

Kampweg 5
Postbus 23
3769 ZG Soesterberg

www.tno.nl

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

TNO-rapport

TNO-DV3 2006 IN003

Handleiding voor workshopleiders GOLM-behoeftestellingsmethode

Datum	maart 2006
Auteur(s)	D.M.L. Verstegen, drs. P.J.J.M. Melis, dr. M.L. van Emmerik, dr. J.E. Korteling
Exemplaarnummer	
Oplage	53
Aantal pagina's	35
Aantal bijlagen	5
Opdrachtgever	dr. J.E. Korteling, Programmaleider V406 'Innovatieve opleidings- en trainingsconcepten', TNO Defensie & Veiligheid, locatie Soesterberg
Projectnaam	Optimaliseren simulatoren
Projectnummer	013.14325

Alle rechten voorbehouden.

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

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

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

© 2006 TNO

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
1.1	De GOLM-behoeftestellingsmethode.....	3
1.2	Optimalisering GOLM-behoeftestellingsmethode.....	4
2	Handleiding	5
2.1	Eisen aan workshopleiders.....	5
2.2	Vorbereidingsfase / offertefase.....	6
2.3	Tijdsplanning.....	7
2.4	Tips vooraf.....	8
2.5	Tijdens workshops	9
2.6	Aandachtspunten met betrekking tot de GOLM-behoeftestellingsmethode	12
2.7	Aandachtspunten voor de toekomst.....	13
3	Referenties	15
4	Ondertekening.....	16
	Bijlage(n)	
	A Bijlage: Informatie vooraf	
	B Voorbeelden van vragen	
	C Bijlage: Vragenlijst 'Evaluatie workshops GOLM-behoeftestellingsmethode'	
	D Bijlage: Casebeschrijvingen	
	E Checklist functionele specificaties	

1 Inleiding

Binnen de Koninklijke Landmacht (KL) wordt steeds meer gebruik gemaakt van Geavanceerde OnderwijsLeermiddelen (GOLMen), waaronder trainingssimulatoren, desk-top simulaties, Computer Ondersteund Onderwijs en Virtual Environments. Het aanschaffen en inzetten van simulatoren en andere GOLMen voor opleiding en training is over het algemeen duur. Daarbij is het effectief en efficiënt gebruiken van simulatoren van cruciaal belang. Een simulator als trainingsmiddel moet bijdragen aan een optimaal leerklimaat, waarin de benodigde competenties geleerd kunnen worden, maar moet ook aan diverse eisen voldoen om een systeem of omgeving te simuleren. Het inzetten van simulatoren kan slijtage en schade aan het operationele materieel en letsel van personen voorkomen. Bovendien hebben trainingssimulatoren en andere GOLMen vaak een lange levensduur; sommige worden zelfs al meer dan 15 jaar gebruikt.

Om kwalitatief goede trainingsmiddelen of GOLMen te kunnen aanschaffen, is de GOLM-behoeftestellingsmethode ontwikkeld. Deze methode is gebaseerd op het in een vroeg stadium uitwerken van gebruikerseisen, -behoeften en randvoorwaarden. Door deze aspecten uit te werken is het mogelijk om verwervings- en gebruikersfasen op elkaar af te stemmen, waardoor de O&T-eisen in de verwerving kunnen worden meegenomen en het trainingsmiddel bruikbaar is voor O&T.

1.1 De GOLM-behoeftestellingsmethode

De afgelopen jaren is de GOLM-behoeftestellingsmethode, onder leiding van TNO, veelvuldig toegepast aan het begin van diverse verwervingstrajecten binnen de KL. De kracht van het uitvoeren door TNO ligt in een goede begeleiding, het inbrengen van onderwijskundige en technische deskundigheid. Ook onpartijdigheid is een belangrijk voordeel: TNO is geen stakeholder. Ongeacht waar het budget vandaan komt of wie de opdrachtgever is, de procesbegeleiding beïnvloedt de uitkomsten niet.

De kracht van de methode bestaat uit:

- *Een verantwoorde aanpak*
De methode zorgt dat alle belangrijke elementen aan bod komen, dat er bewust wordt nagedacht over het leerproces, de leerlingen, de leerdoelen etc. Specificaties van leermiddelen op basis van de leerbehoefte, niet op wat er technisch realiseerbaar is.
- *Het hergebruiken van informatie*
De methode heeft dezelfde structuur als de ISD-methodes die de meeste organisaties gebruiken bij het ontwerpen van cursussen, lessen etc. Meer zeggingskracht voor toekomstige gebruikers, betere input voor verwervers.
- *Efficiëncy*
In korte tijd veel informatie boven tafel.
- *Overeenstemming*
Breed gedragen resultaat.
- *Explicitering*
Onderbouwde beslissingen, expliciet maken van discussiepunten, pijnpunten, hiaten in informatie.

1.2 Optimalisering GOLM-behoeftestellingsmethode

Om deze methode verder te optimaliseren, heeft de KL te kennen gegeven de methode krijgsmachtbreed toepasbaar te maken. Daarnaast streeft de KL ernaar de GOLM-behoeftestellingsmethode zo veel mogelijk zelfstandig toe te kunnen passen. Binnen het huidige project is onderzocht welke ondersteuning of hulpmiddelen geschikt zijn en kunnen bijdragen aan het zelfstandig doorlopen van de methode door de KL. Aangezien de methode aan de hand van meerdere workshops wordt doorlopen, biedt een handleiding voor workshopleiders structuur bij het voorbereiden en verzorgen van de workshops.

In deze handleiding wordt aandacht besteed aan het voorbereiden en aan organisatorische randvoorwaarden, maar zijn ook aandachtspunten met betrekking tot de rol van de workshopleider en het begeleiden van groepsprocessen opgenomen. De aandachtspunten en handreikingen zijn zo toegepast en praktisch mogelijk geformuleerd. De GOLM-behoeftestellingsmethode wordt in deze handleiding niet inhoudelijk toegelicht, hiervoor wordt verwezen naar het Handboek GOLM-behoeftestellingsmethode (Verstegen, 2004).

