

# TNO Defensie en Veiligheid

ONGERUBRICEERD

## TNO-rapport

TNO-DV3 2005 A177

## Optimalisering van de GOLM behoeftestellingsmethode 1: analyse en aanpak

TNO Defensie en Veiligheid  
Kampweg 5  
Postbus 23  
3769 ZG Soesterberg

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T 0346 356 211  
F 0346 353 977  
Info-DenV@tno.nl

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Datum                | oktober 2005                |
| Auteur(s)            | Dr. J.E. Korteling          |
| Rubricering rapport  | Ongerubriceerd              |
| Vastgesteld door     | 06-05-2005                  |
| Vastgesteld d.d.     | Drs A.J. van Ree            |
| Titel                | Ongerubriceerd              |
| Managementuittreksel | Ongerubriceerd              |
| Samenvatting         | Ongerubriceerd              |
| Rapporttekst         | Ongerubriceerd              |
| Bijlagen             |                             |
| Exemplaarnummer      |                             |
| Oplage               | 20                          |
| Aantal pagina's      | 23 (RDP & distributielijst) |
| Aantal bijlagen      | 0                           |

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.

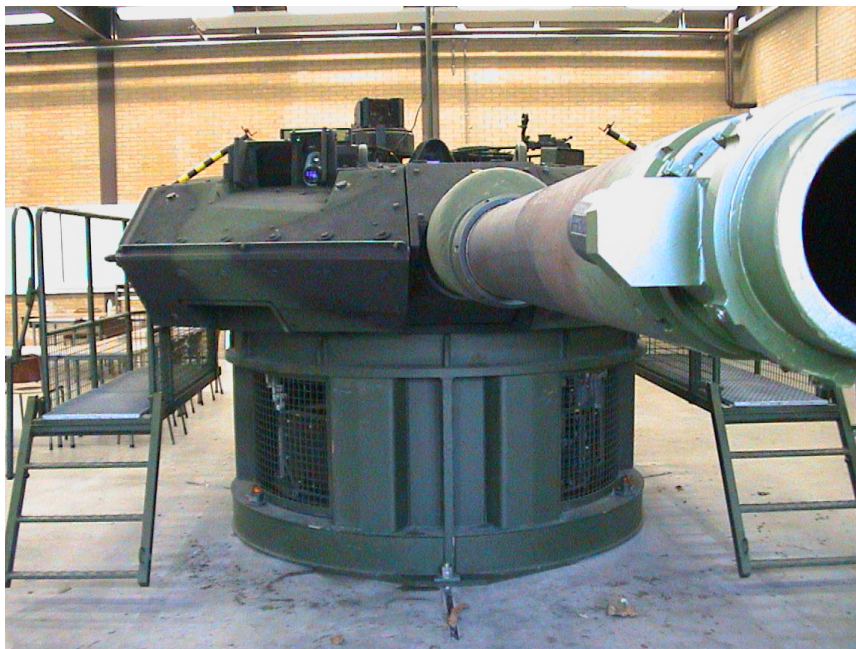
Indien dit rapport in opdracht van het ministerie van Defensie werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van de opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de 'Modelvoorwaarden voor Onderzoeks- en Ontwikkelingsopdrachten' (MVDT 1997) tussen de minister van Defensie en TNO indien deze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

© 2005 TNO

ONGERUBRICEERD



## Optimalisering van de GOLM behoeftestellingsmethode



### Probleemstelling

Binnen de Krijgsmacht vormen simulatoren een belangrijk hulpmiddel bij de opleiding en training. Simulatoren zijn over het algemeen duur; de aanschaf vergt een behoorlijke investering zowel in geld als in mankracht die nodig is voor het opstellen van een goede behoeftestelling en specificaties, en voor het ontwikkelen van de opleidings- en trainingsprogramma's. TNO Defensie en Veiligheid heeft voor de Koninklijke Landmacht een methode ontwikkeld die gebruikers stap voor stap door het behoeftestellingsproces heenleidt. De toepassing van deze methode vergt tot op heden een intensieve ondersteuning vanuit TNO. Daarom wordt in dit project, als onderdeel van het defensiebrede

doelfinancieringsprogramma 'Innovatieve Opleidings- en trainingsconcepten', toegewerkt naar een defensiebreed toepasbare opzet, zodanig dat de methode maximaal zelfstandig door defensie kan worden toegepast.

### Beschrijving van de werkzaamheden

In dit eerste deel van het project werd gekeken hoe behoeftestellingen voor trainingssimulatoren bij de verschillende krijgsmachtdelen in zijn werk gaan. Hiertoe werd geput uit bestaande kennis en ervaring, aangevuld met interviews van bij dit proces betrokken functionarissen. Tevens werd een analyse uitgevoerd van de belangrijkste knelpunten. Op grond van het

bovenstaande werd het werkplan voor het vervolgproject opgesteld.

### Resultaten en conclusies

Op basis van de bevindingen hebben we een aantal uitgangspunten en randvoorwaarden geformuleerd omtrent de wijze waarop de methode kan worden aangepast. Vervolgens werd een plan van aanpak voor uitvoering en afronding van het vervolgproject voorgesteld.

### Toepasbaarheid

Uiteindelijk dient het project te resulteren in een methode die leidt tot goed onderbouwde behoeftestellingen voor simulatoren. Onderzocht zal worden in hoeverre en op welke manier defensie zelfstandig, vanuit haar opleidings- en trainingsbehoeften, behoeftestellingen zal kunnen formuleren gericht op de maximaal kosteneffectieve inzet van simulatoren.

### Vervolgafspraken

In het plan van aanpak wordt beschreven op welke wijze het vervolgonderzoek zal worden uitgevoerd. Daarbij wordt gefocust op ontwikkeling van ondersteuningsmiddelen die de toepassing van de GOLM-methode door gebruikmaking van de bijbehorende tools ondersteunt. Dit omvat o.a.: het formuleren van leertaken (taakanalyse), het koppelen van leertaken aan typen leerhulpmiddelen en werkvormen, het formuleren van trainingsactiviteiten, het uitvoeren van de kosten/baten-analyse, het opstellen van functionele specificaties, het evalueren en optimaliseren van projectresultaten in case

## Optimalisering van de GOLM behoeftestellingsmethode 1: analyse en aanpak

studies. Te zijner tijd zal in het kader van dit project een vaste functionaris (wellicht per krijgsmachtdeel) gevonden moeten worden die, met behulp van de ondersteuningsmiddelen de GOLM-behoeftestellingsmethode zoveel mogelijk zelfstandig zal kunnen faciliteren.

| PROGRAMMA                                                                                                                                | PROJECT                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Programmabegeleider</b><br>Drs A.J. van Ree, Opleidings- en TrainingsCommando (OTCO)                                                  | <b>Projectbegeleider</b><br>Drs A.J. Van Ree, Opleidings- en TrainingsCommando (OTCO) |
| <b>Programmaleider</b><br>Dr J.E. Korteling,<br>TNO Defensie en Veiligheid                                                               | <b>Projectleider</b><br>Dr J.E. Korteling,<br>TNO Defensie en Veiligheid              |
| <b>Programmatitel</b><br>Innovatieve Opleidings en trainingsconcepten                                                                    | <b>Projecttitel</b><br>Optimalisering van de inzet van GOLMn                          |
| <b>Programmanummer</b><br>V406                                                                                                           | <b>Projectnummer</b><br>013.14325                                                     |
| <b>Programmaplanning</b><br>Start 1 april 2004<br>Gereed 30 juni 2008                                                                    | <b>Projectplanning</b><br>Start 1 april 2004<br>Gereed 31 december 2007               |
| <b>Frequentie van overleg</b><br>Met de projectbegeleider werd regelmatig gesproken over de invulling en de voortgang van het onderzoek. | <b>Projectteam</b><br>Dr J.E. Korteling<br>Dr. M.E. van Emmerik<br>Dr. D. Verstegen   |

ONGERUBRICEERD

### Contact en rapportinformatie

TNO Defensie en Veiligheid  
Kampweg 5  
Postbus 23  
3769 ZG Soesterberg

T 0346 356 211  
F 0346 353 977

[Info-DenV@tno.nl](mailto:Info-DenV@tno.nl)

**TNO-rapportnummer**  
TNO-DV3 2005 A177

**Opdrachtnummer**  
-

**Datum**  
oktober 2005

**Auteur(s)**  
Dr. J.E. Korteling

**Rubricering rapport**  
Ongerubriceerd

ONGERUBRICEERD

## Samenvatting

### Doelstelling

TNO Defensie en Veiligheid heeft voor de Koninklijke landmacht een methode ontwikkeld die gebruikers stap voor stap door het behoeftestellingsproces heenleidt. De toepassing van deze methode vergt tot op heden een intensieve ondersteuning vanuit TNO. Daarom wordt in dit project, dat onderdeel is van het defensiebrede doelfinancieringsprogramma '*Innovatieve Opleidings- en trainingsconcepten*', toegewerkt naar een defensiebreed toepasbare opzet, zodanig dat de methode maximaal zelfstandig door defensie kan worden toegepast.

### Aanpak

In dit eerste deel van het project werd gekeken hoe behoeftestellingen voor trainingssimulatoren bij de verschillende krijgsmachtdelen in zijn werk gaan. Hiertoe werd geput uit bestaande kennis en ervaring, aangevuld met interviews van bij dit proces betrokken functionarissen. Tevens werd een analyse uitgevoerd van de belangrijkste knelpunten. Op grond van het bovenstaande werd het werkplan voor het vervolg van het project opgesteld.

