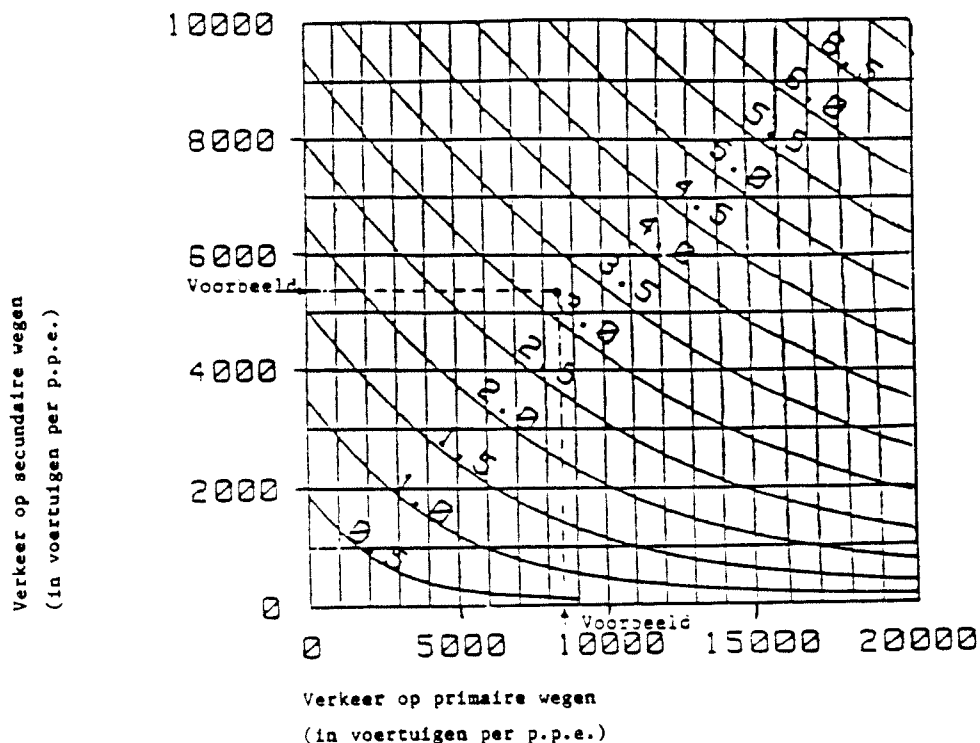
\* Hours of data required to estimate mean hourly count within  $\pm$  50% with 90% confidence.

Tabel II.14. Guidelines for data collection amounts (Bron: Glauz & Migletz, 1980).

Hauer (1977) stelt in zijn onderzoek dat de kleine toename in de betrouwbaarheid snel afneemt bij een toenemende observatieduur. Zijn conclusie is dat er weinig winst is te behalen bij langer dan drie dagen observeren.

Bij veldstudies is het natuurlijk van belang of men een evaluatiestudie beoogt of dat men uitsluitend een diagnose wil stellen. In het algemeen echter kan de volgende procedure worden gevolgd om de vraag met betrekking tot de meetduur te beantwoorden. Uitgangspunt is de vraag hoeveel conflicten kan men verwachten in een observatieperiode van 18 uur. (Bij de Nederlandse techniek wordt uitgegaan van een standaard observatieduur van 18 uur). De schatting van dit aantal is na één dag observeren (6 uur) redelijk te maken. Na de eerste dag kan men beslissen de observaties te beëindigen en de veldstudies te stoppen of de periode van observatie aan te passen of te handhaven op 18 uur.

Wil men deze beslissing niet op basis van één dag observeren nemen, maar wil men de aantallen vooraf inschatten, dan kunnen de Afbeeldingen II.12 en II.13 als hulpmiddel dienen. Men heeft dan echter te maken met een



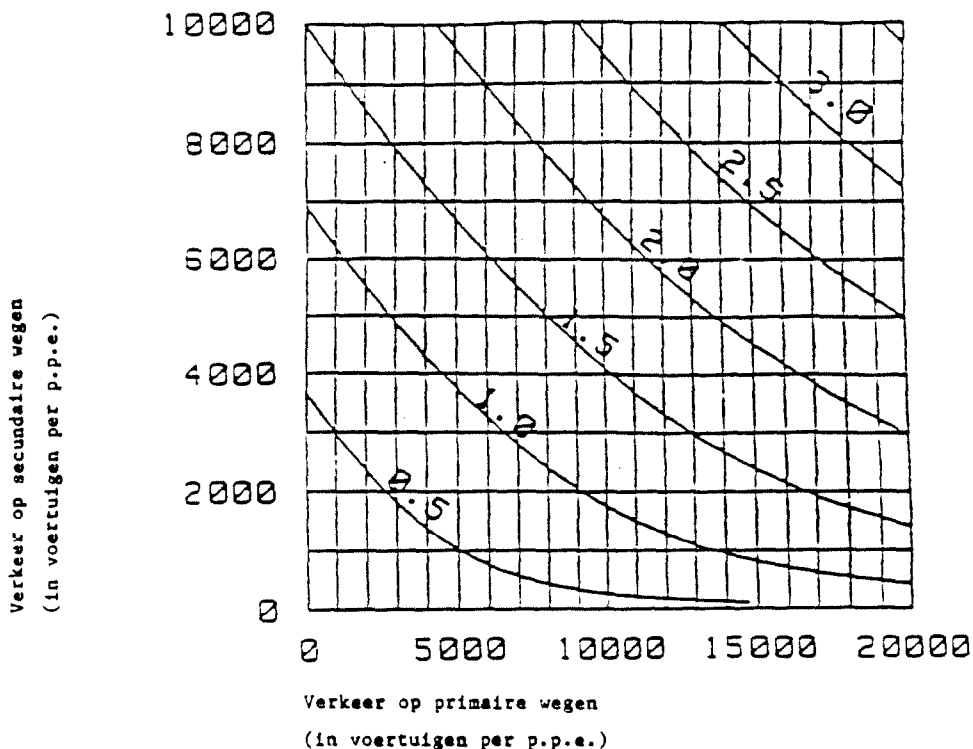
Afbeelding II.12. Het te verwachten aantal ernstige conflicten per observatieperiode van 2 uur bij verkeer op de verschillende primaire en secundaire wegen bij een kruising van vier wegen.

grove benadering, die meer of minder juist is, afhankelijk van de situatie.

