

OPZET VOOR EEN ONGEVALLLENSTUDIE VAN 30 KM/UUR-GEBIEDEN EN VOOR DE  
INTEGRATIE VAN DE ONDERZOEKRESULTATEN

Voorstel ingediend bij de Onderzoekbegeleidingsgroep Beschikking Rijks-  
bijdragen Experimenten in Verblijfsruimten (OBG-BREV)

R-87-26

Ir. A. Dijkstra

Leidschendam, 1987

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

## INHOUD

### Voorwoord

#### 1. Inleiding

#### 2. De ongevallenstudie

##### 2.1. De globale opzet

##### 2.2. De gedetailleerde opzet

#### 3. Eindevaluatie

##### 3.1. De verzameling van de vijftien experimentele gebieden

##### 3.2. Elk experimenteel gebied apart

##### 3.3. Elk type maatregel apart

##### 3.4. Elke soort analyse-eenheid apart

##### 3.5. Elke route apart

##### 3.6. De algemene evaluatie

### Literatuur

### Bijlage

## VOORWOORD

De Directie Verkeersveiligheid heeft middels subsidiëring de mogelijkheid geboden in vijftien steden en dorpen een woonwijk in te richten als 30 km/uur-zone. Er vindt begeleidend onderzoek plaats naar de effecten van dit type inrichting. Het begeleidend onderzoek bestaat uit drie onderdelen:

1. Het verkeerskundig onderzoek naar omvang en snelheid van het verkeer.
2. Het belevingsonderzoek bestaat uit een enquête onder bewoners over hun mening omtrent de instelling van de 30 km/uur-zone.
3. De ongevallenstudie geeft de effecten weer op de verkeersveiligheid.

Na afronding van de drie onderdelen vindt er een integratie plaats van alle onderzoekresultaten.

De SWOV is gevraagd om een opzet te maken voor de ongevallenstudie en tevens voor de integratie van alle onderzoekresultaten.

Het uitvoeren van ongevallenstudies over effecten van infrastructurele maatregelen in woonwijken kent een belangrijk probleem. Voor een zinvolle vergelijking van de situatie voor en na een herinrichting gebeuren er namelijk in een tijdsbestek van enkele jaren te weinig letselongevallen. Dit probleem is groter naarmate men effecten wil nagaan op gedetailleerdere niveaus.

Over de onderhavige ongevallenstudie valt op te merken dat hij vrijwel zeker antwoord zal geven op de vragen over de onveiligheid in de vijftien 30 km/uur-zones in totaal. De zekerheid over beantwoording van andere, meer gedetailleerde vragen per afzonderlijke experimentele zone is echter veel kleiner. Onder deze omstandigheden rijst de vraag hoeveel inspanningen een ongevallenstudie als deze waard is.

De SWOV stelt voor deze vraag te beantwoorden nadat de ongevallenstudie is uitgevoerd, dus als bekend is welke inspanningen nodig zijn geweest.

De opzetten voor de ongevallenstudie en voor de integratie van onderzoekresultaten zijn opgesteld door ir. A. Dijkstra van de Hoofdafdeling Tactisch Onderzoek.

## 1. INLEIDING

Sedert januari 1984 hebben wegbeheerders de mogelijkheid om in een aanéén-gesloten gebied een snelheidbeperking tot 30 km/uur in te voeren.

Deze 30 km/uur-gebieden (het RVV spreekt van 30 km/uur-zones) dienen te voldoen aan enkele uitvoeringseisen, waaronder de eis dat de aard en de gesteldheid van de betrokken wegen en wegnetten zodanig moet zijn dat een maximum snelheid van 30 km/uur uit die omstandigheden voortvloeit. De algemene doelstellingen voor 30 km/uur-zones betreffen verbetering van verkeersgedrag, bevordering van mobiliteit van alle bewoners en vermindering van overlast door gemotoriseerd verkeer. De specifieke doelstellingen hebben betrekking op het voorkómen van ongevallen, het verlagen van de snelheid van het autoverkeer en het tegengaan van doorgaand verkeer (inclusief sluijverkeer).

In Tabel 1 zijn alle doelstellingen voor 30 km/uur-zones vermeld.

- 
- het bevorderen van de mobiliteit van met name groepen bewoners als gehandicapten, bejaarden, kinderen, voetgangers en fietsers;
  - het omlaag brengen van de aantallen verkeersongevallen in verblijfsgebieden en dan weer met name voor fietsers en voetgangers;
  - het realiseren van een minder onveiligheidsgevoel bij de bewoners;
  - het vermijden van de overlast van het verkeer in termen van lawaai, stank, trillingen, sluijverkeer, parkeren;
  - het in stand houden en vergroten van de bereikbaarheid van bestemmingen voor bewoners en instanties;
  - het bevorderen van het gebruik van openbare ruimte door het langzame verkeer;
  - het min of meer afdwingen van "gewenst" verkeersgedrag in verblijfsgebieden.

---

Tabel 1. Doelstellingen met betrekking tot de 30 km/uur-zones (Bron: DVV, 1984).

---

Parallel aan de geleidelijke instelling van dergelijke 30 km/uur-zones door gemeenten, is een onderzoek gaande naar de effecten ervan op verschillende aspecten. De 30 km/uur-zones vormen een onderdeel van de experimenten in het kader van de Beschikking Rijksbijdragen Experimenten in Verblijfsgebieden (BREV).

De Onderzoeksbegeleidingsgroep (OBG) BREV coördineert dit onderzoek. In de OBG-BREV zitten vertegenwoordigers van de Directie Verkeersveiligheid, de Dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat en de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV.

