

TNO-rapport
PG 96.074

Validatie Kwaliteitseisen Spoedeisende Medische Hulpverlening

TNO Preventie en Gezondheid
Divisie Collectieve Preventie

Wassenaarseweg 56
Postbus 2215
2301 CE Leiden

Telefoon 071 5 18 18 18
Fax 071 5 18 19 20

auteurs:

W. Davidse
Y.M. Mulder
A.H. Rijsemus

datum:

December 1996

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
door middel van druk, fotokopie, microfilm
of op welke andere wijze dan ook, zonder
voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
Algemene Voorwaarden voor onderzoeks-
opdrachten aan TNO, dan wel de
betreffende terzake tussen partijen
gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport
aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 1996 TNO



Nederlandse Organisatie voor toegepast-
natuurwetenschappelijk onderzoek TNO.

Davidse, W
Mulder, YM

90-6743-453-1

Deze uitgave is te bestellen door het overmaken van f 27,85 (incl. BTW) op postbankrekeningnr.
99.889 ten name van TNO-PG te Leiden onder vermelding van bestelnummer 96.074.

INHOUD

pagina

1. INLEIDING: DOEL, VRAAGSTELLING EN OPZET ONDERZOEK	1
1.1 Doel van het project	1
1.2 Vraagstelling project	2
1.3 Methode van onderzoek	3
2. RESULTATEN	7
2.1 De 7-minutengrens en de huidige situatie in Nederland	8
2.2 De 7-minutengrens: beoordeling aan de hand van gegevens	12
2.3 Aantal polytraumapatiënten en verdeling	21
2.4 Minimale aantallen contacten artsen	23
2.5 Minimale aantallen ALS-contacten verpleegkundigen	25
2.6 Doorberekening en substitutie-effecten	28
3. CONCLUSIES	31
3.1 Realiteitsgehalte kwaliteitscriteria en verificatie cijfermatige vertaling	31
3.2 Doorberekening implicaties van de veronderstellingen	33
3.3 Mogelijke substitutie-effecten	33
LITERATUUR	35
BIJLAGEN	41

1. INLEIDING: DOEL, VRAAGSTELLING EN OPZET ONDERZOEK

In dit rapport worden doel en vraagstelling, opzet en resultaten beschreven van een onderzoek dat TNO Preventie en Gezondheid (TNO-PG) in augustus en september 1996 heeft uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS). In het kader van het project "Versterking Geneeskundige Hulpverlening bij Rampen" van de Ministeries van VWS en Binnenlandse Zaken is in mei 1996 een werkconferentie gehouden tijdens welke een aantal medische kwaliteitseisen is geformuleerd met het oog op spoedeisende medische hulp (SMH) en de geneeskundige hulp bij rampen (GHR). Deze staan beschreven op pagina 10 van het verslag van deze werkconferentie (Alons & Partners, 1996).

Het Ministerie van VWS heeft aan TNO-PG opdracht gegeven deze medische kwaliteitseisen te valideren. In de volgende paragrafen wordt aangegeven om welke medische kwaliteitseisen het gaat, wat de precieze vraagstelling is en op welke wijze het validatie-onderzoek is vormgegeven. In hoofdstuk 2 worden de resultaten beschreven. Hoofdstuk 3 bevat de conclusies.

Omdat het een relatief klein project betreft, met een korte doorlooptijd, is niet gestreefd naar volledigheid, maar is geprobeerd de hoofdlijnen uit te zoeken. Voorts zal in dit rapport alleen antwoord gegeven worden op de onderzoeksvragen. De overige informatie die is verzameld, wordt niet gepresenteerd.

1.1 Doel van het project

Met het oog op besluitvorming in het kader van het project "Versterking Geneeskundige Hulpverlening bij Rampen" hebben de Ministeries van VWS en BiZa behoefte aan validatie van de medische kwaliteitseisen. Doel van het hier beschreven onderzoek is na te gaan of en in hoeverre deze kwaliteitseisen onderbouwd zijn en welke consequenties van toepassing in de praktijk zijn te voorzien. Voor de volledigheid zij vermeld dat het criterium hierbij de vraag is of en in welke mate de kwaliteitseisen wetenschappelijk zijn onderbouwd.

De betreffende kwaliteitseisen zijn de volgende:

- nr. 1: eerste behandeling van levensbedreigend letsel aan ademweg, ademhaling en circulatie moet plaatsvinden binnen 7 minuten na het ongeval;

- nr. 3: voor behoud van SMH-deskundigheid zijn per arts per jaar minimaal 100 extramurale contacten met polytraumaslachtoffers nodig;
- nr. 5: voor behoud van ALS-deskundigheid zijn per ambulance-medewerker per jaar naar schatting 30 tot 40 ALS-contacten nodig;

Aan de medische kwaliteitseisen gerelateerd zijn:

- nr. 7: het aantal polytraumapatiënten bedraagt 4500 per jaar;
- nr. 8: in geval van de opschaling bij grote incidenten wordt uitgegaan van de verdeling: een derde (poly)traumapatiënten, een derde licht gewonden, een derde niet gewonden.

De overige, op pagina 10 van het genoemde verslag van de werkconferentie vermelde, kwaliteitseisen zijn niet in het onderzoek betrokken omdat ervan uitgegaan kan worden dat deze niet ter discussie staan dan wel nauw aansluiten bij de huidige situatie.

Vooruitlopend op het volgende hoofdstuk kan nu reeds opgemerkt worden dat, terwijl de kwaliteitseisen (vooral) van toepassing zijn op traumaslachtoffers, de meeste relevante informatie betrekking heeft op spoedeisende hulp in het algemeen. Dit geldt in het bijzonder voor de eerste kwaliteitseis: eerste behandeling van levensbedreigend letsel aan ademweg, ademhaling en circulatie moet plaatsvinden binnen 7 minuten na het ongeval. Daarom is het onderwerp verbreed naar alle incidenten met een bedreiging van vitale functies.

1.2 Vraagstelling project

De opdrachtgever heeft in de opdrachtbrief aangegeven dat de volgende elementen in het onderzoek dienen te zijn opgenomen:

1. Een beoordeling van het realiteitsgehalte van de medische kwaliteitscriteria c.q. het aangeven van de op literatuurgegevens onderbouwde alternatieven.
2. Een verificatie van de cijfermatige vertaling van deze kwaliteitscriteria.
3. Een doorberekening van de implicaties van de weergegeven veronderstellingen met betrekking tot in elk geval capaciteitsbeslag en spreiding van voorzieningen, en voor zover mogelijk met betrekking tot directe financiële gevolgen.
4. Een beoordeling van mogelijke substitutie-effecten.

Met de opdrachtgever is afgesproken dat, gezien de korte doorlooptijd van het onderzoek, de eerste twee elementen prioriteit zouden hebben. Wat betreft het derde element is het zo dat een deel van de verzamelde informatie gezien kan worden als voorwerk voor genoemde doorberekening.

1.3 Methode van onderzoek

Informatie is verkregen door middel van literatuurstudie en vraaggesprekken met een aantal betrokken deskundigen.

In de literatuurstudie is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- publikaties die ter beschikking werden gesteld door de deskundigen met wie is gesproken; deze zijn niet aan jaartallen gebonden;
- literatuur-inventarisatie op basis van de reeks VWS-Documentatie, Jaargang 31 en 32 (1995 en 1996), onderdeel Rampen (5595);
- medline Literatuur search, met als trefwoorden o.a. emergency medicine, trauma, evaluation, prehospital care, resuscitation, periode 1994-1996;
- screening jaargangen 1996, 1995 en gedeeltelijk 1994 van de tijdschriften Alert, Nederlands Tijdschrift voor Spoedeisende Medische Hulpverlening en Rampengeneeskunde, Accidental Analysis and Prevention, Journal of Trauma;
- referenties die in voornoemde publikaties worden genoemd;
- CBS-statistieken (Maandberichten Gezondheids Statistiek 1995/1996, Verkeer, Brandweer, Vademecum Gezondheidsstatistiek 1995 en Statistisch Jaarboek 1996;
- analyse CPA-gegevens Ambulancevervoer 1994 van de SIG (Informatiecentrum voor de Gezondheidszorg) en van een aantal afzonderlijke CPA's.

Aan publikaties die relevant voor dit onderzoek bleken te zijn, wordt in de tekst gerefereerd. Het gaat bij deze publikaties om een verslag van onderzoek of een verwijzing daarnaar.

Met de volgende personen zijn gesprekken gevoerd: Prof.dr. J. de Boer (Vrije Universiteit), Drs. E.P. Cassee (Regionale ambulance voorziening Salland Veluwe), Prof.dr. H.H. Delooz (Katholieke Universiteit Leuven), Prof.dr. R.J.A. Goris (Katholieke Universiteit Nijmegen), P.G. Hoving (ambulancedienst Grave), dr. L.P.H. Leenen (St. Elisabeth Ziekenhuis Tilburg), G. Lettinga (GGD Zuid Kennemerland), Mr. W. van den Ouwelant (LVGGD) en F.L.P.A. Rutten, arts (Academisch Ziekenhuis Rotterdam).

Tijdens een aantal gesprekken zijn onderwerpen aan de orde geweest die vooral van belang zijn voor het derde en vierde element van de vraagstelling (zie paragraaf 1.2). In dit rapport klinken deze gesprekken dan ook niet of nauwelijks door.

De voorlopige resultaten zijn gepresenteerd tijdens de werkconferentie op 23 september jl.; daar gemaakte opmerkingen zijn verwerkt in dit rapport, evenals het commentaar dat door enkele geconsulteerde deskundigen op het concept-rapport is geleverd.

Bij het beoordelen van het realiteitsgehalte van de medische kwaliteitseisen is een onderverdeling gemaakt in graden van onderbouwing, van laag tot hoog.

Een kwaliteitseis kan zijn:

- **mogelijk** onderbouwd. Er zijn dan aanwijzingen op grond van b.v. een - relatief kwalitatieve - beschrijving van veranderingen. Er is geen informatie over effecten op populatie-niveau. Dit is de laagste vorm van onderbouwing;
- **waarschijnlijk** onderbouwd. Studies zoals bij het eerste punt beschreven kunnen herhaaldelijk dezelfde soort uitkomst hebben. Dat bewijst verder niets, maar maakt het waarschijnlijk dat een bepaalde, gestelde norm met de werkelijkheid overeenkomt. Ook hier is geen informatie over effecten op populatie-niveau beschikbaar.
- **onderbouwd**. Bijvoorbeeld door middel van een evaluatie-onderzoek waarbij men een vergelijking tussen regio's heeft gemaakt of een voor- en nameting heeft gedaan. Echter, zonder correctie voor eventueel versturende variabelen. Hier is wel informatie beschikbaar over effecten over populatie-niveau.
- **bewezen**. Dit is de hoogste vorm van onderbouwing. Hierbij kan men denken aan een gerandomiseerd experiment met een referentieregio. Ook hier is er informatie over effecten over populatie-niveau. Een dergelijk onderzoek is op het gebied van SMH meestal niet goed mogelijk. Daarom kan gesteld worden dat op dit terrein de best haalbare onderbouwing meestal datgene is wat achter het derde aandachtstreepje staat.

Tenslotte nog een opmerking over het gehanteerde referentiekader. In overleg met de opdrachtgever is ervoor gekozen de literatuur en de onderwerpen die tijdens de gesprekken aan de orde zijn gekomen te bezien vanuit de relatie tussen effecten op de gezondheid enerzijds en inspanningen (kosten) om deze effecten te kunnen bereiken anderzijds. Dit is gedaan om twee redenen.

In de eerste plaats omdat deze manier van denken steeds belangrijker is geworden in het volksgezondheidsbeleid. Kosten-effectiviteitsanalyses zijn sinds een jaar of tien zeer gebruikelijk geworden in de Nederlandse gezondheidszorg.

De tweede reden is dat de relatie tussen effecten en inspanningen (kosten) ook in de vraagstelling besloten ligt (zie paragraaf 1.2); de eerste twee elementen hebben betrekking op de gezondheidseffecten, de laatste twee op de benodigde inspanning (kosten). Het feit dat het niet mogelijk was tijdens dit relatief korte onderzoek het derde en vierde element uitvoerig aan de orde te laten komen, verandert niets aan de waarde van het gekozen referentiekader.

2. RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten beschreven van het onderzoek. De medische kwaliteitseisen zijn met behulp van literatuurgegevens en de uitkomsten van gesprekken met deskundigen op hun realiteitsgehalte beoordeeld (eerste element opdracht). Tevens is, voor zover mogelijk, de cijfermatige vertaling geverifieerd (het tweede element van de opdracht, zie paragraaf 1.2).

Voorafgaand hieraan wordt informatie gepresenteerd over de huidige situatie in Nederland wat betreft de snelheid van hulpverlening.

In de laatste paragraaf wordt ingegaan op de laatste twee elementen (doorberekening van de implicaties en de mogelijke substitutie-effecten).

In het eerste hoofdstuk werd opgemerkt dat de medische kwaliteitseis van eerste behandeling van levensbedreigend letsel aan ademweg, ademhaling en circulatie binnen 7 minuten na het ongeval, betrekking heeft op traumatologie, terwijl de meeste relevante informatie over spoedeisende geneeskunde in het algemeen gaat, en dan in het bijzonder gevallen van hartstilstand. Kwantitatief gezien, althans wat betreft aantal gevallen, is dat de belangrijkste categorie. Omdat de relevante informatie hartinfarcten betreft, is het onderwerp van dit rapport verbreed naar alle incidenten met een bedreiging van vitale functies.