Voorbeeld: Op een kruising van vier wegen komen per etmaal ca. 8500 personenauto's via de primaire weg aan en 5400 personenauto's via de secundaire weg. Het te verwachten aantal conflicten per observatieperiode van 2 uur wordt dan 3,25. In 24 uur zullen er naar schatting 39 ernstige conflicten plaatsvinden.

Indien de effecten van maatregelen in een voor- en nastudie worden vastgelegd, zal men willen weten wanneer er nu sprake is van effect. Tabel II.15 geeft een overzicht (Gstalter et al., 1981) van de aantallen in de nastudie (N) die significant verschillen van de gegeven aantallen in de voorstudie (V) voor het 1%-, 5%- en 10%-significantieniveau.

Zo is bij 40 conflicten in de voorperiode op 5%-niveau een aantal van 25 of minder conflicten significant lager te noemen. Uitsluitend om vast te stellen of er van verlaging sprake is is dus een te verwachten reductie in conflicten van + 40% gewenst.



Afbeelding II.13. Het te verwachten aantal ernstige conflicten per observatieperiode van 2 uur bij verkeer op de verschillende primaire en secundaire wegen bij een kruispunt van drie wegen.

V	1%	N 5%	10%	V	1%	N 5%	10%
0	/	/	/	51	29	34	37
1	/	/	/	52	30	35	38
2	/	/	/	53	30	36	39
3	/	/	/	54	31	37	40
4	/	/	0	55	32	38	41
5	/	0	0	56	33	39	42
6	/	0	1	57	33	39	43
7	0	1	2	58	34	40	44
8	0	1	2	59	35	41	44
9	0	2	3	60	36	42	45
10	1	3	4	61	37	43	46
11	1	3	4	62	38	44	47
12	2	4	5	63	38	44	48
13	2	5	6	64	39	45	49
14	3	5	7	65	40	46	50
15	3	6	7	66	41	47	51
16	4	7	8	67	41	48	52
17	5	7	9	68	42	49	52
18	5	8	10	69	43	50	53
19	6	9	10	70	44	50	54
20	6	10	11	71	45	51	55
21	7	10	12	72	46	52	56
22	8	11	13	73	46	53	57
23	9	12	14	74	47	54	58
24	9	13	15	75	48	55	59
25	10	13	15	76	49	56	60
26	11	14	16	77	50	57	60
27	11	15	17	78	50	57	61
28	12	16	18	79	51	58	62
29	13	16	19	80	52	59	63
30	13	17	19	81	53	60	64
31	14	18	20	82	54	61	65
32	15	19	21	83	54	62	66
33	15	20	22	84	55	63	67
34	16	20	23	85	56	63	68
35	17	21	24	86	57	64	69
36	18	22	25	87	58	65	69
37	18	23	25	88	59	66	70
38	19	24	26	89	59	67	71
39	20	24	27	90	60	68	72
40	21	25	28	91	61	69	73
41	21	26	29	92	62	70	74
42	22	27	30	93	63	71	75
43	23	28	31	94	64	71	76
44	24	29	31	95	64	72	77
45	24	29	32	96	65	73	78
46	25	30	33	97	66	74	79
47	26	31	34	98	67	75	79
48	26	32	35	99	68	76	80
49	27	33	36	100	69	77	81
50	28	33	37				

Tabel II.15. Tabelle zur Prüfung signifikanter Unterschiede zweier Poisson-verteilter Variablen (Gstalter et al., 1981).

Hierna worden enkele praktijkvoorbeelden gegeven en uitgewerkt.

In Tabel II.16 zijn vier voorbeelden gegeven van meetresultaten uit praktijkstudies. Aan de hand van het cijfermateriaal worden enkele opmerkingen geplaatst.

Locatie	Observatieduur voor periode	Conflicten	
		ernstig	licht
1. Kamperweg - Klaverweg (Heerde)	6 uur	2	6
2. Kerkenbosweg, schooluitgang (Zuidwolde)	2 uur	0	1
3. Sportlaan - Joubertstraat (Gouda)	6 uur	8	3
4. Baden Powellstraat - Ophoviuslaan (Den Bosch)	6½ uur	36	4

Tabel II.16. Enkele voorbeelden van observaties in veldstudies in NPV-projecten.

#### Voorbeeld 1

Er zijn in totaal 8 conflicten gescoord gedurende één dag meten. Op basis van dit aantal is een systematische evaluatie van de maatregel niet mogelijk, behalve dan wanneer de situatie in de nasituatie veel ernstiger zou worden.

Bij een driemaal langere observatieperiode van 18 uur (de standaard periode) zouden er naar schatting 24 conflicten hebben plaatsgevonden. Een statistisch evaluatie-onderzoek behoort hier tot de mogelijkheden, mits het vooronderzoek met twee dagen wordt verlengd om een betrouwbaar beeld van de situatie te verkrijgen. Als men uitsluitend het aantal van één observatiedag gebruikt en dit met drie vermenigvuldigt om het te schatten aantal voor drie observatiedagen te krijgen, wordt men later met de consequentie geconfronteerd dat een optredend verschil moeilijk als zijnde van betekenis kan worden aangeduid.



Voorbeeld 2

Een dag observeren gedurende de schooluren heeft slechts één licht conflict opgeleverd. In deze situatie heeft het geen zin om een evaluatie-onderzoek door te zetten, tenzij men bereid is het risico van een lange meetduur te accepteren.