2 Handleiding

Voordat met de uitvoering van de workshops kan worden gestart, is het van belang om stil te staan bij het doel, de opzet en planning van de workshops. Om de beoogde doelstelling te kunnen behalen, zijn duidelijke afspraken (met de opdrachtgever of de verwerper) noodzakelijk. Ook de eisen waaraan de workshopleiders moeten voldoen, zijn een belangrijk aandachtspunt in de voorbereiding. De workshops worden door minimaal twee personen geleid; één is de gespreksleider, de ander is verslaglegger. Het resultaat van de GOLM-behoeftestellingsmethode is een verslag, waarin de aannames, discussies en keuzes ten aanzien van het onderwijsleermiddel (of leermiddelen) zijn beschreven. Bijvoorbeeld als blijkt dat tijdens de workshop niet alle informatie bekend is (bij de aanschaf van een nieuw systeem) of er beperkende factoren zijn (onvoldoende instructiecapaciteit of onvoldoende budget), kan een alternatieve oplossing worden gekozen of een prioritering of aannames worden gedaan ten aanzien van het leermiddel (alleen trainingsniveaus IV en V, in plaats van II tot en met V). Deze keuzes en aannames worden in het verslag gedocumenteerd. In een later stadium kan dit verslag worden gebruikt als input voor het opstellen van specificaties voor het desbetreffende onderwijsleermiddel (GOLM).

In onderstaande alinea's worden praktische handreikingen met betrekking tot de eisen aan de workshopleiders, voorbereidingen, tijdsplanning en tips vooraf en tijdens de workshops toegelicht.

2.1 Eisen aan workshopleiders

De *gespreksleider* is verantwoordelijk voor het managen van het behoeftestellingsproces en moet kunnen beoordelen wanneer het opportuun is om door te gaan naar de volgende stap, of juist terug te springen. Daarnaast moet de gespreksleider ook kunnen beoordelen wanneer genoeg moet worden genomen met een incompleet resultaat, wanneer terminologie moet worden aangepast, stappen anders moeten worden genoemd of geïntegreerd, etc.

Specifieke eisen zijn dan ook:

- sterke onderwijskundige achtergrond; kennis en ervaring met betrekking tot het ontwerpen van (geavanceerde) leermiddelen;
- grondige kennis van de GOLM-behoeftestellingsmethode; inzicht in het doel van elke stap, etc.;
- beheersen van de groepsdynamiek en dus;
 - stevig in zijn of haar schoenen staan; overwicht hebben over de groep;
 - gesprekstechnieken beheersen;
 - goed overzicht kunnen houden;
 - taken kunnen delegeren;
 - zorgen dat iedereen aan bod komt, etc.;
- kennis van de mogelijkheden en beperkingen van de diverse typen GOLMen, evenals kennis van producten die op dit moment op de markt te verkrijgen zijn.

De *verslaglegger* moet een helder verslag kunnen maken van zowel het product als het proces; dus niet alleen informatie en beslissingen vastleggen, maar ook de onderbouwing van keuzes, alternatieven die zijn overwogen, aannames die zijn gedaan, twijfelpunten die blijven liggen, meningsverschillen. Tijdens de workshop komt die informatie vaak

chaotisch naar boven, maar in het verslag moet alles logisch geordend bij de verschillende stappen staan. De verslaglegger moet eigenlijk al tijdens de workshops weten welke informatie straks bij welke stap hoort, o.a. omdat dat de enige manier is om hoofd- en bijzaken te scheiden (en dus te weten wat uitgebreid genotuleerd moet worden en wat niet).

Bijvoorbeeld

‘Het trainingsmiddel moet voor verschillende rollen binnen de fysieke distributieketen beschikbaar zijn’ is een eis binnen de fase Probleeminventarisatie.

‘De commandanten zijn verantwoordelijk voor de verplaatsing naar de juiste locatie en de technische stellingname’ is een functie-eis voor commandanten en wordt binnen de fase II - Functieanalyse geplaatst.

Daarom moet de verslaglegger:

- gereede kennis hebben van de GOLM-behoeftestellingsmethode;
- ervaring hebben met notuleren en verslagleggen;
- een ‘systematische geest hebben’;
- in staat zijn om in te grijpen en verduidelijking te vragen als dat nodig is.

Daarnaast is de verslaglegger een klankbord voor de gespreksleider; steeds samen overleggen over hoe ‘we het verder gaan aanpakken’ is onmisbaar. Het kan prettig zijn om de twee rollen af te wisselen (mits beide begeleiders beide rollen aankunnen).

Technische kennis van de mogelijkheden van verschillende leermiddelen moet aanwezig zijn bij minstens één van de begeleiders. Hetzelfde geldt voor inzicht in wat er op de markt beschikbaar is. Als dat niet het geval is, kan eventueel een derde deskundige meedoen als deelnemer. Het is daarbij belangrijk om vooraf duidelijk af te spreken wat de rol is van deze deskundige, namelijk het inbrengen van technische en/of marktkennis, zo neutraal mogelijk, en niet het proces beïnvloeden. De gespreksleider moet dit aan het begin ook expliciet duidelijk maken aan alle deelnemers.

2.2 **Vorbereidingsfase / offertefase¹**

De volgende aandachtspunten zijn tijdens de voorbereidingsfase van belang:

- Besteed aandacht aan verwachtingsmanagement: wat komt er uit?
Een globaal idee van de toekomstige opleiding en daarin de plaats van geavanceerde leermiddelen. Het is hierbij van belang om voldoende informatie te verkrijgen om gebruikerseisen² op te kunnen stellen. N.B. de resultaten zijn afhankelijk van de hoeveelheid dagen die worden begroot.
- De resultaten van de workshops bevatten nog geen uitgewerkt programma van eisen. Indien er extra tijd beschikbaar is, kunnen wel globale gebruikerseisen en de randvoorwaarden ten aanzien van het gebruik in kaart worden gebracht. Hiervoor kan fase IV uitvoerig worden doorlopen en kan gebruik worden gemaakt van een checklist met betrekking tot functionele specificaties van simulators (zie bijlage E).
- Offreer het vervolg/kondig het vervolg aan.
De methode voorziet in verdere detailleringsslagen om uiteindelijk tot een functioneel

¹ Indien de KL de GOLM-behoeftestellingsmethode intern uitvoert, is het maken van een offerte niet van toepassing. Overigens is het wel belangrijk om een inschatting te maken van de capaciteit en inbreng van de deelnemers te maken, zodat zij dit binnen hun werkzaamheden kunnen inplannen.