Hierbij kan nog aangetekend worden dat verwacht mag worden dat, hoewel de gestandaardiseerde sterfte in de afgelopen decennia voortdurend is gedaald, het absolute aantal gevallen van hartinfarct met ca. 39% zal toenemen, van 43.500 in 1990 tot ca. 60.000 in 2010 (RIVM, 1993). Dit wordt veroorzaakt door de vergrijzing van de bevolking (De Beer, 1991).

Wanneer niet gekeken wordt naar het aantal gevallen maar naar verloren levensjaren voor het vijftenzestigste jaar, dan blijkt dat het aantal verloren levensjaren als gevolg van trauma bijna even hoog is als ten gevolge van hartinfarcten (CBS, 1995a). Dit komt doordat traumapatiënten een relatief jonge groep vormen.

2.1 De 7-minutengrens en de huidige situatie in Nederland

De tijd tussen een incident en de eerste behandeling kan opgesplitst worden in de volgende fasen:

- A. incident - melding aan CPA.
- B. melding CPA - opdracht aan ambulance.
- C. opdracht - vertrek ambulance.

D. vertrek - aankomst bij incident.

E. aankomst - behandeling van de patiënt(en).

Volgens de huidige wettelijke norm dienen de fasen C + D korter dan 15 minuten te zijn. Later in dit hoofdstuk wordt gerefereerd aan de situatie in Engeland, waar de responstijd de som is van de fasen B, C en D (zie later).

De geformuleerde medische kwaliteitseis houdt in dat $A + B + C + D + E$ maximaal 7 minuten mag bedragen.

Voor de Nederlandse situatie zijn gegevens beschikbaar over de duur van de fasen B, C en D. Over de duur van fase A zijn in Nederland geen gegevens gepubliceerd, maar op grond van de gesprekken met de deskundigen kan aangenomen worden dat deze in de meeste gevallen ligt tussen de 2 en 4 minuten. Dat blijkt uit de registratie die door traumatologen wordt bijgehouden en wordt bevestigd door buitenlands onderzoek.

De duur van deze fase wordt sterk bepaald door de aanwezigheid van ooggetuigen. In België bleek bij een onderzoek onder 2779 patiënten met een hartstilstand buiten het ziekenhuis, dat fase A gemiddeld 4,6 minuten bedraagt. Wanneer ooggetuigen aanwezig waren (in 52% van de gevallen) duurde het gemiddeld 2,3 minuten, zonder ooggetuigen (48%) bedroeg deze periode naar schatting 10,2 minuten (Mullie, 1989).

Meermalen is aangetoond dat vertraging bij het vragen van hulp door omstanders de meest significante factor blijkt te zijn met betrekking tot de totale duur van het hele traject: A t/m E. In 1994 werd uit onderzoek in Glasgow duidelijk dat niet meer dan 9% van de verzoeken om medische hulp werd gedaan voordat de hartstilstand optrad (Leslie, 1996). In 1990, na het stimuleringsprogramma Headstart, bleek dit percentage verhoogd te zijn tot 16% ($P < 0.02$).

Ook van fase E zijn geen Nederlandse gegevens bekend. In Amerika is onlangs een onderzoek verricht waarbij het totale defibrillatie-interval (periode tussen ontvangst van spoedmelding en de start van de defibrillatie) werd berekend door het synchroniseren van de klokken uit de gebruikte computer-aided dispatch operations system en de event-recording defibrillator (Campbell, 1995). Hieruit bleek dat de lengte van het interval tussen aankomst en start van de defibrillatie gemiddeld enkele minuten bedroeg (mediaan 3.6 minuten).

De hierna gepresenteerde informatie is gebaseerd op tabellen die de SIG heeft gemaakt met behulp van de door de CPA's geleverde gegevens (CPA-gegevens Ambulancevervoer 1994). Deze

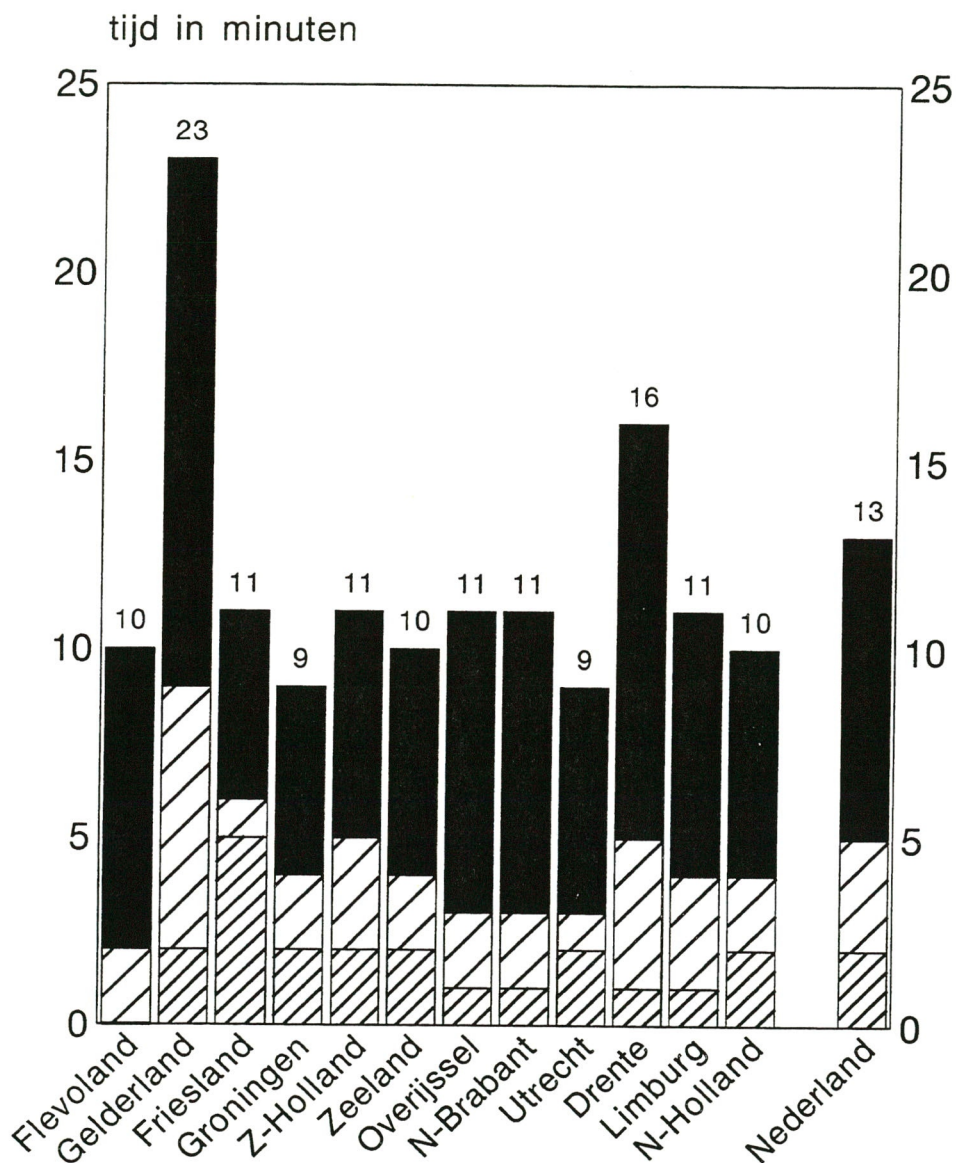
informatie dient met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden om de volgende redenen (zie ook bijlage 2):

- het betreft geaggregeerde gegevens;
- de mate van volledigheid is niet bekend. De gegevens over 1994 zijn volgens opgave van het SIG niet volledig. Van de 41 CPA's zijn in 1994 de gegevens van 29 CPA's (71%) volledig en van de resterende 12 CPA's niet volledig. Niet volledig aanwezig impliceert dat er in enigerlei mate gegevens ontbreken omdat de gegevens onjuistheden bevatten of omdat ze - meestal vanwege automatiseringsproblemen - niet konden worden aangeleverd. Uit de opgave van het SIG is niet duidelijk geworden of er cruciale gegevens ontbreken. Er is echter vooralsnog geen aanleiding om te veronderstellen dat gegevens selectief ontbreken;
- de wijze van presenteren (tabelvorm) maakt het onmogelijk analyses te doen op CPA- of ritniveau; hiervoor zou het noodzakelijk zijn te kunnen beschikken over de ruwe data op ascii-file.

Mede hierdoor en door de aannames die gedaan moesten worden bij de berekeningen is het beeld globaal en vrij grof.

In onderstaande figuur wordt voor het A1-vervoer de gemiddelde duur weergegeven van de fasen B (melding CPA - opdracht aan ambulance), C (opdracht - vertrek ambulance) en D (vertrek - aankomst bij incident). Voor de volledigheid wordt opgemerkt dat de duur van fase B voor twee provincies is gecorrigeerd en op het landelijke gemiddelde is gesteld. De reden hiervoor is dat de vermelde betreffende duur extreem lang en fout moet zijn weergegeven, hetgeen af te leiden valt uit andere SIG-gegevens.

Figuur 2.1: Gemiddelde tijd tussen melding bij CPA en aankomst ambulance bij patiënt (A1-vervoer).



Fase D	8	14	5	5	6	6	8	8	6	11	7	6		8
Fase C	2	7	1	2	3	2	2	2	1	4	3	2		3
Fase B	0	2	5	2	2	2	1	1	2	1	1	2		2

Bron: SIG (1996)

Het blijkt dat voor Nederland totaal de wettelijke norm gemiddeld ruimschoots wordt gehaald; de fasen C + D duren gemiddeld 11 minuten. De tijd tussen melding bij de CPA en het ter plaatse zijn van de ambulance bedraagt gemiddeld 13 minuten. Als hierbij gemiddeld 2 minuten worden opgeteld voor de tijd tussen het incident en de melding (fase A) en de duur van fase E wordt -

arbitrair - gesteld op gemiddeld 2 minuten, dan is de totale duur tussen het incident en de behandeling gemiddeld 17 minuten. Deze duur zou dus 59% omlaag moeten om op de 7-minutengrens uit te komen.

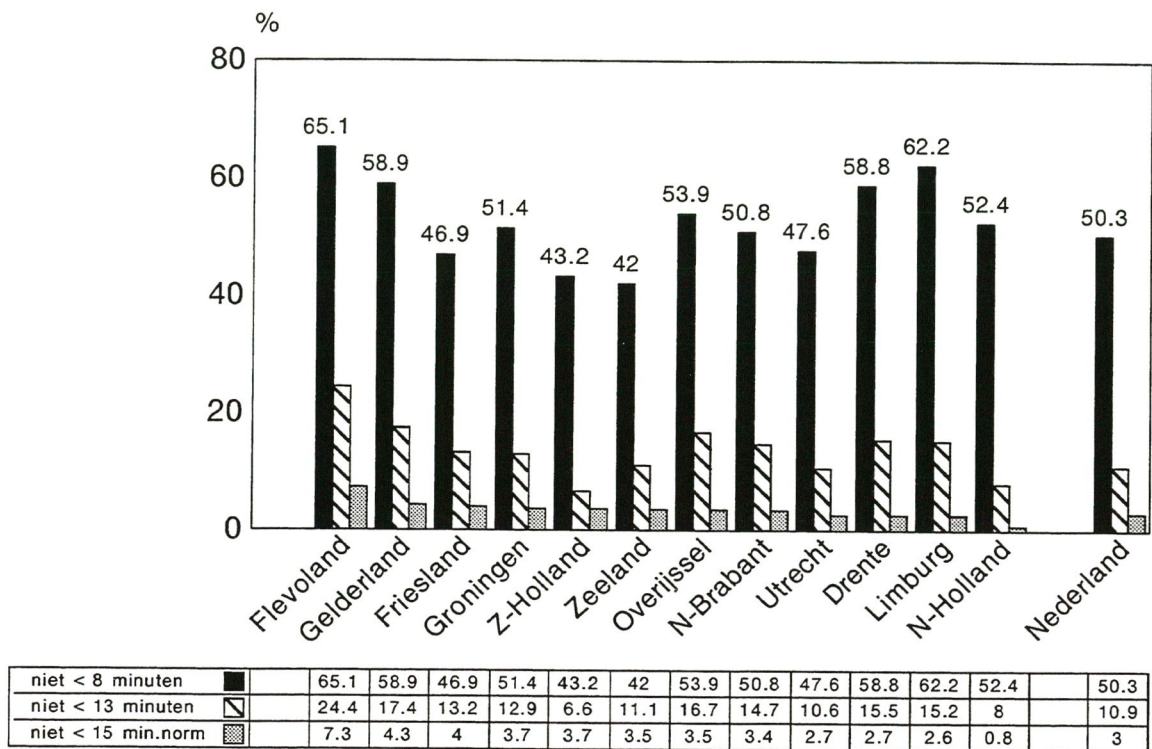
Opvallend is voorts de grote spreiding tussen de provincies; het landelijke gemiddeld wordt omhoog getrokken door twee uitschieters. Nader onderzoek, ook naar registratie-artefacten, zou gedaan moeten worden om hiervoor de verklaring te vinden.