Voor de opzet van het onderzoek heeft o.a. Kraay (1984) een voorstel gedaan aan deze OBG. Dat voorstel en de voorstellen van de andere deelnemers aan de OBG hebben geresulteerd in een aanzet voor een onderzoekopzet (DVV, 1984). Die aanzet is ook de basis voor dit voorstel voor een opzet voor een ongevallenstudie en voor de eindevaluatie.

Het onderzoek naar effecten van 30 km/uur-zones bestaat uit vier gedeelten: het belevingsonderzoek, het verkeerskundig onderzoek, het ongevallenonderzoek en de eindevaluatie. Het Instituut voor Toegepaste Sociale Wetenschappen voert het belevingsonderzoek uit, terwijl Bureau Goudappel Coffeng BV, Adviesbureau Van Roon, AGV Adviesgroep voor Verkeer en Vervoer BV, Hofstra verkeersadviseurs B.V. en DHV Raadgevend Ingenieursbureau BV het verkeerskundig onderzoek uitvoeren. De Dienst Verkeerskunde laat metingen verrichten met de zogeheten floating car. De SWOV is verantwoordelijk voor de uitvoering van de ongevallenstudie. Daarvoor volgt hierna de onderzoekopzet (in Hoofdstuk 2). Tevens is de SWOV gevraagd om een opzet te geven voor de eindevaluatie; ook die opzet volgt hierna (in Hoofdstuk 3).

Beide opzetten vormen een uitwerking van de reeds genoemde aanzet (DVV, 1984). Een beschrijving van bestaande kennis en effecten is reeds opgenomen in de aanzet; daarom blijft die hier achterwege.

## 2. DE ONGEVALLENSTUDIE

De opzet voor de ongevallenstudie geven we in twee gedeeltes: een globaal en een gedetailleerd deel. In het globale deel komen ter sprake: de onderzoeksvragen, welke typen gebied we gaan onderscheiden, wat de analyse-eenheid zal zijn en welke typen gebied we met elkaar gaan vergelijken wat betreft de ongevallengegevens.

In het gedetailleerde deel gaan we in op de voor deze ongevallenstudie geschikte analysetechnieken. Bovendien geven we aan welke analysetechniek we prefereren en hoe we die hanteren.

### 2.1. De globale opzet

In de eerste plaats is van belang welke onderzoeksvragen we dienen te beantwoorden. De onderzoeksvragen staan o.a. vermeld in de aanzet voor de onderzoekopzet (DVV, 1984). Voor een goed overzicht staan ze ook in Tabel 2. De formulering van de vragen laat nogal wat ruimte voor diverse interpretaties. Verder verschillen de vragen nogal in aggregatieniveau.

Bijvoorbeeld vraag 2 gaat over gebieden en vraag 6 over een bepaald type ongevallen op specifieke plaatsen. De hierna te geven onderzoekopzet geeft aan in hoeverre een antwoord te geven is op vragen aangaande lagere aggregatieniveaus.

---

### Ongevallen

1. Gebeuren er minder verkeersongevallen, zowel absoluut als relatief gezien? Zowel naar plaats, tijd en omstandigheid?
2. Vinden er meer verkeersongevallen plaats op de overgangsgebieden tussen het verblijfsgebied en de verkeersruimte?
3. Vinden er meer verkeersongevallen plaats op het omliggende wegensysteem (dus het invloedsgebied), bijvoorbeeld als gevolg van het weren van sluipverkeer?
4. Gebeuren er minder verkeersongevallen waarbij de zogenaamde zwakkere verkeersdeelnemers zijn betrokken?
5. In hoeverre is er sprake van een verschuiving in de ernst van de afloop van verkeersongevallen? (Zowel in het gebied zelf als op de randwegen.)
6. Veroorzaakt de maatregel geen extra eenzijdige ongevallen in verband met de aangebrachte obstakels, zowel overdag als bij duisternis?

7. Wordt het gewenste verkeersgedrag (in termen van anticipatie, manoeuvres, oversteken en conflicten) tussen verkeersdeelnemers onderling verkregen?
8. Is er een relatie tussen omvang van een 30 km/uur-zone en de veiligheid?
9. Valt er binnen een 30 km/uur-zone een verandering waar te nemen in het voorrangsgedrag?
10. Welke vormen of mate van scheiding tussen voetganger en rijdend verkeer zijn resp. is gewenst uit het oogpunt van veiligheid?
11. Welke veranderingen treden er op in het snelheidsgedrag van zowel het snelverkeer als het bromfietsverkeer?
12. Is de vormgeving van een aantal nader aan te geven specifieke voorzieningen veilig?

---

Tabel 2. Onderzoekvragen ten behoeve van het ongevalleonderzoek (Bron: DVV, 1984)..

---

Alle vragen zijn kwantitatief van aard. Een uitsplitsing van alle ongevalleengegevens naar categorie verkeersdeelnemer, botspartner, ernst van de afloop, type locatie en tijdstip, geeft al het grootste deel van de basisgegevens. Deze basisgegevens zijn echter onvoldoende om na te gaan of de 30 km/uur-maatregel tot enig effect heeft geleid voor het ongevallebeeld.

Voor het goed onderscheiden van puur experimentele effecten, uitstralings-effecten en autonome ontwikkelingen, voeren we drie typen gebied in conform het Demonstratieproject Herindelung (o.a. Janssen & Kraay, 1984). Deze drie typen gebied zijn resp. experimenteel gebied, invloedsgebied en controlegebied.