### Resultaten

Op basis van de bevindingen hebben we een aantal uitgangspunten en randvoorwaarden geformuleerd omtrent de wijze waarop de methode kan worden aangepast. Vervolgens werd een plan van aanpak voor uitvoering van het vervolgproject voorgesteld. Uiteindelijk dient het project te leiden tot een methode die resulteert in goed onderbouwde behoeftestellingen voor simulatoren. Onderzocht zal worden in hoeverre en op welke manier defensie zelfstandig, vanuit haar opleidings- en trainingsbehoeften, behoeftestellingen zal kunnen formuleren gericht op de maximaal kosteneffectieve inzet van simulatoren.

### Vervolgonderzoek

In het plan van aanpak wordt beschreven op welke wijze het vervolgonderzoek zal worden uitgevoerd. Daarbij wordt gefocust op ontwikkeling van ondersteuningsmiddelen die de toepassing van de GOLM-methode met gebruikmaking van de bijbehorende tools ondersteunen. Daarbij kan worden gedacht aan een handige methode voor taakanalyse, het mappen van taaktypen op onderwijsvormen en typen geavanceerde leerhulpmiddelen, het formuleren van trainingsactiviteiten, het ontwikkelen van een gecomputeriseerde checklist (met normen) voor functionele simulatorspecificaties en uitvoeren van kosten-baten analyses. Met behulp van case-studies zullen de resultaten worden getoetst en geoptimaliseerd.

## Summary

### Background

TNO Defence, Security and Safety has developed a method for the specification of the need for advanced training systems, such as simulators, for the Royal Dutch army. The application of this method requires intensive support by TNO. Therefore, the present project aims at a joint applicable method, with a high degree of user-support such that it can be used independently by the Defence organisation as much as possible.

### Approach

In this first part of the project we made an inventory of the way the armed forces, the navy and the airforce carry out need statements. This was drawn upon existing knowledge and experience, supplemented by interviews with relevant officers. In addition, we analyzed the most significant problems. On the basis of this we made a work plan for the forthcoming period.

### Results

On the basis of the findings we have formulated a number of starting points and boundary conditions about the way the method can be improved. Next, a plan was drawn up for execution and implementation of the project and the results. Ultimately, the project has to lead to a method that results in well founded need statements for advanced training systems. It will be investigated to what degree the defence can independently formulate need specifications aimed at the most cost-effective application of advanced training systems.

### Follow-up

The research plan describes in which way the follow-up will be carried out. According to this plan we will focus on the development of checklists, formats, and tools that support the execution of the method. This will include a handy, dedicated method for task-analysis, the mapping of task-types on educational concepts and advanced training means, the formulation of training activities, the development of a computerized checklist (including norms) for functional simulator specifications, and the execution of cost-benefit analyses. In case-studies, the results will be evaluated and optimized.

# Inhoudsopgave

|          |                                                  |           |
|----------|--------------------------------------------------|-----------|
|          | <b>Managementuittreksel.....</b>                 | <b>2</b>  |
|          | <b>Samenvatting.....</b>                         | <b>4</b>  |
|          | <b>Summary .....</b>                             | <b>5</b>  |
| <b>1</b> | <b>Inleiding.....</b>                            | <b>7</b>  |
| <b>2</b> | <b>De GOLM methode .....</b>                     | <b>8</b>  |
| 2.1      | Doel van de GOLM methode.....                    | 9         |
| 2.2      | Aanpak van de GOLM-behoeftestellingsmethode..... | 9         |
| 2.3      | Resultaat van de GOLM methode.....               | 10        |
| <b>3</b> | <b>Gegevens over de huidige aanpak .....</b>     | <b>12</b> |
| 3.1      | Koninklijke Landmacht .....                      | 12        |
| 3.2      | Koninklijke Marine.....                          | 14        |
| 3.3      | Koninklijke Luchtmacht .....                     | 15        |
| <b>4</b> | <b>Analyse.....</b>                              | <b>17</b> |
| 4.1      | GOLM methode.....                                | 17        |
| 4.2      | Stand van zaken defensie.....                    | 17        |
| 4.3      | Conclusies.....                                  | 18        |
| <b>5</b> | <b>Plan van Aanpak.....</b>                      | <b>20</b> |
| <b>6</b> | <b>Referenties .....</b>                         | <b>22</b> |
| <b>7</b> | <b>Ondertekening.....</b>                        | <b>23</b> |

# 1 Inleiding

Binnen de Krijgsmacht vormen simulatoren een belangrijk hulpmiddel bij de opleiding en training. Simulatoren zijn over het algemeen duur; de aanschaf vergt een behoorlijke investering zowel in geld als in mankracht die nodig is voor het opstellen van een goede behoeftestelling en specificaties, en voor het ontwikkelen van de opleidings- en trainingsprogramma's. De inzet van simulatoren kan zeer effectief en efficiënt zijn, en daardoor deze investering rechtvaardigen. Toch wordt er ook vaak betwijfeld of simulatoren optimaal worden ingezet, en of zij genoeg 'Return on Investment' bieden (Farmer et al., 1999). Tijdens een groot (Europees) veldonderzoek naar de inzet van simulatoren bleek dat er in elk geval nog veel ruimte is voor verbetering (Verstegen, 2003).

Zowel de Koninklijke Landmacht (KL) als de andere krijgsmachtsdelen hebben veel ervaring met trainingssimulatoren. TNO heeft in opdracht van de Krijgsmacht in het verleden veelvuldig onderzoek uitgevoerd naar het ontwerpen, ontwikkelen en gebruiken van trainingssimulatoren. Verschillende groepen personeelsleden zijn in verschillende rollen betrokken bij, onder andere, de aanschaf, de lesontwikkeling en het lesgeven met simulatoren. Daarbij worden in verschillende fases van de levenscyclus van simulatoren (behoeftestelling, specificatie, verwerving, opleidings- en trainingsontwerp, uitvoering en evaluatie van opleidingen en trainingen) verschillende procedures en ondersteuningsmiddelen gebruikt. Ook TNO heeft in het verleden methodes en tools ontwikkeld als ondersteuning in een aantal van deze fases, bijvoorbeeld de ELSTAR-methode, de MASTER-methode en het MASTER-handboek, CONCERT, UCS, BOOT, etcetera.

- Op dit moment wordt de voor de KL ontwikkelde GOLM-Behoeftestellingsmethode veelvuldig gebruikt bij de eerste fase van de (mogelijk) aanschaf van GOLMen. Na afloop van enkele trajecten werd de methode met de deelnemers geëvalueerd.

Met name vanuit de Koninklijke Landmacht is de behoefte aangegeven de methode verder te optimaliseren. Daarbij worden de volgende doelstellingen beoogd:

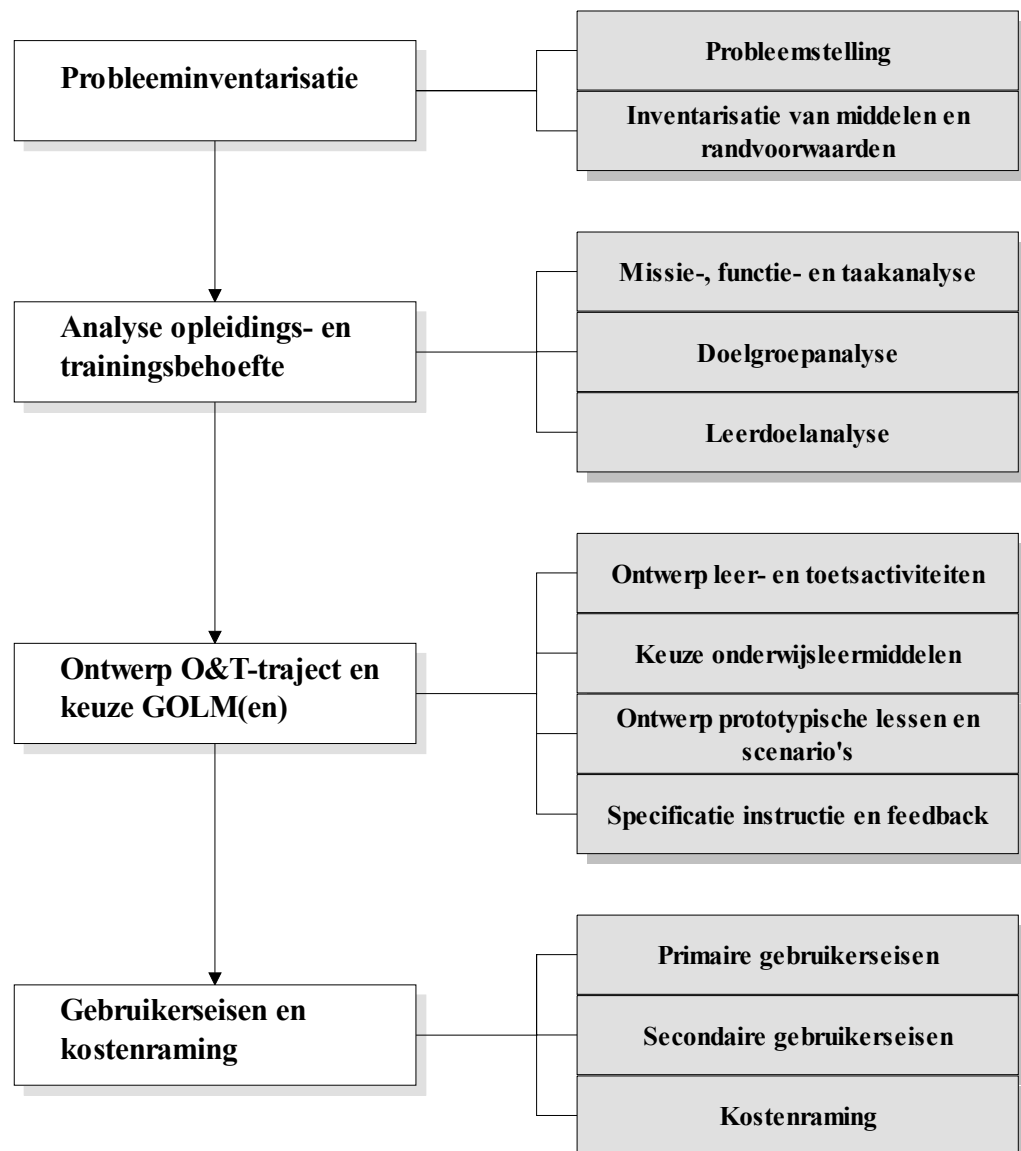
- De methode moet krijgsmachtbreed toepasbaar worden gemaakt.
- De methode moet zoveel mogelijk zelfstandig door de krijgsmacht kunnen worden toegepast; onderzocht moet worden of, en in hoeverre, dit mogelijk is en op welke wijze dit zal moeten worden georganiseerd; ter ondersteuning wordt daarbij gedacht aan de ontwikkeling van hulpmiddelen in de vorm van bijvoorbeeld een computer-tool en een set van richtlijnen en procedures.

