

ALARMERINGSSYSTEMEN VOOR NIET-AUTOSNELWEGEN BUITEN DE BEBOUWDE KOM

Een probleemanalyse

Consult in opdracht van de Koninklijke Nederlandse Toeristenbond ANWB

R-86-19

Ir. Oei Hway-Liem & ing. J.A.G. Mulder

Leidschendam, 1986

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV



## SAMENVATTING

Op het overgrote deel van de Nederlandse niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom ontbreekt een adequaat alarmeringssysteem, zodat door onbekendheid met de plaats van de aanwezige mogelijkheden de alarmeringstijd onder ongunstige omstandigheden onaanvaardbaar hoog kan oplopen.

Uit de literatuur blijkt een positieve samenhang tussen snelheid en kwaliteit van spoedeisende-medische-hulpverlening en de overlevingskans.

Vooraf het eerste uur na het ongeval blijkt van cruciaal belang: daarbinnen sterft ongeveer de helft van de dodelijk verongelukten.

Voor Nederland zijn geen gegevens bekend over de tijdsduur die verloopt tussen het plaatsvinden van een ongeval en het signaleren daarvan aan de juiste hulpinstanties.

Op grond van buitenlandse bevindingen is het niet onaannemelijk te veronderstellen dat voor de Nederlandse situatie hoogstens 10% van de doden te redden zou zijn geweest met een adequaat alarmerings- en spoedeisende-medische-hulpverleningssysteem. Het aandeel dat daarbij op rekening komt van het alarmeringssysteem is bij gebrek aan de benodigde gegevens niet bekend.

Op basis van een gegeven voorbeeld is te stellen dat er winst te behalen is door een verkorting van de alarmeringstijd. Daarbij komt ook andere dan medische hulpverlening aan de orde. Deze dient ter verhoging van de verkeersveiligheid door beveiliging van de locatie van het ongeval of incident en ter begeleiding van het verkeer langs of om deze locatie heen.

Ook wordt een aantal functionele eisen geformuleerd waaraan informatie- en communicatiesystemen ten behoeve van detectie en alarmering dienen te voldoen.

Daarnaast wordt een aantal mogelijke alarmeringssystemen besproken. Deze worden onderscheiden in systemen die op korte termijn kunnen worden uitgebreid en nieuwe systemen die op langere termijn kunnen worden gerealiseerd. Op korte termijn komen slechts de weggebonden systemen in aanmerking, in concreto: de telefoon met een verwijsbordensysteem en de praatpaal. Bij uitbreiding van het praatpalensysteem komen eerst de belangrijkste secundaire wegen in aanmerking waar de afstand tot een openbare telefoonaansluiting groot is. Anders kan worden volstaan met het verwijsbordensysteem.

Tenslotte wordt een beslissingsmodel uitgewerkt op grond waarvan zou kunnen worden beoordeeld of en zo ja waar het probleem zich voordoet, wat de oorzaken zijn en welke maatregelen eventueel uit oogpunt van verkeersveiligheid getroffen moeten worden. Dit model zal een onderdeel dienen te vormen van een ruimer model waarin ook vanuit andere invalshoek(en) dan de verkeersveiligheid naar het probleem wordt gekeken.

Door het ontbreken van de benodigde gegevens, laat dit model zich op dit moment echter nog niet toepassen. Daarvoor is aanvullende informatie noodzakelijk.

Een pilotstudie, waarbij aan de hand van een proefgebied een nadere uitwerking wordt gegeven van de beslismodellen met betrekking tot de weggebonden oplossingen, wordt voorgesteld.

## INHOUD

### Voorwoord

#### 1. Inleiding

#### 2. Probleemanalyse

##### 2.1. Aard van het probleem

##### 2.2. Omvang van het probleem

##### 2.2.1. Ongevallen, incidenten en secundaire ongevallen

##### 2.2.2. Letsel en letseluitbreiding

##### 2.2.3. Invloed van deskundige hulp

##### 2.2.4. De tijdsduren in de initiële hulpfase

##### 2.3. Conclusies

#### 3. Mogelijke systemen

##### 3.1. Functionele eisen

##### 3.2. Enkele mogelijke systemen

##### 3.2.1. De telefoon

##### 3.2.2. Het landelijk alarmnummer (0011)

##### 3.2.3. Het algemeen alarmnummer door middel van nummertranslatie

##### 3.2.4. De praatpaal

##### 3.2.5. De autotelefoon

##### 3.2.6. De 27 MC-band

##### 3.2.7. De "Autonotfunk"

##### 3.3. Conclusies

#### 4. Beslissingsmodel

#### 5. Conclusies en aanbevelingen

### Literatuur

### Bijlagen

## VOORWOORD

Op alle Nederlandse autosnelwegen en sommige andere wegen is een systeem van zogenaamde praatpalen aangelegd. Via dit systeem kunnen mededelingen worden gedaan aan een centrale meldpost of vragen worden beantwoord. In de regel betreft het hier mededelingen over technische storingen, maar ook over ongevallen of ziekte van bestuurder of inzittenden. De centrale meldpost organiseert vervolgens dat deskundige hulp te bestemder plaatse komt.

Het is zaak dat zo snel mogelijk wordt vastgesteld of hulp noodzakelijk is en kan worden ingeroepen. Daarbij kan onderscheid worden gemaakt tussen medische hulp en hulp die moet voorkomen dat secundaire ongevallen plaatsvinden, zoals technische hulp, verkeersgeleiding, enz.

Voor deze alarmering, of beter gezegd voor een versnelling daarvan, is op autosnelwegen het praatpalensysteem aangelegd. Op wegen binnen de bebouwde kom is een dergelijk systeem niet noodzakelijk. Meestal is daar op korte afstand een alarmeringsmogelijkheid beschikbaar in de vorm van een openbare of particuliere telefoonaansluiting. Op niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom bestaat een dergelijke mogelijkheid doorgaans echter niet en ontbreekt tevens een georganiseerd alarmeringssysteem. Dit zou kunnen betekenen dat de alarmeringstijd onder bepaalde omstandigheden onaanvaardbaar hoog kan oplopen.

Een vergelijking van de ongevalsdichtheden van autosnelwegen (ASW) en niet-autosnelwegen (N-ASW) onder het beheer van het Rijk levert op dat de niet-autosnelwegen een ongunstiger beeld geven dan de autosnelwegen.

Zowel het aantal ongevallen met letsel als het aantal ongevallen met dodelijke afloop is per km weglengte bij de niet-autosnelwegen hoger.

Hieruit zou kunnen worden geconcludeerd dat de behoefte aan het inroepen van hulp op N-ASW relatief groot zal zijn. Een inventarisatie ten behoeve van de Europese Ministers van Verkeer van alarmeringsfaciliteiten en hieraan te stellen minimale eisen leidde tot de conclusie dat in Nederland een dringende verbetering van deze faciliteiten vereist is.

Een en ander was voor de Koninklijke Nederlandse Toeristenbond ANWB aanleiding de SWOV te vragen na te gaan of een alarmeringssysteem zoals het praatpalensysteem uit verkeersveiligheidsoverwegingen nodig is langs bepaalde (categorieën) wegen buiten de bebouwde kom. Een definitief antwoord op deze vraag kan niet worden gegeven door het ontbreken van essentiële informatie.

In dit rapport wordt daarom op basis van een probleemanalyse een besluitvormingsmodel gepresenteerd waarbij een aantal technische systemen die geschikt zijn voor het inroepen van deskundige hulp, met elkaar vergeleken kunnen worden. Alvorens beslissingen genomen kunnen worden met betrekking tot de invoering van en keuze uit alarmeringssystemen, zal het eerst nodig zijn inzicht te krijgen in de omvang van het probleem in Nederland.

Dit rapport is samengesteld door ir. Oei Hway-Liem met medewerking van ing. J.A.G. Mulder (beide van de Hoofdafdeling Tactisch Onderzoek SWOV).

## 1. INLEIDING

In 1983 is door de European Conference of Ministers of Transport (ECMT, 1983b) in 16 landen in Europa, alsmede de Verenigde Staten en Japan een inventarisatie verricht naar de efficiency en uitrusting van georganiseerde spoedeisende-hulpverlening. De inventarisatie had betrekking op het beschikbare rollend en vliegend materieel, de medische technische uitrusting, het personeel en de verzorgingsvoorzieningen, alsmede de meldmogelijkheden. Daarbij kwamen ook alarmeringsfaciliteiten zoals praatpalen langs niet-autosnelwegen en landelijke telefoonnummers aan de orde, waarbij werd uitgegaan van aan deze faciliteiten minimaal te stellen eisen. Op grond van deze inventarisatie wordt in dit rapport geconcludeerd dat in Nederland een "dringende verbetering" van deze faciliteiten gewenst is (zie Bijlagen 1 en 2).

Een door de IDBRA uitgevoerde inventarisatie (Benjamin, 1984), van alarmeringsfaciliteiten komt ten aanzien van enkele landen niet overeen met die van de ECMT. Voor Nederland wordt hier geconstateerd dat deze systemen ontbreken.

In het ongevalsgebeuren kunnen drie fasen worden onderscheiden: de pre-crash, de crash en de post-crash fase. De omstandigheden die leiden tot het ongeval (de pre-crash fase) en de gebeurtenissen tijdens het ongeval (de crash fase) zijn in dit verband minder relevant dan de situatie na het ongeval (de post-crash fase). Deze en de gebeurtenissen die daarop volgen zijn het onderwerp van dit consult. Daarbij moet niet uit het oog worden verloren dat ook andere situaties dan ongevallen het inroepen van hulp noodzakelijk kunnen maken.

Het probleem wordt gevormd door de mogelijkheid tot letseluitbreiding als gevolg van het uitblijven van adequate hulp.

Daarnaast worden in de post-crash fase de problemen gevormd door stilstaande voertuigen die de rijbaan geheel of gedeeltelijk blokkeren als gevolg van incidenten of botsingen. Deze situatie levert een verhoogde kans op ongevallen tussen het aankomende verkeer en deze stilstaande voertuigen. Om deze toestand op te heffen dan wel uitbreiding ervan te voorkomen moeten in de post-crash fase activiteiten worden ondernomen waardoor deze zich in de volgende deelfasen laat onderscheiden (Flury, 1984):



a. de activeringsfase: detectie, (voorlopige) diagnose, alarmering en lekenhulp; deze periode wordt ook wel de therapieloze periode genoemd;

b. deskundige hulpverlening ter plaatse: ambulante medische hulp, technische hulp, politiehulp;

c. vervoer van slachtoffers en materieel: ambulancevervoer, afvoer rollend materieel; afvoer van overige beschadigde objecten;

De fasen a t/m c vormen de initiële hulpfase; medische behandeling in deze fase gegeven wordt ook wel pre-klinische behandeling genoemd.

d. behandeling van letsel en schade in gespecialiseerde stationaire inrichtingen: medische hulpverlening, technische dienstverlening, overige stationaire dienstverlening.

Het beveiligen van de ongevalsplaats en van het overige verkeer door plaatselijke begeleiding van het verkeer en bij ernstige verstoringen door het verkeer via alternatieve routes te leiden vormen een onderdeel van deze hulpverleningsactiviteiten.

Wanneer na een ongeval zo snel mogelijk deskundige hulp ter plaatse komt, kan door juiste diagnose en adequate medische hulpverlening uitbreiding van letsel worden voorkomen of getemperd, dan wel uitbreiding van de ongewenste situatie worden voorkomen. Dit zou tot gevolg kunnen hebben dat er van de slachtoffers een geringer deel overlijdt, dan wel dat de aard van de verwondingen zich minder ernstig ontwikkelt.

De vraagstelling in de opdracht beperkt zich tot het verkrijgen van een antwoord op de vraag welke invloed een verkorting van de activeringstijd, in het bijzonder de alarmeringstijd, zal hebben op de verkeersveiligheid. Men dient zich te realiseren daar daarbij slechts een onderdeel van de gehele problematiek van "accident management" en van de daarbij van toepassing zijnde informatie en communicatie aan de orde is. Toepassing van de verschillende soorten informatie- en communicatiesystemen geschiedt veelal ad-hoc en geïsoleerd. Er kan worden nagegaan of het wenselijk is een integraal plan te ontwerpen met betrekking tot "accident management" en de daarbij gewenste informatie- en communicatiesystemen, zowel voor de toepassing op korte als ook voor de langere termijn. Een overzicht en uitwerking van informatie- en communicatiesystemen, benaderd vanuit een aantal invalshoeken waaronder de rijtaak voor de individuele bestuurder en de verkeersbeheersing op een aantal niveaus voor de wegbeheerder, wordt gegeven door Oei (1976, 1984) en Wouters (1984, 1985).