Onder het experimentele gebied verstaan we de bij het onderzoek betrokken vijftien 30 km/uur-zones. Het invloedsgebied bestaat in principe uit een gebied rondom het experimentele gebied. Dit "rondom" is om een puur pragmatische reden door de OBG beperkt tot "direct aanliggend", ofwel de verkeersaders die een experimenteel gebied omgeven. De controlegebieden zijn gebieden die vergelijkbaar zijn met de experimentele gebieden voor de invoering van de 30 km/uur-zonering. Welke de criteria zijn voor deze vergelijkbaarheid is niet eenvoudig te bepalen. In het Demonstratieproject maakten de controlegebieden deel uit van dezelfde gemeenten als waarin de expe-

rimentele gebieden lagen. In principe is het mogelijk dat er ten gevolge van de ligging van controlegebieden en experimenteel gebied binnen dezelfde gemeente interacties tussen beide typen gebied onderhuids meespelen in voor- en nasituatie. Die interacties beïnvloeden de meting van de effecten van de maatregelen voor een onbekend deel. Dit deel is echter betrekkelijk gering van omvang omdat de maatregelen door hun aard nauwelijks uitstraling kunnen hebben op de rest van een gemeente. Met andere woorden, we veronderstellen dat de interacties tussen experimenteel gebied en controlegebieden nauwelijks veranderen. Dus de controlegebieden mogen deel uitmaken van de gemeenten waartoe ook de experimentele gebieden behoren. Het is echter ook mogelijk dat alle stedelijke gebieden van Nederland als controlegebieden fungeren.

De keuze van de analyse-eenheid is anders dan bij het Demonstratieproject. Daar vormden de gebieden zelf de analyse-eenheid. In deze onderzoekopzet kiezen we echter voor een wat andere benadering. Dat komt ten eerste omdat we een compensatie trachten te vinden voor het verschijnsel van regressie naar het gemiddelde. Dit verschijnsel komt er, kort samengevat, op neer dat een gebied met een ongevallebeeld boven het gemiddelde dikwijls onderwerp van maatregelen is. Na de invoering van maatregelen constateert men een positief effect. Dit effect ontstaat echter voor een aanzienlijk deel doordat het gebied nu, ongeacht de maatregel, minder boven het gemiddelde zit; zie verder Hauer (1986a). Overigens is het niet zo dat de selectie van de 30 km/uur-zones alleen is geschied op basis van problemen ten aanzien van het aantal ongevallen. Om dat echter onomstotelijk vast te stellen zullen we dat verifiëren. Voor het vaststellen van het effect van regressie naar het gemiddelde is kennis vereist omtrent het gemiddelde van het aantal ongevallen in een gebied. Dit gemiddelde bepaalt men met de aantallen ongevallen uit alle overeenkomstige gebieden. Het bepalen van het gemiddelde kan echter alleen met een groot aantal gebieden waarvan de ongevallencijfers bekend zijn. Zoveel gebieden komen in dit onderzoek echter niet voor. Voor een juiste bepaling van het gemiddelde dienen dus van andere gebieden ongevallencijfers beschikbaar te komen, bijvoorbeeld van 30 km/uur-zones die niet tot de experimentele gebieden behoren. Er zijn dus ongevallencijfers vereist uit gemeenten die niet betrokken zijn bij het experiment met 30 km/uur-zones. Het benodigde aantal gebieden moet een veelvoud bedragen van het aantal experimentele gebieden.

De kenmerken van de overeenkomstige gebieden moeten globaal gelijk zijn aan de kenmerken van de experimentele gebieden. De variatie in de kenmerken van



de experimentele gebieden is echter zo groot dat de eisen aan de kenmerken van overeenkomstige gebieden gering in aantal zijn.

In elk geval is er een zeer interessante tweede toepassing van de benadering volgens Hauer. Het betreft de verdeling van ongevallen binnen een 30 km/uur-zone. Grofweg zijn er als een zone homogeen is opgebouwd, twee mogelijke verdelingen denkbaar:

1. Bij een willekeurige verdeling van de ongevallen over het gebied is er sprake van een Poisson-verdeling.
2. Bij (geringe) concentraties van ongevallen (bijv. op kruispunten) wijkt de verdeling af van de Poisson-verdeling.

De optredende verdeling kan men zowel voor als na de invoering van de 30 km/uur-zone beschouwen. We hebben hiervoor wel binnen elk gebied een aantal deelgebieden nodig. Een deelgebied noemen we verder analyse-eenheid. Deze analyse-eenheid moet én voor alle gebieden ongeveer overeenkomen wat betreft de functie én niet te gering van omvang zijn in verband met de ongevallenfrequentie. Over de ongevallenfrequentie is in par. 2.2. een schatting uitgewerkt. We kiezen hier als analyse-eenheid twee aaneengesloten wegvakken inclusief de tussengelegen kruising. In Afbeelding 1 is aangegeven hoe in een voorbeeld die keuze uitpakt.