² De methode maakt onderscheid tussen primaire en secundaire eisen. In de primaire eisen worden alle eisen en benodigdheden ten aanzien van de GOLM vastgelegd; aspecten die nodig zijn om lessen of scenario's uit te voeren. De secundaire eisen omvatten de consequenties die de invoering van de GOLM heeft voor personeel, organisatie en logistiek.

ontwerp te komen. Dit is zeker bij vernieuwingstrajecten zéér relevant. Het is verstandig om dat meteen te offreren. Indien de GOLM-behoeftestellingsmethode door de KL wordt begeleid, dan is het belangrijk om het vervolg aan te kondigen.

- In principe kan dezelfde methode worden gebruikt om een ontwerp verder in detail uit te werken. Desgewenst is het ook mogelijk om over te schakelen op een ‘echte’ onderwijsontwerpmethode. Houd er rekening mee dat dit in veel gevallen meer dan 3-6 maanden kan gaan duren (budget goedkeuren, meer informatie vrijkomen, organisatieveranderingen duidelijker worden etc.).
- Maak een gedegen tijdplanning (zie 2.3).

Zorg tevens dat aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- Er moet informatie zijn. Het is niet erg als er nog veel onzeker is, maar deelnemers moeten daar wel aannames over kunnen doen.
- Experts en belangrijkste stakeholders moeten beschikbaar zijn.
- Er moet een probleem zijn: nieuw materiaal, nieuwe taken, reorganisatie, onderwijs moet beter of goedkoper of een wens tot innovatie.

2.3 Tijdsplanning

In het verleden werd het aantal workshopdagen vaak bepaald door het beschikbare budget. Op zich is dat geen probleem, maar dat heeft invloed op het resultaat: als er minder tijd beschikbaar is, dan is het resultaat minder gedetailleerd en/of niet alle stappen worden uitgevoerd. In de meeste gevallen was het ook niet de bedoeling dat bijvoorbeeld fase 4 (opstellen van gebruikerseisen) in detail of in sommige gevallen zelfs helemaal niet hoeft te worden uitgevoerd. Indien het wel noodzakelijk is dat fase 4 volledig wordt uitgevoerd, dan moet hiervoor een specialist met technologische know-how (als deelnemer) aanwezig zijn.

2.3.1 Aantal dagen

- Oorspronkelijke tijdsplanning is $2 \times 3 = 6$ dagen. Over het algemeen kan worden gesteld dat 5 tot 6 dagen genoeg is om alle stappen van de methode volledig te doorlopen. De daadwerkelijk benodigde tijd is afhankelijk van onder andere de complexiteit van de case, het aantal mensen en of ze goed met elkaar overweg kunnen en de beschikbare informatie. In een optimaal geval (niet te ingewikkeld, een helder gedefinieerd probleem, beschikbare informatie en niet teveel detail gevraagd in de gebruikerseisen) kan 4 dagen ook genoeg zijn.
- Plan bij voorkeur sessies van 2-3 dagen; 1 dag is kort en kost steeds veel inwerktijd. Daarbij zijn de deelnemers minder geconcentreerd. Uitzondering is fase I, de probleeminventarisatie. Deze fase kan gemakkelijk gedurende 1 dag worden uitgewerkt. Meer dan drie dagen is te lang, deelnemers kunnen zich niet voor de volledige tijdsduur concentreren en vaak moeten er toch een aantal zaken opgezocht of uitgezocht worden.

2.3.2 Verdeling in tijd

- De verdeling van dagen over de sessies is vaak een praktische keuze en is afhankelijk van de beschikbaarheid van de deelnemers.
- Indien een keuze gemaakt moet worden, dan gaat de aanwezigheid van belangrijke stakeholders altijd voor.
- Meest ideale tijdsplanning zou zijn: 1-3-2 dagen.

2.3.3 *Afstemming planning en inhoud*

- Plan bij voorkeur minstens 2 sessies: hierdoor hebben deelnemers de tijd om alles te laten bezinken, informatie te verzamelen, anderen te raadplegen en eventueel andere deelnemers uit te nodigen voor volgende sessie.
- Lengte van dagen: maak dagen niet te lang. Bijvoorbeeld 2 x 2,5 à 3 uur; dat betekent van 9.30 uur tot 4 uur met een lunch of langere dagen met een bezoek aan een verwante simulator of een sociale activiteit midden op de dag.
- Sociale activiteiten werken goed, om het groepsgevoel te versterken maar ook om informele informatieuitwisseling te stimuleren. Een borrel, samen uit eten, of een langere dag plannen met in het midden een uitgebreide lunch of een bezoekje aan een serieuze attractie.
- In het verleden hebben deelnemers aangegeven dat zij behoefte hebben aan een korte bijeenkomst vooraf, zodat zij een duidelijk beeld hebben van wat er van hen wordt verwacht en welke informatie ze mee moeten brengen. Dat werkt echter alleen als daar dan *dezelfde deelnemers* zitten. Zorg dan voor een korte presentatie over de GOLM-behoeftestellingsmethode, de taakverdeling, samenvatting van het soort informatie dat nodig zal zijn (zie verder introductie). Een andere mogelijkheid is om de Probleemverkenning af te splitsen van de andere fasen van de methode. Dit duurt ongeveer 1 dag. Sluit deze dag af met een overzicht van de vervolgfasen en stappen.

2.4 **Tips vooraf**

Voorafgaand aan het verzorgen van de workshops zijn verschillende aspecten waar rekening mee gehouden kan of moet worden. Deze aspecten zijn geclusterd ten aanzien van deelnemers, stakeholders en hun belangen en de locatie.