Systemen die reeds hun toepassing hebben gevonden, in Nederland of el-

ders, zijn bijvoorbeeld elektronische locatiebepaling van hulpvoertuigen, voice-communicatiesystemen tussen ambulance en centrale of ziekenhuis ten behoeve van een meer optimale diagnostiek en behandeling alsmede betere opvang in het ziekenhuis en tussen politie-auto en bijvoorbeeld de Algemene Verkeersdienst in Driebergen om bij grote stremmingen het verkeer via alternatieve routes te leiden middels de radioverkeersinformatie. In dit consult zal niet nader worden ingegaan op aspecten zoals de kwaliteit van de ambulancediensten, het route- en rijgedrag van de ambulances in relatie tot de veiligheid en de kwaliteit van de ziekenhuizen.

In de hierna volgende hoofdstukken worden behandeld:

- probleemanalyse, aard en omvang van het probleem, letsel en letseluitbreiding en de invloed van deskundige hulp hierop, de tijdsduren in de initiële hulpfase.
- functionele eisen en enkele mogelijke systemen en de mate waarin hieraan wordt voldaan door deze systemen;
- een beslissingsmodel vanuit oogpunt van de verkeersveiligheid geformuleerd met betrekking tot de toepassing van systemen;
- conclusies en aanbevelingen.

## 2. PROBLEEMANALYSE

### 2.1. Aard van het probleem

Allereerst is noodzakelijk na te gaan in hoeverre het nodig is dat zo snel mogelijk deskundige hulp wordt verleend. Daarbij is van belang hoe de invloed van de verwondingen op de toestand van het slachtoffer zich ontwikkelt in de eerste uren na het ongeval. Deze invloed is bepalend voor de vereiste snelheid van de alarmering en de snelheid waarmee de daaruit voortvloeiende activiteiten moeten worden ondernomen.

De snelheid in de activeringsfase is te onderscheiden in:

- snelheid van detectie: tijd tussen ongeval en detectie hiervan (door een passant);
- snelheid van beoordeling van de situatie: tijd tussen detectie en het verkrijgen van inzicht in de omvang van het ongeval in termen van aantal slachtoffers en aard van de verwondingen en de locatie;
- snelheid van alarmering: tijd tussen verkrijgen van inzicht en het vinden van een meldingsfaciliteit inclusief het via deze faciliteit verschaffen van relevante informatie over omvang en locatie;
- snelheid van organisatie: tijd die verloopt tussen de binnenkomst van de melding en de opdrachten aan de hulpdiensten;
- snelheid van de hulp: tijd die verloopt tussen het uitsturen van hulpvoertuigen en de daadwerkelijke aanvang van de hulp.

In dit consult hebben we ons in hoofdzaak beperkt tot de alarmeringsfase en de snelheid van alarmering. Er wordt niet nader ingegaan op de organisatie van de hulpverlening en de communicatie tussen verschillende hulpinstanties. Niettemin is inzicht in de snelheid waarmee de overige onderdelen in de activeringsfase kunnen worden ondernomen noodzakelijk om een afweging te kunnen maken van het effect van een verkorting van de alarmeringstijd.

### 2.2. Omvang van het probleem

Er wordt van uitgegaan dat er gebeurtenissen plaatsvinden waarbij hulpverlening noodzakelijk is. Deze gebeurtenissen kunnen bestaan uit ongevallen, maar ook uit incidenten waarbij om andere redenen voertuigen op

of langs de weg tot stilstand komen of worden gebracht. De hulpverlening kan vervolgens betrekking hebben op slachtoffers teneinde uitbreiding van letsel te voorkomen of te minimaliseren en op activiteiten die uitbreiding van de ongewenste situatie moeten voorkomen. Vervolgens moeten de volgende vragen worden beantwoord:

- wat is de frequentie van dit soort gebeurtenissen?
- hoe vaak is het nodig dat hulpverlening noodzakelijk is en welke tijdsduur is daarmee gemoeid?
- hoe vaak is het nodig dat dit snel plaatsvindt?

Deze vragen kunnen als volgt worden geconcretiseerd:

- hoeveel ongevallen vinden er plaats op niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom en wat is de relatie tussen incidenten, resp. ongevallen en secundaire ongevallen?
- wat is de relatie tussen letseluitbreiding en de tijd en de invloed van deskundige hulp hierop?
- wat zijn de tijdsduren van activiteiten tijdens de initiële hulpfase?

#### 2.2.1. Ongevallen, incidenten en secundaire ongevallen

Het aantal ongevallen met dodelijk of ander letsel op autosnelwegen en niet-autosnelwegen in 1981 en 1982 is weergegeven in Tabel 1.

Wegtype	Jaar	km	Letselongevallen		Met dodelijke afloop	
			aantal	per km	aantal	per km
ASW	1981	1816	1109	0,61	75	0,041
	1982	1823	1044	0,57	55	0,030
N-ASW	1981	2515	2088	0,80	175	0,068
	1982	2417	1459	0,60	127	0,053
Totaal	1981	4331	3117	0,72	250	0,057
	1982	4240	2503	0,59	182	0,043

Tabel 1. Weglengte, aantal letselongevallen en ongevallen met dodelijke afloop en ongevals-dichtheid, in 1981 en 1982 op autosnelwegen en niet-autosnelwegen onder beheer van het Rijk (Bron: RWS).

Bij gebrek aan betrouwbare gegevens in het CBS-ongevallenbestand over de lengte van autosnelwegen en niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom en de letselongevallen die zich hierop voordoen is gebruik gemaakt van gegevens van Rijkswaterstaat die betrekking hebben op wegen onder beheer van het Rijk.

Uit Tabel 1 blijkt dat de ongevalsdichtheid van letselongevallen voor de niet-autosnelweg 1,1 tot 1,3 keer zo groot is als voor de autosnelweg. Voor ongevallen met dodelijke afloop is deze factor ongeveer 1,7.

Ongevallen met "uitsluitend materiële schade" zijn niet in beschouwing genomen vanwege de geringe betrouwbaarheid van deze gegevens. Aangenomen mag worden, dat deze bevindingen ook zullen opgaan voor althans een deel van de provinciale wegen.

Het aantal slachtoffers op wegen buiten de bebouwde kom naar snelheidslimiet is weergegeven in Tabel 2.

Als eenvoudigheidshalve wordt aangenomen dat de wegen met een limiet van 100 km/uur autosnelwegen zijn, dan is het totale aantal slachtoffers in 1982 bij ongevallen op niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom 14.508 en het aantal doden 917.

Het grootste aandeel wordt geleverd op wegen met een limiet van 80/90 km/uur, die dus speciale aandacht verdienen.

Snelheidslimiet	Buiten de bebouwde kom 1981		Buiten de bebouwde kom 1982	
	overleden	gewond	overleden	gewond
< 50 km/uur	9	374	16	453
50 km/uur	31	719	29	738
60/70 km/uur	44	788	39	858
80/90 km/uur	834	12291	833	11542
100 km/uur	174	1929	130	2065
Totaal	1092	16101	1047	15656

Tabel 2. Aantallen doden en gewonde slachtoffers bij ongevallen op wegen buiten de bebouwde kom naar snelheidslimiet.

Ook onverwachte gebeurtenissen, zoals ziekte van een inzittende of een technisch mankement aan het voertuig, kunnen de bestuurder nopen het voertuig op of langs de rijbaan tot stilstand te brengen. Deze incidenten brengen verhoogde risico's met zich mee, zowel voor de inzittenden van het betreffende voertuig alsook voor die van de naderende voertuigen. Hiernaast vormen voertuigen die bij een ongeval betrokken zijn geraakt en zich geheel of ten dele op de rijbaan bevinden ook een gevaar voor het overige verkeer omdat zij aanleiding kunnen zijn voor nog meer ongevallen (secundaire ongevallen).

Er zijn echter geen nauwkeurige gegevens bekend over de mate van voorkomen van deze incidenten op de niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom en de ongevallen en slachtoffers als gevolg hiervan. Een schatting van het aantal geregistreerde doden en in een ziekenhuis opgenomen gewonden ten gevolge van dergelijke gebeurtenissen op wegen buiten de bebouwde kom met een limiet lager dan 100 km/uur ligt tussen de 5 en 10. Daar er niets bekend is over het registratieniveau van dit soort ongevallen door de politie, dienen deze aantallen als een ondergrens te worden beschouwd. Road Traffic Authority (1983) meldt dat in de Staat Victoria (Australië) in 1981 0,3% van de letselongevallen zgn. secundaire ongevallen met letsel waren.

#### 2.2.2. Letsel en letseluitbreiding

Zoals uit de vorige paragraaf blijkt vallen bij ongevallen op niet-auto-snelwegen buiten de bebouwde kom jaarlijks ca. 900 doden en ca. 14.000 slachtoffers met letsel. Niet alle letsel is echter van dien aard dat het niet onmiddellijk of spoedig ingrijpen een dusdanige verslechtering van de toestand veroorzaakt dat de dood of blijvende of langdurige invaliditeit het gevolg is. Het gaat er immers om na te gaan welk effect een verkorting van de alarmeringstijd zal hebben op de sterftekans, respectievelijk de kans op en de mate van invaliditeit.

Letsels kunnen worden geordend naar de mate van noodzaak van (spoedeisende) medische-hulpverlening. Onder andere op basis van bevindingen van Hölscher (1976) kan een indeling in drie groepen worden gemaakt.

De eerste groep die ongeveer een tiende deel van de letsels omvat, behelst letsels die zeer ernstig van aard zijn en waarbij veelal meervoudig

gewonde patiënten betrokken zijn die of in levensgevaar verkeren of elk moment hierin kunnen komen te verkeren. Binnen 1 uur volgt de biologische dood indien geen medische ingreep plaats vindt.

In een levensbedreigende situatie zijn de eerste maatregelen erop gericht om behoud of herstel te verkrijgen van ademhaling, hartactiviteit en bloedsomloop ter voorkoming dat de klinische dood overgaat in de biologische dood. Onherstelbare hersenbeschadiging treedt reeds op als de hersenen 3 tot 5 minuten geen zuurstoftoevoer krijgen.

De tweede groep die globaal drie tiende deel van de letsels betreft heeft klinische behandeling wegens één belangrijke afwijking dan wel een combinatie van verscheidene afwijkingen die geen van beide levensbedreigend zijn. De behandeling dient echter wel binnen enkele uren gestart te worden, aangezien het letsel zich anders ontwikkelt tot een van de eerste groep.

De derde groep die betrekking heeft op het overige zes tiende deel van de letsels kan poliklinisch of door de huisarts behandeld worden. Dit dient wel binnen enkele dagen te geschieden, anders kan blijvende invaliditeit optreden. Een enkele wond kan een ernstig zenuw- of peesletsel verbergen.

De getalsverhoudingen tussen de groepen zijn niet exact, maar geven een orde-grootte aan.

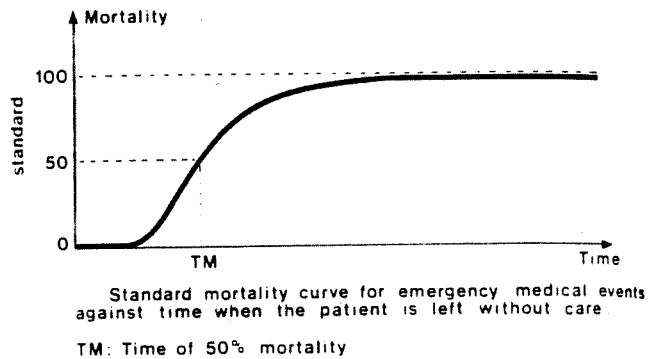
Snelle en adequate hulpverlening zal primair effect kunnen hebben bij een deel van de groep overledenen dat hiermee te redden zou zijn en bij een deel van de groep zeer ernstige gewonden waarbij de kans op, de duur en ernst van invaliditeit door deze hulpverlening kan worden verkleind. Voor de beschouwde wegen bedraagt de groep zeer ernstige letsels naar schatting ca. 1400 gewonden per jaar.