Voorbeeld 3

Hier lijkt het mogelijk een diagnose van de verkeerssituatie te stellen, zeker daar in dit veldonderzoek bleek dat de ernstige conflicten dezelfde verkeersdeelnemers en manoeuvres betroffen.

Wanneer hier na drie dagen observeren een stabiel beeld van de problematiek ontstaat, is een evaluatie-onderzoek mogelijk.

Voorbeeld 4

In één dag observeren zijn in deze situatie 36 ernstige conflicten genoteerd. Dit is veel voor een woonstraat, maar vermeld moet worden dat deze locatie dan ook een black spot voor ongevallen is.

Deze verkeerssituatie leent zich zowel voor een diagnose als voor een evaluatie-onderzoek, onder de voorwaarde dat voor het evaluatie-onderzoek de voorperiode met twee dagen wordt verlengd.

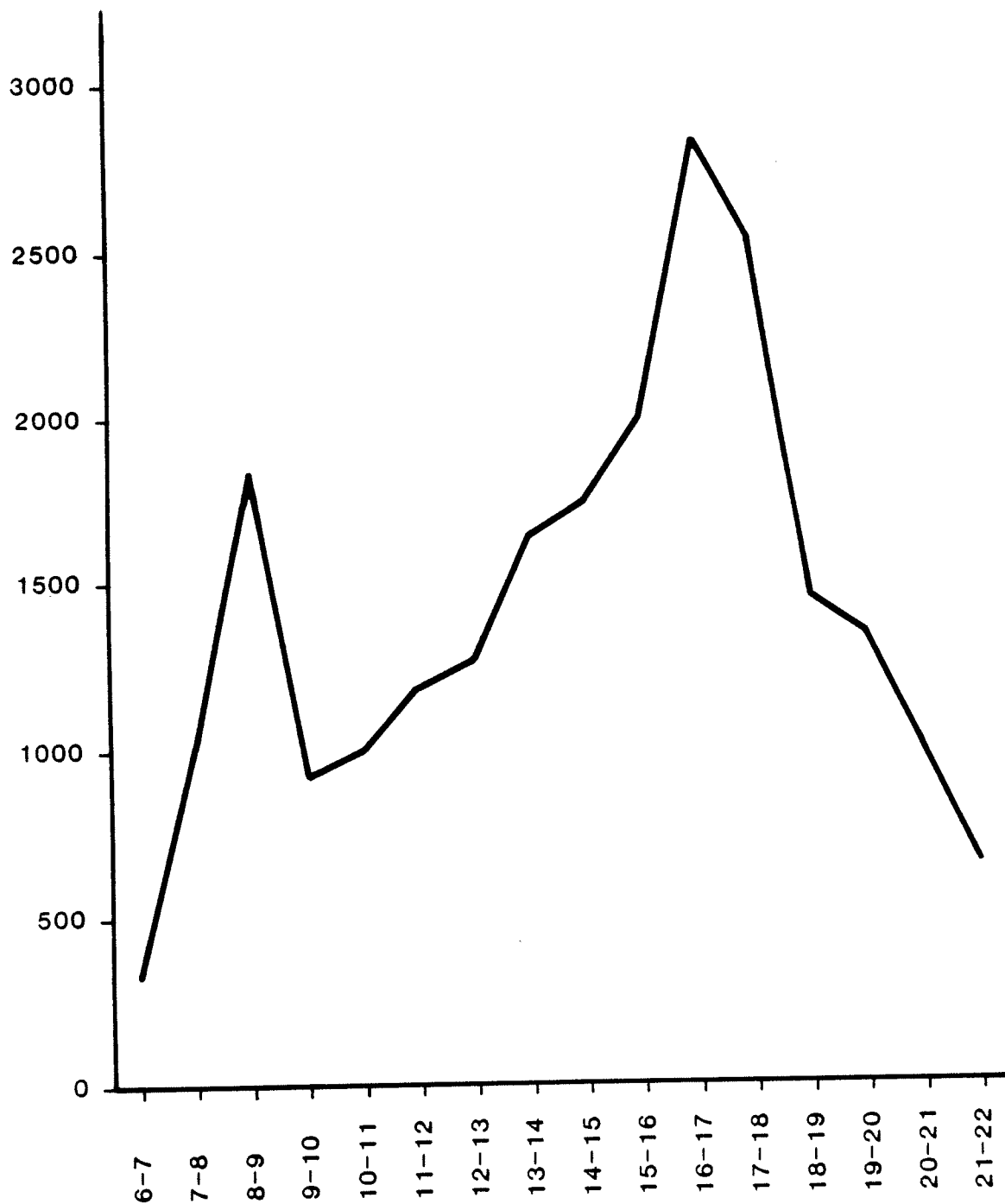
Kon bij de vorige drie voorbeelden slechts sprake zijn van beoordelingen van de gehele verkeerssituatie, in dit voorbeeld lijkt het tevens mogelijk opsplitsingen te maken naar verkeersdeelnemers, manoeuvres, enz.

Bij de DOCTOR-techniek wordt per locatie 18 uren geobserveerd, verspreid over drie dagen.

Het tijdschema voor de observaties zou er in dit geval per dag als volgt uitzien.

07.30 - 07.55 uur	12.00 - 12.55 uur	15.30 - 16.25 uur
08.00 - 08.55 uur	13.00 - 13.55 uur	16.30 - 17.25 uur
		17.30 - 18.30 uur

Op deze wijze zijn bij de gangbare onderzoeken waarbij de conflictanalyse wordt toegepast de belangrijkste tijdperioden waarop de ongevallen plaatsvinden, in beschouwing genomen (zie Afbeelding II.14).



Afbeelding II.14. Aantallen letselgevallen op weekdays in 1982 naar uur van de dag.

