

EVALUATIE EX ANTE VAN DE PREKLINISCHE HULPVERLENING

Praktische mogelijkheden tot verbetering van de situatie buiten de bebouwde kom

R-89-50

Ir. F.C. Flury

Leidschendam, 1989

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV



## SAMENVATTING

In de Inleiding is aangegeven wat wordt verstaan onder evaluatie ex ante, en wat het belang daarvan is voor de besluitvorming over maatregelen ter verbetering van de hulpverlening aan verkeersslachtoffers. Daarnaast is van elke subfase van de preklinische fase een beknopte beschrijving gegeven.

In hoofdstuk 1 is een overzicht gegeven van mogelijkheden tot verbetering van de hulpverlening, onderscheiden naar subfase van de preklinische hulpverlening.

In hoofdstuk 2 is de idee van de evaluatie ex ante meer in detail uitgewerkt voor maatregelen ter vermindering van onnodig tijdverlies in de preklinische fase, op basis van de gegeven operationalisatie van evaluaties. Een indicatie is gegeven van de grootte-orde van het te verwachten nut van daartoe benodigde faciliteiten, en van het daarop te baseren aanvaardbare niveau van de jaarlijkse kosten voor dit onderdeel van de hulpverlening.

In hoofdstuk 3 zijn de mogelijkheden tot kwantificering nader uitgewerkt. Met name is nader aangegeven welke soorten gegevens voor een evaluatie ex ante benodigd zijn en ten dele reeds beschikbaar zijn.

In hoofdstuk 4 zijn enige alternatieve hypothesen naast elkaar gezet en met statistische gegevens ondersteund. Blijkbaar is voorzichtigheid geboden bij het interpreteren van statistisch materiaal.

In de Bijlage B1 is aangegeven hoe een doelmatigheidsanalyse met betrekking tot verkeersveiligheidsmaatregelen globaal kan verlopen.

De in hoofdstuk 2 aangevoerde statistische gegevens hebben betrekking op vermindering van het therapieloze interval, met name in de detectiefase en in de meldingfase. De in dit hoofdstuk gegeven overwegingen ten behoeve van een praktische uitwerking zijn voor weggebonden communicatiesystemen voor het melden van verkeersongevallen buiten de bebouwde kom, met name voor plaatsing van praatpalen op niet-autosnelwegen toegepast in bijlage B2. In hoofdstuk 4 is reeds aangegeven dat een deel van de gebruikte gegevens geen al te hoge nauwkeurigheidsgraad heeft. Onder de gemaakte veronderstellingen zou echter een belangrijk deel van het niet-autosnelwegen-net buiten de bebouwde kom voor plaatsing van praatpalen in aanmerking kunnen komen. Aannemelijk is dat wegen met een hoge verkeersintensiteit en/of een hoog ongevalenquotiënt ook bij nauwkeuriger analyse zullen

blijken te voldoen aan het doelmatigheidscriterium. Met name zullen een aantal van de drukste provinciale wegen daaronder vallen.

Voor een keuze tussen praatpalen en andere communicatiesystemen dienen echter ook die kwantitatief geëvalueerd te worden.

## INHOUD

### Voorwoord

### Inleiding

1. Mogelijkheden tot verbetering van de hulpverlening
2. Evaluatie ex ante van tijdbesparing in de preklinische hulpverlening
  - 2.1. Algemeen
  - 2.2. Het potentiële nut van tijdbesparing in de medische hulpverlening
  - 2.3. Het potentiële nut van kwaliteitsverbetering in de preklinische hulp
  - 2.4. Aanvaardbare jaarlijkse kosten voor verbetering van de hulpverlening
  - 2.5. Neveneffecten
3. Mogelijkheden tot kwantificering
  - 3.1. Algemeen
  - 3.2. Kwantificering van het profijt en de kosten
  - 3.3. Kwantificering van de brutokosten
4. Kritische kanttekeningen
5. Conclusies en aanbevelingen

### Literatuur

### Tabellen 1 en 2

### Bijlagen

- B1. Doelmatigheidsanalyse
- B2. Rekenvoorbeeld: Evaluatie ex ante van praatpalen op niet-autosnelwegen
- B3. Traumazorg, feitelijke situatie versus taakstelling.

## VOORWOORD

Sinds het begin van de jaren tachtig zijn regelmatig door mensen werkzaam in de hulpverlening aan slachtoffers van ongevallen (zowel traumatologen als ambulance-verpleegkundigen) standpunten naar voren gebracht met betrekking tot de hulpverlening aan deze slachtoffers.

Daarin overheerst de opvatting dat medische hulpverlening bij de huidige stand van de traumatologie belangrijk meer dan nu reeds het geval is zou kunnen bijdragen tot de overlevingskansen van verkeersslachtoffers en aan de kans op en/of de mate van herstel.

Dit standpunt is ingenomen door tal van sprekers op congressen van de Vereniging voor Traumatologie, Arts en Auto, het congres "Safety First" in Maastricht, in een notitie van de Vereniging voor Traumatologie, in proefschriften en daarop voortbouwende publikaties en in vaktijdschriften.

Verbetering wordt mogelijk geacht in iedere behandelingsfase, omdat in iedere fase van de behandeling fouten gemaakt blijken te worden, kostbare tijd verloren gaat en/of noodzakelijke behandelingen achterwege blijven.

Gevolgen van deze tekortkomingen zijn:

- Vermijdbare dodelijke afloop in een aantal gevallen (op basis van een evaluatie-onderzoek geschat op enige honderden gevallen per jaar).
- Vermijdbare invaliditeit of functieverlies in een vooralsnog niet bekend aantal gevallen.

Voorwaarden tot vermindering van deze gevolgen zijn:

- a. dat het therapieloze interval (veelal aangeduid als therapievrij) zoveel mogelijk wordt gereduceerd;
- b. dat de behandeling van slachtoffers van ongevallen wordt toevertrouwd aan organisaties die permanent kunnen beschikken over adequate outillage en gespecialiseerd personeel.

Voor wat betreft de overlevingskansen moet verbetering bereikt worden in de preklinische en de klinische fase, voor wat betreft de herstelkans ook in de postklinische fase.

Voor een optimaal resultaat van de inspanningen wordt coördinatie tussen de onderscheiden fasen van primair belang geacht.

De door traumatologen daartoe aangewezen weg is centralisatie van de hulpverlening aan slachtoffers van ongevallen in een integraal traumahulpsysteem. Dit rapport heeft betrekking op de preklinische fase, en met name op mogelijkheden ter vermindering van vermijdbaar tijdverlies.

Daartoe zijn tal van maatregelen denkbaar die in verschillende deelfasen van de preklinische fase kunnen ingrijpen. Voor beslissingen over dergelijke maatregelen dient een afweging te worden gemaakt tussen benodigde middelen en te verwachten effecten op herstelkansen.

Dit rapport is overigens ontstaan uit een discussiestuk over de doelmatigheid van het installeren van praatpalen op niet-autosnelwegen, opgesteld ten behoeve van overleg met PW-Noord-Holland betreffende dit onderwerp, in antwoord op een vraag van de provincie naar aanleiding van het SWOV-rapport over: "Alarmeringssystemen voor niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom" (Oei & Mulder, 1986).

Aan het discussiestuk werden ontleend de Bijlage B1 waarin het principe van een doelmatigheidsanalyse voor de kwantitatieve onderbouwing van de besluitvorming is beschreven, en de Bijlage B2 waarin enige kwantitatieve gegevens en overwegingen die van belang zijn voor een doelmatigheidsanalyse voor praatpalen ter illustratie dienen.

## INLEIDING

Met evaluatie wordt over het algemeen bedoeld het vormen van een waardeoordeel over een zaak, hetzij een onderzoek, een beslissing, een maatregel etc. Bij de praktische uitwerking zijn aanmerkelijke verschillen te constateren. Waarde-oordelen kunnen kwalitatief zijn dan wel kwantitatief onderbouwd. Waarde-oordelen kunnen betrekking hebben op de wijze waarop een maatregel is uitgevoerd dan wel op de daarmee bereikte resultaten. In het laatste geval kan het oordeel worden toegespitst op de vraag of en in welke mate de maatregel aan een doelstelling bijdraagt dan wel op de vraag of de verkregen resultaten een rechtvaardiging vormen voor de besteding van schaarse middelen.

In alle gevallen kan onderscheid gemaakt worden tussen evaluatie ex ante, welke een waardeoordeel inhoudt op grond van prognoses, die gebaseerd zijn op theorieën en modellen, en evaluatie ex post, die gebaseerd kan worden op waargenomen effecten van reeds uitgevoerde maatregelen.

Ex ante evaluaties winnen aan geloofwaardigheid wanneer zij gebaseerd zijn op theorieën en modellen die in een verscheidenheid van vergelijkbare zowel als andersoortige situaties in ex post evaluaties getoetst zijn.

Voor de besluitvorming over maatregelen ter verbetering van de hulpverlening aan slachtoffers van ongevallen is het van belang te bepalen hoe doelmatig dergelijke maatregelen kunnen zijn, dat wil zeggen hoeveel persoonschade (fatale afloop of onherstelbaar functieverlies) daarmee kan worden voorkomen in verhouding tot de benodigde middelen. Voor maatregelen waarmee bij eerdere toepassingen ervaring is opgedaan zullen prognoses van de kosten en te verwachten effecten betrouwbaarder kunnen zijn dan voor maatregelen die nog niet eerder of zelden zijn toegepast. In dat geval zal de evaluatie ex ante gebaseerd moeten worden op nog onvoldoende getoetste theoretische constructies. Dit betreft niet alleen de effecten die de maatregel teweegbrengt, maar ook de benodigde middelen en kosten. Voor een consistente beoordeling van maatregelen ten behoeve van beleidskeuzen en prioriteitstelling dient het begrip doelmatigheid operationeel gedefinieerd en kwantitatief onderbouwd te worden. Bij de evaluatie dienen relevante grootheden dan ook zoveel mogelijk kwantitatief ingevuld te worden, op een wijze als in het rekenvoorbeeld over praatpalen aangegeven. Daarvoor is een goede kwaliteit van gegevens van belang.