2.4.1 *Deelnemers*

- Een contactpersoon binnen Defensie, die kan helpen om te identificeren wie de deelnemers moeten zijn, is noodzakelijk. Spreek af dat deze contactpersoon de deelnemers uitnodigt, zo mogelijk ook dat de contactpersoon zoekt naar geschikte data, de interimverslagen verspreidt, commentaar verzamelt, enzovoorts.
- Het aantal deelnemers ligt idealiter tussen de 4 en de 8.
- Het ligt voor de hand dat in elk geval een materiedeskundige, een onderwijs-ontwikkelaar, een instructeur en een vertegenwoordiger van de school aanwezig zijn. Het is ook mogelijk om andere ‘stakeholders’ uit te nodigen, bijvoorbeeld iemand van een operationele eenheid (OPCo), een EMEL-ontwikkelaar, een vertegenwoordiger van Defensie Materieel Organisatie (DMO) of het Simulatie Expertise Centrum (SEC). Het is belangrijk dat de deelnemers de benodigde input kunnen leveren. Het gaat om informatie betreffende de (toekomstige) opleiding en training, de (toekomstige) leerlingen, en de randvoorwaarden. Daarnaast kan ook allerlei randinformatie belangrijk zijn. Om een indruk te geven van de vragen die aan bod kunnen komen, hebben we lijstje vragen opgesteld (zie bijlage B).
- Vraag de contactpersoon naar de positie van de deelnemers in de organisatie, (vraag ook naar rang, voorzover niet bekend). Zorg dat je van tevoren zelf een helder beeld hebt van wie welke soort informatie zou moeten hebben. Als je je contactpersoon goed kent, is het handig om zo’n vraag te stellen als: wat zijn het voor mensen (gedragskenmerken)? Zodat je vooraf al weet wie te overheersend is, wie te stil, etc.
- Bedenk dat soms twee partijen één rol vervullen, bijvoorbeeld twee verschillende soorten toekomstige gebruikers (de Noorse en de Nederlandse Luchtmacht in de behoeftestelling van Mechanical Technical Training Package).

- Het is ook mogelijk dat één partij twee rollen vervult, bijvoorbeeld een instructeur die ook domeinexpert is.

Het kan voorkomen dat er teveel deelnemers aanwezig willen zijn of dat er teveel deelnemers door de contactpersoon of andere deelnemers zijn uitgenodigd. Indien dit het geval is, kunnen de volgende maatregelen worden getroffen:

- Probeer, liefst via de contactpersoon, of je het aantal deelnemers kunt terugbrengen. Maak duidelijk dat er aan het eind van iedere workshop wordt bekeken of de set deelnemers voor de volgende workshop hetzelfde moet zijn, of niet.
- Niet-deelnemers kunnen de interimverslagen krijgen, en zo toch op de hoogte blijven en hun input leveren.
- Als dat niet werkt, probeer dan of je een aantal mensen als ‘toehoorders’ kunt bestempelen. Spreek duidelijk af dat zij in principe niet meedoen, tenzij hen door de deelnemers iets wordt gevraagd of zij denken dat hun input echt onontbeerlijk is. Zet deze ‘toehoorders’ liefst fysiek op de tweede rij, zeker als je denkt dat ze moeilijk hun mond kunnen houden.
- Als dat allemaal niet werkt, zoek dan naar mogelijkheden om de groep te splitsen.

2.4.2 *Stakeholders en belangen*

- Zoek uit wie de belangrijkste stakeholders zijn; nodig ze uit of laat ze uitnodigen. Maak duidelijk dat dit het moment is waarop zij het aanschafproces kunnen beïnvloeden!
- Als een belangrijke stakeholder er echt niet bij kan zijn, geef dan aan dat dit een groot risico is. Zo mogelijk vooraf met de contactpersoon; zo nodig aan het begin van de eerste workshop met alle deelnemers.
- Als een belangrijke stakeholder niet aanwezig kan zijn, probeer dan of iemand hem kan vertegenwoordigen. Zorg dat de stakeholder zelf het interimverslag krijgt na iedere workshop, zodat hij in elk geval kan controleren of zijn belang goed aan bod komt.

2.4.3 *Locatie*

- Houd de workshops zo mogelijk op een andere plek dan de werkplek van de deelnemers. Hiermee wordt voorkomen dat ze tijdens de workshops naar hun eigen werkplek toe gaan.

2.5 **Tijdens workshops**

Tijdens de uitvoering van de workshops moet de workshopleider er rekening mee houden dat men op workshopdagen geen andere activiteiten kan uitvoeren. De pauzes zijn hard nodig om voor te bereiden en te overleggen met de mede-begeleider, en om koffie te drinken met de deelnemers voor de informele informatie.

2.5.1 *Aandachtpunten met betrekking tot de introductie*

- Behandel niet teveel.
- Leg de nadruk op wat meteen volgt, ga bijvoorbeeld iets uitgebreider in op de probleemverkenning en missie/functie/takenanalyse, en de rest heel globaal.
- Vertel duidelijk waarvoor informatie die je in een stap verzamelt later gebruikt gaat worden.
- Geef zoveel mogelijk concrete voorbeelden.

- Leg duidelijk de rollen van deelnemers en begeleiders uit; vooral dat zij de beslissingen moeten gaan nemen
 - Als er ‘toehoorders’ zijn, moet die rol ook uitgelegd worden.
- Bespreek eventueel problemen als je die al voorziet.
- Doe aan verwachtingsmanagement. Maak van tevoren duidelijk dat je een inspanningsverplichting levert. De GOLM-behoeftestellingsmethode is effectief en efficiënt, beproefd en gewaardeerd, maar het resultaat is afhankelijk van de beschikbare tijd, de deelnemers en de hoeveelheid informatie. Maak duidelijk dat dit een eerste stap is. Er komen geen kant en klare specificaties uit.
- Voorstelrondje: let op nieuwe informatie over de rollen van de deelnemers en hun onderlinge verhoudingen.
- Begin, als het mogelijk is, de dag met een samenvatting van de vorige dag. Dat betekent dat de verslaglegger tijd moet hebben om de belangrijkste items eruit te pikken na afloop van de workshopdag. De ervaring leert dat het handig is om daar aan het eind van de workshopdag nog even over te overleggen met zijn tweeën.
- Bij de verslaglegging is het van belang om aparte lijstjes van deelnemers, bronnen, aannames, risico's, randvoorwaarden en actiepunten in het verslag op te nemen. Dit voorkomt dat lezers moeten zoeken naar gedane aannames of gemaakte afspraken.