Het observeren is een vrij intensieve taak. Het verdient aanbeveling een observator niet langer dan gemiddeld vier uur te laten observeren waarbij een maximum geldt van zes uur. Dit betekent dat bij een gehele dag van acht uur observeren gebruik gemaakt moet worden van twee observatoren per observatiepositie.

#### 5.8. Schatten van snelheden

Bij conflictstudies moet een conflictwaarnemer goed in staat zijn de snelheden van voertuigen te beoordelen en te registreren. Daarvoor moet men een training doormaken in het schatten van snelheden in het veld. De schattingen van de snelheden worden vergeleken met de waarden van meetapparatuur (bijvoorbeeld een radarpistool). Men kan zeggen dat een waarnemer goed functioneert als hij gemiddeld niet meer dan 20% van de juiste waarde afwijkt.

Om de waarnemer te leren "aanvoelen" met welke snelheid een voertuig rijdt, wordt hij getraind in snelheidsschattingen op plaatsen met toegestane maximum snelheid van 50, 80 en 100 km/uur.

Het is ook belangrijk dat men daarbij de snelheden schat van voertuigen met extreem lage en extreem hoge snelheid. Dit geldt vooral voor de lage snelheden die op kruispunten voorkomen bij afslaande voertuigen.

Van voetgangers worden geen snelheden geschat, omdat de snelheden van voetgangers in de regel in een zeer nauw interval liggen.

Waar mogelijk worden de snelheden geschat van voertuigen met bewegingen

- naar de waarnemer toe,
- van de waarnemer af,
- loodrecht op de waarnemer.

Omdat conflictstudies uitgevoerd moeten worden op een bepaalde plaats, kan het van nut zijn de snelheid te leren schatten op deze plaats, of op plaatsen met gelijkwaardige omstandigheden en snelheden.

## 6. HET VERWERKEN VAN DE GEGEVENS

### 6.1. Algemeen

Bij het verwerken van de geobserveerde conflicten speelt de representativiteit en de betrouwbaarheid van de gegevens een belangrijke rol. Er kunnen systematische afwijkingen ontstaan bij het vaststellen van aantallen conflicten, bijvoorbeeld doordat men slechts meet gedurende een beperkte meetperiode of slechts op werkdagen of uitsluitend in het voorjaar. Daarnaast komen er toevallige afwijkingen voor. De toevallige afwijkingen kunnen worden veroorzaakt doordat er zich niet voorziene storingen in de opzet van het onderzoek voordoen, zoals een marktdag of een optocht, een wegafzetting, enz. Systematische fouten en de genoemde toevallige fouten kunnen slechts worden opgevangen door aanpassingen van het onderzoekontwerp. Kernvraag hierbij is of de meetperiode representatief is voor de situaties die men wil bestuderen. Statistische toetsen kunnen dergelijke problemen niet oplossen. Hoogstens kan worden vastgesteld of een bepaalde storing een significant effect gehad heeft op het observeren.

Indien de meetperiode representatief wordt geacht, dan zijn daarna geheel andere toevalsfactoren van invloed op de uitslag van het observeren. Variatiebronnen hierbij zijn de fluctuaties die er in het verkeer zelf voorkomen waardoor al of niet sprake is van ontmoetingen. Pas als er van een ontmoeting sprake is, kan men spreken van een potentieel conflict. Op dergelijke toevalligheden kan het onderzoekontwerp niet worden bijgesteld. Daarnaast geldt dat ook getrainde observatoren situaties over het hoofd kunnen zien of niet altijd eenduidig interpreteren. De omvang van de fluctuaties in aantallen observaties van beide laatste categorieën toevalsfactoren kan worden vastgesteld. Voor elk van deze twee foutenbronnen en voor de combinatie ervan gebruikt men als theoretische benadering meestal de Poissonverdeling om vast te stellen wat de betrouwbaarheidsgrenzen van een geobserveerd aantal conflicten is. Een zelfde benadering wordt vaak ook gebruikt bij ongevallenaantallen. Ook daar spelen vergelijkbare fouten bronnen een rol. Doordat zowel voor conflicten als voor ongevallen kan worden uitgegaan van een Poissonverdeling is het mogelijk in statistische zin beide aan elkaar te relateren. Om uitspraken te doen omtrent de betrouwbaarheid van geobserveerde aan-

tallen conflicten of voor het vaststellen van effecten van maatregelen bij bijvoorbeeld in een voor-na studie met de conflictanalyse methode, kan daarom ook op een zelfde wijze te werk worden gegaan als bij ongevallestudies. Een uitstekend overzicht van de meest gebruikte elementaire statistische toetsen voor de problemen waar het hier om gaat vindt men bijvoorbeeld in de Handleiding Aanpak verkeersongevallenconcentraties (AVOC) (V&W, 1979). Hierin vindt men tevens betrouwbaarheids grenzen voor aantallen observaties die zijn gebaseerd op de Poissonverdeling.

Tenslotte wordt ingegaan op alternatieve statistische analyse mogelijkheden met name als er sprake is van meer gecompliceerde vraagstellingen. Wij beperken ons tot een korte algemene beschrijving en referenties naar de bijbehorende statistische literatuur. Een uitvoerige behandeling is in deze handleiding niet op zijn plaats.

## 6.2. Analyse van kruistabellen

In de AVOC-Handleiding beperkt men zich om praktische redenen tot kruistabellenanalyse van twee kenmerken met elk twee klassen (voor/na-studie met experimentele en controlelocaties) waarvoor een chi-kwadraattoets wordt gebruikt. Een eerste uitbreiding is die naar kenmerken met meerdere categorieën (bijv. experimentele locaties, beïnvloedingsgebied en controlelocaties) waarvoor eveneens met een chi-kwadraattoets uit te voeren is. De wijze waarop dit geschiedt staat in elk statistisch handboek beschreven.