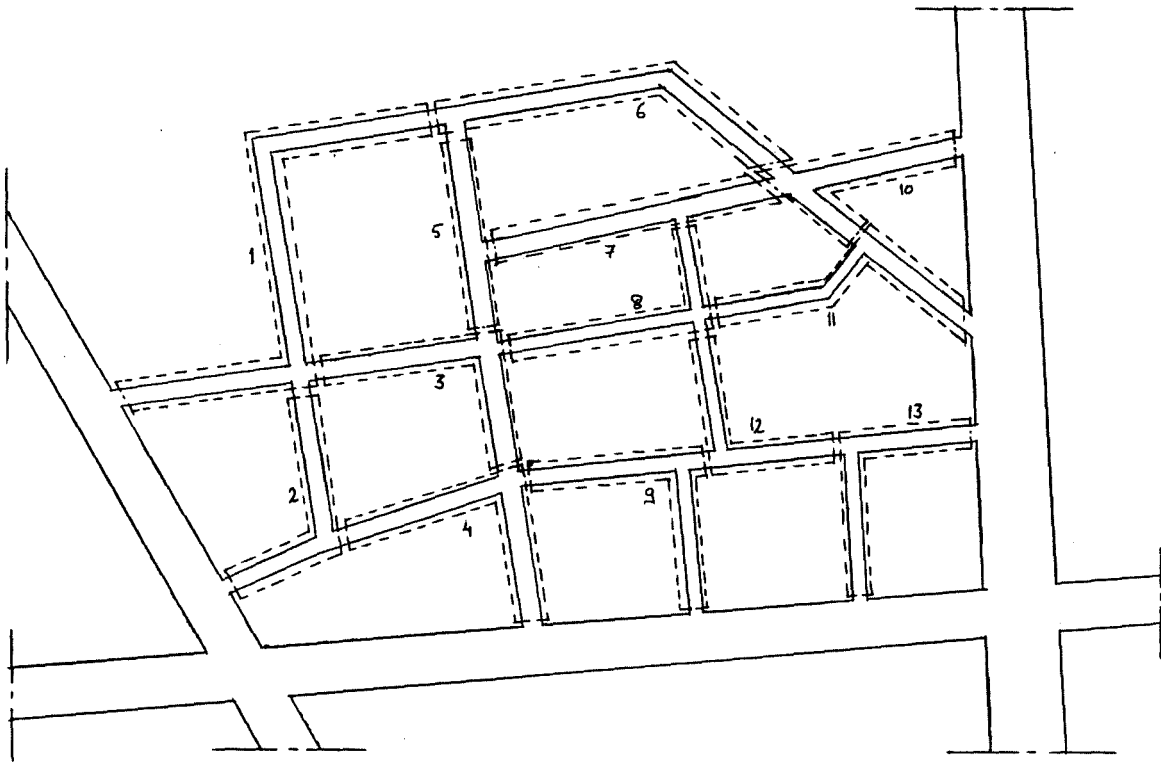
De keuze leidt ertoe dat soms enkele wegvakken buiten de analyse vallen. Daar per gebied met alternatieve indelingen in analyse-eenheden kan worden gewerkt, komt men de invloed van de weggelaten wegvakken te weet.

De koppeling van twee wegvakken tot een analyse-eenheid (inclusief tussengelegen kruising) geschiedt aselekt. Dat wil zeggen, door een loting met in principe te koppelen wegvakken starten we de creatie van analyse-eenheden. De analyse-eenheden brengen we aan in zowel de experimentele gebieden als de controlegebieden. De toewijzing van ongevallen aan hetzij experimenteel hetzij invloedsgebied geschiedt overeenkomstig de werkwijze bij Janssen & Kraay (1984). Deze werkwijze is toegelicht in Bijlage I.

De invloedsgebieden, dus de verkeersaders rondom de experimentele gebieden, krijgen geen verdere onderverdeling. De analyse-eenheid voor het invloedsgebied is dus het gehele stelsel van verkeersaders rondom een experimenteel gebied.

Kleinere analyse-eenheden zijn hier niet nodig omdat alleen het uitstralingseffect op het totale gebied van belang is gegeven de ontwikkelingen in

het controlegebied. Overigens kan ook hier regressie naar het gemiddelde een rol spelen. Echter de kans daarop is kleiner dan bij de experimentele gebieden. De invloedsgebieden zijn namelijk in elk geval niet geselecteerd op grond van een ongunstig ongevallebeeld, zoals soms wel het geval geweest is bij de experimentele gebieden.



---

Afbeelding 1. Voorbeeld van de keuze voor een analyse-eenheid met twee wegvakken en de tussengelegen kruising.

---

## 2.2. De gedetailleerde opzet

Hiervoor, in de globale opzet, hebben we al gewezen op een aanpak waarbij analyse-eenheden, bestaande uit twee wegvakken met de tussengelegen kruising, een essentiële rol spelen. Uit de verdeling van de aantallen ongevallen over die analyse-eenheden kunnen we een schatting bepalen voor het gemiddelde en de standaardafwijking van die verdeling. Anders gezegd, we vinden twee grootheden die aangeven hoe het algemene ongevallebeeld er uitziet voor een analyse-eenheid. Daarmee kunnen we dan vaststellen of een

bepaalde analyse-eenheid afwijkt van het algemene ongevallenbeeld. Van de analyse-eenheden die bij de situatie voor invoering van de 30 km/uur-maatregel horen, zowel in de experimentele gebieden als in de controlegebieden, bepalen we de twee grootheden: schatting voor het gemiddelde en de standaardafwijking van de ongevallen. Deze bepalen we met technieken zoals te vinden zijn bij Hauer (1986b) en Brilon et al. (1985).

Van de experimentele gebieden bepalen we in de nasituatie eveneens een schatting voor gemiddelde en standaardafwijking van het aantal ongevallen per analyse-eenheid. Dit doen we ook voor de controlegebieden. Vervolgens gaan we na of er veranderingen zijn opgetreden in de controlegebieden ten opzichte van de voorsituatie. Daarenboven stellen we vast of het gemiddelde aantal ongevallen per analyse-eenheid van de experimentele gebieden in de nasituatie afwijkt van enerzijds de voorsituatie en van anderzijds de controlegebieden in de voor- en nasituatie. Deze analyses voeren we uit voor de letselongevallen en daarnaast voor de u.m.s.-ongevallen.

Tenslotte vergelijken we de veranderingen in het gemiddelde aantal ongevallen binnen de invloedsgebieden voor en na de maatregelen in de experimentele gebieden. We gaan na of er sprake is van een verschuiving van verschillende typen ongevallen van experimenteel gebied naar invloedsgebied.