In het verleden bestond er een wettelijke norm die voorschreef dat een ambulance twee minuten na ontvangst van de melding bij de dienst, uitgerukt moest zijn. Deze 2-minuten-norm is echter om financiële redenen opgeheven. Als gevolg daarvan kwamen piketdiensten op, waarbij het personeel thuis beschikbaar is voor spoedvervoer (De Man, 1992).

Tussen het verstrekken van de opdracht en het vertrek van de ambulance blijkt momenteel gemiddeld 3 minuten te liggen. Uit het onderzoek van De Man (1992) is gebleken dat de uitruktijd met name bepaald wordt door de wijze waarop de ambulancedienst de paraatheid heeft georganiseerd. In de gevallen waarin de 2 minuten niet worden gehaald, betrof het met name parate diensten waarbij de bemanning 's nacht op het werk slaapt of piketdiensten, waarbij geen sprake is van een parate dienst.

Werd eerst (figuur 2.1) de duur van de verschillende fasen weergegeven, in de volgende figuur wordt op grond van de gegevens over de duur van de verschillende fasen getoond welk deel van de ambulances niet ter plekke is binnen 8 en 13 minuten na de opdracht (fasen C + D). Hierbij dient aangetekend te worden dat het in verband met de manier waarop het beschikbare SIG-materiaal is gepresenteerd nodig was de duur van fase C (opdracht - vertrek ambulance) in alle provincies te stellen op het landelijke gemiddelde van 3 minuten. Dit wordt vergeleken met de huidige wettelijke norm van 15 minuten (fase C + D).

Figuur 2.2: Percentage van ambulances dat niet aanwezig is binnen 8 en 13 minuten na de opdracht, vergeleken met de huidige norm van 15 minuten



Bron: SIG (1996)

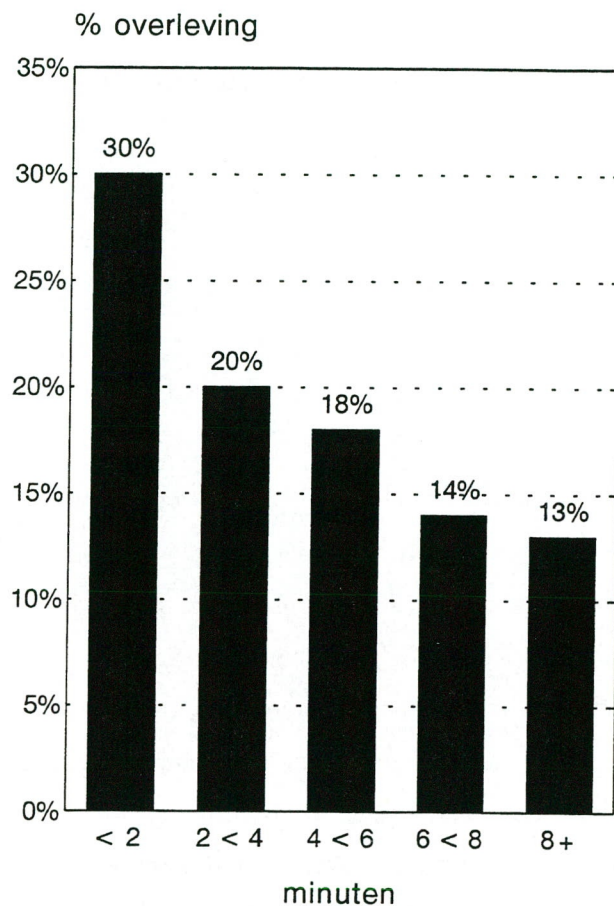
Voor Nederland totaal is 50% van de ambulances niet per plaatse binnen 8 minuten na de opdracht; dus 50 is wel binnen 8 minuten aanwezig. Binnen 13 minuten na de opdracht is 90% van alle ambulances ter plekke. Gemiddeld wordt in Nederland in 3% van de gevallen niet voldaan aan de wettelijke 15-minutengrens. Hierbij bestaat een vrij grote temporele spreiding; in de periode tussen 18.00 en 24.00 uur 's avonds ligt het percentage norm-overschrijdingen met gemiddeld 4.4% ongeveer 65% hoger dan tijdens de rest van de dag (ca. 2.6%). Ook hier zien we vrij grote verschillen tussen de provincies.

2.2 De 7-minutengrens: beoordeling aan de hand van gegevens

In deze paragraaf wordt antwoord gegeven op de vraag of de medische kwaliteitseis van eerste behandeling van levensbedreigend letsel aan ademweg, ademhaling en circulatie binnen 7 minuten na het incident steun vindt in de literatuur en zo nee, welke andere tijdlimiet wel onderbouwd is.

In onderstaande figuur wordt het verband aangegeven tussen de overlevingskans van patiënten met een hartstilstand aan de ene kant (gemeten tot het ontslag uit het ziekenhuis) en de tijd die verstrijkt tussen de collaps en de hulpverlening aan de andere.

Figuur 2.3: Relatie tussen overleving bij hartstilstand en de snelheid van de hulpverlening



Bron: National Health Service (NHS 1996)

Zoals te zien valt dalen de overlevingskansen snel met het toenemen van de responstijd. Per minuut neemt de kans op overleven met 20% af, wanneer geen basic life support (BLS) wordt gegeven (door omstanders). Met BLS bedraagt de daling naar schatting 10% per minuut. Het beeld bij hartstilstand, een zeer snelle daling van de kans op overleving naarmate medische hulp langer op zich laat wachten, geldt voor alle uitval van vitale functies. Kuisma (1996) stelt voor de situatie in Finland eveneens dat, alhoewel er sinds eind jaren '80 duidelijke verbeteringen in de SMH-organisatie zijn aangebracht, vroegtijdige behandeling nog steeds de zwakste link is in de "chain of survival". Met name de combinatie van late cardio-pulmonaire resuscitatie (na meer dan 4 minuten) en late ALS-hulpverlening (na meer dan 12 minuten) kenmerkt zich door een hoge letaliteit,

waardoor het door verschillende onderzoekers ook wel de "failure zone" wordt genoemd (Cummins et al, 1991).

De conclusie kan dan ook zijn dat hoe sneller hulpverleners ter plaatse zijn hoe beter dat voor de betrokken patiënt is. Echter, waar de hiervoor gepresenteerde gegevens betrekking hebben op observationeel onderzoek en dus beschrijvend van karakter zijn, wordt in het moderne volksgezondheidsbeleid de eis gesteld dat ten eerste interventies gunstige effecten dienen te hebben op populatieniveau en ten tweede dat er een relatief gunstige verhouding moet zijn tussen deze effecten en de kosten die daarvoor nodig zijn. Idealiter gaat het bij effecten niet alleen om mortaliteit, maar ook om de prevalentie van restverschijnselen; daar is echter weinig over bekend.

De in dit onderzoek verzamelde informatie betreft veelal 'hospital-based' studies. Deze zijn in de meeste gevallen niet toereikend om iets over de relatie tussen kosten en effecten op populatieniveau te zeggen (selecties, volledigheid etc).

Effecten op gezondheid (bij hartstilstand)

Uit een groot review-onderzoek van 39 ambulancediensten in 29 steden (vooral in de V.S.) is gebleken dat de gemiddelde overlevingskans tot aan ontslag uit het ziekenhuis voor slachtoffers van alle leeftijden en alle hartritmestoornissen ongeveer 11% bedraagt (Eisenberg, 1990). Het ten tijde van het onderzoek meest geavanceerde systeem bestond in King County en Seattle. Hierbij werd gebruik gemaakt van een 'two-tier' systeem met inzet van een Emergency Medical Technician (uitgerust met een defibrillator) met een gemiddelde responstijd van 4 minuten en paramedische inzet met een gemiddelde responstijd van 8.8 minuten in Seattle en 10 minuten in King County. Deze inzet resulteerde in een overleving (tot aan ontslag uit ziekenhuis) van (bijna) 30%. Dertig procent overleving wordt daarom momenteel beschouwd als gouden standaard, het criterium van optimale zorg.

Een maximale responstijd van 8 minuten (8 minuten na de melding ter plekke, oftewel fase B + C + D) wordt goed onderbouwd in het recente rapport 'review of ambulance performance standards, final report of steering group' van de National Health Service (NHS, 1996). De aanbevelingen in dit rapport zijn door de Engelse overheid bijna allemaal overgenomen. Omdat dit de enige studie is waarin een schatting is gemaakt van de populatie-effecten en de kosten om die effecten te bereiken, wordt hier uitvoerig op dit rapport ingegaan. De belangrijkste inhoudelijke voorstellen in het rapport zijn:

- invoeren van een systeem van prioriteitsstelling bij binnenkomende verzoeken om ambulancebijstand;

- hulp moet - in minimaal 90% van de gevallen - binnen 8 minuten worden aangeboden in geval van een onmiddellijk levensbedreigende situatie (A-categorie, vergelijkbaar met de Nederlandse A1-categorie, omschreven in artikel 19 van de Wet Ambulancevervoer). De genoemde 90% is het gewenste eindbeeld. Eerst streeft men naar een percentage van 75%; momenteel wordt in 50% van de gevallen een responstijd gerealiseerd van 8 minuten. De periode van 8 minuten gaat in op het moment dat de meldkamer geïnformeerd is over de lokatie, de ernst van het ongeval gebaseerd en het telefoonnummer van de beller. Bij de analyse is in Engeland rekening gehouden met een totale maximale tijd van 10-12 minuten tussen het incident en de start van de behandeling.
- hulp die als een rit van de B-categorie (vergelijkbaar met de Nederlandse A2-categorie) kan worden geclassificeerd, dient binnen 14 minuten in een stedelijke omgeving en binnen 18 minuten in een landelijke omgeving te worden verstrekt. Dit komt overeen met de huidige Engelse landelijke normstelling, waarin geen prioriteiten worden gesteld op basis van de binnenkomende hulpvragen.

De voorstellen in het NHS-rapport zijn gebaseerd op wetenschappelijke informatie over hartstilstand en de effecten van snel ingrijpen daarbij. Daarover bestaat de meeste informatie; bovendien gaat het om de kwantitatief gezien, althans wat betreft aantallen, belangrijkste groep. De overwegingen zijn de volgende:

- uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat vroege defibrillatie de meest essentiële en verreweg belangrijkste factor bij overleving te zijn op populatieniveau;
- dit dient volgens onderzoek uiterlijk binnen 10 - 12 minuten te geschieden. Aangezien fase A 2-4 minuten duurt en ook fase E enige tijd in beslag kan nemen, resteert tussen de melding bij de meldkamer en het bij het slachtoffer arriveren nog maximaal 8 minuten (de responstijd).

De responstijd van 8 minuten is de resultante van twee factoren. Medisch gesproken geldt 'hoe eerder hoe beter'. Aangezien korter dan 8 minuten in Engeland praktisch niet realiseerbaar werd geacht, is de norm gebaseerd op een compromis tussen de maximale tijd die uit medisch oogpunt voldoende gezondheidswinst oplevert en de minimale tijd die nodig is om zorg te kunnen dragen voor hulpverlening ter plekke. Er zijn behoorlijke inspanningen nodig om een dergelijke verbetering te bewerkstelligen (zie later). Verwacht wordt tevens dat het niet mogelijk zal zijn om deze snelle hulp, met name in de landelijke regio's, te kunnen garanderen zonder de inzet van hulpverlening die arriveert voordat de ambulance ter plaatse is. Dat kunnen in de Engelse voorstellen drie groepen hulpverleners zijn, waarbij de ambulancedienst

verantwoordelijk is voor de opleiding en coördinatie van deze eerstelijns hulpverlening. De drie groepen zijn:

- inzet van een ambulance service rapid response vehicle (bijvoorbeeld een motor met een paramedic);
- inzet van plaatselijke artsen (met extra opleiding en uitrusting);
- inzet van 'first responders': iedereen die door ambulancedienst is geselecteerd en getraind in EHBO/basic life support en gebruik van een defibrillator.

Indien een van deze drie direct hulpverleners wordt ingezet, dient tevens zo spoedig mogelijk een ambulance ter plaatse te zijn om de hulpverlening te kunnen continueren. De norm voor deze tweedelijns hulpverlening komt overeen met de huidige engelse normstelling (14 versus 18 minuten).

- uit vergelijkingen blijkt dat met een responstijd van 8 minuten een overlevingspercentage van 11% bereikt kan worden (gemeten tot het ontslag uit het ziekenhuis). Uit het reeds vermelde overzicht van 39 ambulancediensten uit 29 steden blijkt dat namelijk het gemiddelde overlevingspercentage te zijn (Eisenberg, 1990). Een hoger percentage dan 11% kan bereikt worden door snellere en betere zorg.
- in Engeland komt het percentage van 11% neer op 77 overlevenden per miljoen inwoners bij de 90% standaard. Dat zijn in totaal 3.900 overlevenden;
- momenteel, met in ruim de helft van de gevallen een responstijd binnen 8 minuten, is de overlevingskans in Engeland 2%. Dat komt overeen met 700 overlevenden. In Engeland, zo wordt in het rapport gesteld, is het percentage omstanders met BLS-vaardigheden relatief laag;
- de netto winst bedraagt bij realisatie van de 90%-norm derhalve 3.200 personen, waarvan de helft jonger dan 70 jaar is. In praktijk brengen van de 75%-norm leidt tot een verminderde sterfte van 1.800 personen.