## 6.3. Analyse bij kleine aantallen observaties

### 6.3.1. Exacte toetsen

Minder triviaal daarbij is de uitbreiding die is te geven voor het toepassen van de exacte toets van Fisher (te gebruiken als sprake is van kleine aantallen observaties) op grotere kruistabellen dan tabellen met 2x2 klassen. Een beschrijving van deze problematiek is te vinden in Verbeek & Kroonenberg (1984). Bij exacte toetsen gaat men uit van de marginale frequenties in een tabel en worden, gegeven deze frequenties, alle mogelijke tabellen gegenereerd. Vervolgens wordt nagegaan hoeveel van de mogelijke tabellen er even extreem of extremer zijn als de feitelijke

geobserveerde tabel. De proportie extreme tabellen geeft exact de kans aan op een extreme tabel als er random één wordt gekozen. Overigens gelden de vuistregels van Cochran (1952) nog steeds als basisreferentie voor het vaststellen van de grenswaarden waarbij sprake is van te kleine aantallen observaties voor een betrouwbare chi-kwadraattoets, al zijn er recent wel verfijningen aangebracht op een aantal aspecten.

### 6.3.2. Monte-Carlomethode

Soms is het niet realistisch om alle mogelijke tabellen af te tellen omdat een snelle computer er bijvoorbeeld dagen over zou doen om alle tabellen te vinden. In dat geval wordt vaak met behulp van dezelfde randfrequenties de kans op een observatie voor elke cel uit de tabel geschat. Er worden vervolgens uitgaande van die kansen met behulp van randomsteekproeftrekking tabellen gegenereerd. Van elke tabel kan de  $X^2$ -waarde worden uitgerekend. In plaats van toetsing van de  $X^2$ -waarde van de oorspronkelijke tabel met behulp van de theoretische  $\chi^2$ -verdeling, zoals bij grote aantallen gebruikelijk is, wordt deze  $X^2$ -waarde nu getoetst tegen de met behulp van de Monte-Carlomethode gegenereerde verdeling van  $X^2$ -waarden. Bij deze toetsing kan bijvoorbeeld worden vastgesteld of de oorspronkelijke tabel aannemelijk is gegeven de nul-hypothese. Deze procedure is ook te vinden in Verbeek & Kroonenberg (1984).

### 6.3.3. Bootstrapmethode

Een vrij recent door Efron ontwikkelde methode is de bootstrapmethode (Efron, 1981). Hierbij gaat men niet uit van een theoretische kansverdeling zoals bij de Monte-Carlomethode, maar neemt men de oorspronkelijke steekproef als uitgangspunt. De steekproef van geobserveerde conflicten wordt als populatie beschouwd, waaruit men vervolgens een steekproef trekt met teruglegging. De zo getrokken steekproef kan dan weer omgezet worden in een tabel waarvoor een  $X^2$ -waarde wordt berekend.

Toegepast op kruistabellen komt dit in feite neer op een Monte-Carlostudie waarbij de kansen per cel niet worden afgeleid uit de marginale frequenties, maar uit de gevonden celfrequenties. Op deze wijze is het goed mogelijk om bij log-lineaire analyses van tabellen met kleine aantallen betrouwbaarheidsschattingen van analyse-uitkomsten te geven die ook op de marginale verdelingen betrekking hebben.

#### 6.3.4. Hogere-ordekruistabellen

Bij een aantal problemen is sprake van tabellen met meer dan twee kenmerken. Dit is bijvoorbeeld het geval als bij de beschreven voor/nastudie onderscheid wordt gemaakt in verschillende typen conflicten. In dergelijke gevallen kan men gebruik maken van log-lineaire analysetechnieken. In bijna alle gerenommeerde statistische pakketten is deze mogelijkheid aanwezig. Specifieke pakketten zijn Ecta (ontwikkeld door Goodman, 1978) en GLIM (ontwikkeld door Nelder & Wedderburn, 1972).

Met log-lineaire technieken is het daarnaast bijvoorbeeld mogelijk om trends in aantallen te onderzoeken. Een uitstekende beschrijving van praktisch gebruik vindt men bij Goodman (1973).

#### 6.4. Gewogen aantallen

Vaak wil men niet direkt conflicten onderling vergelijken, maar pas nadat een correctie is toegepast. Bijvoorbeeld als de lengte van de tijdperiode waarover is geobserveerd verschillend is, of als men het aantal conflicten per ontmoeting wil vergelijken tussen locaties of per type conflict. Een chi-kwadraatanalyse kan dan niet zonder meer worden toegepast. Als de correctiefactor voor iedere situatie een constante is zoals de tijdfactor (die natuurlijk van situatie tot situatie kan verschillen) dan is de chi-kwadraattoets zodanig aan te passen dat de vergelijking tussen de ratio's mogelijk wordt. Indien men wil corrigeren voor bijvoorbeeld het aantal ontmoetingen dan kan men deze methode ook gebruiken als het aantal ontmoetingen een orde groter is dan het aantal conflicten. Eigenlijk is er dan niet echt sprake van een constante, maar in de praktijk kan hiermee wel worden gewerkt. Beschrijvingen zijn te vinden bij Andersen (1977), Hamerslag (1977), De Leeuw & Oppe (1976). Sommige statistische pakketten voor log-lineaire analyse kennen deze optie.

#### 6.5. Vergelijking tussen ongevallen en conflicten

In dit geval is het praktisch niet mogelijk de methode van correctie toe te passen. Wel kan men de beide tabellen met elkaar vergelijken om bijvoorbeeld te zien in hoeverre ze aan elkaar gelijk zijn op een constante factor na. Goodman (1973) geeft een voorbeeld van de wijze van benaderen uitgaande van log-lineaire analysetechnieken.