Het is van belang om al vóór het starten van het ongevallenonderzoek door middel van schattingen aan te geven hoeveel ongevallen er gemiddeld plaatsvinden in een gekozen analyse-eenheid. Deze schattingen baseren we op gegevens uit het Demonstratieproject (Janssen & Kraay, 1984). Daarin betroeg het aantal letselongevallen in verblijfsgebieden exclusief de ontsluitingsstraten 0,074 per ha. per jaar en in verblijfsgebieden incl. de ontsluitingsstraten 0,138 per ha. per jaar. Bij een gemiddeld aantal kruispunten van ongeveer 0,95 per ha. komen we op 0,14 letselongevallen per kruispunt per jaar. Een voorperiode van 5 jaar levert 0,72 letselongevallen per kruispunt. Als er, volgens de methode van Hauer, minstens gemiddeld 1 ongeval per analyse-eenheid moet vóórkomen, leidt dat tot een dubbele analyse-eenheid van 2 kruispunten (en 2 maal 2 toeleidende wegvakken). De 15 geselecteerde 30 km/uur-zones zijn gemiddeld 38 ha groot. Er bevinden zich dan gemiddeld 36 kruispunten in en dus 18 analyse-eenheden.

Als een analyse plaats zou vinden met alle geregistreeerde ongevallen komen we uiteraard op veel meer ongevallen per analyse-eenheid. Volgens schat-

tingen (Harris, 1978) bedraagt de verhouding tussen het aantal letselongevallen en het aantal door de VOR geregistreeerde u.m.s.-ongevallen 1 : 4,3 (binnen de bebouwde kom). In dat geval is het aantal ongevallen per kruispunt in de voorperiode:  $(1 + 4,3) * 0,72$  gelijk aan 3,8. Dan kan men de kleinste analyse-eenheid (één kruispunt en twee toeleidende wegvakken) zelfs hanteren. Uiteraard is enige terughoudendheid noodzakelijk bij het overgaan tot het gebruik van u.m.s.-ongevallen. Het niveau van registratie ervan is namelijk erg laag. Harris komt op grond van Nederlandse gegevens op 20% registratie en de OECD (1981) op grond van Zweedse gegevens op 15%. De geringe mate van registratie maakt de onzekerheid over de representativiteit van de geregistreeerde u.m.s.-ongevallen erg groot. Verder verschillen de niveaus van registratie per gemeente. Dus sommatie van aantallen u.m.s.-ongevallen uit twee of meer gemeenten levert een nogal onbetrouwbaar totaal aantal op. Maar een analyse binnen één 30 km/uur-zone is minder onbetrouwbaar. We hebben dan alleen te maken met de onbekende representativiteit. Als de analyses van letselongevallen gepaard gaan met analyses van alle geregistreeerde ongevallen, dan kunnen we in elk geval nagaan of het meenemen van de u.m.s.-ongevallen leidt tot overduidelijke onaanneemelijke resultaten.

In de gedetailleerde opzet hebben we tot nu toe steeds gesproken over analyses met absolute aantallen ongevallen. De invoering van een 30 km/uur-zone kan er toe leiden dat de expositie van de verkeersdeelname verandert, waardoor het ongevallenrisico, het aantal ongevallen per afgelegde voertuigkilometer, verandert. Het aantal afgelegde voertuigkilometers is alleen bekend voor een wijk in totaal en dan nog alleen de afgelegde motorvoertuigkilometers. We zullen daarom per wijk het ongevallenrisico bepalen in de voor- en in de nasituatie.

Zijn nu alle vragen uit Tabel 2 te beantwoorden met deze opzet? De vragen 1, 3, 4, 5, 6 en 8 gaan over ongevallen in gehele gebieden. Die vragen kunnen we zeker beantwoorden. De vragen 2, 10 en 12 gaan over deelgebieden. Het aantal ongevallen in dergelijke deelgebieden is tamelijk gering.

Waarschijnlijk kunnen we die vragen niet afdoende beantwoorden. Hooguit kunnen we een tendens of indicatie aangeven.

De overige vragen 7, 9 en 11 gaan niet over aantallen ongevallen. Die vragen beantwoorden we in het hierna volgende Hoofdstuk 3.

### 3. EINDEVALUATIE

De eindevaluatie heeft tot doel om alle onderzoeksvragen te beantwoorden, gegeven de resultaten uit de vijftien experimentele gebieden. Maar de eindevaluatie houdt meer in dat het recht toe recht aan beantwoorden van een rij vragen. De onderzoekresultaten bieden namelijk de mogelijkheid om het inzicht in de samenhang tussen de onderscheiden aspecten (gebruik, beleving, verkeersgedrag, ongevallen) te vergroten. We kunnen deze samenhang onderzoeken op verschillende aggregatieniveaus, te weten:

- de verzameling van alle experimentele gebieden;
- elk experimenteel gebied apart;
- elk type maatregel (bijvoorbeeld drempel, mini-rotonde) apart;
- elke soort analyse-eenheid apart;
- elke route apart.

Hierna gaan we in op de inhoudelijke aanpak van de evaluatie voor elk van de aggregatieniveaus. Voor zover niet vermeld, gaat het steeds om een evaluatie van de nasituaties ten opzichte van de voorsituaties. Tenslotte komt nog een apart deel van de eindevaluatie ter sprake, namelijk de algemene evaluatie.

#### 3.1. De verzameling van de vijftien experimentele gebieden

Een evaluatie van alle experimentele gebieden gezamenlijk geeft een totaalbeeld van de effecten die optreden door het invoeren van 30 km/uur-zones. De evaluatie op dit niveau is niet gedetailleerd. Alleen de algemene onderzoeksvragen komen aan bod. Omdat op dit niveau alle aspecten (gebruik, beleving, verkeersgedrag en ongevallen zijn) onderzocht, zullen we hier de samenhang ertussen bestuderen. De formulering van de onderzoeksvragen komt niet geheel tegemoet aan de te bestuderen samenhang. Daarom formuleren we nu enkele hypothesen die wel verbanden leggen tussen deze aspecten.

De verzameling hypothesen bezit de volgende onderverdeling:

1. gebruik en ongevallen;
2. gebruik en verkeersgedrag;
3. beleving en ongevallen;
4. beleving en verkeersgedrag;
5. gebruik, beleving en verkeersgedrag.