Er zijn in de preklinische fase in principe twee mogelijkheden tot verbetering van de medische hulpverlening aan slachtoffers:



1. Verbetering van de kwaliteit van het medisch handelen. Van belang is vooral de praktische opleiding van het ambulancepersoneel.
  2. Het voorkomen of verminderen van schadelijk tijdverlies. Uiteraard wordt schadelijk tijdverlies voorkomen als urgente medische handelingen reeds door het ambulancepersoneel kunnen worden verricht. Belangrijke tijdwinst in de preklinische fase is overigens in een deel van de gevallen vooral mogelijk in de detectiefase en de meldingsfase.
- In dit rapport ligt het accent op deze twee mogelijkheden.

#### Kwaliteit van de ongevallenregistratie

Bij verkeersongevallen in Nederland worden jaarlijks enige honderdduizenden verkeersdeelnemers verwond. Het werkelijke aantal is niet erg nauwkeurig aan te geven. Bij de Dienst Verkeersongevallenregistratie VOR worden jaarlijks ongeveer 50.000 slachtoffers geregistreerd, waarvan er omstreeks 20.000 worden opgenomen in een ziekenhuis. Bij de autoschadeverzekeraars worden echter jaarlijks ca. 90.000 claims wegens letselschade ingediend. Aannemelijk is dat de verzekeraars over belangrijke informatie beschikken betreffende de aard en de ernst van de verwondingen bij slachtoffers die bij hen een schadeclaim hebben ingediend. Deze informatie is nog steeds niet toegankelijk voor algemene onderzoek- of beleidsdoeleinden.

Een NIPO-enquête ten behoeve van de RVV kwam tot een aantal gewonden van ruim 200.000. Een later onderzoek van de SWOV kwam tot een aantal van 430.000 personen die in een jaar letsel opliepen.

De registratie van verkeersongevallen en slachtoffers is blijkbaar in hoge mate onvolledig, zowel wat betreft de aantallen als de informatie die wordt verzameld. De onderrapportage is bovendien erg ongelijkmatig verdeeld over tal van ongevallenkenmerken. De geregistreerde ongevallen vormen geen representatieve steekproef uit de reële verzameling ongevallen. De registratiegraad is echter gedifferentieerd naar een aantal relevante kenmerken bekend dank zij een enquête, gerapporteerd in het SWOV-rapport "Verkeersgewonden geteld en gemeten" (Harris, 1989).

De registratiegraad is globaal als volgt:

---

Alle verkeersgewonden	430.000	100%	
w.v. voldoen aan registratie-eisen	210.000	49%	100%
w.v. politie aanwezig	95.000	45%	100%
w.v. geregistreerd (bij de VOR)	49.748	24%	52%

---

Van alle ongevallen die voldoen aan de registratienormen wordt slechts 24% feitelijk aan de VOR gemeld en in de registratie verwerkt. Het onderzoek leert voorts, dat het registratieniveau variëert met de ernst van letsels, vervoerwijze, leeftijdklasse, uur van de dag en botsobject.

Voor wat betreft fatale ongevallen was reeds bekend dat de registratie daarvan vrijwel compleet was. Uit dit onderzoek is gebleken dat van de verkeersslachtoffers die in een ziekenhuis werden opgenomen 70% werd geregistreerd, van de slachtoffers die in een polikliniek of door een specialist werden behandeld 25% en van de overige gewonden slechts 12%. Het VOR-bestand bevat de informatie betreffende verkeersongevallen, die bij de politie worden gemeld, en volgens het oordeel van de politie voldoen aan de registratienorm. Informatie betreffende letselongevallen wordt gepubliceerd in de jaarlijkse CBS-uitgave: "Statistiek van de verkeersongevallen op de openbare weg" (CBS, 1985a). Deze publikatie bevat echter nauwelijks informatie omtrent aard en ernst van de verwondingen, omdat de politie niet over de benodigde expertise op dat terrein beschikt. Informatie over aard en ernst van letsel is wel voorhanden in de status van slachtoffers die in een ziekenhuis worden opgenomen. Van die informatie wordt echter slechts een klein gedeelte centraal geregistreerd en verwerkt in het SIG-bestand. Het routinematig bijeengebrachte statistische materiaal heeft derhalve de nodige bewerking om voor de kwantitatieve evaluatie van verkeersveiligheidsmaatregelen in het algemeen en medische hulpverlening in het bijzonder als basis te kunnen dienen.

Naast de representativiteit van de ongevalgegevens is ook de omvang van het statistische materiaal een kwaliteitsaspect van de registratie dat voor evaluatiedoeleinden van belang is.

#### Verbetering van de medische hulpverlening

Zoals gezegd zijn er in de preklinische fase in principe twee mogelijkheden tot verbetering van de medische hulpverlening aan slachtoffers:

##### 1. Verbetering van de kwaliteit van het medisch handelen. Van belang is vooral de praktische opleiding van het ambulancepersoneel.

Theoretische kennis is niet voldoende voor verbetering van de kwaliteit van het medisch handelen. Met name geldt dit voor stabilisering van de zuurstof- en bloedcirculatie. Voor het ontwikkelen en onderhouden van de benodigde praktische vaardigheid dient dit enige tientallen malen per jaar te worden uitgevoerd. De huidige opleiding voor ambulancepersoneel is op dit punt uitsluitend theoretisch.

Verpleegkundigen met ervaring op een traumatologie-afdeling beschikken wel over de vereiste vaardigheid. Zij zijn echter niet bevoegd deze handelingen te verrichten, maar doen dat wel wanneer het belang van de patiënt dat vereist.

Ook artsen en EHBO-ers die in veel gevallen als eerste deskundigen op de plaats van het ongeval verschijnen beschikken zelden over de vereiste praktische vaardigheid. Bovendien beschikken zij niet over de benodigde apparatuur, die wel standaard in ambulancevoertuigen aanwezig moet zijn.

## 2. Het voorkomen of verminderen van schadelijk tijdverlies

Veel kostbare tijd kan verloren gaan als de stabilisering van de circulatie pas in het ziekenhuis plaatsvindt, in het bijzonder bij die ziekenhuizen waar de dienstdoende chirurg pas van huis ontboden wordt na aankomst van het slachtoffer.

De postcrash-fase van verkeersongevallen kan voor wat betreft de medische hulpverlening worden onderverdeeld in de preklinische, klinische en postklinische fasen.

Het is vrij gebruikelijk in de preklinische fase onderscheid te maken in het therapievrije interval en de fase van ambulante hulpverlening. Deze begrippen zijn lastig eenduidig te definiëren. Indien ambulancepersoneel niet opgeleid is voor het stabiliseren van lucht- en bloedcirculatie, duurt het therapievrije interval voor die slachtoffers waarvoor deze hulp essentieel is in feite voort tot na overdracht in het ziekenhuis. Voor een beoordeling van de mogelijkheden tot verbetering van de preklinische hulpverlening aan slachtoffers van verkeersongevallen is het toch nuttig in de preklinische fase een aantal subfasen te onderscheiden en per subfase na te gaan welke mogelijkheden er tot verbetering zijn.

Detectie: Bij de meeste verkeersongevallen zijn niet alle direct betrokkenen gewond, of zijn er ooggetuigen die in staat zijn medische hulp in te roepen ten behoeve van de slachtoffers. Bij een deel van de verkeersongevallen is het inroepen van hulp afhankelijk van detectie van het ongeval door mensen die op een later tijdstip de plaats van het ongeval passeren en onderkennen dat er behoefte is aan hulp. Aannemelijk is dat de kans op detectie afneemt en dus de detectietijd toeneemt bij eenzijdige ongevallen buiten de bebouwde kom onder slechte zichtomstandigheden, vooral bij duisternis.

Melding: De bij een ongeval betrokkene of getuige die medische hulp wil inroepen ten behoeve van slachtoffers dient daartoe te beschikken over enig communicatiemiddel dat de mogelijkheid biedt het ongeval te melden. In de meeste gevallen zal de melder van een ongeval zich dienen te verplaatsen om een dergelijk communicatiemiddel te vinden. De meldingstijd zal in het algemeen afhangen van de communicatiefaciliteiten die in de omgeving van de plaats van het ongeval voorhanden zijn, maar ook van de vaardigheid van de melder om die faciliteiten te vinden en te gebruiken. Voor een doelmatige hulpverlening is uiteraard ook van belang dat de inhoud van de melding juist is, d.w.z. dat wordt aangegeven aan welke hulpverlening behoefte bestaat.

Alarmering: De instantie die als eerste de ongevalsmelding in ontvangst neemt dient in veel gevallen andere instanties te alarmeren aan wier hulp eveneens behoefte bestaat op de plaats van het ongeval. Naast medische hulpverlening is er vaak behoefte aan brandweerhulp of aan hulpverlening van takelen bergingsbedrijven om voertuigen waarin slachtoffers bekneld zitten toegankelijk te maken voor medische hulpverlening, en aan politiehulp om de plaats van het ongeval te beveiligen. De alarmeringstijd kan relatief kort zijn als de instantie waar de ongevalsmelding binnen komt onmiddellijk de andere hulpverleningsteams alarmeert. In veel gevallen gebeurt deze alarmering pas na aankomst op de plaats van het ongeval wanneer blijkt dat daaraan behoefte bestaat, en duurt de alarmeringstijd beduidend langer.