#### 6.6. Presentatie van observatiegegevens

Ten aanzien van de wijze waarop de geobserveerde gegevens kunnen worden gepresenteerd, staan er vele mogelijkheden open, afhankelijk van de specifieke vraagstelling van het onderwerp van onderzoek. Een voorbeeld van de manier waarop de presentatie van observaties kan worden verricht, is te vinden in Van der Horst & Kraay (1985).



LITERATUUR

Andersen, E.B. (1977). Multiplicative Poisson models with unequal cell rates. Scand. J. Statist. 4.

Cochran, W.G. (1952). The  $\chi^2$ -test of goodness of fit. Annals of Math. Stat., 1952.

Effron, B. (1981). Non paramatic stimates of standard error; The jackknife, the bootstrap and other methods. Biometrika (1981).

Erke, H. & Gestalter, H. (1983). Verkehrskonflikttechnik VKT. Handbuch für die Durchführung und Auswertung von Erhebungen. Technische Universität Braunschweig, 1983.

Glauz, W.D. & Migletz, D.J. (1980). Application of traffic conflict analysis at intersections. Report 219. Transportation Research Board, Washington, D.C., 1980.

Goodman, L.A. (1978). Analyzing qualitative/categorical data. Addison Wesley Publish. Comp., London.

Goodman, L.A. (1973). The analysis of multidimensional contingency tables when some variables are posterior to others; A modified path analysis approach. Biometrika (1973).

Hamerslag, R. (1977). Het gebruik van het multi-proportionele schattingsmodel bij ongevallenanalyse. Dwars, Heederik en Verhey, Amersfoort.

Hauer, E. (1977). Traffic conflict surveys: Some study design considerations. TRRL Supplementary Report 352. Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne, 1977.

Horst, A.R.A. van der & Kraay, J.H. (1985). Trautenfels-study; Diagnose van de verkeersonveiligheid met behulp van de Nederlandse conflictobservatietechniek DOCTOR. IZF 1985-27. Instituut voor Zintuigfysiologie TNO, Soesterberg, 1985.

Horst, A.R.A. van der & Sijmonsma, R.M.M. (1980). Analyse van rijgedrag met behulp van video. Verkeerskunde 31 (1980) 5: 269-272.

Leeuw, J. de & Oppe, S. (1976). The analysis of contingency tables; Log-lineair Poisson models for weighted numbers. SWOV, 1976.

Mattsson, M.O. (1983). Utbildningsmanual i konfliktstudien. Meddelande TU 1983:1. Statens Vägverk, Borlänge, 1983.

Nelder, J.A. & Wedderburn, R.W.M. (1972). Generalized linear models. J.R. Statist. Soc. A (1972) p. 370.

Oppe, S. (1980). Praktijkonderzoek ten behoeve van de methodiek voor black-spot studies. R-80-31. SWOV, 1980.

Verbeek, A. & Kroonenberg, P.M. (1984). A survey of algorithms for exact distributions of test statistics in RxC contingency tables with fixed margins. Rijksuniversiteit Leiden, Vakgroep Wijsgerige en empirische pedagogiek, Leiden, 1984.

V&W (1979). Handleiding Aanpak verkeersongevallenconcentraties. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1979

BIJLAGE 1. OPZET VAN EEN TRAININGSWEEK

Maandagochtend:

- introductie
- bespreking Handleiding Deel I

Maandagmiddag:

- bespreking Handleiding Deel II, Hoofdstuk 1 en 2; Instructietape

Dinsdagochtend:

- training met behulp van video, Deel II, Hoofdstuk 3; Trainingstape

Dinsdagmiddag:

- testen van de observators; Testtape

Woensdagochtend:

- bespreking van de veldsituatie, Deel II, Hoofdstuk 5
- verwerking van de geobserveerde gegevens, Deel II, Hoofdstuk 6

Woensdagmiddag:

- veldtraining (snelheden schatten en conflictobservaties gedurende twee uren); video loopt simultaan

Donderdagochtend:

- bespreking van observaties van woensdag

Donderdagmiddag:

- veldtraining als woensdag

Vrijdagochtend:

- bespreking van observaties van donderdag

Vrijdagmiddag:

- discussie en samenvatting
- beoordelingsformulieren

BIJLAGE 2. OVERZICHT LITERATUUR IZF-TNO

PAPERS EN ARTIKELEN

Horst, A.R.A. van der & Sijmonsma, R.M.M. Behavioural study by the Institute for Perception IZF-TNO. In: Proc. 2nd Internat. Traffic Conflicts Technique Workshop, May 1979, Crowthorne, pp. 140-150.

Horst, A.R.A. van der. De ontwikkeling van een conflictobservatie- en analysemethode op kruispunten m.b.t. langzaam verkeer. In: C. Wildervanck (red.). Gedragsobservatie en -beïnvloeding op kruisende verkeersstromen, pp. 25-37. Verkeerskundig Studiecentrum, Groningen, 1980.

Horst, A.R.A. van der. The use of video-techniques in traffic research. In: PTRC Summer Annual meeting, University of Warrick, 1980.

Horst, A.R.A. van der & Sijmonsma, R.M.M. Analyse van rijgedrag met behulp van video. Verkeerskunde 31 (1980) 269-174.

Horst, A.R.A. van der. Een gedragsstudie op de demonstratie fietsroutes in Den Haag en Tilburg. In: Bijdragen Verkeerskundige werkdagen 1981, dl. 3: 727-746. KIVI, Studiecentrum Verkeerstechniek, Den Haag/Driebergen, 1981.

Horst, A.R.A. van der. The use of video-techniques in traffic research. In: J. Moraal and K.-F. Kraiss (eds.). Manned systems design; Methods, equipment, and applications. In: Proc. NATO conf., Freiburg, Sept. 1980. NATO Conf. Series III, Vol. 17, pp. 395-408. Plenum, New York, 1981.

