



Kampweg 5
Postbus 23
3769 ZG Soesterberg

www.tno.nl

T 034 635 62 11
F 034 635 39 77
info-DenV@tno.nl

TNO-rapport

TNO-DV 2006 A487

Expeditionair geneeskundige uitrustingen.
De conceptmethode toegepast op de
Mercedes Benz Ziekenauto

Datum	februari 2007
Auteur(s)	ir. M.L.W. Rakhorst-Oudendijk dr. ir. A.J.S. Hin
Rubricering rapport	Ongerubriceerd
Vastgesteld door	kol M.L. Vervelde
Vastgesteld d.d.	27 februari 2007 (Deze rubricering wijzigt niet)
Titel	Ongerubriceerd
Managementuittreksel	Ongerubriceerd
Samenvatting	Ongerubriceerd
Rapporttekst	Ongerubriceerd
Bijlagen	Ongerubriceerd
Exemplaarnummer	10
Oplage	20
Aantal pagina's	26 (incl. bijlage, excl. RDP & distributielijst)
Aantal bijlagen	3

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht van het ministerie van Defensie werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van de opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de 'Modelvoorwaarden voor Onderzoeks- en Ontwikkelingsopdrachten' (MVDT 1997) tussen de minister van Defensie en TNO indien deze op de opdracht van toepassing zijn verklaard dan wel de betreffende ter zake tussen partijen gesloten overeenkomst.

© 2007 TNO

20071029059

AQ F08-01-00338

Expeditionair geneeskundige uitrustingen. De conceptmethode toegepast op de Mercedes Benz Ziekenauto

Het is van groot belang dat geneeskundige uitrustingen optimaal aansluiten bij het expeditionaire karakter van het Nederlandse leger. Zowel de inhoud, de inrichting en de keuze van de verpakking dienen afgestemd te zijn op de te verwachten omstandigheden om een snel en efficiënt gebruik van de uitrusting te garanderen. Een conceptmethode is ontwikkeld ter ondersteuning van het samenstellings- en inpaktraject van geneeskundige uitrustingen.



Probleemstelling

Het inzetprofiel van de krijgsmacht verandert. Kleine en flexibele eenheden worden steeds meer ingezet waarbij een groot beroep wordt gedaan op het expeditionaire vermogen. Hierbij bestaat onder andere behoefte aan een 'mobiele' of zelfs 'draagbare' gezondheidszorg.

Dit heeft gevolgen voor de medische handelingen en in samenhang daarmee, consequenties voor geneeskundige uitrustingen.

In het eerste deel van het project is een generieke conceptmethode ontwikkeld waarmee geneeskundige uitrustingen op functionele wijze kunnen worden

samengesteld. Dit rapport betreft het tweede deel van het project waarin de conceptmethode getoetst is door toepassing bij een complexer uitrusting: de Mercedes Benz Ziekenauto (ZAU).

Beschrijving van de werkzaamheden

De ZAU is geanalyseerd op basis van gesprekken met gebruikers. Hierin zijn onder andere de inzetmogelijkheden, de gebruikers en de gebruiksomstandigheden bepaald. Vervolgens is de conceptmethode stapsgewijs doorlopen en is een inrichtingsvoorstel voor de indeling van de uitrusting en de posities van gewonden opgesteld. De ZAU is op basis van het voorstel heringepakt. In verschillende gebruikerssessies met AMV'ers en chauffeur/gewondenverzorger is de nieuwe indeling van middelen geëvalueerd.

Resultaten en conclusies

De stapsgewijze aanpak volgens de conceptmethode heeft bij de ZAU geleid tot twee inpakvoorstellen. De keuze voor de meest frequente situatie of de meest kritische situatie wordt niet door de conceptmethode

ONGERUBRICEERD

voorgeschreven. Beide varianten zijn daarom voorgelegd aan gebruikers, waarbij de criteria voor hun keuze zijn geïnventariseerd. Naast het inpakvoorstel heeft de conceptmethode een aantal verbeterpunten aan het licht gebracht die bij toekomstige beslissingen overwogen kunnen worden. Dit betreft onder andere het volume van de persoonlijke uitrustingen van het ZAU-personeel en voorzieningen voor de voertuiguitrusting buiten de behandelcabine. Aan de hand van de casestudie zijn enkele criteria toegevoegd aan de conceptmethode om deze geschikt te maken voor uitrustingen die een werkruimte bevatten, zoals de ZAU.

Toepasbaarheid

In het totale samenstellings- en inpaktraject moet vanuit meerdere kennisgebieden (beleidsmatig, medisch, ervaringsdeskundig) worden samengewerkt om de inzetbaarheid en functionaliteit van de uitrusting te waarborgen. Dit vraagt om een goede afstemming van activiteiten en verantwoordelijkheden en een duidelijke informatieoverdracht tussen de betrokken partijen. De conceptmethode biedt een structuur om de taken en verantwoordelijkheden goed op elkaar af te stemmen.

Contact en rapportinformatie

Kampweg 5
Postbus 23
3769 ZG Soesterberg

T 034 635 62 11
F 034 635 39 77

Info-DenV@tno.nl

TNO-rapportnummer
TNO-DV 2006 A487

Opdrachtnummer

Datum
februari 2007

Auteur(s)
ir. M.L.W. Rakhorst-Oudendijk
dr. ir. A.J.S. Hin

Rubricering rapport
Ongerubriceerd

PROGRAMMA	PROJECT
Programmabegeleider ktzar D.S. Gerretse, Directie Militaire Gezondheidszorg, Den Haag	Projectbegeleider kol M.L. Vervelde, Centraal Miliair Hospitaal, Utrecht
Programmaleider dr. J.E. de Graaf, TNO Defensie en Veiligheid, Soesterberg	Projectleider ir. M.L.W. Rakhorst-Oudendijk, TNO Defensie en Veiligheid, Soesterberg
Programmatitel Verbetering Militaire Gezondheidszorg	Projecttitel Expeditionair Geneeskundige Uitrustingen
Programmanummer V403	Projectnummer 013.44340
Programmaplanning Start 15-03-2004 Gereed 31-12-2007	Projectplanning Start 01-09-2004 Gereed 31-12-2006
Frequentie van overleg Met de programma/project- begeleider werd 5 maal gesproken over de invulling en de voortgang van het onderzoek.	Projectteam ir. M.L.W. Rakhorst-Oudendijk dr. ir. A.J.S. Hin

Summary

Purpose

This report describes the second phase of the project 'Expeditionary Medical Kits'. The project is part of the research program 'Improvement of Military Healthcare' (403). The project focuses on the achievement of knowledge in the field of medical packing and assembling. In the previous phase a concept method has been developed to compose medical equipment on functional terms. In this phase the concept method is applied in a case study: the Mercedes Benz Ambulance (ZAU).

Method

This report describes the analysis of the ZAU and the application of the concept method. The function, users and the potential work environments are determined. The ZAU is repacked by applying the criteria of the packing method to the equipments. The repacked ZAU is presented to a panel of general military nurses and drivers of the ZAU to evaluate the new arrangement of the equipments.

Results and conclusions

The application of the concept method has led to a proposal for two alternatives that were evaluated by the user panel. The method did not prescribe a preference for the most frequent or the most critical situation. This choice has to be made by practical experience or the situation. The variant based on the most-frequent situation with one of two wounded men was strongly preferred by the user panel due to optimal sight and reach of the most serious wounded man. Three wounded men in a ZAU is undesired due to a decrease of medical care, but when necessary the ZAU can be rearranged easily to support a third man.

The concept method also delivered several points of improvements in the packing of the ZAU, which should be considered in future revisions. These improvements include the volume of the personal equipment of the crew and provisions for vehicle equipment outside the medical treatment compartment for the wounded men.

A few adjustments are made to the concept method to improve its application to medical kits that include space for occupants and workspace, like the ZAU. Criteria are added about the space for wounded men and for treatment by the nurse.

The concept method has shown to be suitable for composing, assembling and packing of expeditionary medical kits. Several departments within the Ministry of Defence are involved in the completion of these medical kits. However, it is important to determine all stakeholders before developing or redesigning a kit, and to achieve consensus about activities and responsibilities and a clear information transfer.