Uitrukken: Hulpverleningsteams die zich op hun vaste standplaats bevinden kunnen binnen één à twee minuten uitrukken. Ingevolge de "Wet op het ambulancevervoer" wordt gestreefd naar een zodanige spreiding van standplaatsen dat iedere plaats in Nederland binnen 15 minuten bereikt kan worden. De wet stelt echter niet dat de ambulance binnen 15 minuten op de plaats van het ongeval moet zijn. Bij uitzonderingssituaties kan de aanrijtijd beduidend langer worden.

Hulp ter plaatse: Op de plaats van het ongeval kan medische hulp worden geboden door leken, EHBO-ers en artsen en door ambulancepersoneel. Voor de overlevingskansen van slachtoffers is vooral van belang het zo spoedig mogelijk stabiliseren van de zuurstof- en bloedcirculatie. De daartoe benodigde apparatuur is standaard op de ambulancevoertuigen aanwezig. Veel

ambulancebemanningen zijn niet, of slechts theoretisch opgeleid voor het gebruik van dergelijke apparatuur en missen de noodzakelijke praktische vaardigheid.

Vervoer: Het ambulancevervoer is wettelijk geregeld. Slechts houders van een vergunning die een vervoersopdracht hebben van een CPA mogen ambulancevervoer verrichten. De duur van het vervoer van de plaats van het ongeval naar het ziekenhuis hangt af van de locatie van het ongeval, de toestand van de weg en het verkeer en de keuze van het ziekenhuis van bestemming.

Overdracht: Na aankomst bij het ziekenhuis van bestemming dient het slachtoffer uit de ambulance-auto te worden geladen en overgedragen aan de chirurg die voor de verdere behandeling verantwoordelijk is, ofwel aan de dienstdoende chirurg in de EHBO-afdeling. Het tijdverloop tussen aankomst bij het ziekenhuis en de aanvang van de chirurgische behandeling kan variëren met de in het betreffende ziekenhuis geldende procedures.

## 1. MOGELIJKHEDEN TOT VERBETERING VAN DE HULPVERLENING

1.1. De medische hulpverlening aan slachtoffers van verkeersongevallen is in de preklinische fase gericht op

- a. het voorkomen van additionele schade
- b. het voorbereiden van herstel.

Ernstige additionele schade kan in de fase na het ongeval vooral ontstaan als door het initiële letsel de mechanische of fysiologische stabiliteit van het organisme is aangetast.

In geval van schade aan het steun- en bewegingsapparaat kan door onoordeelkundig transport onherstelbare schade aan het zenuwstelsel worden toegebracht. Dergelijke schade kan worden voorkomen door het lichaam mechanisch te stabiliseren alvorens tot vervoer over te gaan.

Bij ernstige bloedingen kan na verloop van tijd onherstelbare schade aan vitale organen ontstaan als gevolg van zuurstoftekort door ontoereikende doorbloeding ofwel doordat afbraakprodukten niet voldoende worden afgevoerd. Ook door ontoereikende ademhaling of blokkering van de luchtwegen kan zuurstoftekort ontstaan. Stabilisering van de lucht- en bloedcirculatie is voor het voorkomen van dergelijke additionele schade essentieel. Niet alleen de deskundigheid van het (medisch) ambulancepersoneel is daarbij van belang, maar ook de snelheid waarmee de vereiste hulp geboden wordt. Hoewel alle slachtoffers van verkeersongevallen behoefte zullen voelen aan snelle en adequate medische hulp, is het toch te rechtvaardigen prioriteit toe te kennen aan de hulpverlening in die gevallen waarin ernstige additionele schade kan worden voorkomen. De meest essentiële handelingen zijn: intuberen, het toedienen van zuurstof en het intraveneus toedienen van vloeistof. Vaak kan aanzienlijke additionele schade worden voorkomen door tijdig handelen, dat wil zeggen op de plaats van het ongeval en niet pas na aankomst in het ziekenhuis. De benodigde apparatuur is standaard beschikbaar in ambulancevoertuigen, en de ambulanceverpleegkundigen zijn dan ook de aangewezen discipline om deze taak te verrichten. Velen zijn echter niet praktisch daartoe opgeleid en de beschikbare apparatuur blijft daardoor vaak onbenut (Clay, 1988).

1.2. Voor de meeste subfasen van de preklinische fase is het mogelijk een of meer wijzigingen van het huidige systeem in te voeren, die kunnen bijdragen tot een kortere duur van het therapievrije interval of tot een betere kwaliteit van de medische hulpverlening.

In Bijlage B3 is per fase een beknopt overzicht gegeven van de ongunstige incidenten die zich in de feitelijke situatie in de hulpverlening voordoen en daartegenover de ideale situatie als taakstelling. Uiteraard komt ook die ideale situatie in de realiteit wel voor.

Detectie: In het huidige systeem is detectie persoonsgebonden. Meestal zal een van de direct betrokkenen bij het ongeval in staat zijn te onderkennen dat er behoefte is aan medische hulp en dat te melden. In een deel van de gevallen echter zijn betrokkenen zelf niet in staat hulp in te roepen en is detectie afhankelijk van de oplettendheid van derden. In een deel van deze gevallen zou een voertuiggebonden communicatiesysteem slachtoffers die in hun voertuig opgesloten zitten maar wel bij kennis zijn niet afhankelijk zijn van detectie door derden.

De autotelefoon is uiterst functioneel. Eenvoudiger systemen, uitsluitend voor noodsituaties bestemd en minder belastend voor het telefoonnet zijn te ontwikkelen en in massaproductie tegen een acceptabele prijs.

Melding: Faciliteiten voor de melding van verkeersongevallen zijn in het huidige systeem overwegend weggebonden (althans infrastructuurgebonden). In het SWOV-rapport "Alarmeringssystemen voor niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom" (Oei & Mulder, 1986) is een overzicht gegeven van een aantal mogelijke meldingssystemen, die tenminste het experimentele stadium hebben doorlopen, te weten telefoon, het landelijk alarmnummer, het algemeen alarmnummer, de praatpaal, de autotelefoon, de 27 MC-band en de "Autonot-funk". Er kan gekozen worden tussen deze systemen of voor een combinatie van systemen. Sommige combinaties zijn voor de hand liggend.

Binnen de bebouwde kom (totale wegennet ca. 41.000 km zijn blijkens het CBS Statistisch zakboek 1985 (CBS, 1985b) vrijwel overal op vrij korte afstand particuliere telefoonaansluitingen aanwezig (niet altijd toegankelijk). Buiten de bebouwde kom (totale verharde wegennet ca. 54.000 km) is dat op tal van plaatsen niet het geval. De autosnelwegen (totale lengte ca. 2.000 km) zijn voorzien van praatpalen om de 2 kilometer. Op het resterende wegennet buiten de bebouwde kom (ca. 52.000 km) ontbreekt een dergelijke faciliteit en is ook de dichtheid van particuliere telefoonaansluitingen relatief klein. Uitbreiding van het praatpalennet naar niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom is een te overwegen maatregel. Invoering van voertuiggebonden systemen op ruime schaal is een mogelijkheid die nog aanzienlijke verdere tijdsbesparing kan opleveren.

Voor de doelmatigheid van de hulpverlening kan het voorts van belang zijn dat bij de melding relevante informatie betreffende slachtoffers en de situatie wordt doorgegeven. Via de media of op andere wijze kan bevorderd worden dat de meldingstechniek van het publiek verbeterd wordt. Met name is ook van belang het ongeval bij de juiste instantie te melden.

Alarmering: Met de invoering van het algemene alarmnummer wordt bevorderd dat ongevallen bij Centraal Posten Ambulancevervoer (C.P.A.'s) gemeld worden. De C.P.A.-centralist alarmeert naar gelang van de melding politie, ambulance en/of brandweer. De centralisten zijn in de huidige situatie uit tenminste deze drie branches gerecruteerd, en naar gelang van hun herkomst zijn ze meer of minder op de hoogte met de soort hulpverlening waaraan behoefte bestaat. De behandeling van meldingen kan verbeterd worden door opleiding van C.P.A.-personeel.

Uitrukken: De organisatiegraad van de hulpverleningsdiensten is zodanig dat ze onder normale omstandigheden na een alarm binnen één à twee minuten onderweg kunnen zijn. Voor wat betreft het ambulancevervoer eist de "Wet ambulancevervoer" een zodanige spreiding van ambulancevoertuigen, dat iedere locatie in Nederland binnen 15 minuten bereikbaar is. In 1985 telde Nederland 227 ambulancediensten met in totaal 727 ambulances. Met deze aantallen moet het bij een goede spreiding mogelijk zijn aan deze norm te voldoen. Voor een verdere verlaging van de norm zou verdeling van de beschikbare voertuigen over een groter aantal stations noodzakelijk zijn, hetgeen ten koste van de paraatheid zou kunnen gaan, of uitbreiding van personeel zou vergen. In de praktijk zullen ook ambulancevoertuigen te maken krijgen met belemmeringen op de weg (verkeersopstoppingen of ongunstige weers- en wegdekstandigheden) waardoor de aanrijtijd de norm belangrijk kan overschrijden.

Hulpverlening ter plaatse: In de huidige praktijk geschiedt de hulpverlening op de plaats van het ongeval overwegend door ambulancepersoneel. In een deel van de gevallen wordt eerste hulp geboden door een arts of EHBO'er die eerder ter plaatse aanwezig is. De meest urgente medische hulpverlening na ongevallen kan zijn het herstellen/stabiliseren van de zuurstof- en de bloedcirculatie. Voorts dient bij letsel aan het steun- en bewegingsapparaat voor het transport het lichaam mechanisch te worden gestabiliseerd ter voorkoming van additionele schade. Over het algemeen is het ambulance



personeel niet voldoende praktisch getraind voor het toedienen van zuurstof en bloed. Belangrijke tijdwinst met betrekking tot deze handelingen zou bereikt kunnen worden door de opleiding van het ambulancepersoneel uit te breiden met vaardigheden als genoemd in het rapport van de Centrale Raad voor de Volksgezondheid (CRV, 1976). Voor verhoging van de doelmatigheid van de klinische hulpverlening dient reeds in deze fase en derhalve op basis van waarnemingen door het ambulancepersoneel beslist te worden aan welke faciliteiten en expertise voor de verdere behandeling behoefte bestaat en dus naar welk ziekenhuis het slachtoffer vervoerd dient te worden.