Het onderhavige rapport heeft als doel een plan van aanpak op te leveren gericht op het bereiken van bovenstaande doelstellingen. Daartoe werd allereerst de beschikbare kennis en literatuur over de huidige gang van zaken binnen defensie verzameld. Vervolgens werden bij enkele relevante functionarissen interviews afgenomen. De resultaten hiervan worden beschreven in hoofdstuk 3.

In hoofdstuk 4 worden deze gegevens geanalyseerd, afgezet tegen de evaluaties van de afgelopen GOLM workshops en worden conclusies getrokken die als lijdraad dienen voor het in hoofdstuk 5 te presenteren plan van aanpak.

## 2 De GOLM methode

De GOLM-behoeftestellingsmethode is een eenvoudige en flexibel stappenplan om gebruikers structuur te bieden en stap voor stap door het behoeftestellingsproces heen te leiden. Dat wil niet zeggen dat elke behoeftestelling hetzelfde zal verlopen. Afhankelijk van de unieke situatie zal een stap meer of minder tijd kosten en soms minder nadruk krijgen of slechts gedeeltelijk kunnen worden uitgevoerd. Door het volgen van het stappenplan wordt het traject overzichtelijk en wordt het inzicht in de unieke situatie vergroot. Figuur 1 is een schematische weergave van het stappenplan.



Figuur 1 De stappen in de GOLM-behoeftestellingsmethode.

## 2.1 Doel van de GOLM methode

Het doel van de GOLM-behoeftestellingsmethode is om op systematische wijze een behoeftestelling voor GOLMen te ontwikkelen, dat wil zeggen dat de behoeftestelling voor toekomstige GOLMn gebaseerd wordt op de (ingeschatte) O&T-behoefte. De behoeftestelling is het begin van een verwervingstraject. Er worden globale analyses uitgevoerd en voorlopige beslissingen genomen over de onderwijsleermiddelen, die waarschijnlijk nodig zullen zijn voor O&T. Tevens wordt een eerste, zo goed mogelijke, kostenraming gemaakt. Na het doorlopen van de GOLM-behoeftestellingsmethode hebben de behoeftestellers alle informatie verzameld die zij nodig hebben om een behoeftestelling op te stellen en te onderbouwen. De verzamelde informatie kan ook later in het verwervings- en implementatietraject weer worden gebruikt.

## 2.2 Aanpak van de GOLM-behoeftestellingsmethode

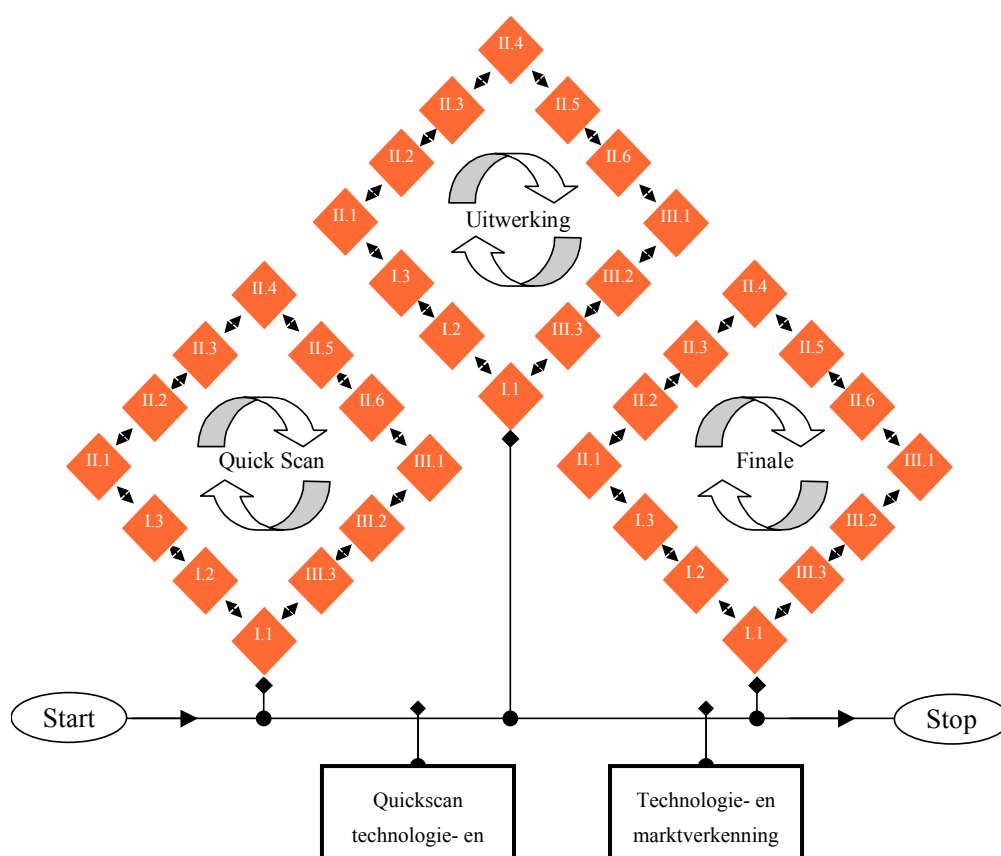
De GOLM-behoeftestellingsmethode is gebaseerd op de Instructional System Design (ISD) aanpak, net als vele andere methoden voor het ontwikkelen van lesprogramma's, syllabi etcetera. De ISD-aanpak schrijft voor dat eerst moet worden geanalyseerd wat leerlingen zullen moeten leren en hoe zij dat het meest effectief en efficiënt kunnen leren voordat leermiddelen kunnen worden geselecteerd en gespecificeerd.

In de eerste fase van een acquisitietraject is er geen tijd om analyse en ontwerp in detail uit te voeren. Wachten totdat alle informatie beschikbaar is, is echter geen optie. Dan is het immers te laat om het benodigde budget te claimen en om de GOLMen op tijd aan te schaffen of te laten ontwikkelen. Uitgangspunt van de GOLM-behoeftestellingsmethode is daarom dat een reële kostenraming voor GOLMen kan worden gemaakt nadat globale gebruikerseisen daarvoor zijn ontwikkeld. Het ontwikkelen van die globale gebruikerseisen voor GOLMen begint met een korte inventarisatie van de huidige situatie, inclusief de randvoorwaarden, beschikbare middelen en risico's. Op grond van de resultaten van deze fase I wordt besloten om wel of niet te beginnen aan een GOLM-behoeftestellingstraject. In fase II wordt de opleidings- en trainingsbehoefte geanalyseerd. Op grond daarvan wordt in fase III een opzet voor Opleiding en Training (O&T) gemaakt en wordt besloten welke combinatie van (geavanceerde en niet-geavanceerde) onderwijsleermiddelen waarschijnlijk de beste oplossing zal bieden. Voor de GOLMen worden de globale opleidings- en trainingsprogramma's iets verder uitgewerkt. Daaruit worden in fase IV globale gebruikerseisen voor GOLMn afgeleid. Vervolgens wordt een kostenraming gemaakt, waarin naast de aanschaf van GOLMen ook andere life-cyclekosten zijn opgenomen, zoals de inzet van instructeurs en het onderhoud aan het systeem.