Inhoudsopgave

Managementuittreksel 2

Summary 4

1 Inleiding..... 6

2 Casestudie Ziekenauto (ZAU)..... 8

2.1 De ZAU als ‘uitrusting’ 8

2.2 Inpakvoorstel ZAU op basis van de conceptmethode 9

2.3 Gebruikerssessies..... 12

2.4 Conclusies ZAU..... 13

3 Discussie conceptmethode 15

3.1 Aanpassing conceptmethode..... 16

4 Referenties..... 18

5 Ondertekening 19

Bijlage(n)

A Achtergrond ZAU

B Uitrustingen in ZAU

C Toepassing conceptmethode op ZAU

1 Inleiding

Dit rapport betreft de tweede fase van het project 'Expeditionair geneeskundige uitrustingen'. Het project maakt deel uit van het onderzoeksprogramma 'Verbetering Militaire Gezondheidszorg' (V403). Doel van het project is het aanscherpen van de wetenschap van het geneeskundig inpakken en assembleren. Wij onderzoeken de mogelijkheid om methoden te definiëren waarop geneeskundige uitrustingen op functionele wijze kunnen worden samengesteld, zodat ze goed transporteerbaar, bestand tegen expeditionaire omstandigheden en snel gebruiksklaar zijn. Het project wordt in nauw overleg met de geneeskundige diensten van de krijgsmacht en het Militair Geneeskundig Logistiek Centrum (MGLC) uitgevoerd.

In de eerste fase van het project is op basis van twee casestudies, een conceptmethode ontwikkeld voor het samenstellen en inpakken van expeditionair geneeskundige uitrustingen. Deze casestudies en de conceptmethode zijn vastgelegd in het rapport 'De expeditionair geneeskundige uitrusting ingepakt: van case studie tot conceptmethode' (Oudendijk & Hin, 2005). Dit tweede rapport betreft een derde casestudie waarin de conceptmethode is toegepast op een complexer uitrusting, de Mercedes Benz Ziekenauto (ZAU).

De conceptmethode biedt een structuur waarmee het samenstellings- en inpakproces systematisch doorlopen kan worden en draagt criteria aan die noodzakelijk zijn om de juiste keuzes in de juiste volgorde te kunnen maken. Deze criteria worden toegelicht in een beschrijving. Een beknopte versie van de conceptmethode is weergegeven in tabel 1. De casestudie is gebruikt om de conceptmethode te toetsen op toepasbaarheid en inhoud en inhoudelijk aan te vullen.

Tabel 1 Stappen en criteria uit de Conceptmethode.

Stap	Criteria
Doelstelling	- Taken - Omstandigheden - Handelingen
Selectie artikelen	- Medicatie - Kwantiteit van artikelen - Compactheid - Situatie-gebondenheid - Herkenbaarheid - Neven-functionaliteit
Indeling artikelen	- Functionaliteit top-down - Functionaliteit bottom-up - Modulevolgorde
Selectie verpakking	- Mobiliteit - Bescherming - Aantal verpakkingen - Indeling - Geometrie - Herinpakbaarheid - Terugvindbaarheid - Neven-functionaliteit
Inpakken van artikelen in verpakking	- Indeling - Geometrie - Artikelvolgorde - Terugvindbaarheid - Flexibiliteit

In dit rapport wordt de casestudie van de Ziekenauto behandeld (hoofdstuk 2). Vervolgens wordt de conceptmethode bediscussieerd aan de hand van de resultaten uit de uitgevoerde casestudie (hoofdstuk 3).

2 Casestudie Ziekenauto (ZAU)

Gedurende een periode van twee maanden heeft TNO beschikking gehad over een volledig beladen Ziekenauto (ZAU). Op basis van gesprekken met twee personen met praktijkervaring; elc Roy Prins, stafverpleegkundige bij het Commando Landstrijdkrachten, Directie Operationele Ondersteuning en sm Serge de Kort, verpleegkundige bij 11 Luchtmobiele Brigade is een beeld verkregen van de inzet van de ZAU en het gebruik van de aanwezige uitrustingen. De relevante informatie voor het inpakken van de ZAU is opgenomen in paragraaf 2.1. Aanvullende informatie is opgenomen in bijlage A. Aan de hand van deze informatie is de inpakmethode doorlopen en is een inpakvoorstel gemaakt voor de ZAU. Dit inpakvoorstel wordt toegelicht in paragraaf 2.2. Het inpakvoorstel is ter beoordeling voorgelegd aan verschillende ervaren gebruikers. De bevindingen uit de gebruikerssessies zijn opgenomen in paragraaf 2.3.

2.1 De ZAU als ‘uitrusting’

2.1.1 *Inzet van de ZAU*

Er is een scala aan inzetmogelijkheden van de ZAU. Zo kan de ZAU in verschillende roles worden ingezet, waarbij de mee te nemen uitrustingen kunnen variëren. Ook kan de samenstelling van de personen wijzigen van gewondenverzorger met AMV-er, gewondenverzorger met AMA-er of twee gewondenverzoekers. De gewondenverzorger is tevens chauffeur.

Tijdens uitzendingen wordt de ZAU aan een bepaalde role toegekend. De ZAU vervoert daarbij gewonden van de plaats van het ongeval naar de hulppost (role 1), van de hulppost naar het veldhospitaal (role 2) of van het veldhospitaal naar een ziekenhuis of vliegveld (role 3). Afhankelijk van de role moeten de gewonden nog gestabiliseerd worden of zijn ze al behandeld door een arts. Ook de te verwachten omstandigheden zijn sterk afhankelijk van de role. Zo dient de ZAU in role 1 voorbereid te zijn op zware omstandigheden, waarbij de duur van de uitruk niet altijd duidelijk is. De volledige persoonlijke en geneeskundige uitrusting dient daarbij te worden meegenomen, evenals voedsel en water voor minimaal 2 etmalen.

De ZAU staat in principe altijd klaar voor een uitruk, waarbij het voertuig volledig is uitgerust en voorbereid op verschillende situaties. Afhankelijk van een binnenkomende melding wordt bepaald welke en hoeveel ZAU's naar het incident toegaan. Op dat moment kunnen nog extra spullen meegenomen worden afhankelijk van wat men verwacht aan te treffen. Als er meer dan één gewonde verwacht wordt, worden er in principe meerdere ZAU's naartoe gestuurd. Als de omstandigheden het toelaten wordt bovendien een Medevac-helicopter naar het incident ingezet.

De toegewezen AMV-er bepaalt over het algemeen hoe de ZAU wordt ingericht en hoe de geneeskundige uitrustingen van gewondenverzorger en AMV-er op elkaar worden afgestemd.

2.1.2 *Aanwezige uitrustingen*

Het voertuig bestaat uit een bestuurderscabine en een behandelruimte. In het voertuig zijn verschillende uitrustingen aanwezig:

- geneeskundige uitrusting die behoort bij het voertuig (vaste locatie in de behandelruimte);
- individuele geneeskundige uitrusting van AMV'er en chauffeur;
- persoonsgebonden uitrusting (PGU);
- verplaatsingsuitrusting;
- NBC-uitrusting;
- eten en drinken voor een aantal dagen (kleine pakketjes, kunnen in hoeken en gaten opgeborgen worden);
- voertuiguitrusting, bestaande uit voertuiggereedschappen en camouflagemiddelen (Veelal vaste plaatsen. Camouflagemiddelen liggen vaak in de behandelruimte);
- enkele voertuigen zijn uitgerust met een bergreddingsuitrusting als de terreincondities daarom vragen.

In bijlage B is een lijst opgenomen waarin de artikelen in de aanwezige uitrustingen en de huidige locaties in de ZAU worden toegelicht.

2.1.3 *Instructies ZAU*

In de huidige ZAU wordt een maximum van twee liggende patiënten toegestaan. Tijdens uitzendingen wordt vaak extra apparatuur toegevoegd, zoals het Propac (monitoring-apparaat), een vacuümmatras en eventueel een defibrillator. Enkele voertuigen worden tevens uitgerust met een bergreddingsuitrusting.

In 2005 is gestart met de modificatie van de achteras. De bijbehorende invoerinstructie vermeldt dat het voertuig na de modificatie weer geschikt is voor volledige belading inclusief het vervoer van drie liggende gewonden (Definitieve Invoerinstructie Zau 12 kN MB 290 GD, d.d. 29-08-2005, pagina 5).

In de ZAU is een zogenaamd vervoersplateau aanwezig. Dit vervoersplateau is ontwikkeld voor toepassing in vredetijd en wordt tijdens uitzendingen en oefeningen niet toegepast. De definitieve invoerinstructie van het vervoersplateau vermeldt:

'Het vervoersplateau is ontwikkeld om in vredetijd op een verantwoorde wijze de geneeskundige uitrustingen welke nu los in het achtercompartiment meegenomen worden te vervoeren. Door invoering van het vervoersplateau komt een brancardplaats te vervallen.' (Definitieve Invoerinstructie Vervoersplateau t.b.v. ziekenauto 10kN MB 290, d.d. 19-05-2003, pagina 2).

Bij het doorlopen van de inpakmethode is het vervoersplateau echter wel in beschouwing genomen, om de geschiktheid ervan voor het primaire gebruik van de ZAU te demonstreren.