In het NHS-rapport wordt geconstateerd dat uiteraard niet de aankomst van de ambulance bepalend is, maar het moment van ingrijpen. Aangezien er onvoldoende gegevens zijn over de duur van deze fase (fase E) wordt aanbevolen dat ambulancediensten een methode moeten ontwikkelen om de lengte van dit interval zo nauwkeurig mogelijk te bepalen, met name in geval van defibrillatie. Eerder werd vermeld dat uit Amerikaans onderzoek blijkt dat deze fase ook enkele minuten kan duren (Campbell, 1995).

Kosten-effectiviteitsanalyse

Onafhankelijke onderzoekers hebben in Engeland een schatting gemaakt van de kosten die nodig zijn om de ambulance-hulpverlening aan te passen aan de nieuwe norm. Deze schatting bedraagt, met uitzondering van Londen, 50 miljoen pond (*f* 125 miljoen bij een koers van *f* 2,50 per pond) bij de 90%-norm en 15 miljoen pond (*f* 37,5 miljoen) bij realisatie van de interim-norm van 75%. De additionele kosten liggen naar verhouding bij de stedelijke ambulancediensten beduidend lager dan bij de ambulancediensten die een landelijke regio moeten bedienen. Wegens het ontbreken van gegevens zijn de schattingen van de kosten in Engeland gebaseerd op een aantal aannames. De extra kosten van de ziekenhuizen worden geschat op *f* 43 miljoen (17 miljoen pond) bij realisatie van de 90%-norm en *f* 25 miljoen (10 miljoen pond) bij de 75%-norm.

De kosten per gered leven komen daarmee op *f* 52.000 (21.000 pond) bij de 90%-norm en *f* 35.000 (14.000 pond) bij de 75%-norm. De kosten per gewonnen levensjaar worden geschat op respectievelijk *f* 4.250 respectievelijk *f* 2.750 (1.700 en 1.100 pond). Hierbij is gecorrigeerd voor de hogere sterftekans die deze hartpatiënten hebben; met de factor kwaliteit van leven is geen rekening gehouden. De lage variant (75%-norm) heeft dus een gunstiger verhouding tussen kosten en effecten dan de hogere variant (90%-norm), hoewel bij het in praktijk brengen van de laatste norm jaarlijks naar schatting 1.400 extra levens kunnen worden gered.

Bij de screening op borstkanker zijn de kosten per gewonnen levensjaar zo'n 2 maal hoger, bij cervixkankerscreening een factor 6 hoger. Vandaar dat de conclusie van het rapport luidt dat de investering in een snellere hulpverlening in levensbedreigende situaties een duidelijk gunstige verhouding tussen kosten en effecten oplevert.

Hier komt nog bij dat op basis van Engelse gezondheidsstatistieken berekend is dat daarnaast ongeveer 300.000 mensen met potentieel levensbedreigende aandoeningen geholpen kunnen worden binnen de kritische periode (een factor 10 meer dan het aantal gevallen van hartstilstand). Bij het verschuiven van de grens naar een interimdoelstelling van 75% van de ritten binnen 8 minuten, zou het nog steeds leiden tot 190.000 gevallen van eerdere c.q. tijdige hulpverlening. Als men de gekozen structuur deels voor die gevallen kan benutten, komt de kosten-effectiviteitsratio nog gunstiger te liggen in vergelijking met de twee genoemde screenings.

Toepasbaar op Nederlandse situatie?

De situatie in Engeland is niet zonder meer vergelijkbaar met Nederland. De volgende punten zijn hierbij van belang:

- de ambulancehulp in Engeland komt op dit moment sneller dan in Nederland. In Engeland bedraagt de responstijd (B + C + D) in 50% van de gevallen minder dan 8 minuten; in Nederland is ongeveer 50% van de ambulances ter plaatse binnen 8 minuten na de opdracht (fase C + D);
 - de vraag is of de uitgangspositie van Engeland en Nederland gelijk is. In Engeland is er momenteel bij gevallen van hartstilstand een overlevingspercentage van 2%, hetgeen vrij laag is. Nader bekeken zou moeten worden hoe hoog dat percentage in Nederland is; de huidige ambulance-gegevens bieden daartoe onvoldoende informatie. Wel zijn enige onderzoeksgegevens beschikbaar over de overlevingskansen na een hartstilstand. In 1994 is uit een Nederlandse follow-up studie gebleken dat van de 962 patiënten die in de periode 1983-1989 buiten het ziekenhuis werden geresusciteerd 240 personen (25%) na behandeling ontslagen kon worden uit het ziekenhuis (Kimman et al, 1994). Van deze groep was 1 en 5 jaar na ontslag uit het ziekenhuis nog respectievelijk 80% en 61% in leven, zodat de lange-termijn prognose bevredigend kan worden genoemd. In een retrospectief onderzoek van het Academisch Ziekenhuis in Leiden onder 309 volwassenen met een hartstilstand die buiten het ziekenhuis plaats vond, bleek het overlevingspercentage tot aan het ontslag uit het ziekenhuis 13,6% te bedragen (van der Hoeven et al, 1994). De beste voorspellers voor overleving waren de aanwezigheid van een getuige van het onwel worden, een korte responstijd, ventrikel fibrilleren of tachycardia als initieel ritme en adequate advanced life support. De Leidse onderzoekers constateerden verschillende tekortkomingen in het systeem, zoals een te lange fase B en C in sommige gevallen, met name bij patiënten woonachtig in de periferie van de stad en vertraging van de eerste defibrillatie-poging. Deze resultaten kunnen echter niet zonder meer beschouwd worden als representatief voor de Nederlandse situatie in het algemeen, aangezien het hierbij een specifieke en stedelijke regio betreft, waarbij de aanrijtiden gunstiger kunnen liggen dan in landelijke regio's.
- Echter, wanneer het overlevingspercentage aanzienlijk hoger zou zijn dan in Engeland, is de te bereiken gezondheidswinst relatief lager. Bij het schatten van de te bereiken gezondheidswinst in Nederland is gedetailleerde informatie over de relatie tussen de feitelijke aanrijtijd en behandeling enerzijds en de overlevingskansen van patiënten anderzijds nodig;
- bij een vergelijking van de uitgangsposities is ook de prevalentie van coronaire hartziekten en de hieraan gerelateerde mortaliteit belangrijk, alsmede informatie over hoe de schattingen hiervan tot stand komen. Voorts is van belang de te verwachten trend; in Nederland wordt voor de periode 1990 - 2010 een sterke toename van het absolute aantal hartinfarcten verwacht, als gevolg van de vergrijzing (zie de inleiding bij hoofdstuk 2);

- een ander punt betreft het percentage van de omstanders met BLS-vaardigheden. Dit is zeer belangrijk omdat defibrillatie en andere behandeling binnen 12 minuten zonder hartmassage en beademing geen enkele zin heeft;
- bij een vergelijking tussen Engeland en Nederland dient aandacht geschonken te worden aan de aannames die men in Engeland heeft gemaakt bij het schatten van de kosten die gemaakt moeten worden om de gewenste gezondheidswinst te bereiken. In Canada zijn ook kosten-effectiviteitsanalyses gemaakt, waarbij andere aannames werden gedaan. De uitkomsten verschilden van de Engelse schattingen (Nochol et. al., 1996);
- bij een vergelijking van Nederland met Engeland moet tenslotte het feit in ogenschouw genomen worden dat in Engeland de afstanden vaak aanzienlijk groter zijn. De 8-minutengrens is, zoals eerder beschreven, mede gebaseerd op een schatting van de haalbaarheid. Het verdient aanbeveling na te gaan hoe deze schatting voor Nederland uitvalt.

Informatie over ongevalslachtoffers

De relatief gunstige verhouding tussen effecten en kosten die voor Engeland wordt voorzien, kan nog beter komen te liggen wanneer de groep patiënten wordt uitgebreid met onder andere traumaslachtoffers. Op het gebied van de traumatologie zijn geen resultaten van kosten-effectiviteitsanalyses bekend. Veel informatie heeft betrekking op 'hospital-based' studies, waardoor het meestal niet mogelijk is uitspraken te doen over effecten op populatieniveau.

Enkele studies op dit gebied leveren een mogelijke onderbouwing. De samenhang tussen het percentage traumadoden en de tijd tussen ongeval en overlijden kan worden weergegeven met behulp van de trimodale curve van Trunkey (1990). Als vuistregel wordt daarbij aangehouden dat 50% van het uiteindelijk aantal traumadoden direct na het ongeval sterft, merendeels door hersen(stam)letsel of afscheuring van de grote vaten. Het gaat hierbij om gewonden die zelfs met de meest geavanceerde eerste hulp maatregelen niet of nauwelijks zijn te behandelen. Desalniettemin is volgens Trunkey gebleken dat 20% van deze groep van onmiddellijke sterfgevallen kan worden gered als de hulp snel genoeg ter plaatse is (de betreffende norm was 4 minuten) voor resuscitatie en vervolgens operatieve behandeling in het traumacentrum.

Gemiddeld 25-30% van het totale aantal sterfgevallen als gevolg van trauma heeft plaats tussen de 1 en 3 uur na het ongeval. De meest voorkomende oorzaak zijn bloedingen in een van de lichaamsholten. Met name dit deel van de traumaslachtoffers wordt verondersteld grotendeels te redden te zijn door adequate en efficiënte spoedeisende medische maatregelen die getroffen dienen te worden binnen het eerste 'gouden uur' na het ongeval (Sampalis, 1993). Als het langer duurt

neemt het risico op overlijden sterk toe (odds ratio 3,0). Een andere belangrijke factor bleek te zijn behandeling in een daartoe gespecialiseerd 'level 1' traumacentrum. Het risico op overlijden daalde met 38%.

In de scenariostudie over ongevallen en traumatologie 1985-2000 van de STG (1988) is een literatuurinventarisatie gedaan naar de voorkombare mortaliteit. Uit verschillende studies is naar voren gekomen dat het percentage voorkombare mortaliteit enige tientallen procenten kan bedragen, overigens wel met een grote spreiding over de verschillende onderzoeken. Bij onderzoeken waar de resultaten voor en na introductie van een nieuw zorgsysteem werden vergeleken, konden grote verschillen in voorkombare mortaliteit worden geregistreerd. Het ontstaan van een samenhangend systeem van spoedeisende medische hulpverlening, inclusief ook een snelle hulpverlening ter plaatse, is vermoedelijk de essentie van de verbeteringen (WHO technical Group, 1981; Goris & Sraaisma, 1983, Trunkey, 1984; in: STG, 1988). Ook ander onderzoek wijst uit dat sterfte als gevolg van verkeersongevallen tot op zekere hoogte te voorkomen is (Goris & Draaisma, 1984; Draaisma, 1987).

In Duitsland bleek bij retrospectief onderzoek dat de mortaliteit afnam van 37% naar 22% en dat het percentage patiënten met restverschijnselen ook afnam nadat het beleid werd veranderd (Regel, 1995). De belangrijkste maatregelen bestonden uit:

- het sneller ter plekke zijn (gemiddeld 15 in plaats van 21 minuten)
- een verbeterde, agressievere behandeling, door Notärzten.

Hoewel het zeer plausibel lijkt dat beide factoren een rol hebben gespeeld, valt niet uit te maken hoe groot van bijdrage van deze twee factoren afzonderlijk is geweest aan de betere uitkomsten. Ook is geen informatie beschikbaar over andere variabelen die een rol zouden kunnen spelen. Voorts valt hieruit niet op te maken wat het resultaat zou zijn van een nog aanzienlijk kortere 'aanrijtijd'.

Afsluitend: bij traumaslachtoffers geldt in feite hetzelfde als bij hartstilstand, namelijk dat bij uitvallen van vitale functies en bij zeer zware letsels het adagium geldt: hoe sneller de hulp hoe beter. Hierbij dient aangetekend te worden dat het bij hartstilstand gaat om één orgaan, terwijl bij trauma elk orgaansysteem problemen kan geven terwijl vooraf niet duidelijk is welke dat zijn. Voorts wordt bij ongevalslachtoffers de hulp vaak bemoeilijkt door de situatie waarin patiënten zich bevinden.

Zoals vermeld ontbreken onderzoeksgegevens over de effectiviteit van verschillende varianten van hulp grotendeels. Toch zou het nuttig zijn voor traumaslachtoffers eenzelfde soort analyse te doen als in het Engelse rapport wordt beschreven voor gevallen van hartstilstand als gevolg van een acuut myocardinfarct. In Nederland worden door traumatologen gegevens verzameld van alle traumaslachtoffers. Met behulp van deze gegevens, aangevuld met onder meer informatie over de aard van de hulpverlening ter plekke, is het in theorie mogelijk dat te doen.

2.3 Aantal polytraumapatiënten en verdeling

Aantallen en trend

In het rapport van het College voor ziekenhuisvoorzieningen (CvZ, 1991) wordt een schatting gemaakt van het aantal patiënten met ernstig ongevalsletsel. Bij deze schatting is gebruik gemaakt van gegevens uit drie bronnen:

- gegevens van chirurgen over het aantal zware traumapatiënten in hun ziekenhuis;
- gegevens over het aantal patiënten en de ernst van het letsel uit de registratie van ambulance-hulpverleners;
- gegevens uit de Landelijke Medische Registratie van de SIG.