2.5.2 *Aandachtspunten met betrekking tot het leiden van de workshops*

- Laat deelnemers zoveel mogelijk praten. Gebeurt dat niet, stel dan vragen als: ‘Voor mijn begrip, hoe zit het nou met...’.
- Zorg dat iedereen aan bod komt; spreek ‘stille’ mensen direct aan: ‘we hebben nou gehoord hoe dat bij cursus X gaat, geldt dat ook in uw cursus, meneer Y?’ of: ‘we hebben nu gehoord wat de onderwijsontwerpers daarvan vinden, wat is nou uw ervaring als instructeur?’. Het helpt om deelnemers aan te spreken op hun eigen expertise. Het kan ook helpen om bij de verschillende stappen aan te geven van wie je in elk geval input verwacht.
- Bereid (een aantal) vragen van tevoren voor, deze zullen niet altijd allemaal gesteld hoeven worden.
- Luister goed.
- Stel meteen een vraag als iets niet duidelijk is.
- Vat samen als je denkt dat je het begrepen hebt en dat er genoeg gezegd is over een onderwerp.
- Samenvatten kan ook helpen om iemand die te veel praat de mond te snoeren.
- Als er discussie is, helpt het vaak om de verschillende standpunten te benoemen. Het is eventueel ook geen probleem om niet meteen een beslissing te nemen, en twee standpunten naast elkaar te laten bestaan. Hier kan op een later tijdstip op worden teruggekomen.
- Het is belangrijk om de pijnpunten boven tafel te krijgen. De workshopleider moet dus niet te zachtzinnig zijn.
- Plan iets simpels ter afsluiting (bijvoorbeeld afspraken over morgen, of een ander puntje dat nog op de agenda stond) of houd eerder op, als je merkt dat de deelnemers te vermoeid raken aan het eind van de dag (bijvoorbeeld er komt niets meer uit, of het blijft hangen op een discussiepunt). Als dit eerder op de dag gebeurt, neem dan een pauze en overleg met je medebegeleider over hoe je dit oplost: een andere insteek, de groep splitsen, eerst even aan iets anders werken?
- Splits de groep op als:
 - de groep te groot is;
 - er een stoorzender is, die de voortgang blokkeert;
 - iemand heel dominant aanwezig is en andere deelnemers niet aan het woord laat.

- Zorg er bij splitsing van de groep voor dat er twee onderwerpen zijn en de deelnemers over deze twee onderwerpen verdeeld kunnen worden (bijvoorbeeld twee functionarissen die moeten worden opgeleid: splits de groep in diegenen die nadenken over de opleiding voor functionaris I en diegenen die nadenken over de opleiding van functionaris II).

2.5.3 *Vragen met betrekking tot afsluiting workshopdag (evaluatie)*

- Hoe gaat het?
- Zijn de juiste deelnemers aanwezig of moeten we anderen uitnodigen? Als iemand denkt dat hij zijn inbreng heeft geleverd, hoeft die er misschien de volgende keer niet meer bij te zijn.
- Wie moet nog meer het (interim) verslag krijgen?
- Wanneer komt het verslag? En wanneer kan de gespreksleider/verslaglegger het commentaar verwachten?
- Kan de volgende workshop op de geplande tijd doorgaan?

Houd aan het eind van de laatste workshop een systematische evaluatie; gebruik hierbij de vragenlijst (zie bijlage C).

2.5.4 *Rol van de begeleiders*

- Het is nadrukkelijk niet de bedoeling om te sturen: de deelnemers beslissen, de workshopleiders kunnen hoogstens argumenten inbrengen.
- Laat deelnemers profiteren van onderwijskundige kennis en kennis over (geavanceerde) leermiddelen; benoem voor- en nadelen van bepaalde opties (bijvoorbeeld deze oplossing kost veel instructeurstijd, zou het mogelijk zijn om een deel van de feedback automatisch door het systeem te laten geven?).
- Stimuleer deelnemers om ook eens over andere mogelijkheden na te denken. Dat kan door vragen te stellen of door voorbeelden te geven: 'die aanpak lijkt me prima, maar het zou ook heel anders kunnen, bijvoorbeeld...'; of 'bij de marine (of op civiele middelbare scholen of ...) pakken ze dat anders aan...'. Als geen enkele andere manier werkt om mensen aan het praten te krijgen, kan dit in de vorm van: 'Als je dat vanuit de theorie bekijkt, dan zou het een optie zijn om... Wat zouden jullie daarvan vinden binnen jullie organisatie?'. Ook het laten zien van voorbeelden van nieuwe leermiddelen of mogelijkheden ten aanzien van onderwijskundige principes, de organisatie, hoe en wat te leren, kunnen als trigger werken om het denken over leeractiviteiten op gang te krijgen.
- Geef alleen een persoonlijke mening als mensen erom vragen.
- De verslaglegger (of degene die het verslag maakt) moet ingrijpen en doorvragen als iets niet helemaal duidelijk is.
- Zorg ervoor dat de verschillende standpunten en de redenen om voor één ervan te kiezen ook in het verslag worden opgenomen.
- Geschikte ondersteuningsmiddelen of ondersteuningsvormen zijn:
 - samenvattingen projecteren (of in Powerpoint als er tijd is);
 - opsommingen projecteren tijdens sessies (en verder laten aanvullen);
 - gebruik van flip-overs om lijstjes te maken, met name geschikt voor onderwerpen waarvan verwacht wordt dat ze nog verder aangevuld gaan worden, of om aantekeningen te maken die je zichtbaar wilt houden (bijvoorbeeld aannames, discussiepunten).