De combinatie gebruik en beleving en de combinatie verkeersgedrag en ongevallen komen niet voor, evenals de combinaties gebruik-beleving-ongevallen

en beleving-verkeersgedrag-ongevallen: Gebruik en beleving zijn behandeld door het I.T.S. Verkeersgedrag en ongevallen zonder gelijktijdige beschouwing van gebruik (als expositiemaat) is weinig volledig en dus niet zinvol. Gebruik-beleving-ongevallen is overbodig omdat de combinatie beleving en ongevallen al voldoende zegt over de veronderstellingen over beleving versus ongevallen; voor beleving-verkeersgedrag-ongevallen gaat die redenering ook op.

### 1. Gebruik en ongevallen

- Als de samenstelling van het verkeer, dus de aandelen van de verschillende categorieën verkeersdeelnemers, zich wijzigt, dan verandert de betrokkenheid bij ongevallen van de verkeersdeelnemers op een overeenkomstige manier. In het geval dat er bijvoorbeeld meer voetgangers zich op straat zullen begeven, stijgt de betrokkenheid van voetgangers bij ongevallen tussen voetgangers en andere verkeersdeelnemers.
- Afname van doorgaand verkeer levert minder verkeer op binnen het 30 km/uur-gebied, vooral op de voormalige doorgaande route. Het aantal ongevallen op de doorgaande route daalt dan. De daling is zelfs naar verhouding groter dan elders in het experimentele gebied.
- De relatieve frequenties van manoeuvrecombinaties (positie van voertuigen vlak voor het plaatsvinden van een ongeval) in de voorsituatie verschillen van die in de nasituatie. Deze verschillen komen voort uit een ander gebruik van vervoermiddelen en uit een ander gebruik van de ruimte. Meer gebruik van de fiets en meer verplaatsingen te voet leiden tot meer oversteekbewegingen. Er zullen dan meer ongevallen optreden bij oversteekmanoeuvres. De afloop van die ongevallen is minder ernstig tengevolge van een aangepast snelheidsgedrag bij bestuurders van motorvoertuigen. Het grotere aantal obstakels zal leiden tot meer enkelvoudige ongevallen (met voornamelijk "uitsluitend materiële schade"). Bromfietzers veranderen nauwelijks hun gebruik van de ruimte, maar ook niet hun verkeersgedrag. Daardoor raken ze relatief vaak bij ongevallen (met voetgangers en met fietsers) betrokken.

### 2. Gebruik en verkeersgedrag

- Als de samenstelling van het verkeer zich wijzigt, dan verandert de betrokkenheid bij conflicten van verkeersdeelnemers op een overeenkomstige manier (zie ook bij 1).
- Verandering van routekeuze van en naar het experimentele gebied leidt tot meer conflicten bij de in- en uitgangen van dit gebied.

- Meer fiets- en voetgangersverplaatsingen naar bijvoorbeeld winkels buiten het gebied leiden tot meer conflicten bij de in- en uitgangen van het gebied.
- Fietzers en voetgangers maken resp. meer kruisende bewegingen en oversteekbewegingen, die dan ook vaker tot conflicten leiden.

### 3. Beleving en ongevallen

- De verandering in beleefde veiligheid zal overeenstemmen met de ongevallengegevens voor zover die betrekking hebben op het experimentele gebied als geheel. Opsplitsing van de ongevallengegevens naar locaties binnen het gebied stemt niet altijd overeen met de naar deelgroepen bewoners opgesplitste beleefde veiligheid.

### 4. Beleving en verkeersgedrag

- Positief veranderde beleving van hinder door verkeer (ITS, 1984, vraag 14) komt overeen met minder conflicten tussen voetgangers en overige verkeersdeelnemers.
- Positief veranderde beleving van hinder door verkeer bij fietsers (ITS, 1984, vraag 18) komt overeen met minder conflicten tussen fietsers en overige verkeersdeelnemers.
- Negatief veranderde beleving van automobilisten met betrekking tot obstakels (ITS, 1984, vraag 23g) komt overeen met waargenomen conflicten met betrokkenheid van auto's nabij obstakels.

### 5. Gebruik, beleving en verkeersgedrag

- Een grotere deelname van fietsers en voetgangers aan het verkeer komt overeen met een positief veranderde beleving van de veiligheid en met een relatieve toename van conflicten waarbij deze verkeersdeelnemers zijn betrokken.

De toetsing van de gegeven hypothesen geschiedt met de gegevens uit alle beschikbare rapportages over de beleving, het gebruik, verkeersgedrag en de ongevallen.

### 3.2. Elk experimenteel gebied apart

De evaluatie van elk experimenteel gebied apart is gericht op de beantwoording van onderzoeksvragen die betrekking hebben op de kenmerken van een gebied (zoals grootte, aantal kruispunten, breedten van straten).

Deze evaluatie bestaat zowel uit een beschrijving van de voorsituatie als uit een analyse van de veranderingen ten gevolge van invoering van de maatregelen.

#### 1. Beschrijving van de voorsituatie (in relatie tot gebiedskenmerken)

Deze beschrijving dient om na te gaan hoe de experimentele gebieden functioneerden voor wat betreft gebruik, beleving, verkeersgedrag en ongevallen, vóór de invoering van de maatregelen. Daarbij zijn de kenmerken van de gebieden een essentieel gegeven. We gaan na welke verkeersproblemen er in de gebieden optraden en welke verkeersproblemen een relatie hebben met de gebiedskenmerken. Tegelijkertijd zoeken we naar verkeersproblemen die in het ene gebied voorkomen en in een naar kenmerken vergelijkbaar ander gebied niet voorkomen.