2.2 **Inpakvoorstel ZAU op basis van de conceptmethode**

2.2.1 *Stappen conceptmethode*

Op basis van de conceptmethode die in het voorgaande deel van het project ontwikkeld is, is een inpakvoorstel gemaakt. De conceptmethode is hierbij stapsgewijs doorlopen. De ZAU is hierbij benaderd op het niveau van uitrustingseenheden (koffer, rugtas, brancard, en dergelijke). De koffers en rugzakken zelf zijn niet heringepakt.

Een uiteenzetting van de genomen stappen is opgenomen in bijlage C. Vermeldenswaardig zijn de volgende stappen:

Doelstelling

De conceptmethode vraagt om een omschrijving van de doelstelling van de ZAU en een beschrijving van de omstandigheden waaronder gewerkt moet worden. Aangezien er verschillende typen omstandigheden zijn waar de ZAU op kan worden afgestemd (role 1-3, bemanning, verwachte inzetduur, weersomstandigheden, terrein) zijn er verschillende typen van inzet tegen elkaar afgezet. Op basis daarvan is uiteindelijk een extreem type inzet uiteengezet in een scenario, dat als leidraad dient voor het inpakvoorstel.

Scenario: Role 1 inzet; van gewonde in veld naar hulppost. Bemanning ZAU bestaat uit gewondenverzorger cq. chauffeur en AMV-er. Duur van inzet maximaal 2 dagen. Inzet vanuit statisch optreden, binnen half uur op plaats van incident, gewonden stabiliseren, transport naar hulppost binnen 'golden hour'. Maximaal drie liggende patiënten. Bemanning moet voldoende persoonlijke uitrusting meenemen voor de maximale duur van de inzet. Omstandigheden: overdag warm weer, 's nachts koud, bergreddingsuitrusting noodzakelijk.

Selectie artikelen

In het inpakvoorstel is geen nadruk gelegd op het vervangen of reduceren van artikelen. Er is uitgegaan van de aangeleverde set van uitrustingen en artikelen, die op dit moment gebruikt wordt in de ZAU. Opmerkelijk is echter het verschil in uitrusting bij de Luchtmobiele eenheden en de overige Landmacht eenheden (zie: 'Bevindingen gebruikerssessie').

Indeling artikelen

Op basis van de handelingen die verricht worden zijn de uitrustingen en artikelen in modules opgedeeld. De modules zijn vervolgens ingedeeld naar handelingsvolgorde. Belangrijk is het bepalen van het meest 'tijdskritische moment' in de gehele handelingsvolgorde. Bij de ZAU is dit het moment van uitstijgen uit het voertuig tot het moment waarop gestart kan worden met het stabiliseren van de gewonde(n). Een speciale 'uitrukmodule' wordt daarom voorgesteld; de draagbaar op het bed linksonder wordt voorzien van alle noodzakelijke middelen die nodig zijn bij het stabiliseren van de gewonde. De uitrukmodule is vooral bedoeld voor situaties waarbij de ZAU niet dicht bij de gewonde kan parkeren.

Selectie verpakking

De uitrukmodule moet snel en efficiënt uit het voertuig te nemen zijn en gebruiksklaar zijn voor het behandelen van de gewonde(n). De draagbaar met de uitrukmodule kan als geheel uit het voertuig wordt genomen door de AMV-er en chauffeur samen. Bovendien is de draagbaar onderdeel van de module; de gewonde kan direct op de draagbaar gelegd worden, naar het voertuig worden gedragen en worden ingeladen. Ook het vervoersplateau is overwogen als 'verpakking' voor de uitrukmodule. Echter, het plateau is te zwaar om snel uit het voertuig te nemen, de spullen zijn er niet snel af te halen en als er drie gewonden in het voertuig liggen is er geen plaats meer voor het plateau.

Indeling artikelen in verpakking

Op het moment dat er gewonden vervoerd worden in de ZAU is de behandelmogelijkheid van de gewonden een belangrijk criterium met betrekking tot de ruimte-indeling.

Specifiek voor uitrustingen waar mensen deel van uitmaken, hetzij omdat ze een behandeling krijgen, hetzij omdat ze een behandeling geven, moet bij het indelen van de uitrustingen rekening mee gehouden worden met de ruimte. Twee criteria zijn hiervoor toegevoegd aan de conceptmethode.

- Ten eerste dienen de ideale posities van de gewonden en verzorger(s) bepaald te worden.
- Ten tweede dient de ideale positie en noodzakelijke behandelruimte voor verzorger(s) bepaald te worden.

In de ZAU vormen de onderste bedden de beste posities voor behandeling van een gewonde, aangezien deze posities het beste zicht op en bereik van gewonden bieden. Het bed linksonder heeft de voorkeur, vanwege de beschikbaarheid van apparatuur. De benodigde behandelruimte is het meest optimaal wanneer het bed boven de gewonde is opgeklapt. Voor het goed kunnen behandelen en monitoren van een zwaargewonde is dit noodzakelijk. De ideale indeling van drie gewonden is op basis hiervan:

- zwaarst gewonde linksonder (gewonde 1);
- tweede zwaargewonde rechtsonder (gewonde 2);
- minst zwaar gewonde rechtsboven (gewonde 3).

De persoonsgebonden uitrustingen nemen echter ook een volledig bed in beslag. Idealiter worden deze uitrustingen boven de 2^e gewonde gepositioneerd, zodat boven gewonde 1 direct zicht en voldoende behandelruimte vrij blijft.

Een afweging dient te worden gemaakt tussen de meest frequente situatie (één à twee gewonden) of de meest kritieke situatie (drie gewonden). Omdat deze afweging niet door de methode wordt voorgeschreven, zijn beide opties meegenomen in het inpakvoorstel en in de gebruikerssessies getoetst.

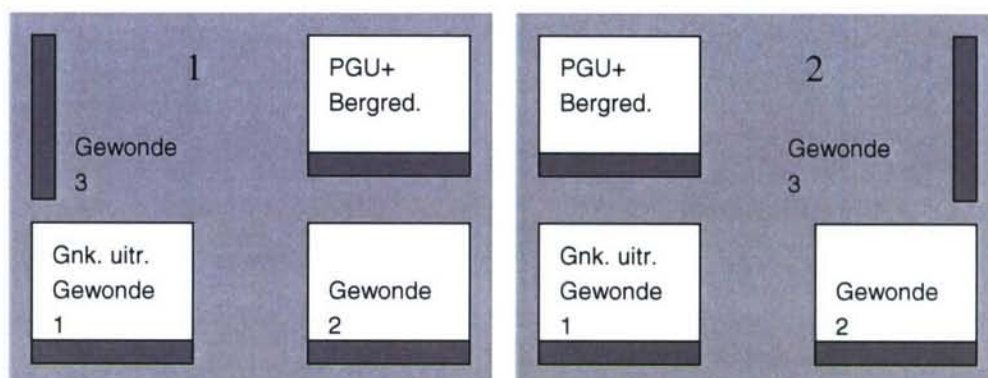
De volgorde van modules wordt gebaseerd op prioriteit in gebruik. Zo krijgt de uitstijgmodule de meest bereikbare locatie toegewezen. De AMV-tas dient vanuit de deuropening bereikbaar te zijn. Modules die niet gebruikt worden tijdens het primaire doel van de ZAU, zoals de persoonsgebonden uitrustingen, dienen zodanig opgeborgen te worden dat ze niet in de weg liggen en geen kostbare ruimte en tijd in beslag nemen. Aangezien er geen opslagruimte buiten de behandelcabine aanwezig is worden de persoonsgebonden uitrustingen op een van de bovenste bedden geplaatst.

2.2.2 *Inpakvoorstel*

De keuze voor de meest frequente situatie of de meest kritische situatie wordt niet door de conceptmethode voorgeschreven. Deze keuze is afhankelijk van de situatie en de inschatting van gebruikers. Om beide situaties te laten toetsen door gebruikers zijn beide varianten verwerkt tot een inpakvoorstel. Figuur 1 toont een schematische weergave van de beide inrichtingsvoorstellen.

- 1 Indeling gebaseerd op meest frequente situatie: een en maximaal twee gewonden. De zwaarst gewonde (gewonde 1) ligt linksonder in de cabine. Het bed erboven is opgeklapt, zodat er optimaal zicht op en bereik van de gewonde mogelijk is. De andere gewonde ligt rechtsonder in de cabine. De PGU, verplaatsing- en bergreddingsuitrusting ligt op het bed rechtsboven.

- 2 Indeling gebaseerd op meeste kritieke situatie: drie liggende of één liggende en drie zittende gewonden. Het bed linksonder wordt gereserveerd voor de zwaarst gewonde. Aan de rechterzijde kunnen ofwel twee liggende gewonden worden vervoerd, of drie zittende. Deze indeling biedt de meeste flexibiliteit voor verschil in aanbod van liggende en zittende gewonden. Zicht op gewonde 1 is echter beperkt.