Tijdens de behoeftestellingsfase kunnen analyses slechts op globaal niveau worden uitgevoerd, en kunnen alleen voorlopige beslissingen genomen worden. Er zullen *aannames* moeten worden gemaakt, die opnieuw moeten worden gecheckt. Wanneer meer informatie beschikbaar komt, zal steeds moeten worden heroverwogen of de eerder gekozen oplossing nog steeds de beste lijkt. Zo nodig zullen de gebruikerseisen en de kostenraming moeten worden bijgesteld. Daarvoor zal een deel van het stappenplan opnieuw moeten worden doorlopen om de benodigde veranderingen systematisch door te voeren. Om dat mogelijk te maken is het belangrijk dat er *aantekeningen* worden gemaakt, niet alleen van de beslissingen die genomen zijn, maar ook van de redenen voor die beslissingen, de alternatieven die zijn overwogen, de eventuele meningsverschillen tussen verschillende stakeholders enzovoort. Deze

aantekeningen kunnen later ook worden gebruikt voor het verdedigen van bepaalde beslissingen, en eventueel voor de overdracht in het geval van personeelswisselingen.

Vaak zal tijdens de eerste analyses blijken dat belangrijke informatie ontbreekt. Daarom verdient het de aanbeveling om meerdere malen door het stappenplan heen te gaan en tussen de iteratieslagen tijd te plannen om meer informatie te verzamelen en om, zo nodig, te overleggen met partijen die niet direct in het proces betrokken zijn. Figuur 2 geeft een voorbeeld van een aantal iteratieslagen in de behoeftestellingsfase, waarbij in iedere iteratieslag de voorlopige specificaties en kostenraming worden aangepast op grond van nieuwe informatie en, zo mogelijk, iets verder worden uitgewerkt.



Figuur 2 Iteratieslagen tijdens de behoeftestellingsfase.

## 2.3 Resultaat van de GOLM methode

Met behulp van de GOLM-behoeftestellingsmethode worden *globale gebruikerseisen* ontwikkeld, die leiden tot een *voorlopige kostenraming*. Wanneer een behoeftestelling op systematische wijze en op basis van de O&T-behoefte wordt ontwikkeld, zal de behoeftestelling beter kunnen worden onderbouwd en zal een betere prognose worden gegeven van de consequenties (financieel, personeel, organisatorisch, infrastructureel, logistiek, etcetera.). De toekomstige verwerver, die verantwoordelijk is voor de aanschaf en het onderhoud van de te verwerven GOLM en de onderhandelingen bij het contract, krijgt daardoor de benodigde informatie en de bijbehorende onderbouwing voor de verwerving. De behoeftestellers zullen beter in staat zijn om vragen over de behoeftestelling te beantwoorden. Daarnaast kunnen zij beter onderbouwen wat de

gevolgen zijn wanneer de inzet van de gewenste GOLMen niet kan worden gerealiseerd. De behoeftestellers kunnen teruggedenerend vaststellen welke leerdoelen dan niet worden gehaald en bekijken of daarvoor redelijke alternatieven bestaan. Tijdens het gebruik van de GOLM methode wordt veel informatie verzameld die later in het verwervingstraject kan worden hergebruikt en verder uitgewerkt. Zo kunnen de globale taak- en leerdoelanalyses die tijdens de behoeftestellingsfase worden uitgevoerd de basis zijn voor meer gedetailleerde analyses tijdens het ontwikkelen van functionele specificaties of voor de ontwikkeling van opleidings- en trainingsprogramma's. Dat wordt weergegeven in figuur 2. Om deze vorm van hergebruik gemakkelijker te maken is in de werkvelden waar mogelijk direct aangesloten bij de wijze waarop bepaalde activiteiten volgens het OVO dienen te worden verricht

Zoals eerder werd opgemerkt kan het resultaat van de GOLM-aanpak ook zijn dat er geen behoeftestelling voor GOLMen hoeft te komen, bijvoorbeeld omdat in stap II-2 wordt besloten dat een combinatie van niet-geavanceerde onderwijsleermiddelen een goede oplossing kan bieden voor (huidige en/of toekomstige) O&T-behoeftes. Het is ook mogelijk dat al in de eerste fase (Probleeminventarisatie) blijkt dat er echt niet genoeg informatie is om door te gaan met het ontwikkelen van een behoeftestelling of dat er zeker geen middelen beschikbaar zullen zijn voor de aanschaf van GOLMen en/of voor het verder ontwikkelen van gebruikerseisen en specificaties. Het besluit om niet door te gaan met een behoeftestellingstraject kan op elk moment vallen, maar op een aantal momenten wordt hieraan in de GOLM-behoeftestellingsmethode expliciet aandacht geschonken in de vorm van 'beslispunten'.

## 3 Gegevens over de huidige aanpak

In dit hoofdstuk wordt op basis van documentatie en interviews met betrokkenen van de KL, de KM en de Klu een overzicht gegeven van de gang van zaken, ervaringen en aandachtspunten van de drie krijgsmachtdelen.

### 3.1 Koninklijke Landmacht

De verwerving van materieel valt onder de KL-procedures voor acquisitie van materieel, i.e., het Koninklijke Landmacht Planningproces (KLPP). Het leermiddel kan worden meegenomen als onderdeel van een verwervingsproject voor nieuw materieel (1) of als apart, op zichzelf staan GOLM-aanschaf project. Wanneer het project een bepaald bedrag overschrijdt wordt het DMP-plichtig. Dit betekent dat het Ministerie van Defensie en het parlement betrokken moeten worden en de mate waarin dat volgens de voorschriften het geval is hangt af van de hoogte van het projectbedrag (dit geldt ook voor de KM en de Klu).

De GOLM methode is vooral relevant voor het ontwerpplanconcept (KLPP) of het DMP-A document, waarin de materieelbehoefte wordt onderkend, uitgewerkt en er een schatting wordt gemaakt van de benodigde financiële middelen. De KLPP- en DMP-procedures bieden een structuur die gericht is op procesbewaking; zij schrijven voor wie welke documenten moet produceren en bij wie in de verschillende gevallen de beslissingsbevoegdheid ligt. Maar zij ondersteunen de verantwoordelijke functionarissen niet bij het uitvoeren van de noodzakelijke analyses en bij het formuleren van complete en valide specificaties voor GOLMen. Om verschillende redenen komen Trainingssystemen, die via dit verwervingsproces worden aangeschaft, veelal veel later beschikbaar dan operationele systemen. Hiervoor zijn verschillende redenen aan te wijzen (Verstegen, Barnard & van Rooij, 1999a):

- Verschillende delen van de organisatie zijn verantwoordelijk voor de aanschaf van operationele en trainingssystemen.
- Trainingssystemen worden vaak ontworpen nadat het ontwerp van het te simuleren systeem gereed is.
- Simulators zijn duur en daarom is het verwervingsproces aan strikte regels onderworpen.
- Simulators kunnen vaak niet van de plank worden gekocht en levertijden zijn sowieso aanzienlijk.
- Wat het daadwerkelijk gebruik van GOLMen betreft komt daar nog bij dat er pas met opleidingsontwikkeling (complex en tijdrovend proces) wordt begonnen als de beslissing tot aanschaf is genomen of als het trainingssysteem wordt opgeleverd.

Eén en ander leidt dus tot veel tijdverlies voordat de O&T daadwerkelijk kan starten. Dit wordt nog eens versterkt doordat zich doorgaans allerlei onvoorziene technologische, logistieke of organisatorische complicaties voordoen. Ook kunnen randvoorwaarden gedurende het traject veranderen, bijvoorbeeld door nieuwe technologische ontwikkelingen (zie Klu), of vinden er functiewisselingen plaats waardoor opgebouwde competenties verdwijnen (zie KM). Een mogelijk uiteindelijk gevolg is dat (technische) simulatoreigenschappen en ad hoc oplossingen de opzet en inhoud van het leertraject bepalen in plaats van omgekeerd, met het risico dat de feitelijke trainingsbehoefte niet goed wordt gedekt en dat allerlei mogelijkheden van O&T met simulators niet volledig worden benut. Bij dit laatste moet vooral worden

gedacht aan didactische aspecten zoals: faciliteiten voor ondersteuning van de instructeur, instructie en feedback, toetsing en gegevens registratie en scenario management (Verstegen, Barnard & van Rooij, 1999b). Dit inzicht heeft bij de KL geleid tot de ontwikkeling (in samenwerking met TNO) van de GOLM methode, zoals die in het vorige hoofdstuk kort werd beschreven. Daarnaast werd in het kader van EUCLID RTP 11.8 (Low-cost simulators) de ELSTAR methode ontwikkeld voor het specificeren van kosten-effectieve simulatoren. Deze methode gaat meer dan de GOLM methode over het leveren van gedetailleerde specificaties en kijkt vooral naar kosten-baten aspecten van in te zetten simulatoren. Op basis van deze methode werd in samenwerking met onder andere de ANWB een low-cost rijnsimulator ontwikkeld die inmiddels op een groot aantal ANWB rijsscholen wordt gebruikt. De KL heeft van deze ontwikkeling (nog) geen gebruik gemaakt.

De GOLM methode is inmiddels wel bij diverse behoeftestellingen van de KL gebruikt en lijkt zich bij de KL een (onzekere) positie als terugkerend onderdeel van de belangrijke GOLM-behoeftestellingen te hebben verworven. De methode is inmiddels bij diverse belangrijke onderdelen van de organisatie bekend (SEC, OTCO, LAS, enkele Oca) en is inmiddels ook daadwerkelijk toegepast bij de aanschaf van de volgende systemen:

- O&T middelen voor het BMS systeem (Verstegen, Verman & van der Arend, 2001).
- O&T middelen voor het SQUIRE Radar Systeem (Boot, Verstegen, Veerman, 2002).
- O&T middelen voor de Fysieke distributieketen (Melis & Verstegen, 2004).
- O&T middelen voor een *Future Ground Based Air Defence System (FGBADS)*, Melis & Veerman, 2004).
- O&T middelen voor Fennek Waarnemers (Helsdingen & Korteling, in druk).
- O&T middelen Lua (project in maart 2005 gestart).