Horst, A.R.A. van der. The analysis of traffic behaviour by video. In: Proc. OECD Seminar on Short-term and area-wide evaluation of safety measures, Amsterdam, April 1982, pp. 198-205. SWOV, Leidschendam, 1982.

Horst, A.R.A. van der. The analysis of traffic behaviour by video. In: Proc. of the Third international workshop on Traffic conflicts techniques, organised by the International Committee on Traffic Conflicts Techniques ICTCT, Leidschendam, April 1982, pp. 26-32. SWOV, Leidschendam, 1982

Horst, A.R.A. van der. Verkeerskonflikten als indikator voor verkeersveiligheid. In: Discussiebijdragen Nationaal Verkeersveiligheidscongres: Verkeersveiligheid in woonwijken, april 1982, pp. 66-68.

Horst, A.R.A. van der. Ongeregelde kruispunten. In: Demonstratie fietsroute Den Haag/Tilburg. Onderzoek vormgeving. Eindrapport. Hfdst. 4, pp. 20-55. Rijkswaterstaat, Den Haag, 1982.

Horst, A.R.A. van der. Fietsroutes onderwerp van studie gedrag van weggebruikers. TNO project 11 (1983) 180-183.

Horst, A.R.A. van der. Registration and analysis of traffic conflicts based on video. In: Asmussen, E. (ed.). International Calibration study of traffic conflict techniques. Proc. NATO Advanced research workshop, Copenhagen, May 1983, pp. 189-197. Springer, Berlin, 1984.

Horst, A.R.A. van der. The demonstration cycle routes at The Hague and Tilburg: A behavioural study. In: Compendium of Technical papers 54th Annual meeting of the Institute of Transportation Engineers, San Francisco, September 23-27 1984, pp. 64-68.

Oppe, S.; Kraay, J.H. & Horst, A.R.A. van der. Recente ontwikkelingen van de conflictmethode. Verkeerskunde 36 (1985) 11 : 536-540.

Horst, A.R.A. van der. Research on traffic conflict techniques in The Netherlands. In: Proceedings Seminar 'Verkehrskonflikttechnik für den Fahrradverkehr', Bundesanstalt für Strassenwesen, 12 November 1985, Aachen.

Horst, A.R.A. van der. Beslissen in verkeerssituaties, enkele voorbeelden'. In: Cursus Ontwerpen van wegen en kruispunten, meer met minder geld. Orgaan voor Postacademisch onderwijs in de vervoerswetenschappen en de verkeerskunde, Delft.

RAPPORTEN

Horst, A.R.A. van der & R.M.M. Sijmonsma. Gedragswaarnemingen op de Demonstratie Fietsroutes in Den Haag en Tilburg 1 : De ontwikkeling van een meetinstrument. IZF 1978 C-32.

Horst, A.R.A. van der. Gedragsobservaties op de demonstratie fietsroutes in Den Haag en Tilburg. (Eindrapport). IZF 1980 C-19.

Horst, A.R.A. van der & J.B.J. Riemersma. Registration of traffic conflicts: Methodology and practical implications. IZF 1981 C-22.

Horst, A.R.A. van der. Gedragsobservaties ten behoeve van (brom)fietsers: Demonstratieproject herindeling en herinrichting van stedelijke gebieden (in de gemeenten Eindhoven en Rijswijk). IZF 1983 C-11.

Horst, A.R.A. van der & Broeke, W. ten. Hiaat-acceptatie door fietsers bij het oversteken van een verkeersader; een oriëntatie. IZF 1984 C-16.

Horst, A.R.A. van der. The ICTCT calibration study of Malmö: A quantitative analysis of video-recordings. IZF 1984-37.

Horst, A.R.A. van der & Kraay, J.H. Trautenfels-studie; Diagnose van de verkeersonveiligheid m.b.v. de Nederlandse conflictobservatietechniek DOCTOR. IZF 1985-27.

BIJLAGE 3. OVERZICHT LITERATUUR SWOV

Conflictanalyse, een methode voor verkeersveiligheidsonderzoek. Drs. S. Oppe. Verkeerskunde (1975) 5: 248 t/m 252.

Een conflictobservatietechniek ten behoeve van de verkeersveiligheid in woonbuurten. Drs. J.H. Kraay. Verkeerskunde (1975) 5: 252 t/m 254.

Conflict analysis techniques for road safety research. Contributions to OECD Special Research Group on Pedestrian Safety. S. Oppe & J.H. Kraay. R-75-6. SWOV, 1975. 42 pp.

Development of a conflict observation technique: Operationalisation, methodological problems and the use of the technique in two field situations in Delft. Contributed to OECD Special Research Group on Pedestrian Safety. V.A. Güttinger (NIPG-TNO) & J.H. Kraay (SWOV). R-76-9. SWOV, 1976. 80 pp.

Traffic conflict analysis, a road safety research technique. S. Oppe. R-77-9. SWOV, 1977. 23 pp.

Some notes on "What task is a traffic conflicts technique intended for?" Contribution to International Seminar on traffic conflicts, Oslo, 26-27 September 1977. S. Oppe. R-77-13. SWOV, 1977. 7 pp.  
Also in: Amundsen, F.H. & Hydén, C. (1977). Proceedings First Workshop on Traffic conflicts, Oslo, September, 1977, pp. 111-116. T.Ø.I., Oslo & L.T.H., Lund, 1977.

Some notes about the use of the traffic conflicts methods. Contribution of the Proceedings of the First Workshop on Traffic Conflicts, Oslo, 26-27 September 1977; Report on the discussion of Group B. J.H. Kraay. R-77-35. SWOV, 1977, 7 pp.

Verkeersconflicten als uitgangspunt voor een methode van verkeersveiligheidsonderzoek; Een overzicht van de mogelijkheden en beperkingen van de conflictmethode. Drs. J.H. Kraay. & drs. S. Oppe. R-79-12. SWOV, 1979. 24 blz.