Figuur 1 Schematische weergave van de twee inpakvoorstellen.
(Links: afgestemd op meest frequente situatie. Rechts: afgestemd op meest kritische situatie.).

2.3 Gebruikerssessies

In verschillende gebruikerssessies met AMV-ers en chauffeur/gewondenverzorgers zijn de beide inpakvoorstellen getoetst. Hierin zijn acht personen van zowel het 400 Geneeskundig Bataljon en de geneeskundige compagnie van de 11 Luchtmobiele Brigade betrokken. In de sessie is het scenario, zoals beschreven in paragraaf 2.2.1 voorgelegd aan de betrokkenen. Hen is vervolgens gevraagd om in een schematische tekening aan te geven hoe ze de ZAU zelf zouden indelen op basis van het voorgestelde scenario. Ten slotte zijn de beide inpakvoorstellen in de ZAU gepresenteerd en zijn de opmerkingen over de beide inrichtingen verzameld.

2.3.1 Bevindingen Gebruikerssessies

Het voorstel voor de inrichting van de ZAU dat de betrokkenen zelf hebben getekend komt bij zeven van de acht betrokkenen overeen met inpakvoorstel 1, gericht op de meest frequente situatie. Belangrijkste reden hiervoor is de noodzakelijke behandelruimte en het zicht op de zwaarst gewonde. Een derde gewonde zal in de praktijk zelden vervoerd worden, de AMV-er wil het risico om onvoldoende geneeskundige zorg te kunnen bieden niet graag dragen. Er zal altijd geprobeerd worden om de derde gewonde via een ander transportmiddel te vervoeren (helikopter, andere ZAU of ander voertuig als de gewonde kan zitten). Indien de derde gewonde toch meegaat met de ZAU zal de AMV-er alleen kunnen observeren. Voor het behandelen van drie gewonden is geen ruimte.

In de bespreking van beide inpakvoorstellen gaven de betrokkenen unaniem de voorkeur aan inpakvoorstel 1, dat gebaseerd is op de meest frequente situatie. Hiervoor geldt dezelfde reden, namelijk de noodzakelijke behandelruimte en het zicht op de zwaarst gewonde. Hoewel inpakvoorstel 2 ook geschikt is voor het transport van zittende gewonden geven de betrokkenen aan dat zittende gewonden in principe niet worden meegenomen met de ZAU maar met een ander voertuig worden getransporteerd. Door de dynamische karakteristieken van de ZAU worden gewonden altijd liggend vervoerd vanwege de hoge kans op wagenziekte. Mede daarom worden de bankjes en

rugleuningen volgens de betrokkenen nooit gebruikt.

Voedsel, water, NBC-uitrusting en andere kleine spullen worden door de betrokkenen op creatieve wijze in hoeken en gaten onder de bedden opgeborgen. Ze geven daarvoor de voorkeur aan kleine, flexibele pakketjes, die eenvoudig weggestopt kunnen worden.

Eén AMV-er van de Luchtmobiele Brigade geeft aan dat hijzelf altijd de beide bovenbedden opklapt en de persoonsgebonden uitrustingen in de hoeken van de ZAU samenbindt. De geneeskundige uitrusting kan op de onderbedden vastgezet worden en komt tijdens het vervoer van twee patiënten in het gangpad te liggen. Een derde gewonde kan eventueel op het rechter bovenbed worden geplaatst. Deze oplossing is alleen mogelijk met de compacte persoongebonden uitrusting van de Luchtmobiele Brigade. De uitrusting van het geneeskundig bataljon (standaard uitrusting) neemt hiervoor teveel ruimte in beslag.

De 'uitrukmodule' werd door de betrokkenen als positief ervaren. De uitrukmodule kan vooral tijdswinst opleveren in situaties waarbij de ZAU de gewonde op grotere afstand kan naderen, bijvoorbeeld door de condities van het terrein. De meeste gebruikers gaven aan de AMV-tas op een snel bereikbare plaats te zetten. De overige spullen draagt de chauffeur later naar de gewonde toe.

2.4 Conclusies ZAU

De stapsgewijze aanpak volgens de conceptmethode heeft geleid tot een inrichtingsvoorstel met twee varianten. De voorkeur gaat uit naar de variant die gericht is op de meest frequente situatie, ondanks het scenario met drie liggende gewonden.

Een belangrijke reden hiervoor is het optimale bereik van de zwaarst gewonde.

De variant die gericht is op de meest kritische situatie is pas van belang wanneer er daadwerkelijk sprake is van meer dan twee gewonden. De flexibiliteit in indeling van de ZAU is hierbij een belangrijke eigenschap.

In een meest kritische situatie wordt ten eerste de beschikbaarheid van een extra transportmiddel overwogen (ZAU, helikopter). Wanneer dit niet mogelijk is kan overwogen worden om de derde gewonde boven de zwaarst gewonde of boven de tweede gewonde te leggen. De persoonsgebonden uitrusting kan eenvoudig overgeheveld worden naar een ander bed en eventueel kan een gedeelte in de bestuurderscabine op de rijderplaats gelegd worden. De persoonsgebonden uitrustingen zullen nooit afgestaan worden vanwege de continue inzetbaarheid van het ZAU personeel zelf.

Naast dit inpakvoorstel heeft de conceptmethode een aantal verbeterpunten aan het licht gebracht die bij toekomstige beslissingen overwogen kunnen worden.

Een verbeterpunt bij het inpakken van de ZAU kan gezocht worden in het verminderen van het volume van de persoonsgebonden uitrustingen. De uitrustingen van de Luchtmobiele Brigade en het Geneeskundig Bataljon verschillen sterk in volume, waarbij de uitrusting van Luchtmobiel aanzienlijk compacter is en er meer plaats overblijft in de ZAU.

De camouflagemiddelen en persoonsgebonden uitrustingen horen, gezien hun functie niet in de behandelcabine thuis. De camouflagemiddelen, die na gebruik nat en vies kunnen zijn, dienen op een geschikte plaats buiten de behandelcabine gepositioneerd te worden. In de huidige situatie worden deze middelen vaak provisorisch bovenop de

bestuurderscabine vastgebonden. Voor de persoonsgebonden uitrustingen is echter geen andere geschikte plaats dan in de behandelcabine aanwezig.

Het vervoersplateau, dat geschikt is gemaakt voor het vastzetten van de geneeskundige uitrustingen, sluit niet aan bij het primaire doel van de ZAU als uitrusting. Het biedt niet de gelegenheid om een tas of koffer snel van het plateau af te nemen en het hanteren van het plateau zelf (incl. geneeskundige uitrusting) is te zwaar. Bovendien gaat een groot deel van de flexibiliteit van de indeling verloren door toepassing het plateau.

Tijdens het transport van gewonden is nauwelijks plaats voor de geneeskundige uitrusting en de uitrustingen van de gewonden zelf. Veel spullen komen daardoor in het gangpad terecht. De AMV-er heeft de keuze zijn geneeskundige uitrusting mee te nemen in een rugtas of een koffer. De koffer kan echter niet opengeklapt/gebruikt worden wanneer deze in het gangpad ligt. De rugzak kan wel zodanig gebruikt worden.

In de conceptmethode ontbraken criteria over ruimte voor patiënten en de behandelruimte voor het geneeskundige personeel. Om de methode geschikt te maken voor uitrustingen die een werkruimte bevatten, zoals de ZAU, zijn deze criteria aan de methode toegevoegd (zie paragraaf 3.1).

3 Discussie conceptmethode

De conceptmethode voorziet in een structuur voor het doorlopen van de denkstappen die nodig zijn bij het samenstellen en inpakken van geneeskundige uitrustingen. Het doorlopen van de conceptmethode voor de ZAU heeft een kritische blik geworpen op de inrichting en samenstelling van de uitrusting en heeft een aantal verbeterpunten aan het licht gebracht.

In vergelijking met de toepassing van de conceptmethode bij de AMA-uitrusting en de EHBO Dinghy Individuele Uitrusting voor F16-vliegers (Oudendijk en Hin, 2005) treden een aantal verschillen op die voor de conceptmethode van belang zijn. Een belangrijk aspect bij de ZAU betreft de aanwezigheid van gewonden en verplegend personeel *in* de uitrusting, en de daarbij benodigde behandelruimte en zicht op gewonden. Een bijkomstig verschil betreft de tweeledigheid van de inrichting: bij het transport naar gewonden toe is deze anders dan bij het transport van gewonden. Ten slotte is er de diversiteit in mogelijke inzetsituaties van de ZAU die elk andere eisen stellen aan de inrichting. Het inpakken van de ZAU is door deze verschillen complexer dan bijvoorbeeld de AMA-uitrusting en vraagt een aantal extra criteria. Voor het inpakken van de ZAU kan geconcludeerd worden dat de conceptmethode bruikbaar is, mits er criteria wordt toegevoegd met betrekking tot de ruimte voor patiënten en de behandelruimte voor het geneeskundige personeel.