Vervoer: Bij of krachtens de "Wet ambulancevervoer" is de uitmontering en de inrichting van ambulancevoertuigen geregeld. De noodzakelijke hulpmiddelen voor het stabiliseren van slachtoffers en voor het minimaliseren van het risico van additionele schade door en tijdens het transport zijn aanwezig. Het is uiteraard van belang dat ontwikkelingen in het vakgebied worden gevolgd en de inrichting up to date gehouden wordt.

Overdracht: In het ziekenhuis van bestemming wordt het slachtoffer van het ongeval op de EHBO-afdeling overgedragen, in principe aan de dienstdoende arts, chirurg of traumatoloog. Voorzover niet reeds tijdens de behandeling ter plaatse en tijdens transport mobilfooncontact is onderhouden dient dan medisch relevante informatie verstrekt te worden. Het kan van belang zijn informatie over de aard van het ongeval toe te voegen, aangezien deze indicatief kan zijn voor mogelijke gemaskeerde letsels. Fotomateriaal dat van de situatie van het ongeval wordt gemaakt door het ambulancepersoneel, zoals de Enschedese ambulancedienst sinds enige tijd doet (Flury, 1989b) kan waardevolle informatie verschaffen.

## 2. EVALUATIE EX ANTE VAN TIJDBESPARING IN DE PREKLINISCHE HULPVERLENING

### 2.1. Algemeen

Het profijt dat te verwachten is van een uitbreiding van de mogelijkheden voor detectie en melding en verbetering van de kwaliteit van de preklinische hulpverlening is dat de professionele hulp sneller op gang komt en beter aan zijn doel beantwoordt. Bij sommige soorten letsel zal daardoor de overlevingskans gunstig worden beïnvloed. Bij sommige soorten letsel zal wellicht het risico van langdurig of blijvend functieverlies afnemen. Bij sommige soorten letsel zal de uiteindelijke afloop wellicht niet wezenlijk worden beïnvloed door snellere hulpverlening, en zal het profijt voornamelijk of uitsluitend bestaan in een psychologisch voordeel voor slachtoffers die minder lang op hulp hoeven te wachten, in onzekerheid over de ernst van hun verwondingen.

Bij de besluitvorming over de invoering van dergelijke maatregelen dienen doelmatigheidsoverwegingen te worden gehanteerd.

Met de evaluatie van maatregelen of voorzieningen wordt hier bedoeld het evalueren van alle gevolgen die het realiseren van de maatregel zal hebben, zowel de veranderingen die nodig zijn om de maatregel in werking te stellen als de veranderingen die door de maatregel zullen worden teweeggebracht.

Evaluatie ex ante beoogt de besluitvorming over maatregelen te onderbouwen en kan dus niet gebaseerd worden op empirische kennis over de gevolgen van de maatregel in de concrete situatie, maar dient voorafgaand aan beslissingen te gebeuren aan de hand van theorieën over de samenhangen tussen maatregelvariabelen en de met de maatregel beoogde effecten.

De benodigde materiële, personele en financiële middelen voor het doorvoeren van een maatregel kunnen worden bepaald op basis van een planning van activiteiten en een begroting van bijbehorende kosten.

De opbrengst van de maatregel dient te worden voorspeld op basis van modellen en/of theorieën, die al of niet bij eerdere toepassing van de maatregel getoetst kunnen zijn.

Door evaluatie ex ante wordt derhalve getracht antwoord te geven op de vraag of besteding van de benodigde middelen wordt gerechtvaardigd door het te verwachten profijt. Indien meerdere systemen voldoen aan die voorwaarde kan eveneens gekozen worden op basis van doelmatigheid, hier opgevat als de verhouding tussen het te verwachten profijt en de financiële gevolgen.

De gemiddelde economische schade veroorzaakt door de fatale afloop van een verkeersongeval wordt begroot op een bedrag in de grootte-orde van f 1.000.000,-- (Flury, 1989a). Dit bedrag wordt derhalve gemiddeld bespaard indien dank zij betere communicatiemiddelen en snellere hulpverlening een mensenleven gespaard wordt.

De kosten van een dag verblijf in een ziekenhuis bedragen ca. f 1.000,-- Dit bedrag wordt derhalve bespaard als door snellere hulpverlening het verblijf in een ziekenhuis met een dag wordt bekort.

Evenzo is er economisch voordeel verbonden aan een verminderd risico op een langere duur van functieverlies. De modale kosten van een dag arbeidsongeschiktheid bedragen in de orde van f 200,--.

## 2.2. Het potentiële nut van tijdbesparing in de medische hulpverlening

De omvang van de medische hulpverlening aan verkeersslachtoffers kan redelijk nauwkeurig worden nagegaan voor wat betreft ziekenhuisopname, poliklinische behandeling en ambulancevervoer. Lastiger is het echter aan te geven hoeveel mensenlevens dank zij deze hulp jaarlijks gespaard worden. Evenmin is betrouwbaar te voorspellen hoeveel meer mensen bij optimaal gebruik van de thans beschikbare middelen en kennis zouden kunnen worden gespaard. Voorlopig moet worden volstaan met het aangeven van onder- en bovengrenzen voor het mogelijke profijt van verdere intensivering van de medische hulpverlening.

Het is theoretisch denkbaar dat als enig verschil bij snelle hulpverlening slachtoffers niet de kans krijgen op de plaats van het ongeval te overlijden en het dus onderweg of in het ziekenhuis doen zonder dat van een wezenlijke reductie van het aantal verkeersdoden sprake is. Daarmee is de ondergrens bepaald op een in termen van bespaarde mensenlevens verwaarloosbaar effect (zie Hoofdstuk 4, Hypothese H(2)).

De bepaling van de bovengrens kan worden gebaseerd op de overweging, dat verkeersslachtoffers die op de plaats van het ongeval overlijden, verstoken zijn gebleven van optimale medische hulpverlening. Blijkens de "Statistiek van de verkeersongevallen op de openbare weg 1985" (CBS, 1985a) overleed in de periode 1969/1985 ca. 37% van de verkeersdoden ten gevolge van ongevallen binnen de bebouwde kom op plaats van het ongeval. Bij ongevallen buiten de bebouwde kom bedraagt dit percentage ruim 57%. Lijkt bij ongevallen binnen de bebouwde kom het percentage afgezien van toevalsfluctuaties constant te zijn, buiten de bebouwde kom is er mogelijk sprake

van een geringe stijging. Zouden we veronderstellen dat alle slachtoffers die op de plaats van het ongeval overlijden zouden kunnen worden gespaard door optimale medische hulp, dan zou dit een besparing van meer dan 50% op het aantal verkeersdoden betekenen. Deze veronderstelling is niet erg aannemelijk omdat een deel van de slachtoffers zo ernstig gewond is dat ook de beste medische hulp niet meer zou kunnen baten. Het is niet bekend welk deel van de ter plaatse overledenen tot deze categorie behoort, omdat zelden of nooit obductie wordt gepleegd op verkeersslachtoffers die voor aankomst in een ziekenhuis overlijden.

Een meer gedetailleerde analyse is mogelijk op basis van VOR-gegevens over de periode 1983/1986. In die periode bedraagt het percentage ter plaatse van het ongeval overledenen:

37,1% bij ongevallen binnen de bebouwde kom

59,7% bij ongevallen buiten de bebouwde kom.

De ratio van het aantal overledenen ter plaatse (verstoken van medische hulp) tot het aantal elders/later overledenen (ondanks verkregen medische hulp) bedraagt:

0,5887 bij ongevallen binnen de bebouwde kom.

1,4835 bij ongevallen buiten de bebouwde kom.

Veronderstellen we de situatie binnen de bebouwde kom optimaal voor wat betreft detectie, melding, het verlenen van eerste hulp en ambulancefaciliteiten, dan zou deze ratio buiten de bebouwde kom tot dezelfde waarde te reduceren zijn. In dat geval zou over de beschouwde periode bij de huidige stand van de medische hulpverlening aan slachtoffers van ongevallen een besparing van 1410 slachtoffers (352 per jaar) theoretisch mogelijk zijn geweest (zie Tabel 1).

De beschikbare VOR-gegevens laten een verdere onderscheiding toe naar plaats van het ongeval binnen of buiten de bebouwde kom tegen lichtgesteldheid. Dan bedragen de percentages en ratios:

33,3% en 0,4990 op wegen binnen de bebouwde kom bij daglicht;

43,3% en 0,7646 op wegen binnen de bebouwde kom bij schemer/duisternis;

56,4% en 1,2937 op wegen buiten de bebouwde kom bij daglicht;

64,3% en 1,7990 op wegen buiten de bebouwde kom bij schemer/duisternis;  
van welke laatste categorie

61,0% en 1,5631 op wegen buiten de bebouwde kom met openbare verlichting;

67,0% en 2,0301 op wegen buiten de bebouwde kom zonder openbare verlichting.

Nemen we de daglichtsituatie binnen de bebouwde kom aan als optimale situatie, dan zou over de beschouwde periode zelfs een besparing van 1688 slachtoffers (422 per jaar) theoretisch mogelijk zijn geweest (zie Tabel 2). Indien optimale benutting van het beschikbare hulpverleningspotentieel tot een aanmerkelijke reductie van het aantal verkeersdoden zou kunnen leiden, moet worden verondersteld dat ook de niet-fataal gewonden daarvan profijt zouden hebben in de vorm van sneller en meer compleet herstel. Grenswaarden daarvoor zijn niet op basis van VOR-gegevens te schatten.