2.5.5 'Niet doen' tips

- Het is over het algemeen niet aan te raden om altijd de notulen live te projecteren. Dat leidt af, en leidt tot discussies over bewoordingen (terwijl je het zelf voor het verslag toch nog netter gaat formuleren).
- De ervaring leert dat deelnemers de workshops erg waarderen, maar lang niet altijd begrijpen wat de methode toevoegt. In hun beleving komen de resultaten overeen met de oplossingen die zij al bedacht hadden. Het voordeel is overigens dat de oplossing in ieder geval systematisch overdacht en onderbouwd is. Het is voor de gespreksleider belangrijk om alert op dergelijke signalen van deelnemers te zijn, maar voorkom een oneindige discussie over de toegevoegde waarde van de methode.
- Laat je niet verleiden om het specificeren van leeractiviteiten over te slaan! Deze stap is voor veel deelnemers niet gemakkelijk te begrijpen, maar wel essentieel omdat:
 - In deze stap bewust wordt nagedacht over het leerproces; door dit af te dwingen kunnen we bijdragen aan beter onderwijs.
 - In deze stap zit de onderwijskundige vernieuwing. Innovatief onderwijs staat of valt met andere leeractiviteiten. Bijvoorbeeld probleemgestuurd in plaats van colleges.
 - Doordat nagedacht wordt over leren en leeractiviteiten onafhankelijk van leermiddelen, kunnen heroverwegingen gemakkelijk worden gemaakt. Bijvoorbeeld als blijkt dat er te weinig geld beschikbaar is: kan een leeractiviteit ook op een andere manier worden uitgevoerd.
- Voorkom reflectie op het nut van de methode. Ook het bespreken van het evolueren van eigen (denk)beelden is niet aan te raden. Daarmee worden een hoop discussiepunten weer teruggehaald. Wellicht kunnen er daardoor problemen ontstaan, als deelnemers in deze evaluatie openlijk zouden moeten toegeven dat ze op hun eerdere ideeën zijn teruggekomen.

2.6 Aandachtspunten met betrekking tot de GOLM-behoeftestellingsmethode

Het is de verantwoordelijkheid van de begeleiders dat het ontwerpproces systematisch (volgens de methode) verloopt, en dat de informatie overzichtelijk wordt gerapporteerd. De meeste deelnemers willen en hoeven de methode niet te begrijpen of te leren. Wél belangrijk is om steeds duidelijk te maken in welke fase van de methode de deelnemers bezig zijn. Ook is het belangrijk om te laten zien dat er systematisch wordt gewerkt, door steeds uit te leggen waarvoor een specifieke stap dient en waarom het belangrijk is om over die stap na te denken.

2.6.1 Specifieke aandachtspunten zijn:

- Bereid iedere stap goed voor. Zorg dat je, als workshopleiders, zelf precies weet wat voor soort informatie je uit de groep wil krijgen.
- Lees in het handboek na wat het doel van de volgende stap is.
- Maak verwachtingen concreet voor desbetreffende case. Vaak weet je zelf het antwoord al min of meer, maak dat dan expliciet voor jezelf of bespreek het met je medebegeleider.
- Bedenk welke problemen je verwacht; probeer of je daar alvast oplossingen voor kunt bedenken.
- Houd rekening met de perspectiefwisselingen die in de methode zitten. Deze wisselingen zijn voor de deelnemers (én workshopleiders) complex. Bijvoorbeeld tijdens de taakanalyse wordt gekeken naar de taakuitvoering in de praktijk

(*domeinperspectief*), daarna worden leerlingen in doelgroep- en leerdoelanalyse bekeken (*docentperspectief*), vervolgens wordt geanalyseerd wat leerlingen tijdens de cursus gaan doen (*leerlingperspectief*) en tot slot komen de eisen ten aanzien van de leermiddelen aan bod (*leermiddelperspectief*).

- De workshopleider kan deze perspectiefwisselingen aangrijpen om verschillende deelnemers aan het woord te laten: bij de taakanalyse mag de operationele deskundige het meest zeggen, bij de leerling- en leerdoelanalyse is de instructeur aan het woord en een technisch specialist geeft zijn inbreng ten aanzien van het leermiddelperspectief.

2.7 Aandachtspunten voor de toekomst

Op basis van de ervaringen, die tijdens het uitvoeren van diverse workshops zijn opgedaan, en een brainstorm met betrokkenen bij de GOLM-behoeftestellingsmethode zijn de volgende aandachtspunten voor de toekomst gedestilleerd:

- Zoek naar een repertoire van afwisselende werkvormen:
 - briefjes/post-it's plakken;
 - brainstormen in groepjes (denk aan vergadertechnieken);
 - werken in een group facility room.

Deze werkvorm dient zorgvuldig overwogen te worden. Belangrijk nadeel bij deze werkvorm is dat deelnemers bezig zijn met het typen van antwoorden, waardoor de aandacht voor de inhoudelijke discussie in het geding komt. Wellicht is deze werkvorm wel geschikt voor een brainstormmoment?

- Zoek naar manieren om meer innovatieve uitkomsten te krijgen (mits dit een wens is van de klant). Het is belangrijk om daarbij rekening te houden met de ontwikkeling die de deelnemers in hun denken moeten doormaken. Mogelijkheden hiervoor kunnen zijn:
 - brainstormen op relevante punten (bijvoorbeeld bij leeractiviteiten);
 - innovatieve mogelijkheden laten inbrengen door een extern deskundige (bijvoorbeeld TNO'er).

Vanwege de onpartijdigheid kan dat waarschijnlijk beter niet de gespreksleider zijn waarschijnlijk (al zal dat van de deelnemers afhangen). Voorwaarde is dat innovatie expliciet als doel is benoemd, en dat de uiteindelijke beslissing nog steeds bij de deelnemers ligt.

- Zoek naar geschikte vormen van ondersteuning. Denk hierbij aan:
 - templates;
 - checklists;
 - goede voorbeelden;
 - beschrijven van opties, guidelines, en dergelijke.

Wellicht is het ook mogelijk om met deze hulpmiddelen sommige stappen als huiswerk aan de deelnemers mee te geven?

- Besteed aandacht aan het vervolg door vervolgsessies/vervolgactiviteiten te offeren of te plannen. Dit kan gaan om het bijstellen van het verslag ten behoeve van het programma van eisen (1 tot 2 dagen), het nader specificeren van de gebruikerseisen of in samenwerking met anderen meedoen in vervolgprojecten.
- Bredere promotie van de methode is wenselijk; publicaties in vakbladen voor de krijgsmacht zijn daarvoor geschikt. Ook de inbedding in de andere krijgsmachtdelen zou aan de orde gesteld moeten/kunnen worden.