Artikel Verkeerskunde 30 (1979) 5: 226 t/m 229.

De ontwikkeling en toepassing van de conflictmethode alsmede de internationale samenwerking en verkeersveiligheidsonderzoek. Bijdrage Symposium Gedragsobservatie en -beïnvloeding van kruisende verkeersstromen, Haren (Gr.), 7 juni 1979. Drs. J.H. Kraay. R-79-21. SWOV, 1979. 24 blz. Ook in: Wildervanck, C. (red.). Gedragsobservatie en -beïnvloeding van kruisende verkeersstromen; Verzamelde lezingen gehouden op het Symposium "Gedragsobservatie en -beïnvloeding van kruisende verkeersstromen" op 7 juni 1979 te Haren, georganiseerd door het Verkeerskundig Studiecentrum der Rijksuniversiteit te Groningen, blz. 1 t/m 4. VK 80-10. Verkeerskundig Studiecentrum, R.U. Groningen, 1980.

Current research projects on traffic conflicts technique studies. M. v.d. Hondel & J.H. Kraay. R-79-31. SWOV, 1979. 34 pp.

Proceedings of the Third international workshop on Traffic conflicts techniques, organised by the international Committee on Traffic Conflicts Techniques ICTCT, Leidschendam, The Netherlands, April 1982. J.H. Kraay (ed.). R-82-27, SWOV, Leidschendam, 1982. 98 pp.

Statistical tools for the calibration of traffic conflicts techniques. Contribution to Proceedings of the Third international workshop on Traffic conflicts techniques, organised by the International Committee on Traffic Conflicts Techniques ICTCT, Leidschendam, The Netherlands, April 1982. S. Oppe. R-82-37. SWOV, Leidschendam, 1982. 12 pp.

Review of traffic conflicts technique studies. Third edition. J.H. Kraay (ed.). R-83-9. SWOV, Leidschendam, 1981. 105 blz.

Proceedings of the Seminar on Short-term and Area-wide Evaluation of Safety Measures, Amsterdam, The Netherlands, April 19-21, 1982. Proceedings of a Seminar under the auspices of the Road Research Programme of the Organisation of Economic Co-operation and Development (OECD). S. Oppe & F.C.M; Wegman (ed.). R-83-22. SWOV, Leidschendam, 1983. 57 pp.



Introduction speech and closing remarks at the preparatory ICTCT-meeting for the Joint international calibration study of traffic conflict techniques 1983, Copenhagen, 25-27 May 1983. Prof. Erik Asmussen. R-83-49. SWOV, Leidschendam, 1983. 13 pp.

Joint international study for the calibration of traffic conflict techniques; Background paper ICTCT-meeting Copenhagen, 25-27 May, 1983. S. Oppe. R-83-50. SWOV, Leidschendam, 1983. 13 pp.

International Calibration Study of Traffic Conflicts Techniques. Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on International Calibration Study of Traffic Conflict Techniques, held at Copenhagen, May 25-27, 1983. E. Asmussen (ed.). NATO ASI Series F: Computer and System Sciences, Vol. 5 Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg, 1984.

Background and development of the conflict method. Contribution to the report of the international calibration study on traffic conflict techniques, organized by ICTCT - the International Committee on Traffic Conflicts Techniques, Malmö, May 30th - June 10th 1983. Kraay, J.H. & Oppe, S. R-83-54. SWOV, Leidschendam, 1983, 19 pp.

The Malmö study; A calibration of traffic conflict techniques. A study organized by ICTCT - the International Committee on Traffic Conflicts Techniques. Grayson, G.B. (ed.). R-84-12. SWOV, Leidschendam, 1984.

De conflictmethode; De ontwikkeling van een meetinstrument. Inleiding gehouden op de informatiedag Conflictobservatietechnieken te 's-Gravenhage, 30 mei 1984. Drs. J.H. Kraay. R-84-18. SWOV, Leidschendam, 1984.

Subjectieve en objectieve aspecten van de conflictmethode. Discussiebijdrage ten behoeve van de studiedagen "Gedragsobservatie Oirschot" op 1 en 2 mei 1985, aan de VAT, Nationale Akademie H.T.O. voor planologie, verkeer en vervoer te Tilburg. Drs. J.H. Kraay. R-85-20. SWOV, Leidschendam, 1985.

Recente ontwikkelingen van de conflictmethode. Drs. S. Oppe; drs. J.H. Kraay (SWOV) & ir. A.R.A. van der Horst (IZF-TNO). Verkeerskunde 36 (1985) 11 : 536-540.

Zie verder SWOV-rapport R-85-33.

Recente ontwikkelingen van de conflictmethode; Een overzicht van de stand van zaken, enige theoretische achtergrond en een verantwoording van de gebruikte methoden. R-85-33. Drs. S. Oppe; ir. A.R.A. van der Horst & drs. J.H. Kraay. SWOV, Leidschendam, 1985. 35 blz.

An international study on the calibration of traffic conflict technique. Lecture presented at the Technical University, Espoo, Finland, May 14th 1985. R-85-38. J.H. Kraay. SWOV, Leidschendam, 1985. 33 pp.

Taken en activiteiten van de Adviesgroep Conflictmethode. R-85-42. Drs. J.H. Kraay. SWOV, Leidschendam, 1985. 13 blz.

De tijdsduur van de conflictobservatieperiode in veldstudies. Advies van de Adviesgroep Conflictmethoden ten behoeve van de Onderzoekgroep Evaluatie 30 km/uur-maatregel. R-85-43. Drs. J.H. Kraay & S. Oppe. SWOV, Leidschendam, 1985. 12 blz.

The Trautenfels study; A diagnosis of road safety using the Dutch conflict observation technique DOCTOR. R-85-53. J.H. Kraay (SWOV) & A.R.A. van der Horst (IZF-TNO). SWOV, Leidschendam, 1985.