### 2.3. Het potentiële nut van kwaliteitsverbetering in de preklinische hulp

Verbetering van de kwaliteit van het medisch handelen in de preklinische fase kan bijdragen tot vermindering van de kans op fatale afloop en van de kans op en de mate van blijvend functieverlies. In het bijzonder de in par. 1.2 onder "Hulpverlening ter plaatse" genoemde praktische opleiding van ambulancepersoneel is een belangrijke factor. Het effect van uitbreiding van praktische vaardigheden van ambulancepersoneel zal niet beperkt blijven tot situaties bij duisternis en/of buiten de bebouwde kom, maar ook binnen de bebouwde kom en overdag manifest worden, zij het vermoedelijk niet onder alle omstandigheden in dezelfde mate.

Een kwantitatieve schatting van het potentiële nut van verbetering van de kwaliteit van het medisch handelen in de preklinische fase is niet uit te voeren op dezelfde wijze als voor het nut van tijdbesparing, omdat de ongevallenstatistiek niet de daarvoor relevante gegevens verschaft. Voor wat betreft het effect ten aanzien van functieverlies is dat evenmin mogelijk op basis van de thans routinematig beschikbare gegevens.

### 2.4. Aanvaardbare jaarlijkse kosten voor verbetering van de hulpverlening

De besluitvorming over verbeteringen aan het systeem voor detectie en melding van verkeersongevallen, alarmering en spoedeisende hulpverlening kan gebaseerd worden op de rechtvaardiging van de te maken kosten door de te bereiken voordelen.

Indien een kosten-baten criterium wordt gehanteerd betekent dit, dat de kosten de baten niet mogen overtreffen.

Aan het sparen van mensenlevens wordt over het algemeen belangrijke overwaarde toegekend boven het economisch belang daarvan. In het onderhavige geval zouden de kosten derhalve de geldelijke baten ruimschoots (bijv.

n-voudig) mogen overtreffen. Aangezien n door geen enkele bevoegde instantie formeel is vastgesteld dient deze beschouwing tot kosten-baten overwegingen beperkt te blijven.

Dit houdt in dat per jaarlijks bespaard mensenleven gemiddeld een economische schade van f 1.000.000,-- wordt vermeden, en dus ter voorkoming daarvan mag worden besteed, hetzij als een jaarlijks terugkerend bedrag aan lopende kosten, hetzij als een bedrag aan rente en afschrijving op geïnvesteerde kapitaaluitgaven of als een combinatie van beide kostensoorten.

Uitgaande van de in par. 4.1 afgeleide bovengrens voor het mogelijke effect van optimalisering van medische hulpverlening buiten de bebouwde kom naar het niveau binnen de bebouwde kom zou dit betekenen, dat tot dat doel een bedrag van f 350.000.000,-- tot f 420.000.000,-- jaarlijks besteed zou mogen worden aan infrastructuur, personeel, instrumentarium etc. Voor weggebonden systemen komt dit neer op een jaarlijks bedrag van ca. f 7.000,-- per km weglengte en voor voertuiggebonden systemen van ca. f 70,-- per voertuig, dan wel de daarmee overeenkomende eenmalige investeringen.

## 2.5. Neveneffecten

Bij de beoordeling van de doelmatigheid van verbeteringen van het ambulancesysteem dient overwogen te worden dat die verbeteringen ook voordelig zullen zijn voor slachtoffers van andere dan verkeersongevallen en voor anderen dan verkeersslachtoffers.

Ook bij verkeersongevallen waarbij geen sprake is van letsel en bij pech onderweg kunnen betrokkenen profijt hebben van goede communicatiemiddelen, die de mogelijkheid bieden om snelle hulp te verkrijgen van beroepsmatig dienstverlenende organisaties/instanties.

Uiteraard zijn niet al deze soorten profijt van evenveel belang, met andere woorden: bij de besluitvorming krijgen ze verschillend gewicht toegekend.

### 3. MOGELIJKHEDEN TOT KWANTIFICERING

#### 3.1. Algemeen

Voor een doelmatige besluitvorming over verkeersveiligheidsmaatregelen is het noodzakelijk het profijt en de kosten te kwantificeren. Naast ieder profijt in termen van verbeterde hulpverlening en betere overlevingskans of verminderd risico op langdurige/blijvende klachten of functieverlies staat een financieel profijt. Dat is van belang voor de financiële afwegingen in kosten-baten analyses.

3.1.1. Er zijn geen resultaten van onderzoek bekend die voor de Nederlandse situatie een enigszins nauwkeurige kwantificering van het mogelijk effect van snellere hulpverlening in concrete situaties toelaten. Wel is het op grond van beschikbare VOR-gegevens mogelijk een schatting te maken van de grootte-orde van dergelijke effecten. Daarnaast zijn er schattingen op basis van buitenlands onderzoek, aangepast aan de Nederlandse situatie. Het onderzoek van Clay (1988) rechtvaardigt de verwachting dat een integrale aanpak van de traumazorg in Nederland een belangrijke reductie van aantallen verkeersdoden kan opleveren. In de Verenigde Staten zijn reducties van 20 tot 30 % geregistreerd in gebieden waar integrale traumazorg is ingevoerd. Rekening houdend met de gebrekkigheid van de organisatie van de traumazorg in Nederland is een vergelijkbaar effect voor Nederland een redelijke verwachting. Verbetering van de preklinische zorg is van deze integratie van de traumazorg een essentieel onderdeel.

Het promotie-onderzoek van Draaisma (1987) betreft hoofdzakelijk, maar niet uitsluitend, de klinische zorg, en vooral de managementfouten daarin. Hij komt op grond van beoordelingen door een team van traumatologen tot de conclusie dat in Nederland jaarlijks omstreeks 400 slachtoffers van ongevallen te redden zouden zijn, waarvan ca. 300 verkeersslachtoffers, als de beschikbare kennis op traumatologisch gebied optimaal benut zou worden. Ook in zijn optiek behoort verbetering van met name de ambulante medische hulp een essentieel onderdeel van de integrale zorg te zijn.

3.1.2. De brutokosten van een systeem zijn doorgaans te onderscheiden in éénmalige investeringen in systeeminfrastructuur en in lopende kosten voor onderhoud en bedrijfsvoering. Omdat niet alleen een deel van de kosten, maar ook alle effecten op jaarbasis plegen te worden geregistreerd ver-

dient het de voorkeur ook de éénmalige investeringen te herleiden tot jaarlijkse kosten (als renteverlies en afschrijving).

Brutokosten van systemen worden niet alleen gedekt door profijt in de medische zorg, maar ook door gebruik voor andere doeleinden. Bij weggebonden systemen is er doorgaans sprake van kosten per kilometer weglengte. In dat geval is ook een herleiding van de effecten tot een hoeveelheid per kilometer weglengte geïndiceerd.

Bij voertuiggebonden systemen is er doorgaans sprake van kosten per voertuig en dienen ook de effecten naar die maat herleid te worden, ofwel dienen de kosten te worden herleid naar het landelijk voertuigenpark.

### 3.2. Kwantificering van het profijt en de kosten

3.2.1. Op de registratieformulieren van ambulancebedrijven wordt zowel het tijdstip van de melding als het tijdstip van aankomst op de plaats van het ongeval vermeld. Als norm geldt dat het ambulancevoertuig binnen 15 minuten ter plaatse dient te kunnen zijn. In het merendeel der gevallen wordt aan die norm voldaan. Over het tijdverloop tussen het ongeval en de melding is weinig informatie beschikbaar. Aannemelijk is dat binnen de bebouwde kom overdag deze tijd over het algemeen zeer kort is.

Veelal zijn er tal van getuigen en zijn er meldingsfaciliteiten in de onmiddellijke omgeving beschikbaar. Te verwachten is dat de detectie- en meldingsmogelijkheden ongunstiger zijn buiten de bebouwde kom en bij schemer en duisternis, in het bijzonder bij afwezigheid van openbare verlichting. Als gevolg daarvan zal onder die omstandigheden het tijdverloop tussen het ongeval en het beschikbaar komen van professionele medische hulp beduidend kunnen toenemen en is te verwachten, dat onder die omstandigheden ook een beduidend hoger percentage van de verkeersslachtoffers ter plaatse overlijdt. Statistische gegevens bevestigen deze hypothesen.

3.2.2. Vermindering van de aanrijtijd is uiteraard mogelijk. De kosten daarvan kunnen echter aanzienlijk zijn indien men een substantiële reductie wil bereiken. Voor een halvering van de aanrijtijd zal globaal een verviervoudiging van het aantal standplaatsen nodig zijn met een aanmerkelijke toename van het aantal voertuigen en personeel. Bovendien is daarvan slechts een beperkt effect te verwachten van 1 tot 2%, althans volgens een onderzoek van Smith (1970), naar het tijdverloop tussen ongeval en



overlijden voor een verscheidenheid van als fataal gekwalificeerde letsels. Voor wat betreft het mogelijk effect en de kosten van doelmatiger detectiesystemen zijn geen gegevens beschikbaar. De kosten van diverse meldingssystemen zijn genoegzaam bekend over het effect daarvan op de doelmatigheid van de medische hulpverlening is geen kwantitatief materiaal op basis van evaluatie-onderzoek bekend.

3.2.3. Oei & Mulder (1986) stellen dat met een adequaat systeem voor alarmering en spoedeisende-medische-hulpverlening de mortaliteit met ten hoogste 10 % verminderd zou kunnen worden. Deze uitspraak is gebaseerd op buitenlandse onderzoekresultaten, waarbij rekening werd gehouden met het feit dat soms sprake was van specifieke letselgroepen en soms van landen met een veel lagere dichtheid van communicatie- en hulpverleningssystemen. Voorts wordt gesteld dat niet duidelijk is welk deel daarvan bereikt zou kunnen worden door verbeterde communicatiefaciliteiten.