Ten behoeve van de KL gebruikers is er een handboek geschreven over de methode en de manier waarop deze moet worden gebruikt. Er is ook een proefschrift verschenen over een van de belangrijkste elementen van de methode, namelijk *Iteration in Training Design* (Verstegen, 2004). Naar aanleiding hiervan hebben evaluaties plaatsgevonden. In de evaluaties over workshops kwam het volgende naar voren:

- De methode wordt als nuttig en efficiënt ervaren; met de begeleiding vanuit TNO biedt het voldoende structuur om tot een gefundeerde behoeftestelling te komen.
- Voorafgaand aan de workshops moet ervoor worden gezorgd dat de deelnemers al vast een beeld hebben van het nieuwe aan te schaffen systeem (als dat mogelijk is).
- Tijdens de eerste introductie moeten deelnemers een goede introductie van de methode krijgen en een goed beeld van het soort vragen dat tijdens de workshops zal worden gesteld.
- Het moeten doen van aannames door leden van de werkgroep is soms moeilijker dan het lijkt.
- Intensieve begeleiding van het proces door ervaren begeleiders is noodzakelijk. Dit kan niet door willekeurige functionarissen worden uitgevoerd.

Dit laatste punt is van groot belang. Tot op heden werd de methode altijd gefaciliteerd door ervaren medewerkers van TNO. Deze mensen waren van academisch niveau met een onderwijskundige of O&T achtergrond met veel ervaring of affiniteit inzake de specificatie en inzet van geavanceerde onderwijsleermiddelen. Ook het faciliteren van groepsprocessen, met deelnemers van diverse afdelingen met een verschillende achtergrond (kennis) is geen sinecure.

Bij de specificatie van het leertraject en de trainingsmiddelen voor Fennek Waarnemers werd tijdens de workshops gebruik gemaakt van de Group Facility Room (GFR). Dit is een ruimte waarin de workshop deelnemers via hun eigen genetwerkte laptops communiceren en input leveren op de door de facilitator gestelde vragen en opdrachten. Het grote voordeel hiervan tijdens de workshops was dat er simultaan veel data kan worden aangeleverd wat tevens in zijn geheel wordt vastgelegd. Nadeel was dat de bijdragen niet on-line werden gefilterd (wat in een groepsproces beter gebeurt), zodat er achteraf nog wel een en ander moest worden gecorrigeerd en gestructureerd. Per saldo werd het gebruik van de GFR faciliteit als positief ervaren. Voorts bleek tijdens dit project dat het nadenken over O&T voor een nieuw systeem (Fennek) lastig is als de betrokkenen (nog) geen duidelijk beeld hebben van de toekomstige operationele scenario's waarin het systeem zal worden ingezet. In dit geval bood de GOLM methode een goede mogelijkheid om mensen 'te dwingen' hierover na te denken en hier uitspraken (of aannames) over te doen. Daarnaast bleek tijdens workshops dat deelnemers soms moeite hebben met werken met abstracte begrippen, zoals: vaardigheden, taken en training. Dit vergt een intensieve en directe begeleiding. Tot slot werd in dit project met succes een enigszins verkorte aanpak van de GOLM methode gehanteerd.

### 3.2 Koninklijke Marine

Bij de verwerving van O&T middelen moet onderscheid worden gemaakt tussen twee categorieën:

- 1 Verwerving van trainingsmiddelen in het kader van grootschalige materieelverwerving.
- 2 Verwerving van op zichzelf staande trainingsmiddelen.

Ad 1. Hierbij komt de verwerving van trainingsfaciliteiten aan de orde als onderdeel(tje) van het overall traject, waarbij in de praktijk blijkt dat trainingssystemen een relatief lage prioriteit hebben in vergelijking met de aandacht die uitgaat naar de nieuwe operationele systemen. De stafeis vermeldt vaak niet meer dan dat er met het nieuw te verwerven systeem ook een trainingssysteem verworven moet worden, zonder dit verder te specificeren. De scholen hebben formeel niets te zeggen over deze aanschaf en worden er dan ook slechts indirect bij betrokken. Informeel vindt er wel overleg plaats, bijvoorbeeld als er op den duur blijkt dat er een duidelijke behoeftestelling gedaan moet worden of als er specificaties moeten worden geleverd.

Ad 2 Bij de aanschaf van op zichzelf staande waltrainingsfaciliteiten als de ASTT en de fregattentrainer (FFT) wordt het DMP niet gevolgd, gezien de relatief beperkte financiële omvang van dergelijke projecten. De verwerving van dit soort separate O&T middelen vindt, net als ieder ander verwervingstraject, plaats op basis van een stafeis. Voordat de stafeis er ligt, inventariseert DMKM (als expertisecentrum met betrekking tot de nieuwste technische ontwikkelingen op het gebied van O&T middelen) de behoeften van scholen aan O&T middelen. Op het moment dat er voor een school een concrete behoefte ligt wordt deze overhandigd aan OKM, OKM voegt de diverse behoeften van scholen samen en dient deze (na overleg in de Coördinatie Commissie Training en Opleidingfaciliteiten, COCOTOF) in bij de MARSTAF. Nadat de stafeis is uitgegaan en de offertes van de industrie zijn ontvangen, beoordeelt de DMKM voor alle offertes de technische en functionele inhoud van het geoffreerde. De school mag hierbij meepraten. Het decision support systeem BOOT (van der Hulst e.a., 1999) ondersteunt de gebruiker bij de definitie van met name natuurgetrouwheids-aspecten

voor een programma van eisen voor toekomstige O&T faciliteiten. In de realisatiefase en bij de acceptatietests (met name op de school) maakt de school doorgaans deel uit van de betreffende projectteams.

De GOLM methode is één keer door de KM gebruikt voor Computer Based Training voor onderhoudsmonteurs (Gestructureerd Storingzoeken, Melis& van Berlo, 2003).

Voor de KM gelden de volgende aandachtspunten:

- Bij wervingstrajecten zijn trainingssystemen vaak het ondergeschoven kindje. Dit komt door het meer lange-termijn effect ervan in combinatie met het systeem van driejaarlijkse functiewisseling en gebrek aan mankracht in het projectbureau en daarbij afwezigheid van een speciaal met O&T belaste functionaris.
- Verwervingstrajecten duren vaak jaren, waardoor er aan het einde van het traject andere mensen betrokken zijn dan aan het begin.
- Scholen hebben vaak moeite met het op de juiste manier formuleren van specificaties voor O&T middelen omdat hen daartoe de technologische kennis ontbreekt.

### 3.3 Koninklijke Luchtmacht

De GOLM methode is al eens door de Klu gebruikt voor het voorbereiden van CBT die het gebruik van de emulatietrainer voor mechanische onderhoudsmonteurs ondersteunde (Janssen, Boot, verstegen, 2003). De methode behoort echter niet tot het standaard repertoire van de Klu in de eerste fasen van het verwervingsproces (zie proces beschrijving KL). De regie van het proces bij O&T verwervingsprojecten vindt plaats bij Afdeling Operationele Behoeftes en Beleid (AOBB). Vanuit de werkvloer (waar veel medewerkers van AOBB van afkomstig zijn) komen er behoeftes op, bijvoorbeeld naar aanleiding van modificaties en updates van systemen. Deze modificaties leiden vaak tot veranderingen in de opleidingsbehoeften. In veel gevallen moeten ook de leermiddelen worden aangepast of ingrijpend worden gemodificeerd (bv de updates van de F16). Daarbij moeten allerlei vragen worden beantwoord t.a.v. financiën, haalbaarheid, logistiek en personeel.

De eerste vraag die moet worden beantwoord is: heeft de Klu inderdaad een ander systeem nodig? Zo ja, hoeveel geld kan er beschikbaar worden gemaakt? Vervolgens komen de meer inhoudelijke vragen, die bijvoorbeeld bij Operatiën worden uitgezet. Omdat deze vragen complex zijn en veelal een beroep doen op verschillende expertises, worden ze doorgaans in werkgroepen beantwoord. De werkgroepen stellen teksten op die vervolgens weer aan AOBB worden toegeleverd. In een later stadium kan er contact worden gezocht met de industrie. Daarbij kunnen test- of demo opstellingen worden bezocht, waarover de werkgroepen standpunten innemen. Bij een groot systeem wordt zo een heel DMP proces doorlopen. Hierbij worden inspelend op de vragen en de behoefte steeds weer nieuwe werkgroepen samengesteld. Voor de F16 is op deze manier uiteindelijk besloten geen dure 30-50M€ optie te kiezen, maar voor een enkele M€ kostende PC-based oplossing, naast doorgaan met een deel van de training (namelijk wat nog wel kan) op de huidige F16 simulator. De PC (Laptop) oplossing (15 stuks) focust niet alleen op de verschillen tussen M2 en opvolgers, maar kan meer. Het probleem met de full-mission upgrades van de F-16 was, naast de kosten, de traagheid waarmee de fabrikant zou leveren. Dit proces en de besluitvorming hierover heeft enige jaren gekost. De specificatie van het 'laptop' systeem kostte aanzienlijk minder tijd.