Tot slot is het belangrijk om knelpunten die tijdens de workshops naar voren zijn gekomen, te inventariseren. Mogelijk kunnen deze punten nog verder doorontwikkeld worden. Hierbij is een breed inzicht in de behoeftestellingsprocedures voor trainingssimulatoren

en GOLMen binnen Defensie wenselijk (zie rapport Korteling, 2006). Daarnaast is aansluiting bij andere projecten binnen het doelfinancieringsprogramma (zoals Onderwijsvernieuwingsconcepten) of reeds afgeronde projecten (zoals Coaching tijdens de Ontwerpfase van het Onderwijsleerproces – (Sabel-Pikaar & Nieuwenhuyzen, 2003)) aan te bevelen.

3 Referenties

- Korteling, J.E. (2006). *Optimalisering van de GOLM-behoeftestellingsmethode* (Rapport in voorbereiding). TNO Defensie & Veiligheid: locatie Soesterberg.
- Sabel-Pikaar, A.A. & Nieuwenhuyzen, D.J.T.P.M. van den (2003). *Ondersteuning bij de selectie van werkvormen*. TNO Fysisch Elektronisch Laboratorium: Den Haag.
- Verstegen, D.M.L. (2004). *Handboek GOLM-behoeftestellingsmethode* (Rapport TM-04-A024). TNO Technische Menskunde: Soesterberg.

4 Ondertekening

Soesterberg, maart 2006



drs. W.R.M.J. Meessen
Groepshoofd

TNO Defensie en Veiligheid



drs. P.J.J.M. Melis
Auteur

A Bijlage: Informatie vooraf

Ontwikkeld voor: Workshops met behulp van de GOLM-methode, 2003 Ketensimulator FD

In het KL-onderwijs wordt steeds vaker gebruik gemaakt van technisch geavanceerde leermiddelen (GOLMen), zoals E-learning, Computer Ondersteund Onderwijs, simulaties en simulatoren. Goede specificaties zijn belangrijk om ervoor te zorgen dat deze doorgaans dure leermiddelen goed aansluiten bij de opleidingsbehoefte. De GOLM-methode zorgt ervoor dat alle belangrijke aspecten aan bod komen.

Hoe leermiddelen eruit moeten zien wordt bepaald door wat ermee moet worden geleerd, door wie en op wat voor manier. Vaak ontbreekt de tijd en menskracht voor gedetailleerde analyses. Bovendien is het moeilijk om vroeg in het ontwikkel- of specificatietraject te bepalen of een bepaalde oplossing technisch of financieel haalbaar zal zijn. In twee workshops van twee dagen proberen we met de betrokken partijen om snel en efficiënt alle belangrijke informatie boven tafel te krijgen. We doorlopen de stappen van de GOLM-methode in eerste instantie op globaal niveau om een idee te krijgen van de mogelijke oplossingen én van de factoren die daarbij een rol spelen. Voor zover de tijd dat toe laat, zullen we tijdens de tweede workshop meer in detail gaan.

De KL-deelnemers brengen elk hun eigen informatie en expertise mee en zij nemen uiteindelijk zélf de besluiten. Tussen de workshops in kunt u, zo nodig, extra informatie verzamelen of overleggen met collega's. TNO organiseert de workshops, structureert en begeleidt de discussies, bewaakt de tijd en de kwaliteit en legt de resultaten vast in een verslag. Desgewenst brengen wij ook onze onderwijskundige en technische expertise in. Op deze manier komen we gezamenlijk tot een oplossing of vernieuwing die bij u past en waarvoor binnen uw organisatie draagvlak is.

Het beoogde aantal deelnemers voor de workshops is ongeveer 4 tot 8. Het ligt voor de hand dat in elk geval een materiedeskundige, een onderwijsontwikkelaar, een instructeur en een vertegenwoordiger van de school aanwezig zijn. Het is ook mogelijk om andere 'stakeholders' uit te nodigen, bijvoorbeeld iemand van een operationele eenheid, een EMEL-ontwikkelaar of een vertegenwoordiger van DMO. De ervaring heeft uitgewezen dat de workshops minder efficiënt zijn als er teveel deelnemers zijn, maar ook dat het draagvlak vergroot wordt door in elk geval de belangrijke stakeholders uit te nodigen.

Het is belangrijk dat de deelnemers de benodigde input kunnen leveren. Het gaat om informatie betreffende de (toekomstige) opleiding en training, de (toekomstige) leerlingen, en de KL-randvoorwaarden. Daarnaast kan ook allerlei randinformatie belangrijk zijn. Om een indruk te geven van de vragen die aan bod kunnen komen, hebben we lijstje vragen bijgevoegd (zie bijlage B). Het is niet de bedoeling dat u die tevoren invult, maar wel dat u alle mogelijk relevante informatie verzamelt en meeneemt.

Mocht u nog vragen hebben, aarzel dan niet om contact met ons op te nemen.
Tot ziens,

B Voorbeelden van vragen

B.1 Het domein

- Voor welke taken moeten mensen worden opgeleid?
- Met welke systemen moeten zij die taken uitvoeren?
- In welke omgeving en onder welke omstandigheden moeten die taken worden uitgevoerd?
- Wat zijn de kritische taken?
- Is er iets bekend over veel voorkomende problemen of knelpunten in de taakuitvoering?
- Is het oefenen op de echte systemen in de opleiding van belang, en wanneer is dat het geval?
- Is er sprake van confidentiële informatie of informatie die eigendom is van fabrikanten en die wordt benut als leermateriaal?

B.2 Leerlingen

- Wat is het ingangsniveau van leerlingen?
- Welke taken beheersen ze al (gedeeltelijk)?
- Hoeveel leerlingen stromen er per jaar in en uit deze opleiding?
- Hoe is deze instroom verdeeld over het jaar (eenmalig, meerdere malen per jaar)?
- Hoeveel cursisten zijn er gemiddeld per groep?
- Is er sprake van een grote variatie in de verwachte doelgroep?