Andere onderzoekers gaan uit van een beduidend lager potentieel effect van ca. 1 %. Het is niet duidelijk of dit het maximaal haalbaar geachte effect betreft of het effect dat zij van verbeterde communicatie verwachten, dan wel het effect van kortere aanrijtijden.

Voor wat betreft de Nederlandse situatie is er met communicatiemiddelen ten behoeve van alarmering van professionele hulpverleners slechts beperkt ervaring opgedaan.

Praatpalen komen slechts voor langs autosnelwegen. Het standaard alarmnummer 0011 bestond tot voor kort slechts in een beperkt aantal plaatsen en regio's. Daarbij is bovendien verzuimd systematisch informatie te verzamelen die voor de evaluatie ex ante van dergelijke maatregelen in andere plaatsen en situaties benodigd is. De verlangde kwantificering van het profijt kan dus voorlopig slechts langs indirecte weg en vrij globaal worden gedaan.

Aan het thans landelijk ingevoerde 06-11 nummer blijken nog wel enkele bezwaren te kleven.

### 3.3. Kwantificering van de brutokosten

Bij de beoordeling van het nut van verkeersveiligheidsmaatregelen wordt dit veelal uitgedrukt in de jaarlijkse besparing aan ongevallen, schade of slachtoffers. Het verdient dan ook de voorkeur om de brutokosten van maatregelen eveneens op jaarbasis te bepalen. Investeringskosten dienen dan herleid te worden tot jaarlijkse kosten.

### 3.3.1. Investeringsen

Bij beslissingen over maatregelen is er in veel gevallen sprake van kosten met een eenmalig karakter (binnen het kader van de beslissing), ten behoeve van het creëren van een organisatiestructuur of een infrastructuur waarbinnen de maatregel kan functioneren. De beslissing wordt dan mede genomen op basis van een raming/begroting van de investeringen. Dergelijke ramingen zullen in het algemeen een betrouwbaarder karakter hebben naarmate de ervaring met vergelijkbare maatregelen groter is, en naarmate kostenramingen vaker zijn getoetst door middel van nacalculatie. Uiteraard kan in veel gevallen de raming worden overgelaten aan de leveranciers aan wie een offerte wordt gevraagd of de aannemers die bij een aanbesteding inschrijven.

Als het te investeren bedrag vast staat kunnen de jaarlijkse kosten die daaruit voortvloeien worden berekend als percentage van de investeringen. Dit percentage is de som van de gangbare rente en de in procenten uitgedrukte afschrijvingen, welke kan worden gebaseerd op de gemiddeld te verwachten levensduur.

### 3.3.2. Lopende kosten

Naast de eenmalige investeringen is er bij de meeste maatregelen ook sprake van kosten die gelijkmatig toenemen met de tijdsduur dat de maatregel in werking is.

Met name zijn dit kosten voor bedrijfsvoering en onderhoud. Deze zijn veelal te herleiden tot kosten voor personeel, materieel, materiaal en energieverbruik.

#### 4. KRITISCHE KANTTEKENINGEN

De in par 2.2 gegeven beschouwingen hebben (afgezien van gebruikte statistische gegevens) een uitgesproken theoretisch/hypothetisch karakter. De verkregen uitkomsten geven wel steun aan de gestelde hypothesen, althans zij weerleggen die niet.

Uiteraard zijn er andere hypothesen te bedenken waarmee de geconstateerde procentuele verschillen zouden kunnen worden verklaard.

Er zijn aanzienlijke verschillen in verkeerssamenstelling en -gedrag binnen en buiten de bebouwde kom,

- bij daglicht en bij schemer en duisternis,
- bij aanwezigheid/afwezigheid van openbare verlichting.

Er kunnen verschillen in registratiewijze zijn bij verschillen in tijd, plaats en omstandigheden.

De ernst van verwondingen kan sterk verschillen voor ongevallen binnen en buiten de bebouwde kom en voor ongevallen die overdag danwel s'nachts plaatsvinden.

De in par. 2.4 gegeven indicaties voor een aanvaardbaar niveau van jaarlijkse kosten voor een complex van maatregelen ter verbetering van de kwaliteit van de hulpverlening buiten de bebouwde kom is gebaseerd op beperkte data en op veronderstellingen die niet getoetst kunnen worden op basis van de thans beschikbare gegevens.

Aannemelijk is dat voor een deelsysteem als de communicatiemiddelen voor het melden van verkeersongevallen slechts een deel van de jaarlijks te verantwoorden geldmiddelen te rechtvaardigen is. Daartegenover staat dat de moeilijk in geld uit te drukken ideële waarde van het sparen van mensenlevens beduidend hogere jaarlijkse bestedingen kan rechtvaardigen dan de in par. 2.4 genoemde bedragen. Voorzover jaarlijkse bestedingen worden omgerekend naar éénmalige investeringen kunnen deze afhankelijk van het renteniveau en het afschrijvingspercentage nog weer een veelvoud van de jaarlijks te besteden bedragen zijn.

Voorts kunnen communicatiesystemen andere voordelen bieden dan besparing van mensenlevens, met name hulpverlening voor niet-fataal gewonden en bij pechgevallen.

Verbeteringen aan het ambulancehulpverleningssysteem kunnen ook aan andere groepen dan slachtoffers van verkeersongevallen ten goede komen.

De nulhypothese in het voorliggende onderzoek kan geformuleerd worden als volgt:

H(0) : De ongunstige condities voor detectie en melding van ongevallen bij duisternis en buiten de bebouwde kom zijn niet van invloed op de duur van het therapieloze interval en dus op de letaliteit.

De beschikbare statistische gegevens zijn met de nulhypothese in strijd. Het is verleidelijk de nulhypothese op grond daarvan te verwerpen en de kwantitatieve verschillen als maat te nemen voor het te verwachten effect van verbeterde detectie- en meldingsmogelijkheden. Men komt dan op de uitkomsten van par. 2.2. Er zijn echter andere verklaringen denkbaar voor de gevonden verschillen. Deze zijn uit te drukken in alternatieve hypothesen, die eveneens te "bewijzen" zijn met behulp van statistische gegevens.

Alternatieve hypothesen zijn:

H(1) : Ziekenhuisopname heeft een nadelige invloed op de overlevingskans.

H(2) : Snellere detectie en melding van ongevallen leidt er alleen toe dat minder mensen kans krijgen voor aankomst in het ziekenhuis te overlijden.

H(3) : Grotere letselernst bij slachtoffers van ongevallen buiten de bebouwde kom en bij duisternis verklaart de hogere letaliteit bij die groepen.

H(4) : Van de verkeersslachtoffers die in het therapievrije interval overlijden zou 96% kunnen worden gered door tijdige adequate hulp.

H(1) kan worden "bewezen" met het statistische gegeven dat de letaliteit groter is bij geregistreerde slachtoffers van ongevallen die in het ziekenhuis werden opgenomen, dan bij degenen die niet werden opgenomen.

H(4) vindt steun in het gegeven dat van de slachtoffers die in het ziekenhuis worden opgenomen de letaliteit 4% bedraagt en de hypothese impliceert dat eenzelfde uitkomst zou optreden indien degenen die op de plaats van het ongeval overleden maar tijdige adequate hulp gekregen hadden.

De hypothesen H(1) en H(4) laten zien hoe gemakkelijk uiteenlopende standpunten met statistisch materiaal te ondersteunen zijn. De hypothesen H(2) en H(3) zijn niet in strijd met beschikbaar statistisch materiaal en zijn niet op grond van beschikbare gegevens van de nulhypothese en van de hypothesen H(1) en H(4) te scheiden.

Achter H(1) en H(4) ligt de verzwegen hypothese dat de populatie in het ziekenhuis opgenomen verkeersslachtoffers en de populaties waarmee deze wordt vergeleken statistisch equivalent zijn. Die veronderstelling is in beide gevallen ongeloofwaardig. Alle slachtoffers die in het ziekenhuis worden opgenomen worden bij eerste beoordeling zo ernstig gewond geacht, dat opname noodzakelijk geoordeeld wordt. De vergelijkingspopulatie voor toetsing van H(1) bestaat in feite uit twee zeer verschillende groepen, i. c. degenen waarover na onderzoek geoordeeld wordt dat ziekenhuisopname overbodig is, en degenen die overleden zijn voordat een dergelijk onderzoek kon plaats vinden. De vergelijkingspopulatie voor toetsing van H(4) bestaat uitsluitend uit die tweede groep. Deze groep is echter evenmin uniform. Voor een deel van de groep zal gelden dat de aard en de ernst van hun verwondingen zodanig is dat ze bij de huidige stand van de traumatologie niet te redden zijn, waaronder uiteraard de categorie slachtoffers, die op slag dood zijn. Voor de overigen geldt dat hun letsels zodanig zijn dat bij snelle adequate traumazorg reële overlevingskansen aanwezig zijn. Over het relatieve aandeel van deze beide deelgroepen kan op grond van thans beschikbare gegevens geen conclusie getrokken worden.

Ook achter H(3) overigens ligt een verzwegen hypothese namelijk dat de hogere botssnelheden die buiten de bebouwde kom mogelijk zijn een grotere invloed zouden hebben op de kans om dodelijk letsel op te lopen dan op de kans om letsel te bekomen.