De Klu (Lkol. Leenders) verwacht vanzelf met de GOLM methode in aanraking te komen als de aanschaf van geavanceerde onderwijsleermiddelen simulatoren onder centraal gezag komt te staan.

Op deze manier is ook de behoeftestelling en specificatie de ‘Synthetic Maintenance Environment’ tot stand gekomen. Dit is een F-16 cockpit *emulatie* (grafische mockup op 3 schermen). Dit wordt een emulatie genoemd omdat het systeem geen hardware kopie van het oorspronkelijke systeem bevat, maar een grafische representatie (op drie schermen). Het systeem bevat een model van alle technische systemen, uitgebreid met didactische applicaties zodat ermee geoefend kan worden. Het is een cognitieve/procedure trainer, waarmee stappen in het onderhoudsproces doorlopen moeten worden met diagnosestellingen. Het systeem, inclusief CBT, is gebouwd door een Engels bedrijf.

De benadering voor de emulatietrainer voor avionica monteurs lag meer dan voor de F16 trainer in de lijn van Instructional System Design (ISD), incl. Training Needs Analysis (TNA). Dit heeft in eerste instantie geleid tot een blueprint van de opleiding met zowel de onderwijskundige aspecten als ook de benodigde training media (zoals de emulator). Vanuit deze blauwdruk is een Requirements document opgesteld (dit is in twee slagen gebeurd omdat de eerste PVE door de MLU werd achterhaald), waarop de industrie door middel van offertes kon concurreren. Gevraagd werd om levering van een totaal onderwijs-leerpakket. Momenteel wordt gewerkt aan een 2e deel waarbij, meer dan voorheen, de didactisch georiënteerde benadering van Merrienboer (taakgeoriënteerd opleiden en leertaken) centraal staat. Het concept (emulatie) is immers al bekend. Het op de technische monteur gerichte systeem zal, in tegenstelling tot de huidige emulator, een echte cockpit bevatten.

Door een aantal geïnterviewde Klu vertegenwoordigers werden de volgende punten van aandacht (lessons learned) genoemd:

- De werkgroepen focussen vaak te veel op simulatieaspecten (fidelity) en te weinig op de didactische aspecten van trainingssimulatoren, terwijl bij simulatoren daar juist veel voordelen te behalen zijn (benefit drivers).
- Het van te voren reserveren van budget is lastig omdat op dat moment nog niet bekend is wat de meest geschikte oplossing is.
- Verwervings- of update trajecten nemen tot op heden zeer veel tijd in beslag.
- Als een bedrijf het totaalpakket gaat ontwikkelen dan hebben ze een goed door de klant te leveren opleidingsontwerp nodig.
- De Klu heeft een splitsing tussen enerzijds de vliegeropleidingen (AOBB) en de rest.
- Er bestaat een analysepakket ‘*Adapt-it*’ te gebruiken voor de opleidingsblauwdruk. Dit pakket is nog niet geschikt voor het maken van lesplannen. Daartoe moet het pakket Learning Design verder worden ingevuld waarin bijvoorbeeld de sequenciering van leeractiviteiten verder wordt ingevuld. De Klu wil *Adapt-it* in de toekomst gaan gebruiken.
- Een Canadese bedrijf heeft het zogenaamde ‘*Integrator*’ tool ontwikkeld voor het ISD proces dat door Lockheed Martin wordt gebruikt. Dit pakket bevat ondersteuningstools en een gedefinieerde procesgang.

## 4 Analyse

Als eerste worden hieronder de meest relevante kenmerken van de GOLM methode kort opgesomd. Vervolgens zetten we dit af tegen de zaken die in de inventarisatie van de krijgsmachtdelen naar voren kwamen. Op basis hiervan trekken we conclusies over de toepasselijkheid van de methode voor de verschillende krijgsmachtdelen en de wijze waarop dit zou kunnen worden verbeterd.

### 4.1 GOLM methode

Kenmerken van de GOLM methode:

- 1 De GOLM methode is snel en intensief; in enkele workshops wordt met behulp van experts vanuit alle relevante invalshoeken de relevante informatie van een complex probleem geïnventariseerd, gestructureerd en er worden conclusies aan verbonden waarmee de volgende fasen van het probleem kunnen worden aangepakt.
- 2 Levert globale functionele specificaties waarmee een voorlopige kostenraming kan worden gemaakt.
- 3 Projectleiders kunnen op basis van de uitkomst een betere prognose geven van de toekomstige consequenties van aanschaf en inzet van een GOLM (financieel, personeel, organisatorisch, infrastructureel, logistiek, etcetera...).
- 4 De gegevens die de methode oplevert kunnen in latere instanties gebruikt worden voor de meer gedetailleerde specificaties, bijvoorbeeld voor het programma van eisen en het O&T traject/programma.
- 5 Behoeftestellers worden beter in staat gesteld om allerlei vragen (achteraf) over de behoeftestelling te beantwoorden.
- 6 Behoeftestellers kunnen beter aangeven en onderbouwen wat de gevolgen zijn wanneer de inzet van de gewenste GOLMn niet kan worden gerealiseerd, bijvoorbeeld welke leerdoelen dan niet worden gehaald en bekijken of daarvoor redelijke alternatieven bestaan.
- 7 Het ontwikkelen van gedetailleerde functionele specificaties is een zeer complexe zaak waarin de methode (nog) niet voorziet. Het legt hiervoor wél een goede basis.
- 8 De methode is flexibel en moet ook flexibel kunnen worden toegepast. Dit stelt hoge eisen aan degene die de methode gebruikt omdat dit enerzijds een goed inzicht vereist in het betreffende O&T domein en anderzijds kennis vereist met betrekking tot de verschillende didactische, technologische en organisatie-aspecten van simulator-inzet.

### 4.2 Stand van zaken defensie

De GOLM methode wordt momenteel door de KL redelijk intensief gebruikt, maar zeker niet altijd. De andere krijgsmachtdelen gebruiken de methode, of iets wat daarop lijkt niet of nauwelijks. In alle krijgsmachtdelen wordt er projectmatig en/of in (ad hoc) werkgroepen samengewerkt. Bij alle drie de krijgsmachtdelen duiken er bij behoeftestellingen gelijksoortige aandachtspunten en problemen op. Hieronder een samenvatting:

- 1 Behoeftestellingstrajecten voor dure O&T middelen zijn complex, met name doordat het een veelzijdige problematiek is (technologisch, onderwijskundig, domeingerelateerd, financieel-economisch, personeel, organisatorisch,

- infrastructureel, logistiek) en niemand de kennis en ervaring in huis heeft om dit in al zijn facetten te doorgronden.
- 2 Behoeftestellingen van dure O&T middelen worden daarom, (zie 1) in werkgroepen aangepakt, die al naargelang (inhoudelijke) behoeftes en/of de formele eisen van de DMP procedures worden ingesteld.
  - 3 Afgezien van de formele (DMP) procedures worden de inhoudelijke aspecten van verwervingsprojecten niet of nauwelijks op een vaste gestructureerde wijze aangepakt; er ontbreekt daarmee ook een inpassing van lessons learned, i.e. het structureel vastleggen en toepassen van ervaringskennis en oplossingsmogelijkheden voor terugkerende complicaties die in eerdere trajecten werden opgedaan.
  - 4 Aanschaftrajecten van O&T systemen hebben regelmatig (en om diverse redenen) te maken met forse vertraging en lijken minder prioriteit te krijgen (met name bij KL en KM) dan die van operationele systemen (waar ze voor nodig zijn).
  - 5 Langdurige trajecten worden nogal eens extra gecompliceerd doordat tijdens het traject personeelwisselingen plaatsvinden en doordat randvoorwaarden door de tijd heen drastisch kunnen veranderen.
  - 6 Bij de ongestructureerde aanpak wordt er te weinig gefocussed op de *benefit drivers* van trainingssimulators die de trainingsopbrengst kunnen verhogen.
  - 7 Er zijn inmiddels diverse systematieken en methoden bekend die gedeeltelijk overlappen met de functionaliteiten van de GOLM methode.
  - 8 De GOLM methode vereist een intensieve begeleiding van ter zaken kundige, neutrale en ervaren facilitators die om kunnen gaan met de belangen en agenda's van een heterogene groep (qua expertise, ervaring en denkniveau).
  - 9 Problemen voor de werkgroepen die naar boven kwamen betreffen zowel de onbekendheid met de *manier* van werken (de vereiste aanpak van dergelijke projecten, wat gaan we doen en hoe wordt gestructureerd?) als het ontbreken van *inhoudelijke* kennis met betrekking tot het veelzijdige probleemgebied (toekomstige scenario's, technische kennis, simulator kennis, randvoorwaarden, onderwijskundig denkniveau).
  - 10 Men moet nogal eens beslissingen nemen op basis van incomplete informatie of aannames doen.

#### 4.3 Conclusies

Gegeven de gelijksoortige problematiek over de krijgsmachtdelen en de positieve ervaringen binnen de KL zou de GOLM-methode in een bredere behoefte kunnen voorzien. Invoering van de methode zal met grote waarschijnlijkheid leiden tot:

- Snellere uitvoering en invulling van behoeftestellingen.
- Betere onderbouwing van besluitvorming.
- Betere voorbereiding op latere fasen van het project.
- Meer aandacht voor onderwijskundige aspecten en benefit drivers.
- Gebruik van lessons learned voor toekomstige trajecten.