### 2.2.3. Invloed van deskundige hulp

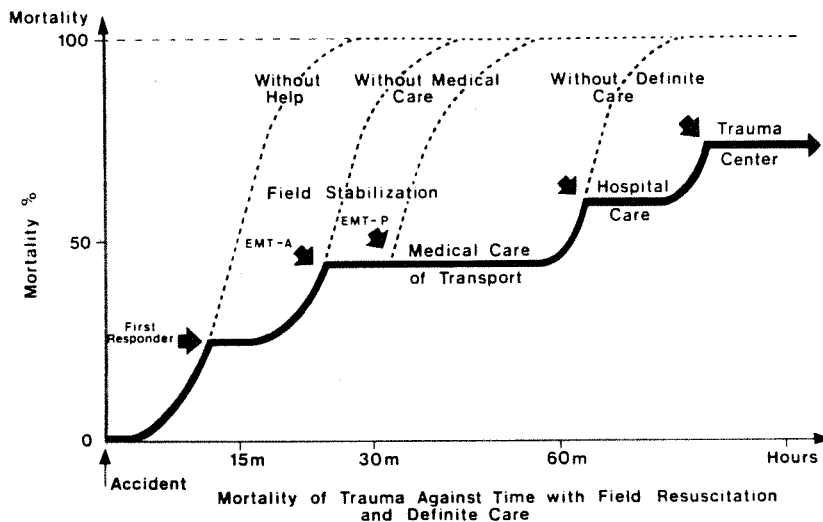
In de voornamelijk buitenlandse literatuur is nagegaan of er gegevens beschikbaar zijn over relaties tussen kwaliteit en snelheid van medische hulpverlening en de mortaliteit en overlevingskans.

Daarin vallen verschillende geluiden te beluisteren ten aanzien van effecten van verbetering respectievelijk versnelling van medische hulpverlening op de mortaliteit en overlevingskans.

Afbeelding 1 geeft een ontwikkeling van de mortaliteit naar de tijd zoals die wordt gepresenteerd door Boyd (1980). Het betreft hier een standaard curve. Het zal duidelijk zijn dat de stijging per tijdeenheid afhankelijk is van het soort letsel, zodat de curve van verschillende soorten letsel anders verloopt.



Afbeelding 1.



Afbeelding 2.

Afbeelding 2 geeft voor de groep van zeer ernstig gewonden een relatie tussen de mortaliteit en de tijd in het geval dat op bepaalde momenten hulp van bepaald niveau wordt verleend.

Ook dit is een standaard curve die, afhankelijk van het opgelopen letsel en de daarna geboden hulp, anders kan verlopen.

Uit deze eveneens door Boyd gepresenteerde relatie kan worden afgelezen, dat hoe sneller adequate hulp wordt verleend hoe lager de mortaliteit is



en dat in het bijzonder in het eerste uur. Ook hier zal het moment van overlijden afhankelijk zijn van de ernst en complexiteit van de verwondingen.

Voorts stelt Boyd dat door het opzetten van een regionaal spoedeisend-medisch-hulpverleningssysteem, adequate resuscitatie, transport en chirurgische behandeling wordt mogelijk gemaakt waardoor 50% van de traumadoden gered kunnen worden. Hij refereert hierbij aan Otten.

Robertson (1968) vond door middel van autopsie-onderzoek in twee stedelijke gebieden in Australië dat 50% van de dodelijk verongelukten in het eerste uur stierf, 80% op de eerste dag, 90% in de eerste week en minder dan 4% de eerste maand overleefde.

In Nederland overlijdt ca. 86% van de verkeersdoden binnen 3 dagen en ca. 97% binnen 30 dagen na het ongeval als gevolg van het opgelopen letsel (Maas, 1979).

Frey (1969) vond eveneens uit autopsie-onderzoek dat 28 van de 159 overleden inzittenden van motorvoertuigen (ca. 18%) waarschijnlijk gered hadden kunnen worden en in de oorspronkelijke mentale en fysieke staat hadden kunnen worden teruggebracht. Hierbij zou het noodzakelijk zijn geweest dat endotracheale intubatie, intraveneuze therapie en afzuigen van de pneumothorax werden verricht. Bij 15 patiënten zou deze behandeling ter plaatse hebben dienen te worden gegeven, in 11 gevallen in de ambulance en bij 2 patiënten in het ziekenhuis.

Baker (1971) haalt schijnbaar tegenstrijdige studieresultaten aan: in de staat Michigan werd gesuggereerd dat 20% van de doden op de snelweg gered hadden kunnen worden met de hierboven genoemde medische ingrepen, terwijl in de stad Baltimore men geen gevallen vond die potentieel te redden waren geweest met deze maatregelen.

Een verklaring voor dit verschil werd gegeven in de zin dat in Baltimore de afstanden korter zijn en de ambulanceservice uitstekend was.

Gertner et al. (1972) meldden dat ongeveer de helft van de overleden slachtoffers met buiktrauma gered had kunnen worden door snelle diagnose en adequate behandeling. Met name het niet-onderkennen van inwendige letsels door een inadequate diagnosestelling leidt tot sterfgevallen, die potentieel te redden waren geweest.

Waters et al. (1973) vonden in Jacksonville (USA) dat door een verbetering van de hulpverlening door middel van snelle medische en mechanische hulp (bevrijding van slachtoffers uit het wrak), radiocommunicatie met medische deskundigen alsook met het dichtstbijzijnde adequate ziekenhuis in verband met snelle opvang en behandeling van de slachtoffers, een verlaging in de mortaliteit onder de slachtoffers met 25% werd bereikt. Zij verwachten dat dit vooral in gebieden buiten de bebouwde kom, waar de snelheid van medische hulpverlening veelal te wensen overlaat, voor verbetering vatbaar is.

Willemain (1974) betwijfelde de veel geciteerde waarde van 20% van de slachtoffers die te redden waren geweest met een beter spoedeisende-medische-hulpverleningssysteem. Hij verwacht wel dat een niet-onaanzienlijk deel van de doden die ter plaatse dan wel in de ambulance overlijden, te redden zou zijn geweest met een beter georganiseerd en toegerust hulpverleningssysteem. Dat neemt niet weg dat de verschillen heel groot kunnen zijn van plaats tot plaats, vanwege de verschillen in lengte van de routes, in kwaliteit van de hulpverleningsdiensten, enz.

Hölscher (1976) meldt dat ca. 10% van de slachtoffers die sterven aan een medische noodsituatie te redden zou zijn geweest door adequate hulp ter plaatse (in de Bondsrepubliek Duitsland met Notartswagen).

Vermeld moet worden dat het hier gaat om slachtoffers die overleden zijn als gevolg van ongevallen en interne afwijkingen. Overigens werden geen referenties gegeven.

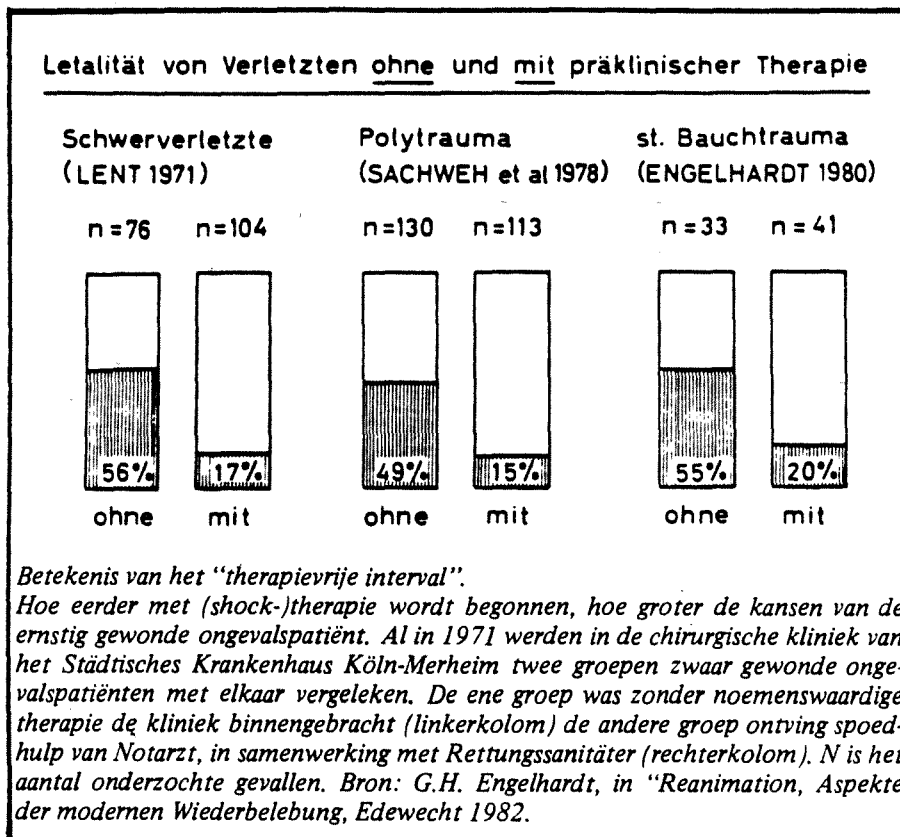
Klöchner et al. (1980) vonden dat in ca. 13% van de ingezette medische hulp bij verkeersongevallen in de Duitse Bondsrepubliek sprake is van het afwenden van een levensbedreigende situatie, die anders met grote waarschijnlijkheid tot de dood had geleid.

Het resultaat van de medische hulp hangt in belangrijke mate van de snelheid van deze hulpverlening af. Van de overleden slachtoffers als gevolg van ongevallen binnen de bebouwde kom sterft ca. 65% binnen een dag, bij ongevallen buiten de bebouwde kom, maar excl. autosnelwegen, is dit ongeveer 80% en bij ongevallen op autosnelwegen ca. 88%.

Lust (1981) pleit voor een eerste-hulp-behandeling ter plaatse door gespecialiseerde medici.

In gemiddeld 4,5% van de interventies waarbij het medische team betrokken is geweest in Brugge en omgeving was sprake van levensreddend optreden (resuscitatie). Met een minder gekwalificeerd team waren volgens de auteur de patiënten kansloos geweest.

Emser et al (1982) vonden dat in de Bondsrepubliek Duitsland bij 8,5% van de dodelijk verongelukten een kans om te overleven aanwezig was, indien de hulpverlening snel en adequaat was geweest.



Afbeelding 3.

Road Traffic Authority (1983) meldt dat in Australië het hogere dodencoëfficiënt bij ongevallen op wegen buiten de bebouwde kom in vergelijking met de situatie binnen de bebouwde kom ten dele verklaard kan worden door de langere duur voor adequate hulp ter plaatse arriveert als gevolg van de grotere afstanden (aanrijtijd circa 30 minuten tegenover circa 9 minuten in stedelijke gebieden).

Een analyse van 229 overleden slachtoffers in Zuid Australië leerde dat 111 slachtoffers stierven voor aankomst in het ziekenhuis. Geraamd werd dat hiervan 14 (13%) waarschijnlijk te redden waren geweest als snel en adequaat beademd zou zijn geweest en bloedingen zouden zijn gestelpt.

In Afbeelding 3 zijn de resultaten weergegeven van een door Berkemeier (1982) aangehaald onderzoek waarbij gevonden werd dat degene die reeds ter plaatse van het ongeval (met name met infuustherapie) behandeld werd, een driemaal grotere overlevingskans heeft.

Er valt een verschil te constateren met Hölscher (1976). Dit is echter verklaarbaar indien een belangrijk deel van de slachtoffers door Hölscher genoemd wel een pre-klinische behandeling heeft gehad.

#### 2.2.4. De tijdsduren in de initiële hulpfase

Onder initiële hulp wordt verstaan de hulp die gegeven wordt na het plaatsvinden van het ongeval tot aan de aankomst op de plaats van behandeling (ziekenhuis e.d.). Deze periode kan worden onderverdeeld in fasen die elk tijd in beslag nemen en die kunnen worden onderscheiden in:

- de detectietijd: de tijd tussen ongeval en waarneming hiervan;
- de alarmeringstijd: de tijd tussen detectie en ontvangst van de melding bij de juiste instantie;
- de aanrijtijd: de tijd tussen ontvangst melding en aankomst van de hulpdienst op de ongevalsplaats;
- de tijd die benodigd is voor deskundige hulpverlening ter plaatse;
- de tijd die benodigd is voor het transport van slachtoffers;

In dit verband gaat het primair om de detectie- en alarmeringstijd, die gerelateerd moeten worden aan de aanrijtijd. Een verkorting van de alarmeringstijd heeft alleen zin als deze periode niet erg klein is in vergelijking tot de aanrijtijd.