Een verbijzondering van deze evaluatie is het onderzoek naar de relatie tussen fysieke kenmerken van straten en de gereden snelheden van motorvoertuigen. De resultaten van dit onderzoek, in de 30 km/uur-zone Arnhem Malburgen-West, komen uiteraard ook voor in de beschrijving van voorsituaties.

#### 2. Analyse van veranderingen als gevolg van invoering van de maatregelen

Deze evaluatie is een vervolg op de eerste. Voor elk experimenteel gebied gaan we na in hoeverre de gesignaleerde verkeersproblemen zijn verholpen door de invoering van de 30 km/uur-zone. Uiteraard komen ook de niet-bedoelde effecten ter sprake die soms tot nieuwe verkeersproblemen hebben geleid.

Voor beide evaluaties geldt dat er door de behandeling van de afzonderlijke gebieden niet altijd voldoende gegevens zijn om valide uitspraken te doen. Op dit moment is het niet mogelijk te zeggen welke uitspraken we wel en welke we niet kunnen doen, daar er nog vele gegevens ontbreken, deels omdat ze nog niet zijn gerapporteerd, deels omdat ze niet zijn ingewonnen.

#### 3.3. Elk type maatregel apart

In elk experimenteel gebied zijn verschillende typen maatregelen getroffen. De wegbeheerders zijn geïnteresseerd in de effecten van elk type maatregel apart. Een evaluatie van een type maatregel in een 30 km/uur-zone is vrij lastig. Een type maatregel in een bepaald wegvak



heeft weliswaar een direct effect op de bestuurders aldaar, maar die bestuurders ondervinden tegelijkertijd invloed van de zone in totaal (bord en alle typen maatregelen) en van even daarvoor gepasseerde andere maatregelen.

Evaluatie van typen maatregelen kan alleen als we aannemen dat de effecten van de zone in totaal en van de andere gepasseerde maatregelen te verwaarlozen zijn ten opzichte van het effect van een bestudeerd type maatregel. Bovendien moeten we aannemen dat allerlei afwijkende uitvoeringsvormen van een type maatregel desondanks het samenvoegen van waarnemingen toelaten. Tenslotte moeten we aannemen dat de in par. 3.2 bedoelde gebiedskenmerken geen belemmering vormen voor het evalueren van een type maatregel dat in verschillende gebieden is aangebracht.

In elk geval verdienen de volgende typen maatregelen een evaluatie: drempel, asverspringing, mini-rotonde en verhoogd kruisingsvlak.

De aspecten beleving en ongevallen komen lang niet altijd voor bij de gegevens over deze typen maatregelen. Over de mini-rotonde zijn slechts enkele gegevens van de beleving beschikbaar.

Gegevens over ongevallen zijn er alleen als het mogelijk blijkt te zijn om analyse-eenheden te laten samenvallen met wegvakken en kruispunten die een maatregel omvatten.

Gegevens over snelheden zijn beschikbaar voor alle typen maatregelen. Er zijn extra gegevens afkomstig uit het onderzoek in Arnhem Malburgen-West.

#### 3.4. Elke soort analyse-eenheid apart

In Hoofdstuk 2 hebben we maar één soort analyse-eenheden aangehouden, namelijk een combinatie van een kruispunt en twee aansluitende wegvakken. Als we echter meer willen weten over typen maatregelen of over typen kruispunten, dan kunnen we ook andere soorten analyse-eenheden creëren die een type maatregel of een type kruispunt omvatten. Dergelijke bijzondere analyse-eenheden hanteren we naast de reguliere analyse-eenheden, zodat we er steeds tussen kunnen vergelijken.

Ook voor de analyse-eenheden geldt dat er weinig gegevens over beleving zijn. Die gegevens zijn er wel voor sommige wegvakken en kruispunten. Maar in die gevallen is alleen aangegeven of bewoners een wegvak of kruispunt gevaarlijk vinden.

Voor deze evaluatie gelden dezelfde aannamen als in par. 3.3 voor de evaluatie van typen maatregelen.

### 3.5. Elke route apart

Van routes zijn gegevens bekend over snelheden van doorgaande motorvoertuigen en van motorvoertuigen met bestemming in de 30 km/uur-zone. Op elke route liggen verschillende typen maatregelen. Het is de bedoeling om de gegevens afkomstig van een complete route te analyseren. Daartoe behoren ook gegevens over de ongevallen op een route. Uit deze evaluatie krijgen we kennis over de effecten van een aanéenschakeling van verschillende typen maatregelen op routes die elk een 30 km/uur-zone doorsnijden.

Niet elke combinatie van typen maatregelen komt voor als route. De optimale route kan dus ontbreken in deze evaluatie. De evaluatie kan echter wijzen op de kenmerken van de optimale route en wellicht maakt de optimale route al deel uit van de te evalueren routes.

### 3.6. De algemene evaluatie

Naast de evaluaties zoals beschreven in par. 3.1 t/m 3.5 zal er een evaluatie plaatsvinden van het verloop van het bestuurlijk proces via welke uiteindelijk een 30 km/uur-zone tot stand komt. Alle verwickelingen rond inspraak, politieke besluitvorming en ambtelijke voorbereiding horen thuis in deze algemene evaluatie. De Directie Verkeersveiligheid zal deze algemene evaluatie uitvoeren.

LITERATUUR

Brilon, W. et al. (1985). Flächenhafte Verkehrsberuhigung; Unfallanalyse Berlin-Charlottenburg. Bundesanstalt für Strassenwesen, Bergisch Gladbach, 1985.

DVV (1984). Aanzet voor een onderzoeksoepzet in zones, waarin de 30 km/uur-maatregel wordt ingevoerd. Directie Verkeersveiligheid, Den Haag, 1984.

Hauer, E. (1986a). On the estimation of the expected number of accidents. *Accid. Anal. & Prev.* 18 (1986) 1.