Wanneer verschillende manieren van inzet mogelijk zijn, zoals bij de ZAU het geval is, zijn verschillende gebruiksscenario's (meest kritische vs. meest frequente situatie) noodzakelijk om per scenario de juiste criteria te vinden. Daarnaast is het bepalen van het meest tijdskritische moment van belang omdat de inrichting vooral dan een cruciale rol speelt. De informatie voor de gebruiksscenario's dient ook hier, zowel vanuit het beleid als vanuit de praktijk verkregen te worden.

De conceptmethode vraagt een aanzienlijke hoeveelheid informatie als input voor het daadwerkelijke inpakken van een uitrusting. Deze informatie heeft vooral betrekking op de context van de uitrusting. Bovendien verbindt de methode vragen die door verschillende kennisgebieden binnen de krijgsmacht beantwoordt moeten worden. Zo zijn de taken van de gebruiker en doelstelling van de uitrusting (welke medische/geneeskundige taken dienen met de uitrusting verricht te kunnen worden) en de situaties waarin de uitrusting gebruikt moet worden typische beleidsvraagstukken. De selectie van artikelen en medicijnen betreft een vraagstuk dat vanuit een medisch kader beantwoordt dient te worden. Bij de indeling van artikelen is zowel medische kennis als ervaring uit de praktijk noodzakelijk. En bij de selectie van de verpakking en het inpakken van de artikelen is zowel praktijk- als inpakdeskundige ervaring van belang.

Het daadwerkelijk inpakken van een uitrusting betreft slechts een klein deel van de methode. Deze stap is de laatste schakel in de keten en wordt sterk gevoed met informatie uit de voorgaande stappen. Vaak blijkt tijdens deze stap dat belangrijke informatie ontbreekt die nodig is voor een optimale wijze van inpakken. In de praktijk blijkt de informatie in dit stadium nog maar moeilijk te achterhalen.

Om uiteindelijk tot een goed resultaat te komen is een goede afstemming van activiteiten en verantwoordelijkheden en een duidelijke informatieoverdracht tussen de verschillende partijen die betrokken zijn bij de ontwikkeling van een uitrusting

noodzakelijk. De conceptmethode kan hierbij als belangrijke schakel dienen tussen de partijen wanneer zij allen gebruik maken van deze methode. De conceptmethode structureert het gehele proces, geeft inzicht in de informatie die benodigd is in het proces en biedt de mogelijkheid om een duidelijke verdeling in verantwoordelijkheden te maken. Het wordt aanbevolen om in een vervolgonderzoek de conceptmethode in de praktijk toe te passen. Hierin dienen alle betrokken partijen de methode te gebruiken. De partijen kunnen daarin zelf onderlinge afspraken maken over de te leveren informatie en de verdeling van verantwoordelijkheden. Aan de hand van een dergelijke exercitie kan de conceptmethode getoetst worden op praktische geschiktheid en kan bestudeerd worden of de methode een duidelijke verbetering in het gehele samenstellings- en inpakproces oplevert.

3.1 **Aanpassing conceptmethode**

Op basis van de resultaten en conclusies uit de ZAU studie is de conceptmethode aangepast. Criteria met betrekking tot ruimte voor gewonden en behandelruimte zijn toegevoegd en per stap is aangegeven welk kennisgebied bij de stap betrokken dient te worden om de criteria invulling te geven. Tabel 2 toont de aangepaste conceptmethode.

Tabel 2 Aangepaste conceptmethode op basis van de resultaten en conclusies uit de ZAU studie.

Kennisgebied	Stap	Criterium	Omschrijving
Beleids- vraagstuk	Doelstelling	Taken	Welke (geneeskundige) taken moeten met de uitrusting verricht worden.
		Omstandigheden	Onder welke expeditionaire omstandigheden dient de uitrusting gebruikt te worden.
		Handelingen	Welke handelingen moet men kunnen verrichten.
		Kritische vs. frequente situatie	Wordt de uitrusting optimaal ingericht op de meest kritische of de meest frequente situatie?
Medisch vraagstuk	Selectie artikelen	Medicatie	Vaststellen van de verwachte en gewenste behandelingen.
		Kwantiteit van artikelen	Hoeveelheid artikelen afstemmen op de benodigde behandelcapaciteit.
		Compact	Compact en hanteerbaar zijn van artikelen en de uitrusting, zodat het geschikt blijft voor een ambulante inzet.
		Situatiegebonden	Zijn er speciale omstandigheden waarvoor situatiegebonden artikelen aan de uitrusting moeten worden toegevoegd.
		Herkenbaar	Herkenbaarheid en onderscheidend zijn van artikelen.
		Neven-functionaliteit	Zinvol alternatief gebruik van een artikel overwegen.

Kennisgebied	Stap	Criterium	Omschrijving
Praktijk en medisch vraagstuk	Indeling artikelen	Handelingsvolgorde	Functionele indeling van artikelen in artikelenmodules op basis van handelingsvolgorde.
		Operationele handeling	Samenvoegen van artikelen binnen een module die tot één operationele handeling of tot één operationeel apparaat behoren.
		Modulevolgorde	Modules selecteren naar behandelvolgorde.
Praktijk en inpakdeskundig vraagstuk	Selectie verpakking	Ruimte voor gewonde(n) en behandelaar	Optimale positie(s) van gewonde(n) en behandelaar/verzorger bepalen.
		Behandelruimte	Noodzakelijke behandelruimte vaststellen.
		Mobiliteit	Aansluiten bij de te verwachten omstandigheden waarin de uitrusting getransporteerd of gedragen moet worden.
		Bescherming	Voldoende bescherming bieden aan de inhoud.
		Aantal verpakkingen	Keuze voor één of meer verpakkingsvormen.
		Aantal vakken	Aantal vakken moet aansluiten bij de functionele indeling in artikelenmodules.
		Geometrie	Afmetingen van de vakken moeten aansluiten bij de afmetingen van de artikelenmodules.
		Overruimte	Voldoende ruimte overlaten om artikelen na gebruik weer snel in te kunnen pakken.
		Overzicht en bereik	Goed zicht op artikelen en snel bereik van artikelen toelaten (transparante vensters/ grootte van vakopeningen).
		Neven-functionaliteit	Zinvol alternatief gebruik van een verpakking overwegen.
Inpakdeskundig vraagstuk	Inpakken artikelen in verpakking	Reservering mens-en werkruimte	Reserveren van de ruimte die nodig is voor de positie(s) van gewonde(n) en behandelruimte.
		Modulevolgorde	Modules inpakken naar behandelvolgorde.
		Geometrie	Artikelen met extreme geometrie als eerste een plaats geven.
		Artikelvolgorde	Artikelen inpakken per module, naar gebruiksvolgorde: eerst benodigde artikelen bovenop.
		Overzicht en bereik	Zichtbaarheid en bereikbaarheid van artikelen (grote artikelen achter/onder kleine artikelen).
		Flexibiliteit	De flexibiliteit van artikelen benutten (buigen, vouwen, lucht eruit drukken).

4 Referenties

Directie Materieel KL. (2003),

Definitieve invoerinstructie vervoersplateau tbv ziekenauto 10kN MB 290, d.d. 19-05-2003, (NSN: 5820-17-113-8535), Den Haag.

Defensie Materieel Organisatie. (2005),

Definitieve Invoerinstructie Zau 12 kN MB 290 GD, d.d. 29-08-2005, (NSN: 2310-17-116-8798), Den Haag.

Oudendijk, M.L.W & Hin, A.J.S. (2005),

De expeditionair geneeskundige uitrusting ingepakt: van case study tot conceptmethode,

TNO-rapport: TNO-DV3 2005 A184, Soesterberg.

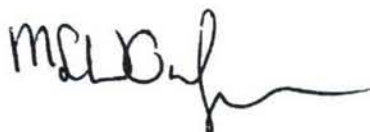
5 Ondertekening

Soesterberg, februari 2007

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'H' followed by a cursive 'A' and 'C', with a horizontal line underneath.

dr. H.A. H.C. van Veen
Afdelingshoofd

TNO Defensie en Veiligheid

A handwritten signature in black ink, starting with 'M.L.W.' followed by a cursive 'R' and 'O', and ending with a long, horizontal flourish.

ir. M.L.W. Rakhorst-Oudendijk
Auteur

A Achtergrond ZAU

Onderstaande informatie over de ZAU is verkregen op basis van gesprekken met onder andere elc Roy Prins, stafverpleegkundige, Commando Landstrijdkrachten, Directie Operationele Ondersteuning en Sm Serge de Kort, verpleegkundige, 11 Luchtmobiele Brigade.