### De detectietijd

Voor die gevallen waarbij de inzittenden van een voertuig niet in staat zijn zelf hulp in te roepen, of kenbaar te maken dat er hulp nodig is, kan hulp slechts door passerenden worden ingeroepen.

Het ontdekken dat er behoefte aan hulp is, is eerst nodig. Vervolgens moeten de omvang en de locatie worden vastgesteld, omdat dit bij de melding moet worden doorgegeven.

Bij enkelvoudige ongevallen, zoals van het talud rijden of bij acuut onwel worden van de bestuurder, is voor passerenden de behoefte aan hulp vaak niet te onderkennen.

De detectietijd kan variëren van enkele seconden (de bestuurder van een passerend voertuig is getuige van het ongeval en gaat dit zo spoedig mogelijk melden) tot in extreme gevallen enkele uren. Gedetailleerde gegevens hierover zijn niet bekend. Wel kan in het algemeen worden gesteld dat deze periode aanmerkelijk te bekorten zou zijn, daar waar vanuit het voertuig door een inzittende om hulp kan worden gevraagd.

### De alarmeringstijd

De alarmeringstijd kan worden onderscheiden in:

- de tijd tussen detectie van behoefte aan hulp en het vaststellen van de omvang en de locatie en het bereiken van de plaats van waaruit de melding kan worden gedaan, afhankelijk of betrokkenen dan wel derden hulp gaan invoeren;
- de tijd tussen het starten van de meldingsactie en ontvangst van de melding door de juiste hulpinstanties.

In de praktijk betekent dit voor de beschouwde wegen dat er een publieke of particuliere telefoonaansluiting moet worden gevonden. Er bestaat geen aanduidingssysteem dat leidt naar zo'n telefoonaansluiting.

Vervolgens moeten de juiste hulpinstellingen worden bepaald. Dit zal afhangen van de gestelde diagnose. In ieder telefoonboek, resp. telefooncel staan de alarmnummers vermeld van politie, brandweer en ambulance. Aangezien een publieke telefoonverbinding met muntstukken tot stand moet worden gebracht, zal het niet voorhanden zijn daarvan een probleem vormen. Daar het de weggebruiker ook ontbreekt aan richtlijnen over hoe te han-

delen en te melden bij ongevallen kan ook een probleem ontstaan bij het geven van een juiste omschrijving over aard, kwaliteit, omvang en prioriteit van de verlangde hulp. Ook zal een juiste plaatsaanduiding van het ongeval moeten worden gegeven. Dit kan problemen opleveren voor het geval de betrokkene niet bekend is met de plaatselijke situatie en de weg niet kenbaar geïdentificeerd is en men deze informatie niet aan passanten of omwonenden kan vragen.

Er zijn geen gegevens bekend over de omvang van deze problemen in de praktijk. Enige minuten zullen moeten worden besteed aan het zich op de hoogte stellen van de aard en ernst van het ongeval en van de eventuele letsels.

Een schatting over de duur om een telefoonaansluiting te vinden is afhankelijk of deze te voet of per auto moet worden bereikt. Gaat men uit van de veronderstelling dat een afstand van 500 m tot in extreme gevallen 3 km te voet dient te worden afgelegd, dan betekent dit ongeveer 6 tot 36 minuten lopen onder normale condities. Het is echter niet ondenkbaar dat hierbij over hekken, struiken of sloten geklommen of gesprongen dient te worden, hetgeen de duur zal doen toenemen.

Wordt de melding door een passerende automobilist gedaan, dan zal het zoeken naar een telefoonverbinding toch ook tenminste enkele minuten met zich meebrengen.

#### De aanrijtijd en de tijd voor hulp en transport

VOMIL (1977) vermeldt de gemiddelde tijdsduren per rit en per ritgedeelte in minuten van ambulanceauto's bij verkeersongevallen.

a. melding - vertrek ambulance	1,4 minuut
b. vertrek ambulance - aankomst bij patiënt	5,6 minuut
c. aankomst bij patiënt - vertrek met patiënt	5,0 minuut
d. vertrek met patiënt - aankomst bestemming	9,3 minuut
in totaal dus	21,3 minuut

Bovengenoemde gegevens hebben betrekking op de situatie binnen en buiten de bebouwde kom. Er zijn geen gegevens bekend over de spreiding van deze tijdsduren.

Voor de situatie buiten de bebouwde kom zullen naar verwachting de gemiddelde tijdsduren van de ritten en ritgedeelten hoger liggen. Stel dat een

ophogingsfactor van 2 geldt dan zijn de tijdsduren van vertrek ambulance tot aankomst bij patiënt ca. 11 min. en van het vertrek met patiënt tot aankomst bij bestemming ca. 19 min.

Hieruit blijkt dat de duur vanaf de melding tot aan de aankomst op de ongevalsplaats (circa 13 min.) niet erg lang is in vergelijking tot de detectie en alarmeringstijden. Dit geldt eveneens ten aanzien van de tijd die nodig is om het ziekenhuis te bereiken. Hieruit is af te leiden dat het zinvol lijkt om de alarmeringstijd te bekorten met name voor die gebieden waar weinig bebouwing is en de verkeersintensiteit laag is.

Tenslotte kan worden gesteld dat in verband met de verkeersveiligheid een snelle ontruiming van de rijbaan gewenst is. Alvorens de rijbaan is ontruimd is het eveneens gewenst dat de betreffende locatie wordt beveiligd voor het naderende verkeer en dat dit verkeer langs deze locatie wordt geleid. Ook zal ervoor gezorgd moeten worden dat hulpvoertuigen een ongevalsplaats kunnen bereiken. Begeleiding en beveiliging van het verkeer gebeurt door de politie, de Wegenwacht geeft technische hulp, de brandweer blust een eventuele brand en bevrijdt eventuele beknelde slachtoffers en de sleepwagens nemen de wrakken en onklaar geraakte voertuigen op transport.

Het heeft niet veel zin tijdsduren voor deze andere soorten hulp aan te geven, daar deze kunnen variëren van minuten tot uren, afhankelijk van de aard, ernst en omvang van het ongeval of incident.

En tevens is de relatie tussen tijdsduren en het optreden van (secundaire) ongevallen niet bekend.

### 2.3. Conclusies

Uit het vorengaande kan worden geconcludeerd dat naarmate de snelheid en kwaliteit waarmee spoedeisende-medische-hulpverlening wordt geboden toenemen, de overlevingskansen van ernstig gewonde slachtoffers zal stijgen. Over de mate waarin wordt door de diverse onderzoekers verschillend gedacht. Bovendien wordt er nauwelijks een relatie gelegd met de kans op en de mate van invaliditeit.

De snelheid van de hulpverlening is met name cruciaal gedurende het eerste uur na het ongeval, waarbinnen 50% van de dodelijke verongelukten sterft.

De effecten van verschillende spoedeisende-medische-hulpverleningssyste-  
men op het voorkomen van uitbreiding van letsel dat tot de dood leidt  
variëren van meerdere procenten tot 50%. Deze verschillen kunnen worden  
verklaard door verschillen in de uitgebreidheid en kwaliteit van spoed-  
eisende medische hulpverleningssystemen. Hoe uitgebreider en hoe hoger de  
kwaliteit hoe groter het effect zal zijn. Bovendien speelt ook de aard  
van de verwondingen een rol. Een aantal verwondingen is irreversibel en  
dit zal ook bij snelle en adequate hulp uiteindelijk tot de dood leiden.  
Andere verwondingen echter, zoals bijvoorbeeld (slag)aderlijke bloedin-  
gen, blokkering van de luchtwegen of hartstilstand zijn gebaat bij snelle  
hulp. Voorts is de aard van de medische ingrepen belangrijk. Deze strekt  
zich uit van eenvoudige tot gespecialiseerde ingrepen.

Op basis van deze buitenlandse bevindingen kan voor de Nederlandse situ-  
atie uiteraard geen exacte verwachting worden uitgesproken ten aanzien  
van het aandeel overleden slachtoffers dat gered had kunnen worden door  
snelle en adequate medische hulpverlening. Wel lijkt de situatie in de  
Bondsrepubliek Duitsland nog het meest vergelijkbaar met de Nederlandse  
situatie. De genoemde waarde van ongeveer 10% potentiëel te redden dode-  
lijk verongelukten zou voor de Nederlandse situatie als bovengrens kunnen  
worden gehanteerd, daar in de Bondsrepubliek de kwaliteit van de beman-  
ning van ambulances voor spoedeisende hulpverlening beter is (arts) dan  
in Nederland (verpleegkundige). De gemiddeld grotere afstand die in  
Duitsland afgelegd moet worden wordt gecompenseerd door de aanwezigheid  
van het helicoptersysteem aldaar.

Het lijkt dus niet onaannemelijk om voor de beschouwde wegen in Nederland  
te veronderstellen, dat tot circa maximaal 10% van de dodelijk veronge-  
lukten gered had kunnen worden en tot volledig herstel teruggebracht door  
een adequaat alarmerings- en spoedeisende-medische-hulpverleningssysteem.  
Door gebrek aan de nodige gegevens is het aandeel dat aan een alarme-  
ringssysteem kan worden toegeschreven niet bekend.

Opgemerkt moet worden dat een verkorting van de alarmeringstijd tot  
gevolg zal kunnen hebben dat een deel van de slachtoffers die anders ter  
plaatse waren omgekomen, dan in het ziekenhuis sterft of blijvende ge-  
volgen ondervindt van de opgelopen verwondingen (gehele of gedeeltelijke  
invaliditeit). In de literatuur zijn echter geen gegevens gevonden over  
de omvang van deze verschuivingen.



Het ontbreekt momenteel op de beschouwde wegen aan een georganiseerd alarmeringssysteem, dit in tegenstelling tot de medische hulpverlening. Er valt winst te verwachten van een verkorting van de alarmeringstijd met als gevolg hiervan een reductie van het aantal overleden slachtoffers voor die gebieden waar relatief veel ongevallen gebeuren en waar weinig bebouwing is en de verkeersintensiteit laag.

### 3. MOGELIJKE SYSTEMEN

#### 3.1. Functionele eisen

Informatie- en communicatiesystemen die kunnen worden toegepast ten behoeve van detectie van behoefte aan hulp en alarmering aan hulpinstellingen, dienen aan een aantal functionele eisen tegemoet te komen.

Zij moeten in eerste instantie geschikt zijn voor de overdracht van informatie over ongevallen en incidenten in termen van de aard en omvang en daarmee de mate van urgentie van de benodigde hulp en de plaats van de noodsituatie.

Deze informatie van de zijde van de weggebruiker wordt door de instelling(en) vertaald in aard en aantal van de uit te zenden hulpvoertuigen, hun bemanning en de mate van prioriteit, de plaats(en) waar deze hulpvoertuigen naar toe moeten rijden en de eventuele alarmering van het ziekenhuis.

Ten aanzien van de detectie door derden van behoefte aan hulp kan worden gesteld dat de eenvoud en snelheid van bediening vanuit het voertuig belangrijk zijn alsmede de eenduidigheid en opvallendheid van de informatie.

Deze activiteit is noodzakelijk als de inzittenden niet in staat zijn zelf hulp te vragen, omdat ze buiten bewustzijn verkeren of overigens niet in staat zijn te voet naar een meldingsmogelijkheid te zoeken.

Ten aanzien van de alarmering van hulpinstellingen kan worden gesteld dat belangrijk zijn de snelheid, toegankelijkheid en het bedieningsgemak bij het zoeken en krijgen van een verbinding met de juiste hulp instelling(en). Voor het geval dat vanuit het voertuig een alarmering van de juiste hulpinstantie kan worden verricht, is detectie en alarmering door passanten overbodig zolang de bestuurder of een inzittende bij bewustzijn is en bij de alarmknoppen kan komen.

Verder zijn ten behoeve van een correcte wijze van alarmering van belang:

- duidelijkheid, eenduidigheid, relevantie, bondigheid, nauwkeurigheid en volledigheid van de informatie;

- zekerheid dat hulp wordt geboden door bevestiging;

- betrouwbaarheid en storingsvrijheid van het systeem.