De conclusie was dat het in 1988 ging om ca. 4.500 patiënten.

Hier kan nog een vierde bron aan toegevoegd worden. Uit het proefschrift van de Man (1992) komen de volgende gegevens. In de onderzoeksperiode (1989/1990) was in Groningen sprake van 11335 A1-aanvragen (op jaarbasis 5195). Binnen deze groep is de populatie Critically Ill and Injured (CII) geselecteerd, op basis van de volgende 3 criteria:

- prospectieve beoordeling door CPA-centralist van polytraumapatiënten of ernstige zieke patiënten;
- prospectieve beoordeling door CPA-centralist na mobilfooncontact met ambulance-bemanning ter plaatse;
- retrospectief in het academisch ziekenhuis Groningen op basis van een Injury Severity Score (ISS) van 18 of hoger. Eerder niet geselecteerde patiënten met een ISS van 18 of hoger werden alsnog toegevoegd aan de CII-populatie. Hetzelfde geldt voor cardiologie-patiënten die gereanimeerd moesten worden.

Wat hier opvalt is dat de ISS niet is gebruikt om het oordeel van de centralist te valideren, maar als het ware om te corrigeren voor vals-negatieve beoordelingen.

Niet gekeken is naar fout-positieve beoordelingen. Het lijkt wel zeker dat die er zijn, al ontbreekt informatie over de mate waarin dat het geval is. Daarmee is het hoogstwaarschijnlijk is dat een aantal patiënten dat nu gecategoriseerd is als CII dat in werkelijkheid niet was.

De totale CII-populatie omvatte in de onderzoeksperiode 331 patiënten, hetgeen neerkomt op ongeveer 3% van de binnengekomen A1-meldingen. Gezien de opmerking over fout-positieven lijkt het waarschijnlijk te zijn dat de 3% aan de hoge kant is.

Wanneer niettemin uitgegaan wordt van deze verhouding en ook aangenomen wordt dat de indicatiestelling voor A1-ritten in de provincie Groningen vergelijkbaar is met die in de rest van Nederland, dan kan op basis van de meest recente gegevens over het Ambulancevervoer een schatting worden gemaakt van het jaarlijks aantal polytraumapatiënten.

In Nederland werden in 1994 242.954 ritten geregistreerd met een A1-urgentie (SIG, 1996). Als hierop de hiervoor vermelde 3% wordt toegepast, levert dit een aantal op van 7.300 Critically Ill and Injured patiënten per jaar. In het onderzoek van de Man was de verhouding: chirurgie - cardiologie 100 versus 72. Als deze verhouding wordt toegepast op het hiervoor genoemde aantal van 7.300, levert dat een aantal op van ca. 4.250, hetgeen in dezelfde orde van grootte ligt als de eerder vermelde cijfers. Het laatste getal moet vanwege de relatief lage aantallen patiënten in de studie, het niet bekend zijn van gegevens van een fors aantal patiënten en de mogelijke selectie-bias met zeer grote voorzichtigheid moet worden gezien.

Het door het College voor ziekenhuisvoorzieningen geschatte aantal van 4.500 heeft betrekking op 1988. De vraag is hoe dit aantal zich in de tijd heeft ontwikkeld.

Tussen 1986/87 en 1992/93 is een daling opgetreden van:

- het aantal ziekenhuisopnamen van ernstige verkeersslachtoffers met 18% (CBS, 1995b);
- het aantal verkeersdoden met 16% (CBS, 1995a).

Op grond hiervan kan aangenomen worden dat het aantal gevallen van polytraumaslachtoffers als gevolg van verkeersongevallen is gedaald met zo'n 17%. De laatste jaren is er bij de ziekenhuisopnamen geen verdere daling te zien, hoewel door een verandering in de registratie hier geen duidelijke conclusies aan verbonden kunnen worden. Wel is een lichte stijging te zien van het aantal sterfgevallen als gevolg van verkeersongevallen; tussen 1992/93 en 1994 is een toename te zien van 2,3% (CBS, 1996).

Een andere belangrijke groep traumaslachtoffers betreft ongevallen in de privé-sfeer en op het werk. Tot nu toe beschikbare gegevens wijzen erop dat het aantal tussen 1985 en 1993 min of meer stabiel is gebleven (CBS, 1995a).

Wanneer beide categorieën samen worden genomen, kan wellicht worden uitgegaan van een gemiddelde daling sinds 1985 in de orde van grootte van 7%; zeker is dat uiteraard niet. Hierbij wordt aangetekend dat precieze cijfers (nog) niet beschikbaar zijn en dat hier geen rekening kan worden gehouden met een eventuele verlaging van de letaliteit door verbeterde behandeling.

Een daling van 7% levert een aantal op van een kleine 4.200 gevallen van polytraumaslachtoffers.

Verdeling

Wat de verdeling betreft van het aantal slachtoffers, wordt in het visie-document gesteld dat bij grote incidenten - een aantal van 540 slachtoffers wordt genoemd - uitgegaan kan worden van de verdeling: een derde (poly)traumapatiënten, een derde licht gewonden, een derde niet gewonden.

De vraag is wat in de literatuur wordt vermeld over de verdeling bij grote incidenten.

Bestudering van de literatuur levert enkele problemen op. In de eerste plaats dat wel veel percentages worden genoemd, maar dat vaak niet duidelijk is op welke populatie deze betrekking hebben; de noemer van de epidemiologische breuk verschilt waarschijnlijk nogal. Ten tweede is het niet altijd duidelijk op welk soort grote incidenten de gegevens betrekking hebben; ieder incident is weer heel anders - bij de laatste twee vliegtuigongevallen in Nederland was de mortaliteit ca. 90%. Een derde probleem is dat de indeling in de literatuur vaak anders is dan (poly)traumapatiënten - licht gewonden - niet gewonden.

Wat betreft verkeersongevallen blijkt uit het Vademecum Gezondheidsstatistiek dat in Nederland in 1993 en 1994 ongeveer 10% van alle slachtoffers van wegverkeersongevallen overleed, waarvan ruim de helft ter plekke (hetgeen overeenkomt met de trimodale curve van Trunkey (1990). Voorts vermeld de Boer (1995) dat uitgegaan moet worden van de volgende verhouding binnen het totaal aantal slachtoffers: 10% overledenen, 10% zwaar gewonden, 30% matig gewonden en 50% licht gewonden (niet duidelijk is waar deze verhouding op gebaseerd is).

Concluderend kan gesteld worden dat er over de verdeling van polytraumaslachtoffers vrijwel niets bekend is.

2.4 Minimale aantallen contacten artsen

De medische kwaliteitseis luidt dat voor behoud van SMH-deskundigheid per arts per jaar minimaal 100 extramurale contacten met polytraumaslachtoffers nodig zijn. In deze en de volgende paragraaf over het minimale aantal ALS-contacten van verpleegkundigen staat eerst beschreven wat

in de literatuur is gevonden over dit onderwerp. Daarna wordt in het kort vermeld wat tijdens de gesprekken met de deskundigen naar voren is gekomen, waarna een beschrijving van de feitelijke situatie in Nederland volgt.

Literatuur

De kwaliteitseis van minimaal 100 extramurale contacten met polytraumaslachtoffers per arts per jaar is niet onderbouwd. Luft c.s. (1979) vonden dat de mortaliteit na complexe operaties afnam naarmate het aantal operaties per chirurg steeg. Een aantal van minimaal 50 operaties is nodig om kennis en vaardigheden op peil te houden. En Moore (1995) rapporteert dat een zekere concentratie van behandeling van ernstige traumaslachtoffers samengaat met een lagere mortaliteit. Hoewel het voorgaande betrekking heeft op de kliniek, lijkt het plausibel dat het ook geldt voor situaties waarin artsen geconfronteerd worden met complexe, spoedeisende situaties buiten de kliniek. Aan de hiervoor vermelde literatuur kan evenwel geen exact aantal ontleend worden. Geconcludeerd kan worden dat een aantal van 50 mogelijk onderbouwd is.

Gesprekken

Tijdens de gesprekken is naar voren gebracht dat er een verschil bestaat tussen aantallen handelingen en het aantal contacten. In de praktijk zijn beide van belang. Bij een individuele patiënt gaat het om één of meer handelingen, die in een bepaalde volgorde dienen te worden uitgevoerd. Aan de andere kant is het bij incidenten, bijvoorbeeld ongevallen met verschillende slachtoffers, nodig eerst de situatie te beoordelen alvorens de benodigde handelingen uit te voeren. Opgemerkt werd dat men op moet passen met het stellen van zo'n soort kwaliteitseis. Wat moet er bijvoorbeeld gebeuren als iemand het vereiste aantal niet haalt?

Over het algemeen is men van oordeel dat het belangrijker is te beginnen met het stellen van kwaliteitseisen aan artsen die met SMH te maken hebben. Dit betreft zowel opleiding als bijscholing, waarbij niet alleen kennis en praktische vaardigheden aan bod moeten komen, maar waarbij ook een concrete toetsing daarvan plaatsvindt. Momenteel bestaan in Nederland en België verschillende cursussen (onder andere de Advanced Trauma and Life Support cursus).

Tenslotte is gewezen op het belang van bijscholing van huisartsen en het bijbrengen van BLS-vaardigheden bij het algemene publiek en het op ruimere schaal dan nu het geval is beschikbaar stellen van (semi-)automatische defibrillatoren, onder meer in huisartspraktijken.

Feitelijke situatie

Omdat geen gegevens bekend zijn over het aantal artsen dat zich bezighoudt met SMH, kan het huidige aantal per arts niet berekend worden.

In het visie-document wordt gesproken over 45 traumateams. Aangezien het aantal polytraumapatiënten wordt geschat op ca 4.200, zou dat per traumateam en per arts betekenen gemiddeld zo'n 93 patiënten per jaar. Rond dit gemiddelde aantal is een spreiding die groter wordt doordat er (waarschijnlijk) sprake is van regionale clustering van trauma's. Het gevolg is dat een aanzienlijk aantal artsen het getal van 100 niet zal halen.

Concluderend kan gesteld worden dat het overgrote deel van de artsen wel boven de 50 extramurale contacten met polytraumaslachtoffers zal uitkomen, maar dat een aanzienlijk deel niet het genoemde aantal van 100 zal halen.

2.5 Minimale aantallen ALS-contacten verpleegkundigen

De medische kwaliteitseis luidt dat voor behoud van ALS-deskundigheid per ambulance-medewerker jaarlijks naar schatting 30 tot 40 ALS-contacten nodig zijn. Niet duidelijk is of hiermee wordt bedoeld op aantallen handelingen dan wel op aantallen patiënten (of zelfs aantallen incidenten). In de praktijk zijn beide van belang, zoals ook in de vorige paragraaf werd opgemerkt.

Literatuur

In de bestudeerde literatuur zijn geen aanknopingspunten gevonden voor het bepalen van een minimaal aantal ALS-contacten per ambulance-verpleegkundige per jaar dat noodzakelijk is voor behoud van de ALS-deskundigheid.

Wat de scholingsgraad betreft, kan nog de volgende informatie worden gegeven. Om een adequaat scholings- en opleidingsbeleid voor het ambulance-personeel te kunnen opstellen is in 1996 door het Nederlands Ambulance Platform (NAP) en de Stichting Opleidingen Scholing Ambulance-hulpverlening (SOSA) een onderzoek naar de huidige opleiding van ambulance-personeel afgerond. Het merendeel (57%) van de verpleegkundigen heeft naast de basisopleiding de opleiding tot ambulance-verpleegkundige gevolgd. Een groep van 16% is daarvoor in opleiding of moet daar nog aan beginnen. Andere regelmatig gevolgde vervolgopleidingen zijn de Intensive Care (40%), CCU (40%) en OK (6%). Drie procent van de geënquêteerde verpleegkundigen heeft een opleiding op het gebied van Advanced Life Support.

Gesprekken

De meeste deskundigen zijn van oordeel dat het stellen van minimale aantallen contacten een te simpele uitwerking is van goede kwaliteitseisen. Hoewel men over het algemeen vindt dat het nodig is dat verpleegkundigen met enige regelmaat ALS-contacten hebben, kon niemand een concreet minimum-aantal noemen dat op onderzoek gebaseerd is.

Ook hier is de vraag gesteld wat er zal gebeuren als een verpleegkundige het vereiste aantal niet haalt.

Evenals ten aanzien van de medici gaat de opvatting van de deskundigen meer in de richting van een goede opleiding voordat men het werk mag doen, en adequate bijscholing (inclusief praktische training). Zie verder ook de opmerkingen in de vorige paragraaf.

Feitelijke situatie

Eerst is eerst nagegaan hoe de feitelijke situatie op dit moment is. Hoeveel ALS-handelingen doen ambulance-verpleegkundigen gemiddeld en om hoeveel patiënten (of incidenten) gaat het daarbij?

Bij de berekening wordt uitgegaan van (minimaal) 1.500 ambulance-verpleegkundigen (in bijlage 1 wordt aangegeven hoe dit getal is geschat). Gerelateerd aan het aantal van ca. 4.000 polytraumaslachtoffers betekent dit gemiddeld bijna 3 polytraumapatiënten per verpleegkundige per jaar.