Inzet

De Mercedes Benz Ziekenauto (ZAU) wordt door de Landmacht gebruikt voor het transport van gewonden, binnen de verschillende roles in de gewonden-afvoerketen (Role 1: veld – hulppost, Role 2: hulppost – veldhospitaal en Role 3: veldhospitaal – vliegveld). Het voertuig is ongepanserd maar tijdens uitzendingen wordt de behandelcabine voorzien van scherfwerende dekens.

De ZAU wordt in de meeste situaties bemand door een chauffeur en een Algemeen Militair Verpleegkundige (AMV-er). De chauffeur heeft de Primary Trauma Life Support (PTLS-) opleiding tot gewondenverzorger gehad en heeft de taak om de AMV-er te assisteren. Tijdens uitzendingen wordt de ZAU vaak toegewezen aan een chauffeur en AMV-er die een team vormen gedurende hun missie. De chauffeur is verantwoordelijk voor de inzetbaarheid van het voertuig. Hij richt het voertuig in volgens de wensen van de betreffende AMV-er. Ook komt het voor dat een Algemeen Militair Arts (AMA) met de ZAU meerijdt. In dat geval neemt de AMA de plaats in van de AMV-er. Beide personen hebben daarbij hun eigen geneeskundige uitrusting bij zich in het voertuig.

Inrichting en uitrusting

De ZAU beschikt over een bestuurderscabine en een behandelcabine waarin gewonden verzorgd en vervoerd kunnen worden. Vanuit de behandelcabine is contact mogelijk met de bestuurderscabine via een schuifraam. De behandelcabine beschikt over vier bedden, waarvan de bovenste twee bedden opklapbaar zijn tegen de zijwanden. In het midden loopt een gangpad met aan het uiteinde een zitplaats voor de AMV-er. In vredetijd wordt gebruik gemaakt van een vervoersplateau waarop de geneeskundige uitrustingen worden vastgezet. Het vervoersplateau is op het bed rechtsboven bevestigd. Op de drie andere bedden ligt een draagbaar vastgeklemd. Als de bovenste bedden zijn opgeklapt kan aan elke kant een zitting met rugleuning en armleuningen worden uitgeklappt om zodoende twee keer drie zittende gewonden te vervoeren. De draagbaren van de bovenste bedden worden daarbij opgeklapt en onder het bed rechtsonder opgeborgen.

De voertuiggebonden geneeskundige uitrusting heeft een vaste plaats in de behandelcabine. Tegen de achterwand van de behandelcabine, links en rechts van de AMV-zitplaats zijn de gebruiksartikelen van de voertuiggebonden uitrusting bevestigd: het zuurstofapparaat, de afzuigpomp, jerrycan met water, handlampje, enzovoorts. Onder de zitting van de AMV-zitplaats is ruimte voor verbruiksmateriaal benodigd voor het beademingstoestel en dergelijke. Onder het bed linksonder zijn twee laden aanwezig met geneeskundige voorraad (voornamelijk infuus- en verbandmateriaal).

B Uitrustingen in ZAU

Tabel 3 geeft een overzicht van alle in het voertuig aanwezige uitrustingen, de bijbehorende artikelen en de gebruikelijke locatie van de onderdelen.

Tabel 3 In de ZAU aanwezige uitrustingen, betreffende onderdelen van de uitrusting en de gebruikelijke locaties van de onderdelen.

Uitrusting	Onderdelen/Artikelen (niet uitputtend)	Locatie
Voertuiguitrusting	- Radio en sateliettelefoon - Schep, vlaggen, brandblusser, sneeuwkettingen, krik, reservewiel - Camouflagenetten + stokken	- Op dashboard - Onder motorkap, onder/achter stoelen, op dak - bestuurscabine, onder behandelcabine - In behandelcabine of op dak - bestuurscabine
Geneeskundige uitr. (voertuiggebonden)	- Afzuigpomp, zuurstofflessen - Yerricans water (wondspoeling) - Voorraad verband + infuus - Schepbrancard, spineboard - Zuurstofkoffer	- Bevestiging achterwand - Op vloer, tegen achterwand - Laden onder linker bed, onder zitplaats AMV-er - Tegen zijwand, onder brancard - Op een van de bedden*
Geneeskundige uitr. AMV-er	- Opsvest - 2 koffers of rugtassen (persoonlijke keuze)	- Op de man - Op een van de bedden*
Geneeskundige uitr. Gewondenverzorger	- Opsvest - 1 rugtas - Gewondentransportzeil	- Op de man - Op een van de bedden*
Persoonsgebonden uitr. (PGU) (2x)	- Kleding (woodlandtas/rugzak) - Noodrantsoen, water (minimaal 48 uur, 6l p.p.d.)	- Op een van de bedden** - Bestuurscabine, opsvest, in hoeken en gaten
Verplaatsingsuitr. (VU) (2x)	- Tent, slaapzak, matje (plunjebaal)	- Op een van de bedden**
Basisgevechtsutr. (2x + gewonden***)	- Scherfwerend vest, helm, wapen	- Op de man
NBC-uitrusting (2x + gewonden***)	- Tas met gasmasker en pak	- Onder bed, in hoeken en gaten
Bergreddingsuitrusting UT2000	- 2 tassen met klimuitrusting - UT 2000 draagbaar	- Op een van de bedden**

* De geneeskundige uitrustingen liggen op een van de bedden.

Bij transport van gewonden kunnen deze uitrustingen daar niet meer liggen.

Consequentie: verdeeld over gangpad, bestuurscabine en bed.

** Een van de bedden wordt geheel opgeofferd voor opslag van de bergreddingsuitrusting, de PGU's en verplaatsingsuitrustingen.

*** Van elke gewonde dient helm, scherfwerend vest, wapen en NBC-uitrusting meegenomen te worden. PGU en verplaatsingsuitrusting worden meestal niet in de ZAU meegenomen.

C Toepassing conceptmethode op ZAU

Tabel 4 geeft een uiteenzetting van de stappen die genomen zijn bij het doorlopen van de conceptmethode voor de ZAU. De input voor deze stappen is afkomstig uit gesprekken met elc Roy Prins, stafverpleegkundige bij het Commando Landstrijdkrachten, Directie Operationele Ondersteuning en Sm Serge de Kort, verpleegkundige bij 11 Luchtmobiele Brigade. De koffers en rugzakken zelf zijn niet heringepakt.

Tabel 4 Uiteenzetting van de genomen stappen in de conceptmethode.

Doelstelling
Taken: Welke (geneeskundige) taken moeten met de uitrusting verricht worden.
Stabiliseren van gewonden
Transport van gewonden
Flexibel inzetbaar zijn bij verschillende typen inzet (role1-3)
Inzetbaarheid van het ZAU personeel garanderen (PGU, voedsel, water)
Omstandigheden: Onder welke expeditionaire omstandigheden dient de uitrusting gebruikt te worden.
Er zijn verschillende typen omstandigheden waarin de ZAU gebruikt moet kunnen worden (role 1-3, bemanning, verwachte inzetduur, weersomstandigheden, terrein). In alle scenario's moet de ZAU kunnen functioneren. De ZAU wordt op basis van het verwachte scenario ingericht. Voor deze case is het volgende scenario gehanteerd: <i>Scenario: Role 1- inzet. Bemanning ZAU bestaat uit korporaal-chauffeur en AMV-er. Duur van inzet maximaal 2 dagen. Inzet vanuit statisch optreden, binnen half uur op plaats van incident, gewonden stabiliseren, transport naar hulppost binnen 'golden hour'. Maximaal drie liggende patiënten. Bemanning moet voldoende persoonlijke uitrusting meenemen voor de maximale duur van de inzet. Omstandigheden: overdag warm weer, 's nachts koud, bergreddingsuitrusting noodzakelijk (bv. Afganistan, Irak).</i>
Handelingen: Welke handelingen moet men kunnen verrichten.
Naar gewonde(n) rijden – uitstijgen – gewonde(n) stabiliseren - gewonde(n) inladen – transporteren naar hulppost – noodstop maken – uitladen – opnieuw inzetbaar maken van ZAU.