### 3.2. Enkele mogelijke systemen

In beginsel zijn er zeer vele systemen te bedenken die als alarmerings-systeem kunnen dienen. Het is niet doenlijk al deze mogelijkheden op een rij te zetten. We zullen ons hier beperken tot die systemen die technisch realiseerbaar zijn gebleken doordat ze reeds (elders) toegepast zijn of het experimentele stadium hebben doorlopen.

De systemen kunnen worden onderscheiden in bestaande systemen die uitgebreid kunnen worden zoals de praatpaal en de autotelefoon en nieuwe systemen die kunnen worden ingevoerd zoals bijvoorbeeld de "Autonotfunk". Uitbreiding van bestaande systemen kan over het algemeen op korte of middellange termijn worden gerealiseerd, terwijl de invoering van nieuwe systemen een langere termijn behoeven. Het kostenaspect zal daarbij ook een belangrijke factor zijn.

Achtereenvolgens zullen worden behandeld: de telefoon, het landelijk alarmnummer, het algemeen alarmnummer, de praatpaal, de autotelefoon, de 27 MC-band en de "Autonotfunk".

#### 3.2.1. De telefoon

Langs de wegen buiten de bebouwde kom zijn geen openbare telefoonaansluitingen aanwezig. Waar bebouwing langs de weg is, is veelal een particuliere aansluiting te vinden. De telefoon vormt, mits op niet te grote afstand van de weg geplaatst, een goede alarmeringsmogelijkheid. Een verwijsbordensysteem, waarop richting en afstand naar de dichtstbijzijnde openbare telefoonaansluiting worden aangeduid, zal het zoeken naar zo'n aansluiting in het bijzonder in panieksituaties, aanzienlijk kunnen bespoedigen. Als muntinworp noodzakelijk om verbinding te kunnen krijgen met de hulpinstellingen overbodig wordt gemaakt zal dit de alarmering bespoedigen. Ook kunnen telefoonaansluitingen uitsluitend voor alarmmeldingen worden bestemd, zodat bij het opnemen van de hoorn automatisch een verbinding tot stand wordt gebracht met bijvoorbeeld de dichtstbijzijnde politiepost. Dit vergt echter een uitbreiding van het bestaande systeem. De telefoon voldoet maar gedeeltelijk aan de gestelde functionele eisen. Alarmering vanuit het voertuig is niet mogelijk.

### 3.2.2. Het landelijk alarmnummer (0011)

Er is momenteel in Nederland een groot aantal alarmnummers voor politie, brandweer en ambulances die bovendien van plaats tot plaats verschillend zijn.

Bij een groot deel van het publiek zijn deze nummers niet bekend. De experimenten met het alarmnummer 0011 in een aantal regio's in Nederland hebben positieve resultaten opgeleverd (Twijnstra & Gudde, 1982): zowel de melding geschiedt sneller alsook het tijdsverloop tussen melding en het uitrukken van de ambulance wordt in vele gevallen bekort.

Tevens vallen besparingen te verwachten bij een samenbrengen van het landelijk alarmnummer en de wegwacht tot één regionale centrale. Echter ook om een verbinding via 0011 tot stand te brengen is een telefoonaansluiting vereist. Ten aanzien van het voldoen aan de functionele eisen geldt in principe hetzelfde als bij de telefoon.

### 3.2.3. Het algemeen alarmnummer door middel van nummertranslatie

Hierbij wordt eveneens één algemeen alarmnummer voor het hele land gehanteerd, echter dit nummer wordt automatisch omgezet in het plaatselijke alarmnummer, bijvoorbeeld die dichtstbijzijnde politiepost welke 24 uur per etmaal bemand is. Van hieruit kunnen ambulance, brandweer, sleep hulp worden opgeroepen. Er behoeven met dit systeem dan geen speciale, gedurende 24 uur te bemannen, centrale posten in het leven te worden geroepen. Wel dienen bij dit systeem enige omzettingen in de telefooncentrales te worden verricht. Het is niet mogelijk zo'n systeem alleen voor de openbare telefooncellen en munttoestellen in te voeren door de programmatuur in de betreffende toestellen te wijzigen. Afgezien van het feit dat het systeem (hoewel een variant van 0011) nieuw is is de aanwezigheid van telefoonaansluiting noodzakelijk.

### 3.2.4. De praatpaal

De praatpaal heeft zijn toepassing reeds jaren gevonden op autosnelwegen. De afstand tussen de opeenvolgende palen is 2 km. Iedere paal is vanuit een rayon-centrale geïdentificeerd en gelocaliseerd. Spreken in twee richtingen tegelijkertijd is mogelijk. Snelle doorverbinding met de juiste hulpverleningsinstantie is gegarandeerd.

De palen zijn op de twee rijbanen tegenover elkaar geplaatst, om oversteken te voorkomen. Op de hectometerpaaltjes wordt de dichtstbijzijnde praatpaal aangeduid, waardoor de maximale loopafstand 1 km bedraagt, dat is ongeveer 12 minuten lopen, bij een loopsnelheid van 5 km per uur. Als voor niet-autosnelwegen ook een tussenafstand van 2 km zou worden gehanteerd (aan beide zijden al-dan-niet verspringend) zal de looptijd onder normale omstandigheden maximaal circa 12 minuten bedragen. Ook hier zullen aanduidingen naar de dichtstbijzijnde paal geplaatst dienen te worden. Alarmering vanuit het voertuig is niet mogelijk. Men heeft echter de zekerheid dat binnen een bekende afstand langs de weg een meldmogelijkheid aanwezig is.

### 3.2.5. De autotelefoon

Vanuit het voertuig kan via een centrale of direct een verbinding worden gemaakt met de verlangde hulpinstellingen. In het laatste geval is evenals bij de normale telefoon kennis van de juiste telefoonnummers van de dichtstbijzijnde instellingen nodig. Van regio tot regio zullen de nummers verschillen. Men kan echter ook de Algemene Verkeersdienst van de Rijkspolitie bellen of als dat zou zijn ingevoerd een landelijk alarmnummer.

Een praktisch probleem is echter de beperkte capaciteit van de radiokanalen, waardoor slechts een gering percentage van het autopark uitgerust kan worden met autotelefoon. Bovendien is door de aanzienlijke kosten de aanwezigheid van zo'n autotelefoon voor betrekkelijk weinigen weggelegd. Daar vanuit het voertuig alarm kan worden geslagen, wordt tijd om te zoeken naar een meldingsgelegenheid bespaard. Men zal zich echter te voren op de hoogte moeten hebben gesteld van de locatie.

Het is in beginsel mogelijk om de autotelefoon te combineren met een in het voertuig aangebrachte elektronische plaatsbepalingsapparatuur (Loran, Omega, satellietnavigatiesystemen). Deze plaatsinformatie kan dan mondeling opgegeven worden of radiografisch worden uitgezonden bij bediening van een alarmknop. De twee eerstgenoemde plaatsbepalingssystemen zijn in de handel verkrijgbaar en kunnen dus in combinatie met de autotelefoon worden gebruikt. Het laatst genoemde systeem dat in ruimere mate aan de gestelde eisen zou voldoen, is echter nieuw en zal afgezien van de kosten pas op langere termijn kunnen worden gerealiseerd.

### 3.2.6. De 27 MC-band

Via een gereserveerd kanaal in de 27 MC-band zou door automobilisten via hun "bakkie" om hulp kunnen worden gevraagd. Nodig is dat er (24 uur per etmaal bemande) ontvangstcentrales over het hele land worden ingericht waar verzoeken om hulp worden opgevangen en worden doorgegeven aan de betreffende dichtstbijzijnde organisaties.

In Nederland zal het probleem bij dit systeem zijn dat het gebruik van de 27 MC-band vrij is en dat er geen noodkanaal is gereserveerd, behalve via onderlinge afspraken. Deze kunnen echter door ongedisciplineerden voor andere doeleinden gebruikt worden. Verder zullen de kosten voor aanleg en exploitatie zeer hoog zijn.

De meldingstijd zou met zo'n systeem aanmerkelijk kunnen worden verkort, in de orde van enkele minuten. Vals alarm als gevolg van misbruik is echter moeilijk te voorkomen.

### 3.2.7. De "Autonotfunk"

Dit betreft een in de Bondsrepubliek Duitsland ontwikkeld noodoproepsysteem dat vanuit het voertuig bediend wordt.

Bij ongeval of pech drukt de bestuurder op de knop "Notfall" of "Panne", waarmee een gecodeerd signaal wordt uitgezonden. Hierin is opgenomen een identificatiecode van het apparaat, ter voorkoming van misbruik. Dit signaal wordt door minimaal twee naburige stations ontvangen, die de locatie van het voertuig automatisch bepalen en het verzoek om hulp doorzenden naar de betreffende instanties. Vervolgens wordt via radio-verbinding bevestiging gegeven aan de automobilist van de ontvangst van zijn oproep en kunnen eventueel nadere gegevens over aard en omvang van het probleem worden gevraagd.

Over het hele land dienen peilstations geplaatst te worden, waarbij van bestaande radio en tv-masten gebruik kan worden gemaakt.

De meldingstijd kan hiermee zeer kort zijn en de kwaliteit van de melding kan door de eerste selectie in de soort van hulp en de spraakverbinding daaropvolgend, worden gewaarborgd.

Het zoeken naar de plaats van het ongeval vervalt in de meeste gevallen, waardoor eveneens veel tijd bespaard kan worden. Ook personen die niet in staat zijn zich te verplaatsen of te spreken kunnen toch gevonden en

geholpen worden. Tenzij betrokkenen buiten bewustzijn zijn, vervalt de detectietijd bij dit systeem alsmede de tijd benodigd om een telefoonaansluiting of praatpaal te vinden. Dit betekent dat de alarmering op zichzelf enkele minuten in beslag zal nemen.

Een voertuiggebonden alarmeringssysteem waarbij de plaatsbepaling eveneens voertuiggebonden is, maakt het overbodig dat verspreid over het hele land peilstations geïnstalleerd moeten worden.

### 3.3. Conclusies

In beginsel staan verschillende technische middelen ter beschikking, waarmee de meldingstijd kan worden bekort. Deze middelen zijn echter vanuit verschillende probleem- en doelstellingen geconcipieerd en zijn als zodanig ook niet gelijkwaardig. Ze hebben veelal een andere werkingsgebied en zijn niet alle rijp voor toepassing op korte termijn. Ook de kosten voor aanschaf, aanleg en exploitatie verschillen aanmerkelijk. Een masterplan ontbreekt, waardoor de toepassing van systemen een tamelijk ad hoc karakter heeft.

Detectie van noodgevallen kan worden vergemakkelijkt als een speciale signalering automatisch in werking wordt gesteld bij botsingen en die ook met de hand kan worden bediend. Systemen die vanuit het voertuig bediend kunnen worden hebben, indien de bestuurder of zijn passagiers daartoe in staat zijn, de grootste snelheid: er hoeft niet gezocht te worden naar een meldingsmogelijkheid.

Van de genoemde systemen: autotelefoon, 27 MC-band en Autonotfunk, werkt het laatste systeem het snelst en wordt de locatie automatisch bepaald. Gebruik van de 27 MC-band en Autonotfunk vergen echter uitgebreide voorzieningen als zend- en ontvangstinstallaties (over het land verspreid en in het voertuig) met daaraan verbonden zeer hoge kosten. De autotelefoon zal, naar het zich laat aanzien, niet massaal worden toegepast vanwege de zeer beperkte capaciteit van de centrales en de hoge kosten die gemoeid zijn met een uitbreiding hiervan.

Op korte en middellange termijn komen dus slechts de weggebonden systemen in aanmerking, in concreto: de telefoon met een verwijsbordensysteem en de praatpaal. Het eerstgenoemde systeem is betrekkelijk eenvoudig en goedkoop. Om de plaats van een ongeval echter ondubbelzinnig te kunnen localiseren, dienen de wegen geïdentificeerd te kunnen worden door de

hulpzoekers. Bij het telefoonsysteem kan invoering van een algemeen alarmnummer de alarmering versnellen.