Over het aantal ALS-handelingen en -patiënten is de volgende informatie gevonden. Eerder werd vermeld dat de Man (1992) vond dat 3% van het aantal A1-ritten (potentiële) ALS-patiënten betreft, hetgeen voor Nederland als geheel een aantal van 7.300 patiënten oplevert. Met 1.500 ambulance-verpleegkundigen betekent dit gemiddeld bijna 5 patiënten die voor ALS in aanmerking komen per verpleegkundige per jaar. Gezien het feit dat geen rekening is gehouden met fout-positieve beoordelingen (zie paragraaf 2.3), is deze schatting eerder te hoog dan te laag.

Omdat geen informatie beschikbaar is over de mate van volledigheid van de SIG-gegevens, is van twee regio's aanvullende informatie verkregen. Als de 3% die de Man vond toegepast wordt op het aantal A1-ritten en het aantal verpleegkundigen (full time en part time) van de ambulance-hulpverlening in de regio Oost-Veluwe, is het gemiddelde aantal patiënten, die voor ALS in aanmerking komen, 4,6 voor alle verpleegkundigen en 7 voor degenen die niet part time werken (GGD Regio Stedendriehoek, 1996)¹. Gegevens van de provincie Noord-Brabant, met uitzondering

¹ In de praktijk stijgt het aantal verpleegkundigen met een (vrijwel) full time dienstverband. Over enkele jaren is het hoogste cijfer het meest realistisch.

van het CPA-gebied den Bosch, laten het volgende beeld zien². Op een totaal aantal inwoners van 2.026.592 werden in 1994 22.751 A1-ritten geregistreerd. Het totale aantal ambulance-verpleegkundigen bedroeg 150 (137 fte). Uitgaande van de 3% die de Man vond, levert dit 4,5 patiënten op (5 per fte) die voor ALS in aanmerking komen per verpleegkundige per jaar.

Wat betreft het aantal ALS-handelingen kan het volgende gezegd worden³. In de SIG-registratie over 1994 worden wat betreft A1-ritten 3.476 gevallen gerapporteerd van defibrillatie door verpleegkundigen en 3.674 van intubatie, beide dus gemiddeld ruim 2 maal per verpleegkundige per jaar.

In de regio Oost-Veluwe doen verpleegkundigen gemiddeld 2 defibrillaties per jaar en 2,5 maal per jaar een intubatie (niet te splitsen in full time en part time). In Noord-Brabant gaat het om 6,5 (alle verpleegkundigen) en 7,3 (fte) defibrillaties per jaar en om 3,3 en 3,6 intubaties⁴. De cijfers in Brabant zijn dus hoger dan de landelijke.

Samenvattend:

- landelijke gegevens wijzen uit dat ambulance-verpleegkundigen jaarlijks te maken krijgen met gemiddeld bijna 5 patiënten die voor ALS in aanmerking komen. De cijfers voor twee regio's liggen in zelfde orde van grootte;
- landelijke cijfers laten zien dat ambulance-verpleegkundigen gemiddeld 2 maal een defibrillatie en intubatie moeten doen; deze aantallen liggen in Noord-Brabant hoger;
- ambulance-verpleegkundigen zien jaarlijks gemiddeld bijna 3 polytraumapatiënten.

Concluderend kan gesteld worden dat er een grote kloof zit tussen het feitelijke aantal ALS-contacten van ambulance-verpleegkundigen en het in het visiedocument genoemde noodzakelijke aantal van 30 tot 40. Uitbreiding van het aantal verpleegkundigen, ter realisatie van de in het visiedocument genoemde 7-minuten norm, betekent in de huidige structuur automatisch dat deze kloof nog groter wordt. De twee kwaliteitseisen zijn dus, gegeven de huidige structuur, enigszins strijdig met elkaar.

² De gegevens werden welwillend ter beschikking gesteld door dhr. A.F.J. van Bekhoven, hoofd Bedrijfsunit Meldkamer/AHV, GGD Midden Brabant.

³ Intubaties en defibrillaties komen niet alleen voor tijdens A1-ritten, maar ook tijdens A2- en B-ritten. Voor Noord-Brabant is nagegaan om welke aantallen dat gaat en dat blijkt minder dan 10% van het totaal te zijn. Het effect op de berekende aantallen per verpleegkundige per jaar is zeer gering.

⁴ Bij verpleegkundigen in Groningen bedraagt het aantal intubaties per verpleegkundige 3,75 per jaar; persoonlijke mededeling P.G. Hoving.

2.6 Doorberekening en substitutie-effecten

Een doorberekening van de implicaties van de gestelde medische kwaliteitscriteria was in het kader van dit onderzoek niet mogelijk. Afgezien van het feit dat zo'n doorberekening een arbeidsintensief onderzoek vergt, kunnen daar twee redenen voor aangegeven worden. In de eerste plaats omdat de gegevens over de huidige situatie met betrekking tot de snelheid van de hulpverlening zodanig zijn geaggregeerd dat ze met enige voorzichtigheid dienen te worden geïnterpreteerd, zoals ook eerder in dit rapport werd opgemerkt. Bij de gemaakte berekeningen zijn enkele aannames gemaakt en er is niet nagegaan wat de kwaliteit van de gegevens is. Om relatief harde uitspraken te kunnen doen zou gebruik gemaakt moeten worden van gegevens op ritniveau.

De tweede reden is dat het niet zinvol lijkt over te gaan tot berekeningen van extra in te zetten capaciteit als niet eerst een gedegen onderzoek wordt ingesteld naar de vraag of en in hoeverre met de huidige capaciteit en regelingen een doelmatigheidsverbetering kan worden gerealiseerd. Hierbij kan ook gedacht worden aan het zogenaamde High Performance Ambulance System, waarbij gestreefd wordt naar een optimale relatie tussen de beperkte middelen en de dienstverlening.

In dit verband zijn nog twee dingen van belang. Niet vergeten moet worden dat incidenten niet gelijkmatig over de dag zijn verspreid. Zo blijkt uit het registratiesysteem van letsels en ongevallen in Groningen (Kingma, 1994), dat verkeersongevallen met name optreden in de spitsuren tussen 5 uur 's middags en 7 uur 's avonds optreden en vooral op donderdagen en vrijdagen, alsmede in de maanden mei en juni (in december juist minder). En in de tweede plaats kan gewezen worden op het volgende. In de medische kwaliteitseis in het visiedocument van eerste hulp binnen 7 minuten is niet opgenomen dat dit zou moeten gelden voor bijvoorbeeld 90% van de gevallen zoals in Engeland. Als men dat niet doet zal ongetwijfeld blijken dat er, om van 90% van de gevallen tot 100% te komen, relatief zeer veel inspanningen nodig zijn.

De laatste vraag van de opdrachtgever betreft mogelijke substitutie-effecten, waarbij tijdens de voorbereiding vooral de vraag naar voren kwam of en in hoeverre de kosten van behandeling en verpleging in het ziekenhuis omlaag zouden kunnen als gevolg van snellere hulp in levensbedreigende situaties buiten het ziekenhuis. In de bestudeerde literatuur zijn onvoldoende aanknopingspunten gevonden om hierover uitspraken te kunnen doen.

In het rapport van de NHS gaat men ervan uit de kosten van de ziekenhuizen zullen stijgen wanneer de nieuwe norm in praktijk wordt gebracht, en wel met f 25 miljoen (10 miljoen pond) bij realisatie van de 75%-doelstelling en f 43 miljoen gulden (17 miljoen pond) bij de 90%-norm.

Ervan uitgaan dat ook in Nederland de kosten zouden stijgen lijkt realistisch, hoewel nader onderzoek nodig zou zijn om daar een goed beeld van te krijgen. Het is immers gebleken dat (vrijwel) alle vormen van preventie geld kosten. In het hedendaagse volksgezondheidsbeleid is niet alleen de omvang van investeringen doorslaggevend, maar het 'rendement'. Daarbij gaat het om de verhouding tussen effecten en kosten, afgezet tegen die welke geldt voor andere ziekten/aandoeningen. In Engeland bleek deze verhouding bij het nieuwe beleid op het gebied van spoedeisende hulp gunstiger te zijn dan elders in de gezondheidszorg.

Wanneer ook gekeken wordt naar kosten die samenhangen met restverschijnselen is het volgende van belang:

- bij snellere hulp blijven mensen leven die in de huidige situatie overlijden. Een deel hiervan zal restverschijnselen houden (prevalentie A);
- in de huidige situatie blijft een aantal patiënten in leven met restverschijnselen. Bij snellere hulp zal een gedeelte van deze patiënten minder of geen restverschijnselen hebben dankzij de snelle hulp; toch blijft ook hier een deel restverschijnselen houden (prevalentie B).

Antwoord op de vraag welke van de twee prevalenties de hoogste is en welke kosten daarmee gemoeid zijn, zou een apart onderzoek vergen.

3. CONCLUSIES

Conform de opdracht zijn volgende elementen in het onderzoek betrokken, waarbij overeengekomen werd dat de eerste twee de belangrijkste zijn:

- een beoordeling van het realiteitsgehalte van de in het visierapport van Alons & Partners vermelde medische kwaliteitscriteria c.q. het aangeven van de op literatuurgegevens onderbouwde alternatieven;
- een verificatie van de cijfermatige vertaling van deze kwaliteitscriteria;
- een doorberekening van de implicaties van de weergegeven veronderstellingen met betrekking tot in elk geval capaciteitsbeslag en spreiding van voorzieningen, en voor zover mogelijk met betrekking tot directe financiële gevolgen;
- een beoordeling van mogelijke substitutie-effecten.

3.1 Realiteitsgehalte kwaliteitscriteria en verificatie cijfermatige vertaling

De hieronder vermelde conclusies hebben betrekking op de in het visiedocument gestelde medische kwaliteitseisen: eerste behandeling van levensbedreigend letsel aan ademweg, ademhaling en circulatie moet plaatsvinden binnen 7 minuten na het ongeval; voor behoud van SMH-deskundigheid zijn per arts per jaar minimaal 100 extramurale contacten met polytraumaslachtoffers nodig; voor behoud van ALS-deskundigheid zijn per ambulance-medewerker per jaar naar schatting 30 tot 40 ALS-contacten nodig; het aantal polytraumapatiënten bedraagt 4.500 per jaar en in geval van de opschaling bij grote incidenten wordt uitgegaan van de verdeling een derde (poly)traumapatiënten, een derde licht gewonden, een derde niet gewonden.

Conclusies:

1. Hoe sneller medische hulp in levensbedreigende situaties wordt gegeven hoe beter. Daardoor daalt de kans op sterfte en restverschijnselen. Dit geldt voor alle soorten incidenten: gevallen van hartstilstand, trauma etcetera.
2. Welke limiet precies wordt gekozen, is altijd enigszins arbitrair omdat naast medisch-inhoudelijke ook logistieke overwegingen een rol spelen.
3. In Engeland is gekozen voor een verkorting van de responstijd (tijd tussen melding en het ter plaatse zijn van de hulp): in 90% van alle levensbedreigende situaties dient de hulp binnen 8 minuten ter plaatse te zijn. Voor gevallen van hartstilstand levert dat naar schatting

- een zeer substantiële daling van de sterfte (letaliteit) op. Op grond hiervan en van de berekende/geschatte kosten betekent dat een investering van f 4.200 per gewonnen levensjaar. Bij de screening op borstkanker en baarmoederhalskanker liggen deze kosten respectievelijk een factor twee en zes hoger. Vandaar de conclusie dat de investeringen in de spoedeisende hulp in Engeland een gunstige verhouding laten zien tussen kosten en effecten.
4. De Engelse situatie laat zich niet zomaar vertalen naar de Nederlandse. Hiervoor is nader onderzoek nodig, waarbij ook gepoogd zou moeten worden informatie te verzamelen over andere levensbedreigende incidenten dan gevallen van hartstilstand (traumaslachtoffers met name).
 5. Voor behoud van SMH-deskundigheid van artsen geldt dat een zekere concentratie (ervaring) en dus een minimum aantal contacten gewenst is. Hoe hoog dit aantal ligt, valt niet echt goed aan te geven; in de literatuur is een zekere steun gevonden voor een aantal van 50. Gegeven de voorstellen in het visiedocument zal per arts dit aantal gehaald worden; een deel van de artsen zal niet aan het in het visiedocument genoemde aantal van 100 komen. Van belang is dat duidelijke eisen gesteld worden aan de opleiding, bij- en nascholing van artsen die zich met SMH bezig houden.
 6. Op grond van de literatuur valt niets te zeggen over het minimaal vereiste aantal ALS-contacten, nodig voor behoud van ALS-deskundigheid van ambulance-medewerkers. Ook voor hen geldt dat opleiding en bijscholing belangrijk zijn. Op dit moment past de gemiddelde ambulance-verpleegkundige slechts enkele malen per jaar ALS toe. De kloof tussen dit aantal en de in het visiedocument genoemde 30 tot 40 ALS-contacten per jaar is zeer groot en zal in de huidige structuur bij realisatie van de 7-minuten norm waarschijnlijk nog groter worden.
 7. Over het aantal gevallen van polytraumaslachtoffers bestaat geen precieze informatie. Schatting levert een aantal op van ca. 4.200. Deze schattingen is niet erg hard. Wat de verdeling betreft, kan in de literatuur geen onderbouwing worden gevonden van de verdeling: een derde (poly)traumapatiënten, een derde licht gewonden en een derde niet gewonden.