## 5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1. Jaarlijks overlijden omstreeks 800 verkeersslachtoffers op de plaats van het ongeval, zonder enige vorm van medische hulpverlening, d.w.z. gedurende het therapieloze interval. Het therapieloze interval duurt in tal van gevallen beduidend langer dan nodig als gevolg van tijdverlies in de preklinische fase, meer in het bijzonder tijdens de detectiefase en de meldingsfase. Beschikbare statistische gegevens maken aannemelijk dat van deze verkeersslachtoffers jaarlijks vele tientallen, mogelijk zelfs enkele honderden te redden zouden zijn als onmiddellijk optimale hulp verleend zou kunnen worden.

5.2. Een verscheidenheid van communicatiesystemen, bruikbaar voor de melding van ongevallen, is beschikbaar, waaronder zowel plaatsgebonden systemen als voertuig- of persoonsgebonden systemen. Bij de huidige produktie-omvang zijn dergelijke systemen duur. Beslissingen over de invoering van dergelijke systemen dienen dan ook gebaseerd te worden op zorgvuldige afweging van hun nut voor de hulpverlening tegen de benodigde middelen.

5.3. Evaluatie ex ante van de beschouwde systemen op basis van de in dit rapport gepresenteerde doelmatigheidsanalyse kan bij de besluitvorming een nuttig hulpmiddel zijn. De bruikbaarheid van een dergelijk instrument hangt uiteraard sterk af van de nauwkeurigheid van de kwantitatieve gegevens waarover beschikt kan worden.

In het rekenvoorbeeld betreffende praatpalen op niet-autosnelwegen is met globale gegevens gewerkt en kan slechts geconcludeerd worden dat aannemelijk is dat deze oplossing op sommige niet-autosnelwegen aan redelijke doelmatigheidsnoemen zal voldoen.

Het verdient aanbeveling om nader onderzoek te doen teneinde meer nauwkeurige kwantitatieve gegevens te verkrijgen, ten behoeve van uit te voeren doelmatigheidsanalyses.

5.4. Het verdient aanbeveling de mogelijkheid te onderzoeken van een gecombineerd detectie- en meldingssysteem, dat deels voertuig- of persoonsgebonden is en deels weggebonden.

LITERATUUR

CBS (1985b). Statistiek van de verkeersongevallen op de openbare weg. Staatsuitgeverij, 1985

CBS (1985b). Statistisch zakboek. Staatsuitgeverij, 1985.

Clay, dr. W. (1988). Medische hulpverlening aan verkeersgewonden in Nederland. SG & E-rapport 88-PL-39. R.U Groningen, 1988.

C.R.V. (1976). Verpleegkundige belast met taken bij het ambulancevervoer? Centrale Raad voor de Volksgezondheid, 's Gravenhage, 1976.

Draaisma J.M.T. (1987). Evaluation of trauma care. Proefschrift K.U. Nijmegen, 1987

Flury, ir. F.C. (1984a). Economische schade ten gevolge van verkeersonveiligheid. R-84-10. SWOV, 1984.

Flury, ir. F.C. (1984b). Inventarisatie van het postcrash beleidsterrein. R-84-26. SWOV, 1984

Flury, ir. F.C. (1989a). Gedifferentieerde kosten van ongevallen. R-89-44. SWOV, 1989.

Flury, ir. F.C. (1989b). Medische hulpverlening aan slachtoffers van verkeersongevallen. R-89-47. SWOV, 1989.

Harris, S. (1989). Verkeersgewonden geteld en gemeten. R-89-13. SWOV, 1989

NVI (1985). Kosten van files op het hoofdwegennet in 1985. Publikatie WO 150/H2. NVI, 1985.

Oei, ir. H.L. & Mulder, ing. J.A.G. (1986). Alarmeringssystemen voor niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom. R-86-19. SWOV, 1986.

Smith, H.P.R. (1970). Time to die from injuries received in road traffic accidents. Injury 2 (1970) 2 (Oct)

Werkgroep Provinciale Praatpalen (z.i). Bijkomende werken aan wegen:  
Praatpalen.



verkeersdoden 1983/86		totaal	met medische hulp	zonder medische hulp	ratio
binnen bebouwde kom		2418	1522	896	0,5887
buiten bebouwde kom	reëel	3914	1576	2338	1,4835
	hypothese	2504	1576	928	0,5887
mogelijk te besparen		1410		1410	

Tabel 1. Mogelijk te besparen verkeersdoden onder de hypothese dat de situatie binnen de bebouwde kom de optimale extramurale hulpverlening representeert.

verkeersdoden 1983/86		totaal	met medische hulp	zonder medische hulp	ratio
binnen bebouwde kom	daglicht	1511	1008	503	0,4990
	duisternis	907	514	393	0,7646
buiten bebouwde kom	daglicht	2257	984	1273	1,2937
	duisternis	1657	592	1065	1,7990

**hypothetisch**

bibeko duisternis	771	514	257	0,4990
bubeko daglicht	1475	984	491	0,4990
bubeko duisternis	887	592	295	0,4990

**mogelijke  
besparing**

bibeko duisternis	136		136	
bubeko daglicht	782		782	
bubeko duisternis	770		770	
totaal	1688		1688	

Tabel 2. Mogelijk te besparen verkeersdoden onder de hypothese dat de situatie binnen de bebouwde kom bij daglicht de optimale extramurale hulpverlening representeert.

## BIJLAGE B1

### DOELMATIGHEIDSANALYSE

De gemiddelde economische schade veroorzaakt door de fatale afloop van een verkeersongeval wordt begroot op een bedrag in de grootte-orde van f 1.000.000,-- (Flury, 1984). Dit bedrag wordt derhalve gemiddeld bespaard indien dank zij verkeersveiligheidsmaatregelen een mensenleven gespaard wordt.

De kosten van een dag verblijf in een ziekenhuis bedragen ca f. 1.000,-- Dit bedrag wordt derhalve gemiddeld bespaard indien het verblijf in een ziekenhuis door verkeersveiligheidsmaatregelen met een dag wordt bekort. Evenzo is er economisch voordeel verbonden aan een verminderd risico op een langere duur van functieverlies. De modale kosten van een dag arbeidsongeschiktheid bedragen in de orde van f 200,--

1. Doelmatigheid [D] van een maatregel wordt gedefinieerd als de verhouding tussen het van die maatregel te verwachten profijt [P] en de daaraan verbonden nettokosten [N].

$$D=P/N$$

2. De nettokosten worden gedefinieerd als het verschil tussen de brutokosten [K] voor realisering van de maatregel en de baten [B] die met het profijt verbonden zijn.

$$N=K-B$$

Bij kosten-baten-analyses is doorgaans de beslissingsnorm

$$B>K \quad \text{of} \quad B/K>1 \quad \text{of} \quad N<0$$

Deze norm is niet toereikend wanneer niet in geld waardeerbaar profijt van aanmerkelijk belang is. Dan dient dat niet in geld waardeerbare profijt tegen de nettokosten te worden afgewogen.

3. Een maatregel kan meer soorten profijtelijke effecten hebben die niet zonder meer bij elkaar op te tellen zijn. In dat geval kan het profijt in principe worden gedefinieerd als een gewogen som van alle niet in geld waardeerbare effecten van de maatregel.

$$P = \text{SOM}(p_i * E_i \#(i=1..n))$$

waarin  $E_i$  = effect van de soort  $i$

$p_i$  = weegfactor voor effect van de soort  $i$ .

4. Baten worden gedefinieerd als het in geld waardeerbare deel van de effecten van de maatregel.

$$B = \text{SOM}(b_i * E_i \#(i=1..n))$$

waarin  $b_i$  = de baten per eenheidseffect van de soort  $i$ .

5. Jaarlijkse brutokosten worden gedefinieerd als het op jaarbasis berekende totaal van alle uit de maatregel voortvloeiende kosten.

$$K = L + (r + a) * I$$

waarin  $L$  = de lopende kosten voor personeel, materieel, energie etc.

$I$  = eenmalige investeringen.

$r$  = percentage renteverlies op geïnvesteerd kapitaal.

$a$  = afschrijvingspercentage op geïnvesteerd kapitaal.

Het afschrijvingspercentage kan berekend worden als quotiënt van de investering en de levensduur van de ten behoeve de maatregel getroffen voorzieningen.

6. Bij de keuze tussen twee maatregelen  $M_1$  en  $M_2$  kan in het algemeen de voorkeur worden gegeven aan  $M_1$  op grond van de beslissingsnorm

$$D_1 > D_2$$

7. Bij een beslissing over een enkele maatregel kan worden beslist ten gunste van die maatregel op grond van de beslissingsnorm

$$D > D_0$$

waarin  $D_0$  = een normwaarde vastgesteld op basis van een serie eerdere beslissingen over vergelijkbare maatregelen.

8. Door substitutie van 3.1 in 3.7 ontstaat de beslissingsnorm

$$P/N > D0 \quad \text{of} \quad P/N - D0 > 0$$

Deze vorm van de beslissingsnorm blijkt bezwaarlijk te zijn voor negatieve waarden van  $N$ , dat wil zeggen wanneer de baten de kosten overtreffen, dus wanneer is voldaan aan de beslissingsnorm van kosten-baten-analyses.

In dat geval lijkt het voldoende dat het niet in geld waardeerbare profijt positief wordt gewaardeerd, en kan de beslissingsnorm 3.8 worden gereserveerd voor die gevallen waarin niet is voldaan aan de baten-kosten beslissingsnorm.

9. Het probleem dat negatieve nettokosten opleveren kan worden vermeden door de beslissingsnorm te schrijven in de vorm

$$P - D0 * N > 0$$

Aan deze voorwaarden is ten allen tijde voldaan voor negatieve  $N$ , mits het profijt (in hoe geringe mate ook) positief wordt gewaardeerd.

Voor positieve waarden van  $N$  is deze beslissingsnorm equivalent met 3.8.