Selectie artikelen
Medicatie: Welke behandelingen zijn te verwachten.
Alle behandelingen waar het personeel (gewondenverzorger, AMV-er en eventueel AMA) bevoegd voor is. Alle handelingen zijn gericht op het stabiliseren en transportklaar maken van de gewonde(n).
Kwantiteit van artikelen: Hoeveelheid artikelen afstemmen om de te capaciteit die verwacht wordt nodig te zijn en de capaciteit die het personeel redelijkerwijs kan leveren.
Kwantiteit van artikelen is niet heroverwogen. Opmerkelijk is echter de redundantie aan middelen in de verschillende uitrustingen (voertuig, tas gewondenverzorger, AMV-uitrusting). Dit bevordert de bereikbaarheid en waarborgt de flexibiliteit van inzet. Bij wisselingen van personeel inclusief hun persoonlijke gnk. uitrusting ontstaat geen gevaar van gebrek aan het artikel.

Selectie artikelen (vervolg)

Compactheid: Artikelen selecteren op compactheid en hanteerbaarheid in de uitrusting, zodat de uitrusting geschikt blijft voor de beoogde inzet.

Met betrekking tot de compactheid van artikelen moet vermeld worden dat de PGU en verplaatsings-uitrusting bij de Luchtmobiele Brigade veel compacter is dan dezelfde uitrustingen bij de overige Landmacht-onderdelen. Er is echter gebruik gemaakt van de standaard uitrustingen van de Landmacht.

Situatiegebondenheid: Situatiegebonden artikelen benoemen die voor speciale situaties aan de uitrusting toegevoegd moeten kunnen worden.

Het scenario vraagt om een volledige overnachtingspakket, PGU en voedsel voor 2 dagen, extra veel drinkwater en een bergreddingsuitrusting.

Herkenbaarheid: Herkenbaar en onderscheidbaar zijn van artikelen.

Het personeel is ervaren en vertrouwd met de artikelen. Herkenbaarheid speelt geen grote rol.

Neven-functionaliteit: Zinvol alternatief gebruik van een artikel overwegen.

Bijvoorbeeld camonet of PGU kan ook gebruikt wordt als ondersteuning van een gewonde bij bijvoorbeeld halfzit.

Indeling artikelen

Functionaliteit top-down: functionele indeling van artikelen in klassen en subklassen om tot artikelenmodules te komen.

Artikelen zijn in modules verdeeld die per handeling gebruikt moeten worden.

Handelingen	Modules	Artikelen
Algemeen	Op de man (AMV + Chauff.) Basisgev.uitr. (AMV + Chauff.)	2x Opsvest met gnk. artikelen + eten. 2x Helm, scherfwerend vest, wapen, NBC kleding
Transport naar incident	x	x
Uitstijgen	Uitstijgmodule	Draagbaar (incl. deken) met: AMV koffer/rugzak, chauffeursrugzak (incl. gewondendraagzeil), zuurstofkoffer, 2 ^o AMV koffer/rugzak, nekkraag, spineboard met hoofdblokken.
Gewonde(n) redden	Uitstijgmodule + Bergreddingsuitrusting UT2000	2 Tassen met klimuitrusting en UT2000 draagbaar
Gewonde(n) stabiliseren/behandelen	Uitstijgmodule + Extra behandelmodule + Extra draagbaar(-baren)	Schepbrancard, spalkenstel, propac, afzuigpomp.

Handelingen	Modules	Artikelen
Inladen	Uitstijgmodule	- (Zie boven)
	Bergreddingsuitrusting	- (Zie boven)
	Extra behandelmodule	
	+ Gewonde(n) op draagbaar	- Helm, scherfwerend vest, wapen,
	+ Basisgev. uitr. gewonden	NBC kleding
Handelingen	Modules	Artikelen
Transport naar hulppost	Tijdens transport	Zuurstofapparaat, Propac, AMV
Noodstop		koffer/rugzak, Infuusartikelen, lakens, matjes, bakjes, verband, naaldenbak, plaskokers, afwasteil
Gewonden uitladen	Gewonden op draagbaar	- (Zie boven)
	Basisgev. uitr. gewonden	- (Zie boven)
Overnachting	VU (AMV + Chauff.)	2x Tent, slaapzak, matje
	PGU (AMV + Chauff.)	(plunjebaal)
		2x Kleding (rugzak, woodlandtas)
Eten + drinken	Overlevingsmodule	Noodrantsoen, eten, water
Voertuig camoufleren	Voertuig camo-module	Camonetten en –stokken, raamblindering
<i>Opmerking module indeling:</i>		
<i>De voorgeschreven inhoud van het vervoersplateau sluit grotendeels aan bij de 'Uitstijgmodule'. Het vervoersplateau is echter slecht hanteerbaar als uitstijgmodule.</i>		
Functionaliteit bottom-up: samenvoegen van artikelen binnen een module die tot een operationele handeling of tot een operationeel apparaat behoren.		
Het gedetailleerd indelen van artikelen in de koffers/rugtassen heeft geen consequenties voor de inrichting van de ZAU. Door de bemanning van de ZAU worden deze indelingen echter wel gemaakt: bv. Een infuusset wordt al geheel geprepareerd, naalden en spuiten worden bij elkaar verpakt, enzovoort.		
Modulevolgorde: modules selecteren naar behandelvolgorde		
De module indeling in bovenstaand overzicht is gerangschikt op handelingsvolgorde. Belangrijk in de handelingsvolgorde is het bepalen van het meest 'tijdskritische moment': het uitstijgen en stabiliseren van de gewonden (geel gearceerd in het overzicht). De indeling van de ZAU moet optimaal zijn afgestemd op deze handelingen.		

Selectie verpakking
Mobiliteit: Aansluiten bij te verwachte omstandigheden waarin de uitrusting getransporteerd of gedragen moet worden. <i>De uitstijgmodule wordt op het meest tijdskritische moment toegepast. De module moet daartoe zo snel en efficiënt mogelijk uit het voertuig te nemen zijn en gebruiksklaar zijn bij het behandelen van de gewonde(n). Het vervoersplateau sluit niet bij deze eisen aan. Het plateau is erg zwaar, de koffers en rugtassen zijn niet snel af te nemen of het neemt teveel tijd in beslag om de materialen op de juiste plek te krijgen. Ook wanneer het vervoersplateau op een snel bereikbare plek wordt geplaatst, nl. op een van onderste bedden, zijn de bereikbaarheid en mobiliteit onvoldoende.</i> AMV-ers hebben de keuzemogelijkheid om hun uitrusting in koffers of rugzakken mee te nemen. Voordeel van de rugzak is dat deze lichter en makkelijker draagbaar is, en ook in het gangpad van de ZAU is open te klappen. De koffers kunnen in het gangpad niet opengeklapt worden, terwijl dit bij het transport van twee gewonden de enige plek is waar de geneeskundige uitrusting binnen bereik van de AMV-er kan worden neergelegd. Afgezien hiervan bieden de koffers in het veld meer overzicht en bereikbaarheid van de spullen.
Bescherming: voldoende bescherming bieden aan de inhoud. De ZAU kan aan de binnenkant voorzien worden van scherfwerende dekens voor bescherming van gewonden en verzorger. De ruimte in de ZAU wordt daardoor beduidend kleiner. Met betrekking tot de bescherming van de uitrustingen en ook de veiligheid van personen in de behandelcabine zijn vooral de spanbanden op de draagbaars van belang. Hiermee kunnen de uitrustingen op de bedden worden vastgesjord.
Aantal verpakkingen: Keuze voor één of meer verpakkingsvormen. Met betrekking tot de watervoorraad zijn kleine verpakkingseenheden te prefereren boven grote eenheden. Flessen van 1 a 2 liter kunnen in de vele hoeken en gaten weggestopt worden, terwijl grote jerrycans kostbare ruimte innemen. Dit geldt ook voor de PGU, die in kleine eenheden effectiever kan worden opgeborgen.
Indeling: aantal vakken moet aansluiten bij de functionele indeling. Bij de 'uitrusting' ZAU betreft dit de opbergmogelijkheden van de modules en uitrustingen. - De aanwezige laden en het kastje onder de zitplaats van de AMV-er zijn bestemd voor de module 'gereedmaken voor transport' en een deel van de module 'benodigd tijdens transport'. - De artikelen uit de extra behandelmodule hebben een vaste plaats tegen de wanden van de ZAU. - Alle overige modules (PGU, VU, Basis gev. uitr. gewonden, Bergreddingsuitrusting) wordt op de bedden vastgesjord.
Geometrie: Afmetingen van de vakken moeten aansluiten bij de afmetingen van de artikelenmodules. De afmetingen van de 'vakken' zijn niet heroverwogen.