Hauer, E. (1986b). New directions for research about the safety effect of measures. Workshop held on June 26th, 1986, SWOV, Leidschendam.

Harris, S. (1978). Verkeersongevallen met uitsluitend materiële schade (u.m.s.). SWOV, Leidschendam (niet gepubliceerd).

ITS (1984). Vragenlijst ten behoeve van belevingsonderzoek 30 km/uur-zones. Instituut van Toegepaste Sociale Wetenschappen, Nijmegen, 1984.

Janssen, ir. S.T.M.C. & Kraay, drs. J.H. (1984). Demonstratieproject Herindeling en herinrichting van stedelijke gebieden (in de gemeenten Eindhoven en Rijswijk). Eindrapport van het onderzoek Verkeersveiligheid. R-84-29. SWOV, Leidschendam, 1984.

Kraay, drs. J.H. (1984). Aanpak voor de evaluatie van de 30 km/uur-maatregel. R-84-47. SWOV, Leidschendam, 1984.

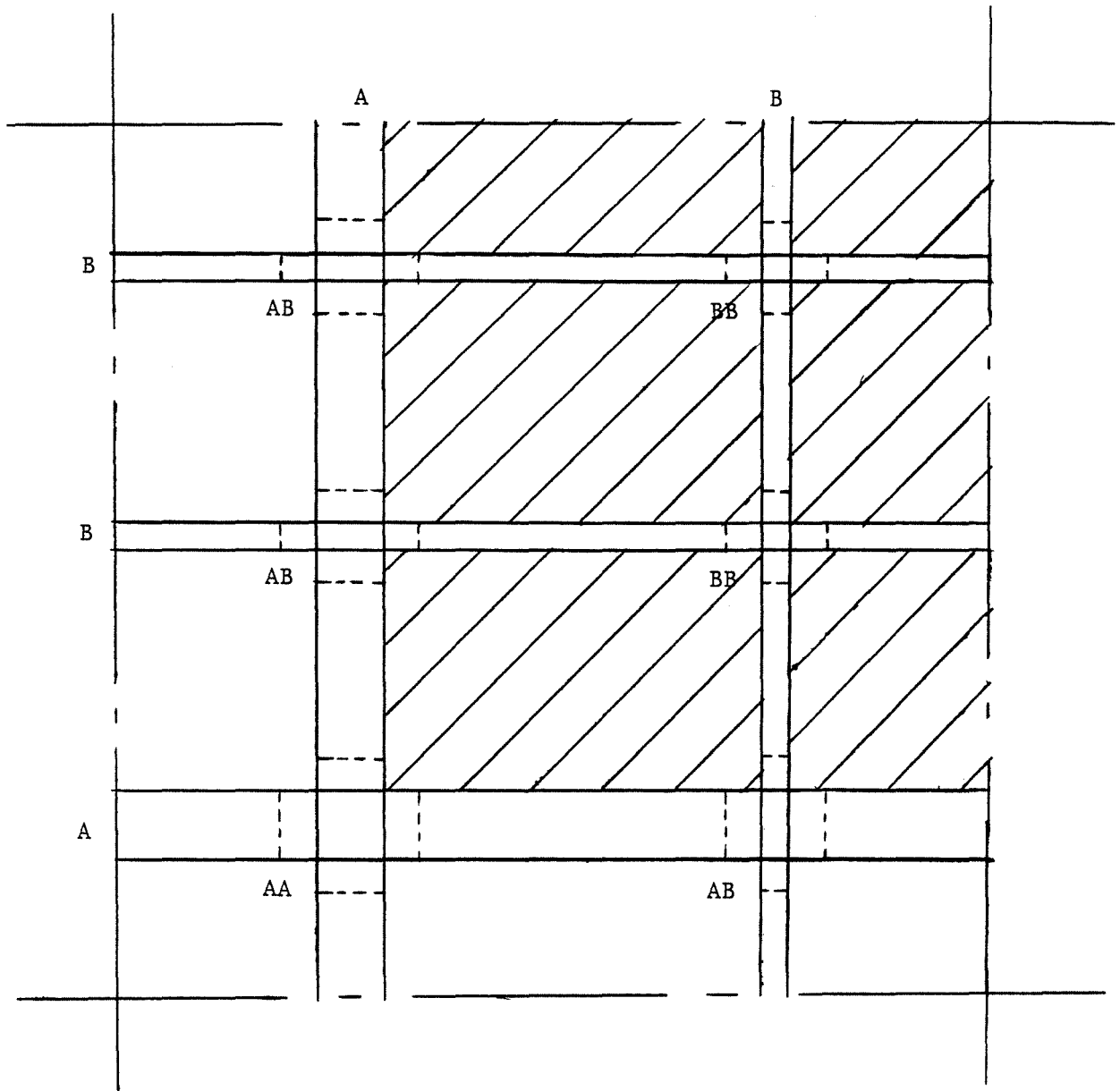
OECD (1981). Methods for evaluating road safety measures. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, 1981.

Definities van experimenteel gebied en van invloedsgebied in termen van  
ongevallenregistratie

Experimenteel gebied: Alle niet-verkeersaders (B) bestaande uit wegvakken en kruispunten BB (dus exclusief de 20-meter vakken van de kruispunten AB).

Invloedsgebied: Alle verkeersaders (A) die gelegen zijn rondom de 30 km/uur-zone, bestaande uit wegvakken en kruispunten AA en AB inclusief de 20 meter vakken.

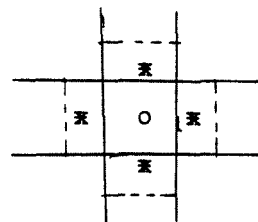
Zie ook de afbeelding.



A = verkeersader; B = niet-verkeersader



= 30 km/uur-zone



\* = 20-meter vak

o = technisch

kruisingsvlak