10. De beslissingsnorm 1.9 kan desgewenst door substitutie van de uitdrukkingen 3.2, 3.3, 3.4 en 3.5 worden uitgewerkt tot

$$SOM\{pi * Ei\#(i=1..n)\} - D0 * [L + (r+a) * I - SOM\{bi * Ei\#(i=1..n)\}]$$

of

$$SOM\{(pi + D0 * bi) * Ei\#(i=1..n)\} - D0 * (L + (r+a) * I)$$

## BIJLAGE B2

### REKENVOORBEELD: EVALUATIE EX ANTE VAN PRAATPALEN OP NIET-AUTOSNELWEGEN

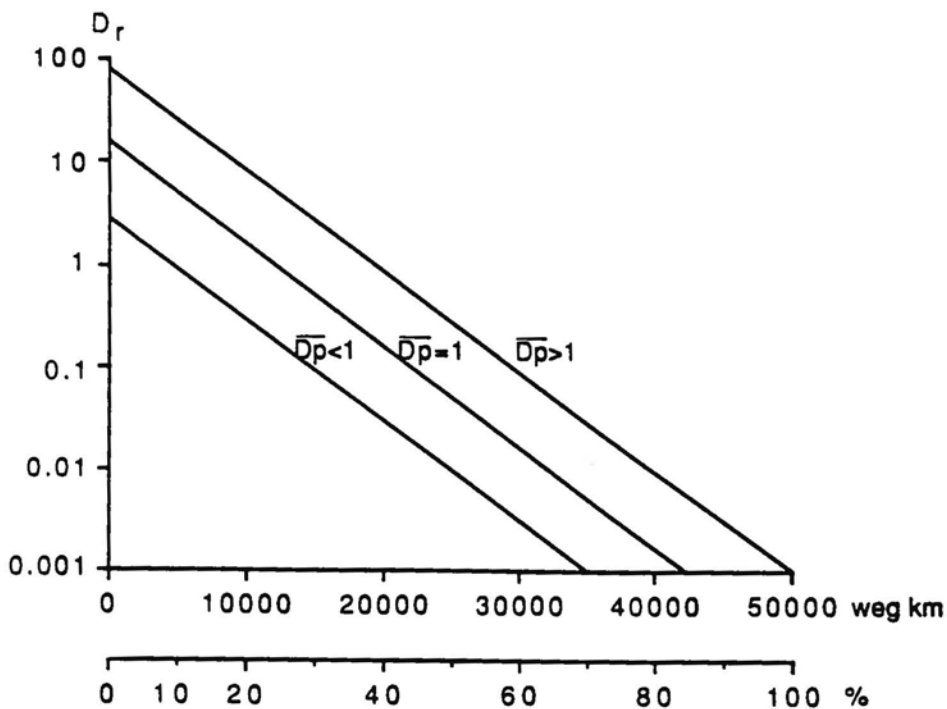
Indien praatpalen op autosnelwegen voorzien in de behoefte aan communicatiemogelijkheden bij verkeersongevallen en pech onderweg, dan is te verwachten dat bij toenemende verkeersintensiteiten ook op andere wegen de behoefte aan een vergelijkbare voorziening in toenemende mate manifest wordt wanneer de frequentie van verkeersongevallen en pech daar stijgt. In een concreet geval kan de beslissing daarover in principe gebaseerd worden op een evaluatie ex ante van een dergelijke maatregel, d.w.z. een afweging van alle effecten, te weten kosten die voor realisering van de maatregel nodig zijn en profijt dat uit de maatregel verkregen wordt.

Voorwaarde daartoe is dat over voldoende nauwkeurige gegevens over die effecten kan worden beschikt.

Naarmate het verschil tussen profijt en kosten groter is stelt de besluitvorming lagere eisen aan de nauwkeurigheid.

Indien het in par 4.2 gekozen getallenvoorbeeld wordt aangehouden, mag daaruit niet afgeleid worden dat slechts systemen, die minder kosten dan f 7.000,-- per jaar in aanmerking komen, en in dat geval op alle wegen buiten de bebouwde kom. Aannemelijk is dat de kosten per kilometer elkaar van weg tot weg niet veel zullen ontlopen. De profijtdichtheid, het profijt, dat een communicatiesysteem jaarlijks per kilometer oplevert kan echter zeer sterk verschillen met het aantal ongevallen en pechgevallen per jaar per kilometer, dus met de verkeersintensiteit, en met de beschikbaarheid van andere communicatiemiddelen. In Afbeelding B1 is een hypothetische profijtdichtheidsverdeling over wegen buiten de bebouwde kom weergegeven. Bij profijtdichtheid 1 stemt het profijt overeen met de kosten per jaar per km. Dat betekent niet, dat dan ook alle wegen voor praatpalen in aanmerking komen. Als de profijtdichtheid voor alle wegen buiten de bebouwde kom gemiddeld 1 bedraagt, voldoen toch slechts de wegen met een profijtdichtheid  $>1$  (wellicht slechts een kwart van de wegen) aan het kostenbaten criterium en hebben vermoedelijk niet meer dan enkele procenten een beduidend grotere profijtdichtheid.

Indien de gemiddelde profijtdichtheid groter dan 1 is zal een groter deel van het wegennet voor voorziening met praatpalen in aanmerking komen; is de profijtdichtheid gemiddeld kleiner dan 1, dan komt een kleiner deel van de wegen daarvoor in aanmerking.



Afbeelding B1. Theoretische profijtdichtheidsverdelingen over het wegennet voor  $\overline{D_p} > 1$ ,  $\overline{D_p} = 1$  en  $\overline{D_p} < 1$ .

Naast de hulpverlening aan ongevalsslachtoffers kan ook de hulpverlening bij pech onderweg profiteren van de uitbouw van het praatpalennet. Ook dit profijt is in principe weer in geld uit te drukken.

De kosten van wachttijd (bijv. bij files) worden berekend op ca. f 20,- per uur (NVI, 1985). Dit bedrag wordt derhalve gemiddeld bespaard per uur tijdbesparing dank zij betere communicatiemiddelen. Indien dit profijt in rekening wordt gebracht, zal een groter deel van het wegennet voor praatpalen in aanmerking komen. De bedragen die met tijdverlies gemoeid zijn, zijn weliswaar relatief klein ten opzichte van de baten van besparing van lijf en leden, het aantal gevallen is echter veel groter.

Meer dan 90 % van het gebruik van praatpalen op autosnelwegen betreft pechgevallen.

Blijkens gegevens in het rapport van de Werkgroep Provinciale Praatpalen variëren de kosten van een radiopraatpalennet inclusief centrale, behuizing mast en voeding van f 65.000,- voor een net van 8 palen tot f 36.000,- voor een net van 31 palen, ofwel bij een paalafstand van 2 km een bedrag van f 32.500,- tot f 18.000,- per km. Bij een rentepercentage van 10 % en afschrijving in 5 jaar variëren de jaarlijkse kosten per km dan van f 9.750,- tot f 5.400,-.

De kosten van een draadpraatpalennet variëren wat meer met de locatie, afhankelijk van de benodigde kabellengte. Volgens de Werkgroep zullen de kosten gemiddeld rond f 60.000,- per paal, dus ca. f 30.000,- per km bedragen, dus ca. f 9.000,- per km per jaar.

De hier genoemde bedragen variëren met de rentevoet en met de afschrijvingstermijn, terwijl voorts geen lopende kosten (voor onderhoud en voor bemanning van de meldpost) in rekening zijn gebracht.

Aannemelijk is dat er een belangrijk verschil is in de afschrijvings- termijn voor verschillende delen van een systeem en afhankelijk van plaats.

In dit rekenvoorbeeld is uitgegaan van de veronderstelling dat de optimalisering van de medische hulpverlening buiten de bebouwde kom geheel of grotendeels afhankelijk zou zijn van de beschikbaarheid van communicatiemiddelen voor het snel inroepen van medische hulp, in welk geval jaarlijks een bedrag in deze grootte-orde aan dergelijke middelen zou kunnen worden besteed.

Een meer aannemelijke veronderstelling is uiteraard dat ook de tijdverlies in de detectiefase vermeden dient te worden om maximaal profijt te bereiken.



## BIJLAGE B3

### TRAUMAZORG, FEITELIJKE SITUATIE VERSUS TAAKSTELLING

	Feitelijke situatie	Taakstelling
<u>Preklinisch</u>		
Detectie	Gedurende duisternis en in landelijke gebieden kunnen uren tijdverlies optreden.	Tijdverlies tussen ongeval en hulpverlening reduceren en zo mogelijk elimineren.
Melding	Gedurende duisternis en in landelijke gebieden kan communicatie moeilijk zijn.	Zonder tijdverlies rechtstreeks aan CPA
Alarmering	Politie alarmeert ambulance na aankomst op de plaats van het ongeval	Onmiddellijk alarmeren van alle hulpverleningsdiensten waaraan behoefte bestaat.
Uitrukken	Vertraging door congestie en onjuiste informatie	Minimale ritduur tussen alarm en aankomst op ongevalsplaats.
Eerste hulp leken	Additionele verwondingen door ondoelmatig handelen	Uitsluitend levensreddende door handelingen en melding.
Professionele eerste hulp	Ondoelmatige zorg door onvoldoende getraind personeel	Stabilisatie van zuurstof- en bloedcirculatie
Vervoer	naar het dichtstbijzijnde soms onvoldoende uitgeruste ziekenhuis	Veilig en snel met optimale zorg naar dichtstbijzijnde goed toegeruste ziekenhuis.
Overdracht	Ambulancepersoneel staat buiten hulpverlening in het ziekenhuis	Met alle verkrijgbare en beschikbare informatie
<u>Klinisch</u>		
	Leden van het traumateam worden gefaseerd opgeroepen	Het complete traumateam staat paraat bij aankomst van patiënt
<u>Postklinisch</u>		
	In ruimte en dus in tijd gescheiden van overige traumazorg	Revalidatie start in het ziekenhuis op een zo vroeg mogelijk tijdstip