Selectie verpakking (vervolg)
Herinpakbaarheid: Voldoende overruimte overlaten om artikelen na gebruik weer snel in te kunnen pakken.
Op de heenreis is de ZAU anders ingepakt dan op de terugreis. Bedden zijn bezet door gewonden waardoor de uitrusting op een andere plek opgeborgen moet worden. Bij 1 gewonde verschuift geneeskundige uitrusting van het bed linksonder naar het bed rechtsonder. Bij twee gewonden zijn beide onderste bedden bezet, geneeskundige uitrustingen wordt verspreid over diverse plaatsen: bed rechtsboven, bestuursdscabine en gangpad. Bij 3 gewonden: 3 ^e gewonde wordt op bed linksboven gelegd, geneeskundige uitrusting wordt verspreid als bij twee gewonden. Voor de bergreddingsuitrusting is vanaf twee gewonden geen plaats meer in het voertuig: creatieve oplossing vereist.
Terugvindbaarheid: Goed zicht op artikelen en snel bereik van artikelen toelaten (transparante vensters/ grootte van vakopeningen).
Het personeel is ervaren en vertrouwd met de locatie (zie selectie van artikelen punt 5).
Neven-functionaliteit: Zinvol alternatief gebruik van een verpakking overwegen.
Dit is bij de ZAU niet van toepassing.

Inpakken van artikelen in verpakking
<i>Extra criterium bij de ZAU: Bepalen van de posities van gewonden.</i>
Zwaarst gewonde: linksonder, 2 ^e gewonde: rechtsonder, 3 ^e gewonde links- of rechtsboven.
<i>Extra criterium bij de ZAU: Bepalen van de noodzakelijke behandelruimte.</i>
Boven de zwaarstgewonde dient voldoende ruimte te zijn om goed zicht op en bereik van de gewonde te waarborgen. Het bed linksboven dient daarom opgeklapt te zijn. Bij 3 gewonden zal worden afgewogen of deze behandelruimte kan worden opgeheven om op dit bed de 3 ^e gewonde te vervoeren, of dat de 3 ^e gewonde met een ander transportmiddel zal worden vervoerd.
Indeling: De volgorde van modules: zie 'Groepering artikelen'.
Uitstijgmodule krijgt de meest geschikte locatie toegewezen. Modules die niet gebruikt worden tijdens het primaire doel van de ZAU (PGU, VU) dienen zodanig opgeborgen te worden dat ze niet in de weg liggen en geen kostbare ruimte en tijd in beslag nemen.
De bergreddingsuitrusting wordt op een goed bereikbare plaats vastgezet: op het bed rechtsonder.
Geometrie: Artikelen met extreme geometrie als eerste een plaats geven. Past het er niet in dan keuze voor een nieuwe verpakking maken.
Onder andere van toepassing op de diverse brancards; de schepbrancard past niet meer in het vervoersplateau doordat de daarvoor bestemde ruimte is vervormd. Ook een vacuümmatras wordt in enkele gevallen meegenomen, maar neemt meestal teveel ruimte in.
Artikelvolgorde: Artikelen per module inpakken naar volgorde van gebruik: eerst benodigde artikelen bovenaan.
De AMV koffer/rugtas dient vanuit de deuropening bereikbaar te zijn, zodat deze ook los meegenomen kan worden. De overige artikelen in de uitstijgmodule kunnen verder van de deuropening geplaatst worden.
Terugvindbaarheid: Zichtbaarheid en bereikbaarheid van artikelen (grote artikelen achter/onder kleine artikelen).
Dit is bij de ZAU niet van toepassing.
Flexibiliteit: De flexibiliteit van artikelen benutten (buigen, vouwen, lucht eruit drukken).
PGU en VU worden op het bovenste bed samengedrukt en ingeklemd tussen de draagbaar en het plafond en eventueel met extra sjordbanden vastgezet.

ONGERUBRICEERD

REPORT DOCUMENTATION PAGE

(MOD-NL)

1. DEFENCE REPORT NO (MOD-NL)	2. RECIPIENT'S ACCESSION NO	3. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NO
TD2006-0158	-	TNO-DV 2006 A487

4. PROJECT/TASK/WORK UNIT NO	5. CONTRACT NO	6. REPORT DATE
013.44340	-	February 2007

7. NUMBER OF PAGES	8. NUMBER OF REFERENCES	9. TYPE OF REPORT AND DATES COVERED
26 (incl 3 appendices, excl RDP & distribution list)	3	Final

10. TITLE AND SUBTITLE
Expeditionairy Medical Kits.
The concept method applied to the Mercedes Benz Ambulance

11. AUTHOR(S)
M.L.W. Rakhorst-Oudendijk, MSc
Dr A.J.S. Hin

12. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES)
TNO Defence, Security and Safety, P.O. Box 23, 3769 ZG Soesterberg, The Netherlands
Kampweg 5, Soesterberg, The Netherlands

13. SPONSORING AGENCY NAME(S) AND ADDRESS(ES)
-

14. SUPPLEMENTARY NOTES
The classification designation Ongerubriceerd is equivalent to Unclassified, Stg. Confidentieel is equivalent to Confidential and Stg. Geheim is equivalent to Secret.

15. ABSTRACT (MAXIMUM 200 WORDS (1044 BYTE))
A method to compose medical equipment, developed previous, is applied in a case study on the Mercedes Benz Ambulance.
The method shows to be suitable for composing, assembling and packing of a variety of expeditionary medical kits.

16. DESCRIPTORS	IDENTIFIERS
Military healthcare	Mercedes Benz Ambulance
Medical equipment	Compose method
Improvement	

17a.SECURITY CLASSIFICATION (OF REPORT)	17b.SECURITY CLASSIFICATION (OF PAGE)	17c.SECURITY CLASSIFICATION (OF ABSTRACT)
Ongerubriceerd	Ongerubriceerd	Ongerubriceerd

18. DISTRIBUTION AVAILABILITY STATEMENT	17d.SECURITY CLASSIFICATION (OF TITLES)
Unlimited Distribution	Ongerubriceerd

Distributielijst

Onderstaande instanties/personen ontvangen een volledig exemplaar van het rapport.

- | | |
|-------|--|
| 1 | DMO/SC-DR&D
standaard inclusief digitale versie bijgeleverd op cd-rom |
| 2/3 | DMO/DR&D/Kennistransfer |
| 4/5 | Programmabegeleider Defensie
Directie Militaire Gezondheidszorg
t.a.v. ktzar D.S. Gerretse |
| 6/8 | Projectbegeleider Defensie
Centraal Militair Hospitaal
t.a.v. kol. M.L. Vervelde |
| 9/11 | Bibliotheek KMA |
| 12/13 | Programmaleider TNO Defensie en Veiligheid
Business Unit Gedrag, Training en Prestatie, Soesterberg
t.a.v. dr. J.E. de Graaf |
| 14 | Projectleider TNO Defensie en Veiligheid,
Business Unit Gedrag, Training en Prestatie,
t.a.v. ir. MLW Rakhorst - Oudendijk |
| 15/17 | MGLC
t.a.v. Dhr. H Postma |
| 18 | dr. A.J.S. Hin |
| 19/20 | TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Soesterberg,
Informatie- en Documentatiedienst |

Onderstaande instanties/personen ontvangen het managementuittreksel en de distributielijst van het rapport.

4 ex	DMO/SC-DR&D
1 ex	DMO/ressort Zeesystemen
1 ex	DMO/ressort Landsystemen
1 ex	DMO/ressort Luchtsystemen
2 ex	BS/DS/DOBBP/SCOB
1 ex	MIVD/AAR/BMT
1 ex	Staf CZSK
1 ex	Staf CLAS
1 ex	Staf CLSK
1 ex	Staf KMar
1 ex	TNO Defensie en Veiligheid, Algemeen Directeur, ir. P.A.O.G. Korting
1 ex	TNO Defensie en Veiligheid, Directie Directeur Operaties, ir. C. Eberwijn
1 ex	TNO Defensie en Veiligheid, Directie Directeur Kennis, prof. dr. P. Werkhoven
1 ex	TNO Defensie en Veiligheid, Directie Directeur Markt, G.D. Klein Baltink
1 ex	TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Den Haag, Manager Waarnemingssystemen (operaties), dr. M.W. Leeuw
1 ex	TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Den Haag, Manager Informatie en Operaties (operaties), ir. P. Schulein
1 ex	TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Rijswijk, Manager Bescherming, Munitie en Wapens (operaties), ir. P.J.M. Elands
1 ex	TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Rijswijk, Manager BC Bescherming (operaties), ir. R.J.A. Kersten
1 ex	TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Soesterberg, Manager Human Factors (operaties), drs. H.J. Vink
2 ex	TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Soesterberg, dr. J.E. de Graaf
2 ex	Directie Militaire Gezondheidszorg t.a.v. ktzar D.S. Gerretse
3 ex	MGLC t.a.v. Dhr. H. Postma
3 ex	Centraal Militair Hospitaal t.a.v. kol. M.L. Vervelde