3.2 Doorberekening implicaties van de veronderstellingen

Conclusie:

8. Het is op grond van de beschikbare gegevens niet mogelijk aan te geven welke de precieze implicaties zijn van toepassing van de medische kwaliteitseisen wat betreft capaciteitsbeslag en spreiding van voorzieningen. Daarvoor zou een apart onderzoek nodig zijn, waarin ook de vraag aan de orde dient te komen of en in hoeverre met de huidige regelingen en capaciteit doelmatigheidsverbetering kan worden bereikt.

3.3 Mogelijke substitutie-effecten

Conclusies:

9. Tijdens het project is geen informatie gevonden over de gevolgen van snellere hulp voor de kosten van behandeling en verzorging in ziekenhuizen, met één uitzondering. In Engeland heeft men geschat dat introductie van de nieuwe normen voor spoedeisende hulp de kosten van de ziekenhuizen zullen toenemen, hetgeen ook te verwachten viel.
10. In het hedendaagse volksgezondheidsbeleid is niet de precieze omvang van investeringen doorslaggevend, maar het 'rendement'. Daarbij gaat het om de verhouding tussen effecten en kosten, afgezet tegen de verhouding die geldt voor andere ziekten/aandoeningen. In Engeland schat men dat deze verhouding bij het voorgestane, nieuwe beleid op het gebied van spoedeisende hulp gunstiger zal zijn dan elders in de (preventieve) gezondheidszorg. Omdat de Engelse situatie in een aantal opzichten afwijkt van de Nederlandse, verdient het aanbeveling na te gaan hoe de verhouding tussen kosten en effecten in Nederland is.

LITERATUUR

In het rapport wordt een selectie van de hieronder vermelde literatuur besproken.

ALONS & PARTNERS CONSULTANCY. Geneeskundige Hulpverlening: bij ongeval en ramp. Den Haag: Alons & Partners Consultancy, 1996.

ANDERSSON R, MENCKEL E. On the prevention of accidents and injuries: a comparative analysis of conceptual frameworks. *Accid Anal Prev* 1995;27(6):757-68.

BAILLIE ThW, BOER J de, eds. Hospital organisation for disaster: an update. Proceedings Symposium ramp en Ziekenhuis II, Zutphen, 1990.

BAYER M. Medisch specialisten claimen centrale rol bij rampen: "alleen vanuit het ziekenhuis is het hele veld te overzien". *Alert* 1996(13): 2, 4-8.

BAYER M. LOTT werkt aan experiment met trauma-artsen. *Alert* 1995;12(4):16-7.

BAYER M. Binnenlandse Zaken brengt lijn in hulpverlening bij rampen. *Alert* 1996;13(4):11-14.

BAYER M. Geneeskundige hulpverlening bij rampen tussen wal en schip: Ministerie van VWS ontloopt verantwoordelijkheid. *Alert* 1995; 12(2):20-22.

BAYER M. Overzicht rampen en calamiteiten 1995: daling verzekeringsschade, stijging aantal slachtoffers. *Alert* 1996;13(6):23-34.

BAYES de LUNA A, COUMEL P, LECLERCQ JF. Ambulatory sudden cardiac death: mechanisms of production of fatal arrhythmia on the basis of data from 157 cases. *American Heart J* 1989;117(1):151-9.

BERKEMEIER BL. Kwaliteit van ambulance-hulpverlening. *GGD-Nieuws* 1995(1):51-2.

BERKHOF R van den. Leven met rampen: geneeskundige hulpverlening bij rampen efficiënter en effectiever. *Medisch Contact* 1995;50(41): 1303-4.

BOER J, BOOMSMA JCG. Leven met rampen: de geneeskundige hulpverlening bij rampen en haar gebreken. *Medisch Contact* 1995;50(14): 449-53.

BOER J de. Rekenen met Rampen: rekenkundige modellen voor de medische hulpverlening. *Tijdschr Soc Gezondheidz* 1995;73(3):163-7.

BOER J de. Rekenen met Rampen: rekenkundige modellen voor de medische hulpverlening. Ministerie van VWS, 1994.

BOIDIN MP. De structuur van de spoedeisende en rampengeneeskunde. *NTSR* 1995;16(4):14-18.

BOOMSMA JCG. Kwaliteit van geneeskundige hulpverlening bij rampen laat nog (veel) te wensen over. *Tijdschr Soc Gezondheidsz* 1995;73(3):159-60.

BORGHOUTS HCJL. Project 'Versterking geneeskundige hulpverlening bij rampen' moet achterstand helpen wegwerken. *Brand & Brandweer* 1996(20):1,8.

CAPEWELL S, KENDRICK S, BOYD J, et al. Measuring outcomes: one month survival after acute myocardial infarction in Scotland. *Heart* 1996;76:70-75.

CBS. Algemene en exploitatiegegevens van ambulancediensten, 1993. *Mndber Gezondheidstatistiek CBS*, 1995;10:9-13.

CBS. Brandweerstatistiek 1994.

CBS. Vademecum Gezondheidsstatistiek 1995a

CBS. Statistiek van de verkeersongevallen op de openbare weg (VOR) 1995b

CBS. Maandstatistieken Verkeer 1995/5.

CBS. Statistisch Jaarboek 1996.

CENSE WH. Rampenhulpverlening in Nederland: een visie van het Nederlandse Rode Kruis. Tijdschr Soc Gezondheidsz 1995(3):161-63.

CHAMPION HR, COPES WS, SACCO WJ, FREY CF et al. Improved predictions from a severity characterization of trauma (ASCOT) over Trauma and Injury Severity Score (TRISS): results of an independant evaluation. J Trauma 1996;40(1):42-9.

COLLEGE VOOR ZIEKENHUISVOORZIENINGEN. Advies inzake Traumazorg. Utrecht: College voor Ziekenhuisvoorzieningen, 1991.

CUMMINS RO, ORNATO JP, THIES WH, et al. Improving survival from sudden cardiac arrest: the "Chain of survival" concept. State-of-the-art Review; Scientific Statement American Heart Association. Circulation 1991;83(5):1832-47.

DRAAISMA JMT. Evaluation of trauma care. Proefschrift Katholieke Universiteit Nijmegen, 1987.

DUIN M van. Opschaling is geen vanzelfsprekendheid. Alert 1996;(3):18-21.

DRUMMOND MF, STODDART GL, TORRANCE GW. Methods for the economic evaluation of Health Care programmes. Oxford University Press, 1987.

EISENBERG MS, HORWOOD MD, CUMMINS RO, et al. Cardiac arrest and resuscitation: a tale of 29 cities. Ann Emerg Med 1990;9(2): 179-86.

ERHARD J, WAYDHAS C, LACKNER CK, et al. Präklinische Diagnostik und Versorgung beim schweren SHT. Unfallchirurg 1996;99:534-40.

ESPOSITO TJ, SANDDAL ND, HANSEN JD, REYNOLDS S. Analysis of preventable trauma deaths and inappropriate trauma care in a rural state. J Trauma 1995;39(5):955-62.

FRIEDMAN E. Coping with calamity: how well does health care disaster planning work? JAMA 1994;272(23):1875-9.

GASPOZ JM, UNGER PF, URBAN P, et al. Impact of a public campaign on prehospital delay in patients reporting chest pain. Heart 1996; 76:150-5.

GGD Regio Stedendriehoek. Ambulancehulpverlening Oost-Veluwe. Jaarverslag 1995. Gepubliceerd in 1996.

GOLDSTONE J, MOXHAM J. Critical Care Medicine. In: Souhami RL, Moxham J, eds. Textbook of Medicine. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1994.

GORISSEN WHM, LICHTVELD RA, KLIPHUIS L, et al. Het sociaal-geneeskundig perspectief in de rampengeneeskunde: de rol van de GGD. Tijdschr Soc Gezondheidsz 1995;73(3):155-6.

GUIKEMA KP. De organisatie van de grootschalige hulpverlening in Noord-Nederland. NTSR 1996;17(2):20-21.

HACKLEY RB. The Politics of trauma system development. J Trauma 1995;39(6):1045-53.

HELWIG L. Rapport geneeskundige hulpverlening bij rampen toont groot aantal manco's: rampenbestrijding ontbeert integrale, concrete en realistische aanpak. Brand & Brandweer 1995;19(11):463.

HELSLOOT I. Zelfvoldaanheid belemmert verbetering rampenbestrijding. Alert 1996(6):8-11.

HELSLOOT I. Bomaanslag Oklahoma City bewijst 'gouden uur'-theorie. Alert 1996(4):28-33.

HOEDEMAKERS WHM. Functieprofiel spoedeisende hulp verpleegkundige gevalideerd door de beroepsgroep. NTSR, 1996, 17, 2, 26-28.

- HOEVEN JG van der, WAANDERS H, COMPIER ES, et al. The evaluation of an emergency medical system. The prognosis in patients with an out-of-hospital cardiac arrest. *Neth J Med* 1994;44(1):5-11.
- HOUTSMA MMJ, SCHUTHOF P. Wat is de toekomst van de CPA? *NTSR* 1995;16(1):32-5.
- HOVING PG. Spreidingsplannen, paraatheid en bezuinigingen. *De Ambulance* 1983;4(4):9-15.
- HOVING PG. Tweede Belgisch-Nederlandse workshop urgentiegeneeskunde analyseert knelpunten en doet aanbevelingen. *NTSR* 1996; 17(1):12-4.
- INSPECTIE BRANDWEERZORG EN RAMPENBESTRIJDING, Inspectie voor de Gezondheidszorg. De opbouw van de organisatie voor de geneeskundige hulpverlening bij rampen. Hoofdrapport en 3 deelrapporten. Den Haag, 1995.
- JASTRZEBSKI R. Geneeskundige hulpverlening bij rampen mist organisatorisch fundament: Inspectieonderzoek brengt knelpunten bij opbouw organisatie in kaart. *Alert* 1995(12):4-12.
- JASTRZEBSKI R. Rode kruis bouwt aan rampenbestrijding nieuwe stijl: snelheid en flexibiliteit in plaats van grootschaligheid. *Alert* 1995;12(11):17-19.
- JASTRZEBSKI R. Helikopter-traumateam kan levens en geld sparen: critici noemen verwachtingen te hoog gespannen. *Alert* 1995;12(5): 4-7.
- JELSMA U. Geneeskundige hulpverlening in Noord-Nederland. *GGD-Nieuws* 1996(3):14-16.
- JOCHEMS PJ, ATLS-ontwikkelingen. *NTSR* 1995;16(4):25-27.
- JOHNSTON PW, ADGEY AAJ. Out-of-hospital resuscitation: room for improvement (editorial). *Heart* 1996;75:431-2.
- KIMMAN GP, IVENS EM, HARTMAN JA, et al. Long-term survival after successful out-of-hospital resuscitation. *Resuscitation* 1994;28(3): 227-32.
- KORTENOEVER ME, SLOKKE W van. Medische hulp bij rampen. Leiden: Spruyt, Van Matgem & De Does, 1978.
- KUISMA M, MÄÄTTÄ T. Out-of-hospital cardiac arrest in Helsinki: Utstein style reporting. *Heart* 1996(76):18-23.
- LEHMAN U, GROTZ M, RUDOLPH S, TSCHERNE H. Hat die Initialversorgung des polytraumatisierten Patienten Einfluss auf die Ausbildung eines multipelen Organversagens? *Unfallchirurg* 1995;98:442-6.
- LESLIE WS, FITZPATRICK B, MORRISON CE, et al. Out-of-hospital cardiac arrest due to coronary heart disease: a comparison of survival before and after the introduction of defibrillators in ambulances. *Heart* 1996;75:195-9.
- LEWI PJ, MULLIE A, QUETS A. Relevance and significance of pre-CPR conditions in cardio-pulmonary-cerebral resuscitation. *Resuscitation* 1989;17:S35-S44.
- LINDQVIST KS, BRODIN H. One-year economic consequences of accidents in a Swedish municipality. *Accid Anal Prev* 1996;28(2):209-19.
- LONDEN J van. Geneeskundige hulpverlening bij rampen: de bestuurder gestuurd. *Tijdschr Soc Gezondheidsz* 1995;73(3):157-1.
- LUFT HS, BUNKER JP, ENTHOVEN AC. Should operations be regionalized? the empiric relationship between surgery volume and mortality. *N Eng J Med* 1979;301:1364-[]
- MAHER MJ, SKUMMERSGILL I. A comprehensive methodology for the fitting of predictive accident models. *Accid Anal Prev* 1996;28(3): 281-96.
- MAN FH de. Gezien de spoedeisendheid van het geval: beoordeling van de kwaliteit en effectiviteit van spoedeisende medische hulpverlening. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen, 1992.

MCDERMOTT FT, CORDNER SM, TREMAYNE AB. Evaluation of the medical management and preventability of death in 137 road traffic fatalities in Victoria, Australia: an overview. *J Trauma* 1996;40(4):520-35.

MINISTERIE van WVC. Notitie Ambulance-hulpverlening, 1993.