Er zijn echter ook een aantal problemen verbonden aan de toepassing van de GOLM in de (meestal complexe) militaire materieelprojecten waarover niet lichtvaardig mag worden gedacht. Het uitvoeren van de methode is vrij ingewikkeld en vereist een groot aantal competenties zoals:

- Vertrouwd zijn met de formele procedures inzake aanschafprojecten binnen de defensie organisatie (bijvoorbeeld DMP en KLPP).
- Het volledig kennen en doorgronden van de GOLM methode.

- Beschikken over (of snel eigen kunnen maken van) domeinkennis, het betreft vaak complexe domeinen.
- Kunnen werken met onvolledige informatie en op basis hiervan beslissingen durven nemen waarop tijdens het proces zonodig wordt terug geïtereerd.
- Up-to-date kennis hebben van simulatortechnologie en wat daarbij hoort op het gebied van instructiefaciliteiten, prestatiemeting en feedback en scenariomanagement.
- Beschikken over /veel affiniteit hebben met onderwijskundige/didactische kennis.
- Rekening kunnen houden met bestaande richtlijnen en beleid op het gebied van familievorming, i.e., modulariteit, interoperabiliteit en hergebruik etcetra...
- Het op een neutrale manier kunnen faciliteren van een heterogene groep (met mogelijk grote verschillen in denkniveau, achtergrond kennis en belangen).
- Het kunnen structureren en rapporteren van gegevens op bovengenoemde gebieden.

Het zal duidelijk zijn dat de instantie die de methode zal gaan implementeren zich goed rekenschap moeten geven van het feit dat het leiden van GOLM behoefttestellingsworkshops veeleisend is en veel competenties vereist. Op grond van het bovenstaande en de huidige status quo trekken wij de volgende conclusies:

- De bovengenoemde complexiteit kan deels (en zeker niet helemaal) met een ondersteuningsmiddel worden aangepakt. Dit middel kan, indien nodig, voorzien in drie vormen van ondersteuning: proces-, inhoudelijke- en administratieve ondersteuning.
- De hoeveelheid en complexiteit van benodigde competenties die nodig zijn om de methode te kunnen hanteren, al dan niet met behulp van ondersteuning, vereist dat er functionarissen als facilitators/rapporteurs worden opgeleid (on the job) en dat deze mensen deze functie (semi-)permanent gaan vervullen.
- De methode moet aansluiten bij reeds bestaande tools, bv: *Designer's Edge*, *Adapt-it* (gebaseerd op het 4C/ID model van Merriënboer), *Integrator* (gebruikt door Lockheed Martin); eventueel moeten de huidige mogelijkheden van deze tools maximaal worden uitgebuit.
- Het is nog niet duidelijk waar de verantwoordelijkheid voor het GOLM proces in de organisatie moet worden belegd; de uitvoerende instantie die de methode gaat gebruiken moet mandaat krijgen (of van bovenaf ondersteund worden) om de benodigde functionarissen (uit andere onderdelen) daarbij actief te betrekken.

## 5 Plan van Aanpak

De grote kracht van de GOLM methode is dat de methode een maximum aan relevante informatie genereert. Hiermee wordt in principe de basis gelegd voor een optimale beslissing over wat er voor een opleiding aan GOLMen nodig is en hoe dit moet worden ingezet. Deze volledigheid maakt het hanteren van de GOLM methode echter niet eenvoudig. Het is erg moeilijk uit alle verzamelde, zeer heterogene, informatie waar je alle kanten mee uit kunt (er zijn vele oplossingsrichtingen mogelijk) een oplossing te componeren die ook nog eens vanuit kosteneffectiviteit oogpunt optimaal is. Dat kan niet anders dan door aannames te doen en alternatieven ‘in gedachten’ uit te werken en op die manier al itererend naar een goede oplossing toe te werken. Dit wordt in de praktijk ook zeer moeilijk gevonden, en dat heeft mede aan de basis gelegen van de doelstelling van het onderhavige project. Wat we daarom willen is voor dit complexe probleem een oplossing te ontwikkelen. Daarbij denken we aan een manier om op basis van specifieke onderdelen van de beschikbare informatie een of meer alternatieven te ontwikkelen, en die vervolgens op basis van andere beschikbare informatie wordt bijgeschaafd tot datgene wat de uiteindelijke behoeftestelling vervult. We zien hier goede mogelijkheden toe. Hieronder leggen we uit hoe dit in zijn werk gaat.

1) Als eerste moet de taakanalyse aan bepaalde kenmerken voldoen, zodanig dat deze maximaal geschikt wordt (als het ware matcht) om hieruit consequenties voor leerhulpmiddelen af te leiden. Taakanalyses kunnen in principe op een oneindig aantal manieren worden gedaan. De instructeurs die hierbij een rol spelen denken daarbij op een bepaalde manier, nl vanuit een (veelal reeds bestaande) opleidingsblauwdruk of een leertraject. Als daar binnen het project ruimte voor bestaat (bijvoorbeeld bij een nieuwe opleiding) moet de taakanalyse zodanig worden gestructureerd dat ze beter bruikbaar wordt om op ondubbelzinnige wijze, op basis van onderwijskundige principes, GOLM-specificaties op te leveren. We zullen hiervoor een taxonomie van zgn. leerdomeinen ontwikkelen die als leidraad voor de taakanalyse gaat fungeren (voorbeelden hoofdtaken: theorie, systeembediening, communicatie, besluitvorming etcetera...)

2) Bij iedere leertaak (of leerdomein) horen bepaalde (vaak voor de hand liggende) leermiddelen of O&T media. Immers, een machine leren bedienen doe je niet uit een boek (wel procedures en regels) en het leren van algemene tactische regels doe je niet op een full-mission simulator. Als de taakanalyse goed is uitgevoerd kan deze, bijvoorbeeld in een matrix, gekoppeld worden aan geschikte leerhulpmiddelen en werkvormen. We zullen dan zien dat bepaalde deeltaken op verschillende manieren kunnen worden getraind. Dat is geen probleem omdat dit wat ruimte geeft om vervolgstappen uit te voeren. Waar het om gaat is dat er ten aanzien van de meest geschikte GOLM al een forse stap in de richting van een oplossing wordt gemaakt. Voor deze koppeling wordt een taxonomie ontwikkeld die gebruikt kan worden, bijvoorbeeld om deze stap te automatiseren, of in ieder geval te vereenvoudigen. Op basis van de resultaten hiervan kan een globale clustering van deeltaken op (componenten van) leerhulpmiddelen en werkvormen worden gemaakt. Dit geeft al een globaal beeld van het soort leertraject dat zou moeten worden doorlopen.

3) Vervolgens dienen er trainingsactiviteiten te worden geformuleerd. Dit is moeilijk en het vormt vaak een bottleneck. De workshop deelnemers kunnen daarbij geholpen worden door een lijst van voorbeelden en prototypische combinaties van leermiddelen en leeractiviteiten.

- 4) Als er een goed beeld van globale leermiddelen en leeractiviteiten bestaat dienen functionele specificaties aan de leermiddelen te worden gesteld. We komen hiermee in de buurt van het eventueel later op te stellen Plan van Eisen (PVE). Hoe beter de functionele (gebruikers)specificaties zijn uitgewerkt, des te makkelijker wordt het om in een later stadium een goed PVE in elkaar te zetten. Omdat het OPCo (SEC) zich met het schrijven van PVE's bezighoudt is het goed om bij dit type werkzaamheden aan te sluiten bij de denkwijze van het SEC. Daarom zullen we, uitgaande van de PVE-ondersteuningslijst van het SEC, die momenteel in ontwikkeling is, een lijst opstellen van alle onderdelen van trainingssimulators en de daaraan te stellen eisen (gegeven taaktype).
- 5) Per component wordt vervolgens gekeken naar zowel de kosten aspecten als de benefit drivers, op basis waarvan een keuze gemaakt kan worden en het leerhulpmiddel op een optimale wijze wordt samengesteld. Er kan nu een kostenraming worden gemaakt. Gekeken wordt of het mogelijk is dat voor deze cost-benefit afweging een ondersteuningsmiddel kan worden gemaakt.
- 6) Om het beeld compleet te maken kan op basis van de geïnventariseerde randvoorwaarden in combinatie met onderwijskundige principes het gehele leertraject in kaart worden gebracht.
- 7) D.m.v. deelname aan en beproevingen van (deel) resultaten in werkelijke cases worden de resultaten geëvalueerd en zonodig geoptimaliseerd.
- 8) Voor workshop-begeleiders wordt een onderwijskundige handleiding over de GOLM behoeftestellingsmethode geschreven. Daarin worden opgenomen: een aantal case beschrijvingen, competenties van workshopbegeleiders, randvoorwaarden, verwachtingsmanagement, tijdplanning, aandachtspunten en tips en trics vooraf, tijdens en na afloop van workshops.
- 9) Om het bovenstaande te ondersteunen (automatiseren en structureren) worden (computer-) ondersteunde hulpmiddelen ontwikkeld. Hierbij denken we aan checklists en spreadsheets met gegevens die de deelonderwerpen ondersteunen (uitleggen, verklaren, normen, modulerende variabelen, etcetera...). Vervolgens wordt proefondervindelijk met behulp van een vertegenwoordiger van Defensie bekeken in hoeverre dit werkt en wat er nog ontbreekt. Daarbij kunnen verschillende alternatieven met elkaar worden vergeleken.
- 10) Nadat het bovenstaande voor simulators is uitgevoerd wordt nagegaan in hoeverre het bovenstaande voor andere GOLMen mogelijk is. Tijdens de uitvoering van het project en op basis van de hands-on ervaring die dit oplevert, zal blijken op welke wijze dit het beste kan worden aangepakt.
- 11) We verzorgen publicaties in vaktijdschriften en zullen we door middel van voordrachten en deelname aan overleg (bijvoorbeeld WV GOLM) de bekendheid en het draagvlak voor de GOLM methode defensiebreed bevorderen.