Het praatpalensysteem heeft als voordeel dat praatpalen op vaste en betrekkelijk korte tussenafstand zijn geplaatst, de locatie van iedere praatpaal in de centrale bekend is en de doorverbinding met de juiste hulpverleningsinstantie snel kan worden gelegd. De kosten hiervan zijn echter hoger dan van eerstgenoemd systeem.

Bij het praatpalensysteem kan een combinatie van de rayoncentrales met de centrales van een eventueel in te voeren 0011-systeem besparingen opleveren.

Het ligt voor de hand, als aan een uitbreiding van het praatpalensysteem wordt gedacht, eerst de belangrijke secundaire wegen waar de afstand tot een openbare telefoonaansluiting groot is, met een dergelijk systeem uit te rusten. Anders kan worden volstaan met het verwijsbordensysteem naar zo'n aansluiting. Voor andere wegen zal (uit kostenoverwegingen) dit verwijssysteem een oplossing kunnen bieden.

Het is niet uitgesloten dat op lange termijn voertuiggebonden systemen, waarbij tevens de locatie van het voertuig automatisch wordt bepaald, een effectievere oplossing zullen bieden. De SWOV verwacht niet dat realisering van de weggebonden systemen in de praktijk de ontwikkeling van voertuiggebonden systemen negatief behoeft te beïnvloeden, of zal vertragen.



#### 4. BESLISSINGSMODEL

Ten behoeve van een beoordeling of en zo ja, waar van een probleem sprake is en welke maatregelen eventueel getroffen dienen te worden, wordt een beslissingsmodel geformuleerd (Bijlage 3, Schema 1 t/m 7).

In dit model wordt het probleem vanuit het oogpunt van de verkeersveiligheid benaderd. Dit model dient een onderdeel te vormen van een ruimer model waarbij ook vanuit andere dan maatschappelijke en beleidsrelevante invalshoeken naar het beleidsprobleem wordt gekeken.

Invulling van het model zal in dit stadium door het ontbreken van de nodige gegevens achterwege moeten blijven. Deze kan naar verwachting in een vervolgfase wel plaats vinden.

Het beslissingsmodel gaat voor de beschouwde wegen na of er een probleem is, dat wil zeggen of de ongevalsdichtheid een kritische waarde overschrijdt en of in een nader te bepalen aandeel van de gevallen de alarmeringstijd een kritische grens overschrijdt (Schema 1). Zo dit het geval is kan van een probleem worden gesproken. Hoe hoger de ongevalsdichtheid en het aandeel van de gevallen waarbij de alarmeringstijd groter is dan de kritische waarde, hoe hoger de urgentie is. Verwacht wordt dat een aanpak volgens deze werkwijze de effectiviteit per gepleegde investering groter zal zijn dan wanneer ervan wordt uitgegaan dat de alarmeringstijd op alle wegen in Nederland zonder meer even groot dient te zijn.

Vervolgens wordt voor deze wegen nagegaan wat de oorzaken zijn van de lange alarmeringstijd: de lange duur bij het zoeken naar een telefoonaansluiting dan wel de late hulp van een passant bij immobiliteit van de inzittende(n).

Hiervan is het afhankelijk of een voertuig- of een weggebonden systeem gewenst is.

Bij een weggebonden systeem zal het uit oogpunt van continuïteit wenselijk zijn aaneengesloten routes van een alarmeringssysteem te voorzien. Een aantal mogelijke maatregelen die een uitbreiding van bestaande systemen, resp. invoering van nieuwe systemen in Nederland behelzen wordt genoemd. De eerste soort maatregelen zijn over het algemeen op korte of middellange termijn in te voeren, de tweede groep zijn daarentegen pas op langere termijn te realiseren. Daar er ten aanzien van de haalbaarheid van deze laatste maatregelen nog vele open vragen bestaan wordt hiervan geen verdere uitwerking gegeven.

Schema 2 geeft een uitwerking van de weggebonden systemen: telefoon en praatpaal, eventueel gecombineerd met een landelijk alarmnummer.

Schema 3 geeft weer een uitwerking van een communicatiesysteem vanuit het voertuig volgens een aantal varianten (o.m. autotelefoon).

Om te komen tot een beoordeling van de keuzemogelijkheden aan maatregelen wordt een kosten-batenanalyse minder bruikbaar geacht, daar verkeersslachtoffers dan in geldeenheden uitgedrukt dienen te worden. Het verdient aanbeveling gebruik te maken van de zogenaamde multicriteria evaluatiemethode.

De duur van de diverse activiteiten gedurende de initiële hulpfase, of ook de tijdsparing die de verschillende systemen opleveren in vergelijking tot de nul-optie (=huidige toestand) dienen te worden ingevuld (Schema 4).

Hierna zal de verkorting van het therapieloze interval vertaald moeten worden in een verlaging van de mortaliteit en morbiditeit in het verminderen van het aantal doden, invaliden en secundaire ongevallen en verkeersbelemmering en wachttijd (Schema 5).

Vervolgens wordt de haalbaarheid van de verschillende alternatieven nagegaan, bijvoorbeeld ten aanzien van de financiële en/of technische aspecten; of aan minimale eisen wordt voldaan (randvoorwaarden) en aan functionele eisen en of de alternatieven conform maatschappelijke wensen zijn (Schema 6).

Ten aanzien van de lange-termijnmaatregelen kunnen vele vragen met betrekking tot de haalbaarheid (nog) niet worden beantwoord.

Aan de hand van een "evaluatiematrix" (Schema 7) wordt een indruk verkregen over de kwaliteit van de verschillende keuzemogelijkheden ten opzichte van de nul-optie (niets doen). Criteria zijn onder meer: aantal slachtoffers (doden, invaliden), kosten voor aanschaf, aanleg, exploitatie voor diverse groeperingen (Rijk, provincie, gemeente, andere instellingen, weggebruikers).

De criteriumscores geven aan in hoeverre een keuzemogelijkheid tegemoet komt aan een gesteld criterium. Deze scores kunnen kwantitatief - aantal doden of guldens - of kwalitatief van aard zijn (matig, goed, zeer goed). De keuzemogelijkheden worden onderscheiden in korte-, middellange- en lange-termijnmaatregelen, zoals eerder aangegeven.

Het zou wenselijk zijn als er een vorm van functionele opbouw met de loop van de tijd zou zijn. Hiervoor is een masterplan onontbeerlijk. Dit ont-

breekt tot nog toe, waardoor maatregelen tamelijk geïsoleerd en ad hoc worden benaderd.

## 5. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

1. In Nederland ontbreekt op de niet-autosnelwegen buiten de bebouwde kom een georganiseerd alarmeringssysteem, waardoor onder ongunstige omstandigheden de alarmeringstijd erg hoog kan oplopen.
2. Uit de literatuur blijkt dat er een samenhang bestaat tussen de snelheid en de kwaliteit van spoedeisende-medische-hulpverlening en de overlevingskans. In het bijzonder is het eerste uur na het ongeval van cruciaal belang. Daarbinnen sterft ongeveer de helft van de dodelijk verongelukten.
3. Op grond van buitenlandse bevindingen is het niet onaannemelijk te veronderstellen dat voor de Nederlandse situatie hoogstens 10% van het aantal doden te redden zou zijn geweest met een adequaat alarmerings- en spoedeisende-medische-hulpverleningssysteem. Het aandeel dat daarbij op rekening komt van een alarmeringssysteem is bij gebrek aan de benodigde gegevens niet op correcte wijze te schatten.
4. Het aantal secundaire ongevallen met letsel dat geregistreerd wordt is zeer gering (5 tot 10 per jaar). Deze waarde dient als ondergrens te worden beschouwd, daar het registratieniveau onbekend is.  
Er zijn evenmin gegevens bekend over het aantal ziektegevallen die een stop langs de weg noodzakelijk maken. Dit geldt eveneens voor het aantal stops als gevolg van technische storingen.
5. De op basis van een voorbeeld geschatte alarmeringstijden zijn in verhouding tot de aanrijtijd niet altijd klein. Er lijkt winst te verwachten uit een verkorting van de alarmeringstijd op de mortaliteit voor wegen met een grote ongevalsdichtheid en lange alarmeringstijden.
6. Het lijkt zinvol na te gaan of het wenselijk is een integraal plan te ontwerpen met betrekking tot 'accident management' en de daarbij gewenste communicatie- en informatiesystemen, voor de korte en langere termijn. Hiermee zal een functionele opbouw van op elkaar afgestemde systemen mogelijk worden gemaakt, waarmee mogelijk een verhoogde veiligheid wordt bereikt.

7. Op korte en middellange termijn komen in aanmerking: de telefoon met het verwijsbordensysteem en ter bepaling van de plaats van een ongeval een locatie-identificatiesysteem. Richting en afstand naar de dichtstbijzijnde openbare telefoonaansluiting wordt aangegeven en de wegen worden van bijvoorbeeld een nummer voorzien. Het hectometerbord geeft de locatie op de betreffende weg aan. Daarnaast komt de praatpaal - functioneel een betere oplossing - in aanmerking. De locatie van iedere paal is bij de centrale bekend en de doorverbinding met de juiste hulpverleningsinstantie kan snel worden gelegd.

Bij uitbreiding van het praatpalensysteem komen eerst de belangrijke secundaire wegen waar de afstand tot een openbare telefoonaansluiting groot is, in aanmerking om te worden uitgerust met zo'n systeem. Anders kan worden volstaan met het verwijsbordensysteem.

Voor andere wegen lijkt uit kostenoverwegingen dit verwijssysteem eerder aangewezen dan de praatpaal.

Invoering van een uniform alarmnummer zal het telefonisch verkrijgen van een verbinding met de juiste hulpinstantie versnellen.

De autotelefoon is in principe een goed alarmeringshulpmiddel, daar deze vanuit het voertuig bediend kan worden. Het aantal auto's dat hiermee kan worden uitgerust is echter zeer beperkt.

Voorgesteld wordt een pilotstudie uit te voeren waarbij aan de hand van een proefgebied een nadere uitwerking wordt gegeven van de beslismodellen met betrekking tot de weggebonden oplossingen.

8. Ten aanzien van maatregelen op de lange termijn zijn er nog te veel onbekende factoren (politiek, economisch, technisch), die invloed hebben op het al-dan-niet haalbaar zijn van de invoering van deze systemen om nu reeds te kunnen aangeven in welke richting de ontwikkeling zou moeten gaan. Een systeem waarbij vanuit het voertuig direct om deskundige hulp kan worden gevraagd en waarbij de positie en identiteit van het voertuig automatisch worden bepaald zijn technisch in beginsel realiseerbaar.

De positiebepaling kan op verschillende wijze worden uitgevoerd, bijvoorbeeld door speciale peilstations, zoals bij Autonotfunk, of door gebruik te maken van bestaande locatiebepalingssystemen. De ontwikkelingen op het terrein van routegeleidingssystemen zouden kunnen worden gekoppeld aan die van toekomstige alarmeringssystemen.

Het zal duidelijk zijn dat voor dergelijke veel omvattende systemen vele infrastructurele maatregelen zullen moeten worden getroffen waardoor de kosten aanzienlijk zullen zijn.

LITERATUUR

- Adviescommissie Ambulancevervoer Nederland. De ambulance en zijn bemanning gezien in het raam van de Wet Ambulancevervoer. Rapport van de Adviescommissie Ambulancevervoer Nederland, juli 1973.
- Alexander, R.H. et al. The effect of advanced life support and sophisticated hospital systems on motor vehicle mortality. The Journal of Trauma 24 (1984) 6 (June): 486-490.
- Baker, S.P. Evaluation of medical care of the injured. The Journal of Trauma 11 (1971) 3 (October): 892-894.
- Baker, S.P. et al. The injury severity score: A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. The Journal of Trauma 14 (1974) 3 (March): 187-196.
- Benjamin, T.E.A. Intra-european survey of roadside emergency telephone networks and of improved first aid capability. IDBRA, 1984.
- Benson, D.M. et al. Inadequacy of prehospital emergency care. Critical care medicine (1973) (May-June): 130-134.
- Berkemeier, B.L. Medische spoedhulp in Nederland. Tijdschrift De Ambulance 3 (1982) 4 (17 september): 9-15.
- Boyd, D.R. et al. The Illinois plan for a statewide system of trauma centers. The Journal of Trauma 13 (1973) 1 (January): 24-31.
- Boyd, D.R. A Symposium on the Illinois Trauma Program: A systems approach to the care of the critically injured. Introduction: A controlled systems approach to trauma patient care. The Journal of Trauma 13 (1973) 4 (April): 275-320.
- Boyd, D.R. Trauma - A controllable disease in the 1980's (Fourth annual Stone lecture, American Trauma Society). The Journal of Trauma 20 (1980) 1 (January): 14-24.