MOORE EE. Trauma systems, trauma centres and trauma surgeons: opportunity in managed competition. *J Trauma* 1995;39(5):1-11.

McDERMOTT FT, CORDNER SM, TREMAYNE AB. Evaluation of the medical management and preventability of death in 137 road traffic fatalities in Victoria, Australia: an overview. *J Trauma, Injury, Infection and Critical Care* 1996;40(1):520- .

MULDER S, BLOEMHOFF A, HARRIS S, ET AL. Ongevallen in Nederland: een enquête-onderzoek. *Tijdschr Soc Gezondheidsz* 1996;74: 140-5.

MULLIE A, HOEYWEGEN R van, QUETS A. Influence of time intervals on outcome of CPR. *Resuscitation* 1989;17:S23-S33.

MULLIE A, HOEYWEGEN R van, QUETS A. Influence of pre-CPR conditions on EMS response times in circulatory arrest. *Resuscitation* 1989;17:S45-S51.

NEDERLANDS AMBULANCE PLATFORM. Rapport Enquête Ambulancehulpverlening. NAP, LvGGD, Sovam, SOSA, 1996.

NEHRlich M, MAGHSUDI M. Polytrauma-management. *Unfallchirurg* 1996;99:595-606.

NEWMAN JA, TYLKO S, MILLER T. Toward a comprehensive biomechanical injury cost model. *Accid Anal Prev* 1994;26(3):305-14.

NHS Department of Health. Review of ambulance performance standards: final report of Steering Group, July 1996.

NICHOL G, LAUPACIS A, STIELL IG, ET AL. Cost-effectiveness Analysis of Potential Improvements to Emergency Medical Services for Victims of Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Ann Emerg Med* 1996;27/6:711-20.

NORWOORD S, FERNANDEZ L, ENGLAND J. The early effects of implementing American College of surgeons level II criteria on transfer and survival rates at a rural based community hospital. *J Trauma* 1995;39(2):240-5.

NVSR. Vierde nationale symposium van de Nederlandse Vereniging voor Spoedeisende en rampengeneeskunde. Utrecht, 1993.

OCHSNER MG, SCHMIDT JA, ROZYCKI GS, CHAMION HR. The evaluation of a two-tier trauma response system at a major trauma center: is it cost-effective and safe? *J Trauma* 1995;39(5):971-7.

PARZHUBER A, RUCHHOLZ S, SCHWEIBERER L. Das schwere Schädel-Hirn-Trauma. *Unfallchirurg* 1996;99:541-7.

PFENNINGER E, RICHTER D. Neukonzeption des medizinischen Katastrophenschutzes aus wissenschaftlicher Sicht. Ulm: Universität Ulm, Universitätsklinik für Anästhesiologie, s.a.

PLASENCIA A, BORRELL C, ANTO JM. Emergency Department and hospital admissions and deaths from traffic injuries in Barcelona, Spain: A one year population-based study. *Acc Anal & Prev* 1995;27(4):591-600.

POGUNTKE P. Het 'First responder systeem' in de spoedeisende medische hulpverlening. *NTSR* 1996;17(3):12-16.

PREUSER DF, WILLIAMS AF, ULMER RG. Analysis of fatal motorcycle crashes: crash typing. *Accid Anal Prev* 1995;27(6):845-51.

REGEL G, LOBENHOFFER P et al. Treatment results of patients with multiple trauma: an analysis of 3406 cases treated between 1972 and 1991 at a German Level I Trauma Center. *J Trauma* 1995;38(1):70-8.

ROSMAN DL, KNUIMAN MW, RYAN GA. An evaluation of road crash injury severity measures. *Accid Anal Prev* 1995;27(2):163-70.

ROSSEM L van. Medic One: de ambulancedienst in Seattle. *NTSR* 1996;17(2):12-4.

RUTLEDGE R. The Injury Severity Score is unable to differentiate between poor care and severity injury. *J Trauma* 1996;40(6):944-50.

- RUTLEDGE R, SHAFFER VD, RIDKEY J. Trauma Care reimbursement in rural hospitals: implications for triage and trauma system design. *J Trauma* 1996;40(6):1002-8.
- SAMPALIS JS, BOUKAS S, LAVOIE A et al. Preventable death evaluation of the appropriateness of the on-site trauma care provided by Urgences-Santé Physicians. *J Trauma* 1995;39(6):1029-35.
- SAMPALIS S et al. Trauma Center designation: initial impact on trauma-related mortality. *J Trauma* 1995;39(5):232-9.
- SAMPALIS JS LAVOIE A, WILLIMANS JI, et al. Impact of on-site care, prehospital time and level of in-hospital care on survival in severely injured patients. *J Trauma* 1993;34(2):252-61.
- SEFRIN P, REIDIGER G. Zur Wirtschaftlichkeit des Rettungsdienstes. Würzburg: Institut für Anaesthesiologie, s.a.
- SHANKAR V, MANNERING F, BARFIELD W. Statistical analysis of accident severity on rural freeways. *Accid Anal Prev* 1996;28(3):391-401.
- SHIBATA A, FUKUDA K. Risk factors of fatality in motor vehicle traffic accidents. *Accid Anal Prev* 1994;26(3):391-7.
- STEENSBERG J. Accidental road traffic deaths: prospects for local prevention. *Accid Anal Prev* 1994;26(1):1-9.
- STUEVEN HA. Prehospital CPR: a review, in perspective. *Resuscitation* 1989;17:S71-S77.
- SIG-rapportages Ambulance-vervoer 1994. SIG: 1996.
- STEWART TC, LANE PL, STEFANITS T. An evaluation of patient outcomes before and after trauma centre designations using trauma and Injury Severity Score analysis. *J Trauma* 1995;39(6):1036-40.
- STONE DH. Research on injury prevention: time for an international agenda? *J Epidemiol Community Health* 1996;50:127-30.
- STUURGROEP TOEKOMSTSCENARIO'S GEZONDHEIDSZORG. Ongevallen Signaleringsrapport 3. Ontwikkelingen sinds 1985. Rijswijk: STG, 1992.
- TEIJINK JAW, BAKER FC, PATKA P, et al. Artikel 19 van de wet Ambulance-vervoer: een aanzet tot verbetering. *NTSR* 1996; 17(2):29-31.
- TEIJINK JAW. Evaluatie van de preklinische spoedeisende hulpverlening in Nederland. Proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam, 1992.
- TRUNKEY DD, BLAISDELL FW. Epidemiology of trauma. In: Wilmore DW et al, eds. *Scientific American Surgery*, volume I. New York: 1988.
- TRUNKEY DD. Trauma. *Scientific Am* 1993;249(2):20-7.
- TUNSTALL-PEDOE H, BAILEY L, CHAMBERLIN DA, et al. Survey of 3765 cardiopulmonary resuscitations in British hospitals (the BRESUS Study): methods and overall results. *BMJ* 1992;304:1347-51.
- VOS R de. CPA problematiek internationaal bekeken. *NTSR* 1995;16(6):23-6.
- WALLER JA, SKELLY JM, DAVIS JH. The Injury Impairment Scale as a measure of disability. *J Trauma* 1995;39(5):949-54.
- WEAVER WD, COPASS MK, BUFI D, et al. Improved neurological recovery and survival after early defibrillation. *Circulation* 1984;69(5):943-8.
- WIEL CHGM van der, STIPTHOUT WAHJ van, BOON VON OCHSSÉE WD. Spoedeisende ambulance-hulpverlening: klant en kwaliteit: een toetsingsstudie naar de kwaliteit van de spoedeisende ambulance-hulpverlening in het Streekgebied Westelijk Noord-Brabant. *Tijdschr Soc Gezondheidsz* 1995;73(3):149-54.
- WORKSHOP URGENTIEGENEESKUNDE. Transmurale Geneeskunde is continuïteit van zorg: een aanzet tot afstemming. Tweede Belgisch-Nederlandse Workshop Urgentiegeneeskunde, Utrecht, AZU, 1996.
- ZIMMER-GEMBECK MJ et al. Triage in an established trauma system. *J Trauma* 1995;39(6):922-8.

BIJLAGEN

BIJLAGE I

Uit de Rapportage van het SIG ingevolge de Wet op het Ambulance-vervoer (SIG, 1996), blijkt dat in 1994, het laatste jaar waarover momenteel cijfers beschikbaar zijn, de personele bezetting van de ambulance-begeleiders 1143 fte bedroeg, waarvan 91% (1035 fte) bestaat uit verpleegkundige formatie.

Hierbij is de personele bezetting van de centralisten, ambulance-bestuurders en overige betrokken buiten beschouwing gelaten, aangezien deze geen ALS-taken verrichten.

In de rapportage Enquête Ambulance-hulpverlening (NAP, 1996), waaraan ongeveer 80% van de Ambulance-diensten heeft deelgenomen, blijkt dat van de 1421 ambulance-verpleegkundigen (niet centralisten) er 817 (57%) een full time baan heeft en van de 176 ambulance-begeleiders zonder verpleegkundige opleiding 77 (44%). Hierbij is niet duidelijk is of er selectieve uitval heeft plaatsgevonden van grote of juist kleine diensten. Dat impliceert dat ongeveer de helft van de ambulance-begeleiders een part time baan of een functie als oproepkracht vervult. Wanneer deze verdeling wordt toegepast op de SIG-gegevens (waar alleen full-time equivalenten worden weergegeven) zou dit betekenen dat de 1143 fte bij benadering wordt ingevuld door $1143 \times (4/3)$ is ongeveer 1500 ambulance-begeleiders, waarvan de grote meerderheid bestaat uit verpleegkundigen. Dit aantal is een minimum schatting, aangezien alleen al in het NAP-rapport, waaraan niet alle diensten hebben meegewerkt, gesproken wordt van ruim 1400 ambulance-verpleegkundigen.

BIJLAGE II
Informatievoorziening

Teijink c.s. (1996) concluderen, in navolging van andere auteurs, dat de huidige gegevensverzameling ingevolge artikel 19 van de Wet Ambulancevervoer "volstrekt ontoereikend" is voor een kwalitatieve evaluatie van de ambulance-hulpverlening. Zo geven zij aan dat het aantal patiënten met preklinische spoedeisende problematiek feitelijk onbekend is, aangezien de mate van urgentie wordt bepaald door de CPA-centralist op het moment dat deze de hulpvrager te woord staat. Registratie van de werkelijke mate van urgentie, na een beoordeling van de gezondheidssituatie wordt niet verricht. Pas als dat wordt geregistreerd, wordt het mogelijk om het percentage fout-positieven en fout-negatieven te bepalen.

Tevens concluderen Teijink c.s. dat de categorieën onder 'soort vervoer', 'aard van het vervoer', 'EH/ongeval' elkaar soms overlappen of juist niet dekkend zijn, waardoor vraagtekens geplaatst moeten worden bij de validiteit van de uiteindelijke resultaten en de daaruit voortvloeiende conclusies. Ook op medisch-verpleegkundig terrein laat het huidige registratie-formulier te wensen over, bijvoorbeeld doordat een registratie van de vitale functies van de patiënt ontbreekt, waardoor in feite de basis ontbreekt voor (evaluatie van) de eerste hulpverlening. Ook is de huidige registratie in een aantal opzichten niet geschikt voor bijvoorbeeld patiënten met cardiopulmonale problematiek en multi-trauma-patiënten, terwijl juist deze groepen een groot beroep doen op deskundige en tijdige hulpverlening. Daarnaast blijkt in de praktijk onduidelijkheid te bestaan over de exacte betekenis van verschillende handelingen, zoals defibrilleren en hartmassage. Tenslotte blijkt dat het SIG niet altijd de volledige overzichten van de CPA's ontvangt en dat bij de SIG in de huidige situatie nagenoeg geen controle plaatsvindt van de aangeleverde gegevens. Ook blijkt de terugkoppeling van de verzamelde informatie aan de CPA's niet naar behoren te functioneren, hetgeen de motivatie van de CPA's voor de levering van gegevens en de betrouwbaarheid daarvan niet ten goede komt.

Als gevolg van deze factoren wordt door Teijink c.s. gesteld dat gedegen epidemiologisch onderzoek, evenals een kwalitatieve evaluatie, met het huidige registratie-systeem nauwelijks mogelijk is.

Hieraan kan door de opstellers van de voorliggende rapportage worden toegevoegd dat deze factoren de validatie van de in het visierapport genoemde medische kwaliteitseisen en de doorrekening van de implicaties daarvan eveneens hebben bemoeilijkt. Aanvullend op hetgeen door Teijink is ingebracht, blijkt met name ook het aggregatieniveau van de aangeleverde gegevens (gegevens zijn niet beschikbaar op ritniveau en ASCII-file) een belangrijke belemmering op te leveren bij de gewenste epidemiologische analyse van de gegevens. Ook was niet per tabel bekend

hoe groot het percentage ontbrekende gegevens is, hetgeen de interpretatie van de informatie bemoeilijkt. Daarbij zou het tevens wenselijk zijn om koppelingen te kunnen leggen tussen de CPA-tijdsregistratie, de medische gegevens en ongevalskenmerken ten tijde van de ambulance-hulpverlening en de registraties binnen het ziekenhuis (zoals het Letsel Informatie Systeem (PORS), LMR en het nieuw opgezette trauma-informatiesysteem.

Reprografie: TNO-PG
Projectnummer: 40274