## 6 Referenties

- N.H.E. Janssen, E.W. Boot, & D.M.L. Verstegen. (2003) The first outlines of a blended learning solution for mechanical technical training of F-16 specialists: outcome of the SLIM Instructional Design process [Raamwerk voor blended learning oplossing voor mechanica-opleidingen van F-16 specialisten: uitkomst SLIM onderwijskundig ontwerpproces]. (Report no. TM - 03 - A034). Soesterberg: TNO Technische Menskunde
- Verstegen, D.M.L., Barnard, Y.F. & J.G.C.M. van Rooij (1999a). *De specificatie van geavanceerde onderwijsleermiddelen*. (Rapport TM-99-A044). Soesterberg: TNO Technische Menskunde.
- Verstegen, D.M.L., Barnard, Y.F. & J.G.C.M. van Rooij (1999b). *The use of simulators for training and instruction*. (Rapport TM-99-B003). Soesterberg: TNO Technische Menskunde.
- Verstegen, D.M.L., Veerman, A.L. & Arend, J.G.M. van der (2001). *Methode voor de behoeftestelling voor geavanceerde onderwijsleermiddelen: Evaluatie en verbetering* [Methodology for the development of needs statements for advanced training systems: Evaluation and improvement] (Report no. TM-01-A073). Soesterberg, The Netherlands: TNO Human Factors (in Dutch).
- Verstegen, D.M.L. (2004). *Handboek GOLM-behoeftestellingsmethode*. Soesterberg: (Rapport TM-04-A024). TNO Technische Menskunde
- Verstegen, D.M.L. (2004). *Iteration in Instructional Design*. Proefschrift, TNO Technische Menskunde, Soesterberg.
- Verstegen, D.M.L., Veerman, A.L. & Arend, J.G.M. van der (2001). *Methode voor de behoeftestelling voor geavanceerde onderwijsleermiddelen: Evaluatie en verbetering* [Methodology for the development of needs statements for advanced training systems: Evaluation and improvement] (Report no. TM-01-A073). Soesterberg, The Netherlands: TNO Human Factors (in Dutch).
- Melis, P.J.J.M. & van Berlo, M.P.W. (2003). *Richtlijnen voor het opstellen van functionele specificaties voor computer-based maintenance training*, (Rapport TM-03-A038). Soesterberg, TNO Technische Menskunde
- Melis, P. & Veerman, A.L. (2004). *Verslag GOLM-workshops FGBADS*. Soesterberg: TNO Technische Menskunde.
- Melis, P. & Verstegen, D.M.L. (2004). *Verslag GOLM-workshops fysieke distributieketen*. Soesterberg: TNO Technische Menskunde.
- Boot, E.W., Verstegen, D.M.L. & Veerman, A.L. (2002). *Behoeftestelling voor GOLMen ten behoeve van SQUIRE* [Needs assessment for advanced training means for the SQUIRE radar system] (Report no. TM-02-A029). Soesterberg, The Netherlands: TNO Human Factors (in Dutch).
- Helsdingen, A.S., Korteling (2004). *Behoeftestelling trainingsmiddelen Fennek waarnemers* (in druk). Soesterberg. The Netherlands: TNO Human Factors (in Dutch)

## 7 Ondertekening

Soesterberg, oktober 2005

TNO Defensie en Veiligheid

A handwritten signature in black ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke, positioned above the printed name.

Dr. J.E. Korteling  
Auteur

**ONGERUBRICEERD**  
**REPORT DOCUMENTATION PAGE**  
**(MOD-NL)**

|                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                            |                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1. DEFENCE REPORT NO (MOD-NL)<br>TD2005 0177                                                                                                                                                                                                        | 2. RECIPIENT'S ACCESSION NO                                | 3. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NO<br>TNO-DV3 2005 A177      |
| 4. PROJECT/TASK/WORK UNIT NO<br>013.14325                                                                                                                                                                                                           | 5. CONTRACT NO<br>-                                        | 6. REPORT DATE<br>October 2005                                 |
| 7. NUMBER OF PAGES<br>23 (excl RDP & distribution list)                                                                                                                                                                                             | 8. NUMBER OF REFERENCES<br>12                              | 9. TYPE OF REPORT AND DATES COVERED<br>Final                   |
| 10. TITLE AND SUBTITLE<br>Optimalisering van de GOLM behoeftestellingsmethode                                                                                                                                                                       |                                                            |                                                                |
| 11. AUTHOR(S)<br>Dr. J.E. Korteling                                                                                                                                                                                                                 |                                                            |                                                                |
| 12. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES)<br>TNO Defence, Security and Safety, P.O. Box 23, 3769 ZG Soesterberg, The Netherlands<br>Kampweg 5, The Netherlands                                                                            |                                                            |                                                                |
| 13. SPONSORING AGENCY NAME(S) AND ADDRESS(ES)<br>OTCo, P.O. Box 90004 3509 AA UTRECHT, The Netherlands                                                                                                                                              |                                                            |                                                                |
| 14. SUPPLEMENTARY NOTES<br>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))<br>Op basis van analyse van behoeftestellingsprocessen bij defensie en de ervaringen met de GOLM methode werd een plan van aanpak ontwikkeld voor het optimaliseren van deze behoeftestellingsmethode. |                                                            |                                                                |
| 16. DESCRIPTORS<br>Training,<br>Training need analysis,<br>Training simulators,<br>Need specification                                                                                                                                               |                                                            | IDENTIFIERS                                                    |
| 17a.SECURITY CLASSIFICATION<br>(OF REPORT)<br>Ongerubriceerd                                                                                                                                                                                        | 17b.SECURITY CLASSIFICATION<br>(OF PAGE)<br>Ongerubriceerd | 17c.SECURITY CLASSIFICATION<br>(OF ABSTRACT)<br>Ongerubriceerd |
| 18. DISTRIBUTION AVAILABILITY STATEMENT<br>Subject to approval MOD-NL                                                                                                                                                                               |                                                            | 17d.SECURITY CLASSIFICATION<br>(OF TITLES)<br>Ongerubriceerd   |

**ONGERUBRICEERD**

## Distributielijst

**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,<br>ir. P.A.O.G. Korting                                                                                  |
| 1 ex. | TNO Defensie en Veiligheid, Directie<br>Directeur Operaties, ir. C. Eberwijn                                                                             |
| 1 ex. | TNO Defensie en Veiligheid, Directie<br>Directeur Kennis, prof. dr. P. Werkhoven                                                                         |
| 1 ex. | TNO Defensie en Veiligheid, Directie<br>Directeur Markt, G.D. Klein Baltink                                                                              |
| 1 ex. | TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Den Haag,<br>Manager Waarnemingssystemen (operaties), dr. M.W. Leeuw                                               |
| 1 ex. | TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Den Haag,<br>Manager Beleidsstudies Operationele Analyse &<br>Informatie Voorziening (operaties), drs. T. de Groot |
| 1 ex. | TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Rijswijk,<br>Bescherming, Munitie en Wapens (operaties), ir. P.J.M. Elands                                         |
| 1 ex. | TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Rijswijk,<br>Manager BC Bescherming (operaties), ir. R.J.A. Kersten                                                |
| 1 ex. | TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Soesterberg<br>Manager Human Factors (Operaties), drs. H.J. Vink                                                   |

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

- |       |                                                                                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | DMO/SC-DR&D<br>standaard inclusief digitale versie bijgeleverd op cd-rom                                                 |
| 2/3   | DMO/DR&D/Kennistransfer                                                                                                  |
| 4     | KLTZE E.L. Nieuwenhuis, DR&D                                                                                             |
| 5     | Drs A.J. Van Ree, KL/OTCo                                                                                                |
| 6     | Ing. P.T.J. Bakker, KMar                                                                                                 |
| 7     | Dr. W.F.S Hylkema, KLu                                                                                                   |
| 8     | KLTZ P.J. van Maurik, KM/OKM                                                                                             |
| 9     | Maj drs. L.H.E. Kleinreesink, DR&D                                                                                       |
| 10    | A. Timmer, OTCO                                                                                                          |
| 11/13 | Bibliotheek KMA                                                                                                          |
| 14    | Programmaleider TNO Defensie en Veiligheid, dr. J.E. Korteling                                                           |
| 15/16 | TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Soesterberg,<br>Archief                                                            |
| 17/18 | TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Soesterberg,<br>Business Unit Human Factors, dr. M.E. Emmerik,<br>dr. D. Verstegen |
| 19    | TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Rijswijk,<br>Marketing en Communicatie, digitale versie via Archief                |
| 20    | TNO Defensie en Veiligheid, vestiging Rijswijk,<br>afdeling Tekstverwerking (digitale versie)                            |