- Bull, J.P. The injury severity score of road traffic casualties in relation to mortality, time of death, hospital treatment time and disability. *Accid. Anal. & Prev.* 7 (1975): 249-255.
- Clark, P.D. et al. The emergency care of traffic injury: Time delays during casualty care. *The Medical Journal of Australia* (1973) (June 23): 1217-1222.
- ECMT (European Conference of Ministers of Transport). Emergency assistance in road traffic. CM(83)17 (Revised). 1983.
- ECMT (European Conference of Ministers of Transport). Draft resolution on measures to improve emergency assistance in road traffic. CM(83)20. 1983.
- Emser, J. et al. Autonotfunk. Nichttechnische Begleitforschung. Projektgruppenbericht 10. Bundesanstalt für Strassenwesen, Projektgruppe "Autonotfunk", Köln, 1982.
- Engbers, B.J.W. Evaluatie uniform meldnummer 0011. Rapport van de Werkgroep Beleidsanalyse 0011, februari 1983.
- Flury, F.C. Inventarisatie van het post-crash beleidsterrein. R-84-26. SWOV, Leidschendam, 1984.
- Frey, C.F. et al. Resuscitation and survival in motor vehicle accidents. *The Journal of Trauma* 9 (1969): 292-310.
- Frey, C.F. Opening remarks First Annual meeting University Association for Emergency Medical Services, Ann Arbor, Michigan, May 14-15, 1971. *The Journal of Trauma* 12 (1972) 5 (May): 369-389.
- GG & GD Rotterdam. Afdelingsverslag over 1982 van de Opname-, vervoer- en adviesdienst. In: Jaarverslag 1982 Gemeentelijke Geneeskundige en Gezondheidsdienst Rotterdam.



- Gertner Jr., H.R. et al. Evaluation of the management of vehicular fatalities secondary to abdominal injury. The Journal of Trauma 12 (1972) 5 (May): 425-431.
  
- Hölscher, A.A. Het eerste uur. Stafleu, Leiden, 1976.
  
- Jacobs, L.M. et al. Prehospital advanced life-support: Benefits in trauma. The Journal of Trauma 24 (1984) 1 (January): 8-13.
  
- Keller, H. An analysis of freeway emergency service systems. ORC 69-20. University of California, Berkeley, 1969.
  
- Keller, H. Analysis of detection and service systems on freeways. Accid. Anal. & Prev. 3 (1971) 3 (October): 149-192.
  
- Kirsten, K. et al. Autonotfunk. Nichttechnische Begleitforschung. Zwischenbericht zum Stand Ende 1982. Bundesanstalt für Strassenwesen, Projektgruppe "Autonotfunk", Köln, 1983.
  
- Klöchner, J.H. et al. Tödlich verunglückte Verkehrsteilnehmer. Internationales Verkehrswesen (1980) (Mai/Juni): 179-185.
  
- Kolk, van der J. Praatpalen. In: Vereniging Het Nederlandse Wegencongres Congresdag 1970: 112-135.
  
- Lowe, D.K. et al. Patterns of death, complication, and error in the management of motor vehicle accident victims: Implications for a regional system of trauma care. The Journal of Trauma 23 (1983) 6 (June): 503-509.
  
- Lust, P. Resuscitation in the prehospital phase; Continuum of physician leadership from scene to ICU. Pittsburgh, 1981.
  
- Maas. M.W. Niet-geregistreerde verkeersdoden; Schatting van het aantal verkeersslachtoffers dat meer dan 30 dagen na het ongeval overlijdt ten gevolge van het opgelopen letsel. R-79-10. SWOV, 1979
  
- Manshanden, P. Brief met betrekking tot het Utrechtse rendez-vous systeem, d.d. 11-5-1984. EHBO Academisch ziekenhuis, Utrecht.

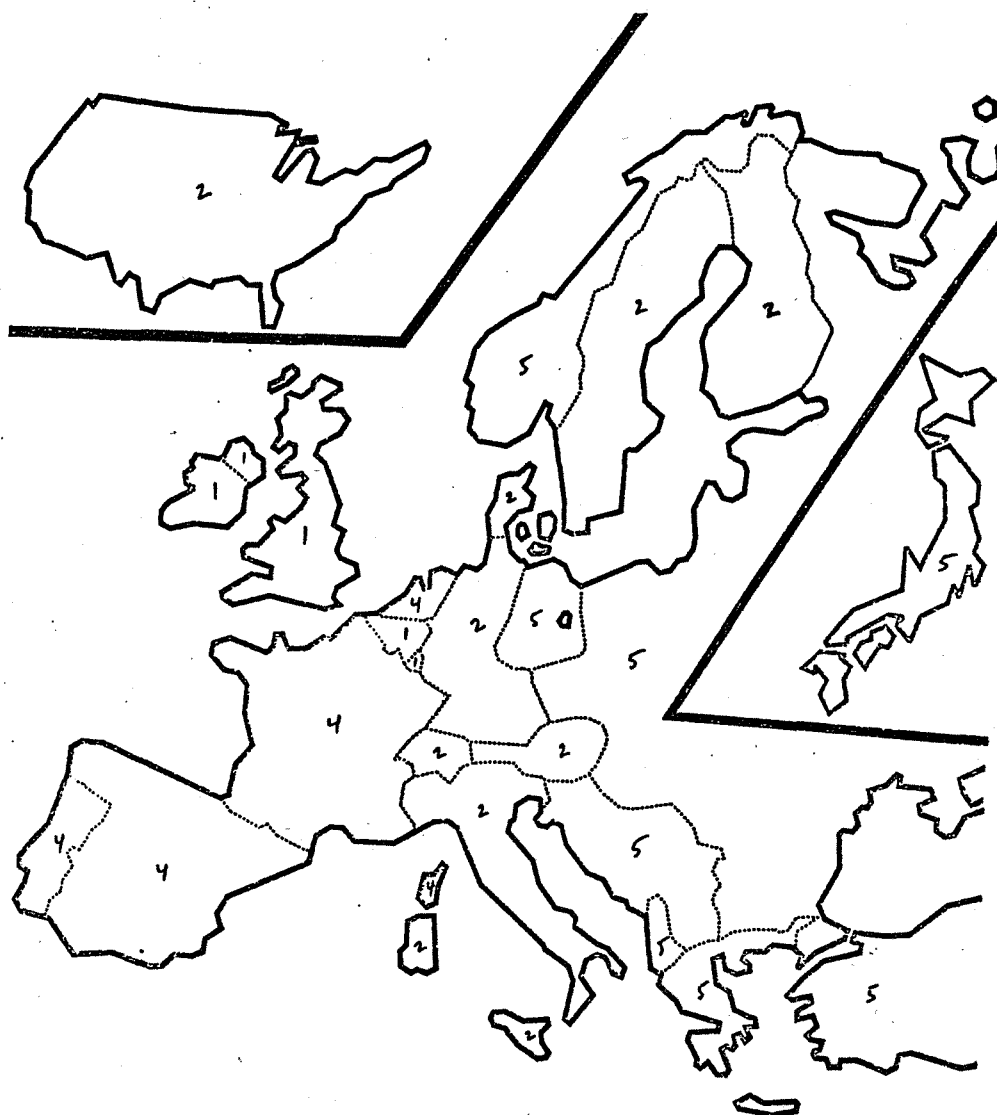
- Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Samenvatting van de provinciale registratie van het ambulance vervoer uitgevoerd in de periode november 1974 t/m maart 1976. Staatsuitgeverij, 's Gravenhage, 1977.
- Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Groepering van statistische gegevens betreffende slachtoffers van verkeersongevallen opgenomen in ziekenhuizen, 1978, augustus 1980.
- Moore, C.D. Jr. Report on the Michigan emergency patrol; A major motorist communications project utilizing Citizens Band Radio. Annual meeting of the Transportation Research Board, 1976.
- Moylan, J.A. et al. Evaluation of the quality of hospital care for major trauma. The Journal of Trauma 16 (1976) 7 (July): 517-523.
- Ogawa, M. Rating severity of the injured by ambulance attendants: Field research of trauma index. The Journal of Trauma 14 (1974) 11 (November): 934-937.
- Oei, H.L. Informatiesystemen in het wegverkeer. Verkeerskunde 27 (1976) 5: 252 t/m 255.
- Oei, H.L. Information, communication and control systems for vehicle, road and traffic management. OECD Seminar on Micro-electronics for road and traffic management, Tokyo, 1984.
- Passies, G. Ernst van letsel, literatuuronderzoek naar ernst-schalen. Project "Registratie verkeersongevallen Groningen", februari 1983.
- Robertson, J.S. et al. Duration of survival in traffic accident fatalities. The Medical Journal of Australia (1968) (October 5): 571-579.
- Rayn, G.A. The emergency care of traffic injury care before hospital. The Medical Journal of Australia (1972) (June 3): 1173-1182.
- Rijkswaterstaat-DVK. Ongevallenfrequentie en ongevallenconcentraties op rijkswegen in 1981, maart 1984.

- Road Traffic Authority. Accident management and first aid at road accidents. Interim report to the Minister of Transport, September 1983.
  
- Twijnstra & Gudde N.V. Management Consultants. Onderzoek naar spoedeisende medische hulpverlening. Den Haag, juni 1982.
  
- Waters Jr., J.M. & Wells, C.H. The effects of a modern emergency medical care system in reducing automobile crash deaths. The Journal of Trauma 13 (1973) 7 (July): 645-647.
  
- Willemain, T.R. The status of performance measure for emergency medical services. TR-06-74. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Mass., 1974.
  
- Wouters, P.I.J. Elektronica in het wegverkeer; Een literatuuroverzicht in opdracht van de Raad voor de Verkeersveiligheid. R-84-23. SWOV, Leidschendam, 1984.
  
- Wouters, P.I.J. The application of electronics in traffic risk control. Contribution to CEC/ECMT/COS International Seminar Electronics and traffic on major roads, Session 3, Paris, June 1985. R-85-17, SWOV, Leidschendam, 1985.



EFFICIENCY EN UITRUSTING VAN GEORGANISEERDE SPOEDEISENDE HULPVERLENING (Bron ECMT, 1983a)

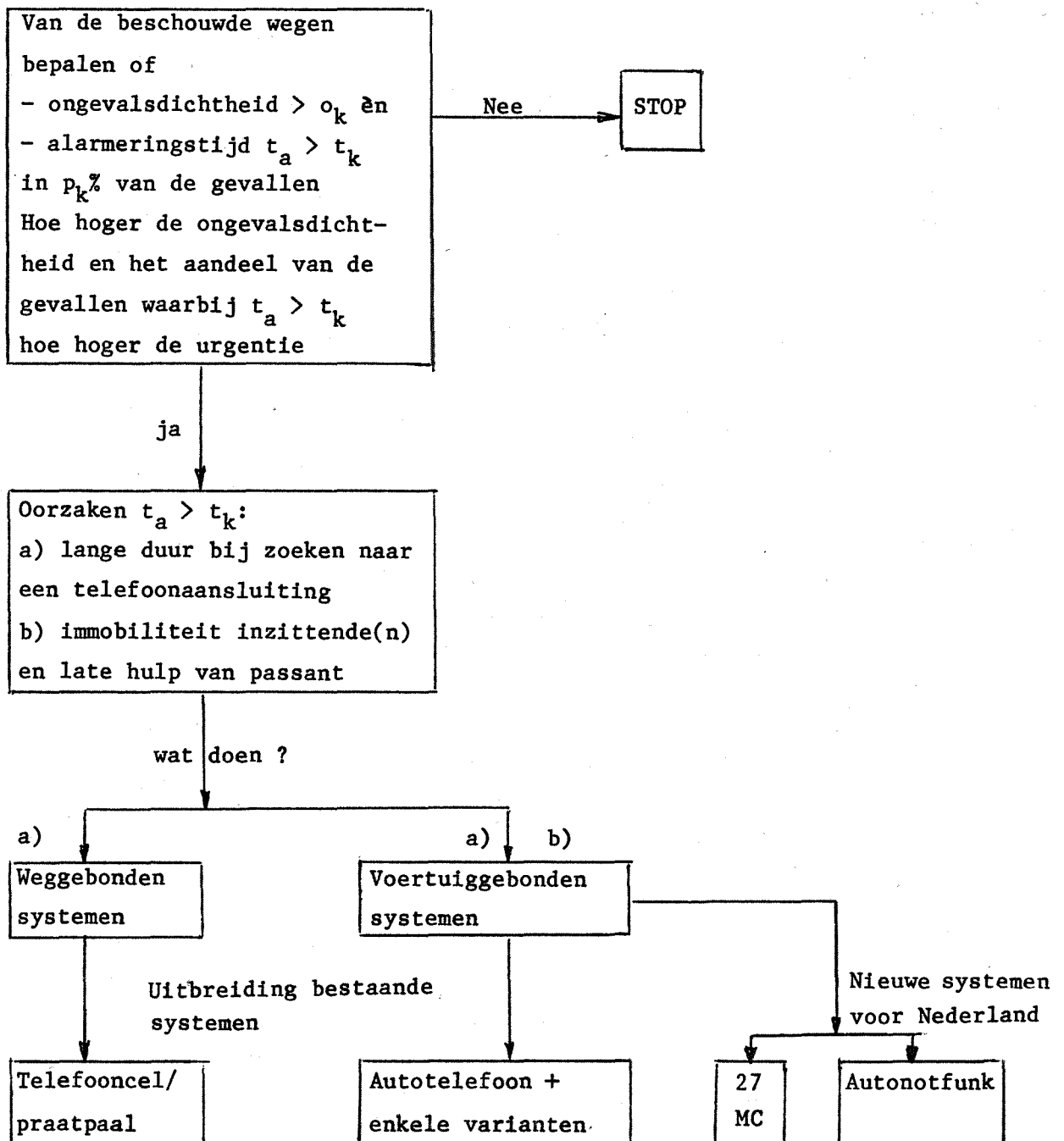
Buiten de bebouwde kom	Excellent			Goed			Onvoldoende			Verbetering dringend nodig		Geen oordeel	
Meldmogelijkheden	B S	GB IRL	L	A DK J	CH P	D SF	E	I	US	F	NL	N	
Regelcentrales, communicatie- mogelijkheden	A L	B	GB	CH P J	D S IRL	DK SF	E	US		F N	I	NL	
Ambulances + helikopters	B IRL	GB	L	A DK SF	CH S J	D US				E NL	F P	I	N
Medisch- technische uitrusting	GB	IRL		A D US	B I SF	CH S	P			E NL	F	L	DK N J
Personeel excl. artsen	GB	IRL		A D S	B DK SF	CH L J	US			E NL	F P	I N	
Artsen	GB	IRL		B F N	CH I	D S	A SF	US		NL			DK P E J L
Verzorgings- voorzieningen	GB	IRL		A D S	B DK N	CH L SF	P			E NL	F US	I	J
Kwaliteit van eerste hulp				A L	CH S	GB	D J	E	SF	B	F	P	DK US I IRL NL N
Efficiency van georganiseerde medische hulp	B IRL	GB	L	A DK US	CH I SF	D S				E P	F	NL	J N

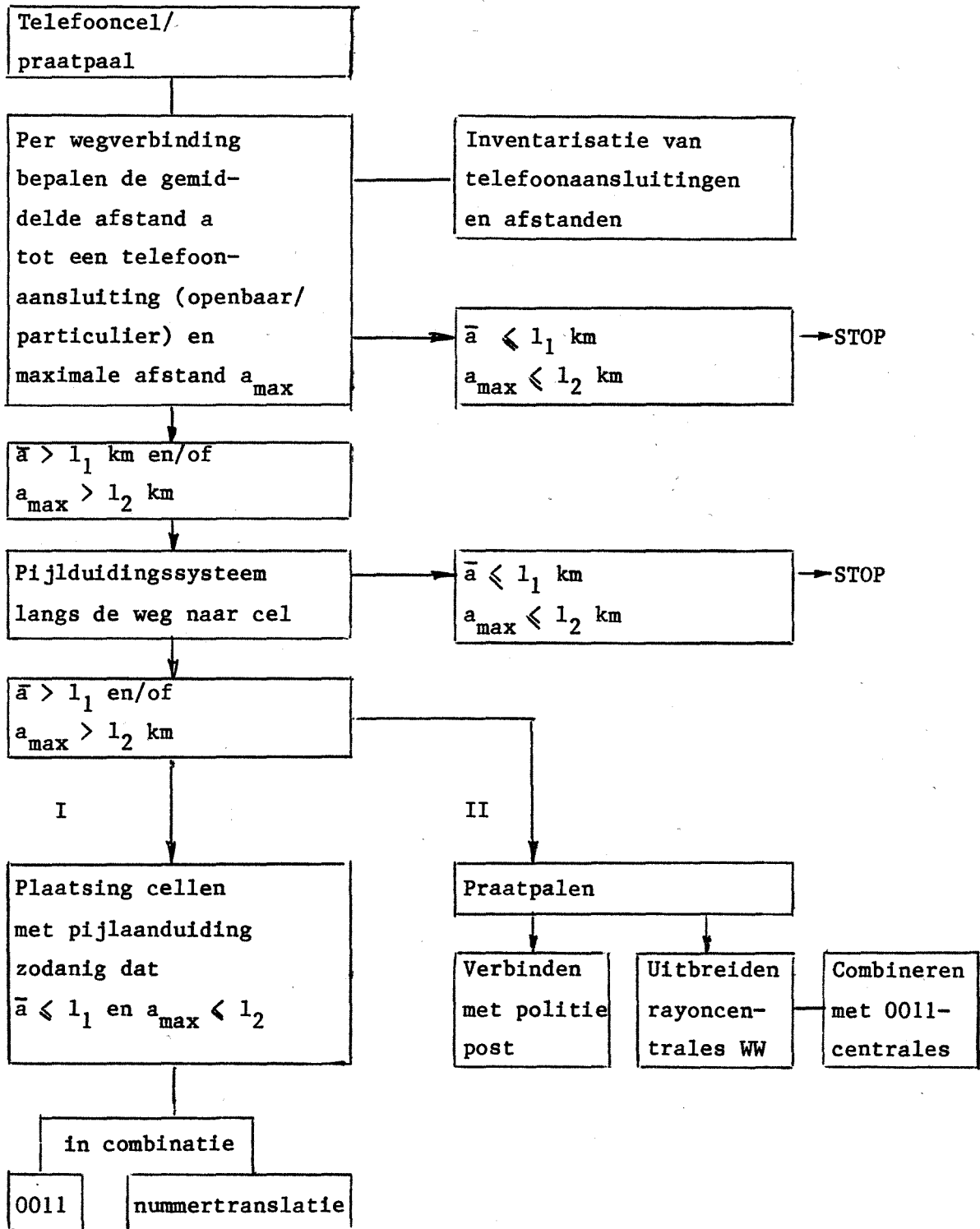


- |  |   |
|--|---|
| <p>1 excellent<br/>excellent<br/>hervorragend</p> <p>2 satisfactory<br/>plutôt bon<br/>eher gut</p> <p>3 unsatisfactory<br/>plutôt mauvais<br/>eher schlecht</p> | <p>4 urgently requiring improvement<br/>à améliorer sensiblement<br/>stark verbesserungsbedürftig</p> <p>5 no judgement<br/>pas de jugement<br/>kein Urteil</p> |
|--|---|

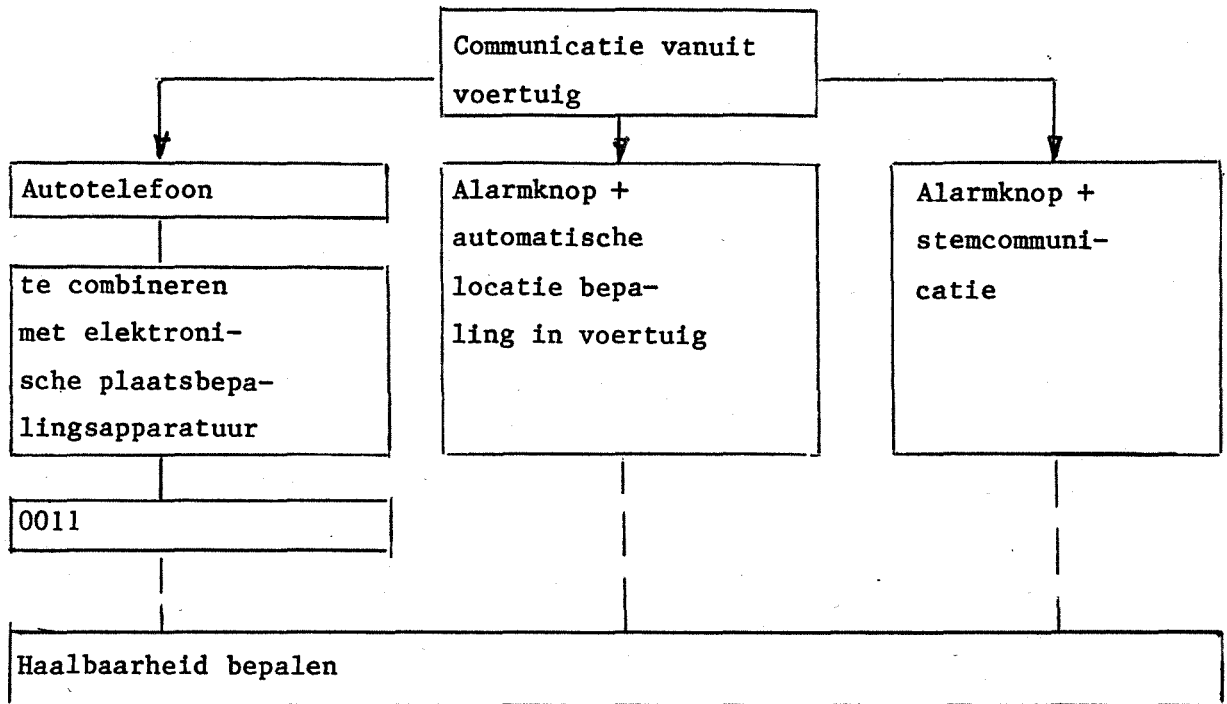
<p><b>EFFICIENCY OF ORGANISED EMERGENCY SERVICES IN RURAL AREAS</b>  <b>L'EFFICACITE GLOBALE DU SECOURISME ORGANISE EN RASE CAMPAGNE</b>  <b>GESAMTWIRKUNG DER NOTFALLHILFE IM LÄNDLICHEN RAUM</b></p>	<p>figure figure Bild <b>10</b></p>
--	---

Probleem ?









t.a.v. een aantal activiteiten

	Melding bij verwonding	Zoeken meld- mogelijkheid	Verbinding maken	Melden aan juiste instantie	Positiebepaling
<u>Langs de weg</u>					
praatpaal					M1
<u>Binnen bebouwde kom</u>					
openbare telefoon					M2
+ 0011					
+ nummertranslatie					
<u>In het voertuig</u>					
Autotelefoon					M3
27 MC band					M4
Autonotfunk					M5
in combinatie met plaats- bepalingssysteem in voertuig					M6

gerelateerd aan de geschatte reductie in de mortaliteit

---

Therapieloos interval	Geschatte reductie in mortaliteit, aantal doden en invaliden
Praatpaal	
Openbare telefoon + 0011 + nummertranslatie	
Autotelefoon 27 MC band Autonotfunk in combinatie met plaatsbepalingssysteem in voertuig	

---

---

M1	M2	M3	M4	M5	M6
----	----	----	----	----	----

---

Haalbaarheid op korte of  
lange termijn

- technisch
- praktisch
- financieel

Voldoen aan minimale en  
functionele eisen

- gemiddelde maximum afstand
- organisatie hulpdiensten
- betrouwbaarheid, snelheid, enz.

Voldoen aan maatschappelijke  
wensen

- zekerheid
  - milieuvriendelijk
-

---

M0 M1 M2 M3

---

Criteria

Vermindering in:

- aantallen doden
- aantallen ernstig gewonden
- aantallen invaliden
- aantallen secundaire ongevallen
- verkeersbelemmering

Kosten:

- aanschaf + aanleg
  - exploitatie per jaar
- voor Rijk, Provincie, Gemeente,  
hulpinstelling, weggebruiker
- 

M0 = nul-optie