B.3 KL-randvoorwaarden voor het verzorgen van opleiding & training

- Is er budget voor de aanschaf van GOLMen?
- Is er tijd en mankracht om een goede behoeftestelling en functionele specificaties te ontwikkelen?
- Zijn er instructeurs en onderwijsontwikkelaars beschikbaar voor de ontwikkeling van lesmateriaal/trainingsprogramma's?
- Zijn er instructeurs beschikbaar voor het geven van opleidingen?
- Hoe en door wie zullen (herhalings)trainingen worden verzorgd?
- Zijn er onderhoudstechnici voor het onderhouden van de GOLMen?
- Is er gelegenheid tot (gedeeltelijk) opleiden op de werkplek?
- Worden er eisen gesteld aan de manier van toetsen?
- Worden er al GOLMen op uw school ingezet gebruikt (vormen van E-learning, COO, simulatie, emulatie, en dergelijke)?
- Welke problemen/knelpunten voorziet u wat betreft training en opleiding in de toekomst?

C Bijlage: Vragenlijst ‘Evaluatie workshops GOLM-behoeftestellingsmethode’

Door het invullen van deze vragenlijst kunt u ons helpen om de workshopbijeenkomsten te blijven verbeteren. We horen daarom graag uw mening. Als u (los van deze lijst) nog opmerkingen wilt geven over de organisatie, inhoud, of verzorging van de workshops, verzoeken wij u om uw gegevens onder aan deze lijst in te vullen zodat wij contact met u kunnen opnemen.

Hieronder presenteren we een aantal stellingen en vragen. U kunt uw mening of antwoord geven door het vakje onder uw keuze aan te kruisen. Er zijn een paar vragen die u ruimte laten om zelf een getal of tekst in te vullen.

Alvast bedankt voor uw medewerking.

C.1 Algemeen

De workshops in de GOLM behoeftstellingsmethode leveren een belangrijke bijdrage aan het tot stand komen van goede gebruikersspecificaties.

Helemaal mee eens	Grotendeels mee eens	Een beetje mee eens	Niet eens / niet oneens	Een beetje mee oneens	Grotendeels mee oneens	Helemaal mee oneens

Na afloop van de workshops heb ik een goed beeld van (de opleidingsbehoefte voor) het nieuw aan te schaffen systeem.

Helemaal mee eens	Grotendeels mee eens	Een beetje mee eens	Niet eens / niet oneens	Een beetje mee oneens	Grotendeels mee oneens	Helemaal mee oneens

Deelnemen aan de workshops is een prettige manier om informatie boven tafel te krijgen.

Helemaal mee eens	Grotendeels mee eens	Een beetje mee eens	Niet eens / niet oneens	Een beetje mee oneens	Grotendeels mee oneens	Helemaal mee oneens

De tijd die het mij kost om aan de workshops deel te nemen is nuttig besteed.

Helemaal mee eens	Grotendeels mee eens	Een beetje mee eens	Niet eens / niet oneens	Een beetje mee oneens	Grotendeels mee oneens	Helemaal mee oneens

C.2 Begeleiding

Wat vindt u van de manier waarop TNO de workshopbijeenkomsten begeleidt:
- structuur in de discussie (vorm)

Compleet vastgelegd	Veel te rigide	Een beetje te rigide	Precies voldoende	Een beetje ongetructureerd	Erg onge- structureerd	Chaotisch

- (inhoudelijke) sturing van de discussie

Compleet vastgelegd	Veel te directief	Een beetje te directief	Precies voldoende	Een beetje ongetructureerd	Erg onge-structureerd	Chaotisch

- voortgang van de discussie

Slaap-verwekkend	Veel te langzaam	Een beetje langzaam	Precies voldoende	Een beetje snel	Veel te snel	Niet bij te houden

C.3 Opzet en organisatie

Het aantal deelnemers was ...

Onvoldoende	Veel te weinig	Een beetje weinig	Precies voldoende	Een beetje hoog	Veel te hoog	Onwerkbaar hoog

Wie had(den) er nog meer bij moeten zijn?

Rol	Aantal
Begeleiding	
(Landmacht)staf	
Domeinexperts	
Opleidingsontwikkelaars	
Observator	
...	
...	
...	

Wie had(den) er niet bij hoeven zijn?

Rol	Aantal
Begeleiding	
(Landmacht)staf	
Domeinexperts	
Opleidingsontwikkelaars	
Observator	
...	
...	
...	

Wat is volgens u de optimale grootte en samenstelling van de deelnemersgroep?

Rol	Aantal deelnemers
Begeleiding	
(Landmacht)staf	
Domeinexperts	
Opleidingsontwikkelaars	
Observator	
...	
...	
...	

Het aantal workshopdagen was ...

Onvoldoende	Veel te weinig	Een beetje weinig	Precies voldoende	Een beetje veel	Veel te veel	Onwerkbaar veel

De dagen waarop de verschillende workshop sessies werden gehouden lagen ...

Onwerkbaar ver uit elkaar	Veel te ver uit elkaar	Een beetje ver uit elkaar	Precies goed	Een beetje dicht op elkaar	Veel te dicht op elkaar	Onwerkbaar dicht op elkaar

C.4 Verbetering en ondersteuning

Natuurlijk zijn we altijd op zoek naar manieren om de workshops voor de GOLM-behoeftestellingsmethode verder te verbeteren.

Welke van de volgende maatregelen lijken u daarvoor geschikt?

De deelnemers **vooraf** uitleggen hoe de workshops zullen verlopen.

Helemaal mee eens	Grotendeels mee eens	Een beetje mee eens	Niet eens / niet oneens	Een beetje mee oneens	Grotendeels mee oneens	Helemaal mee oneens

Technische ondersteuning **tijdens** de workshops geven

(zoals smartboards en groupware waardoor alle deelnemers bijvoorbeeld dezelfde documenten op hun laptop zouden kunnen zien of centraal hun aantekeningen kunnen tonen).

Helemaal mee eens	Grotendeels mee eens	Een beetje mee eens	Niet eens / niet oneens	Een beetje mee oneens	Grotendeels mee oneens	Helemaal mee oneens

Inhoudelijke ondersteuning **tijdens** de workshops geven

(zoals checklists en tools die de stappen in het beslisproces ondersteunen en de discussie kunnen structureren).

Helemaal mee eens	Grotendeels mee eens	Een beetje mee eens	Niet eens / niet oneens	Een beetje mee oneens	Grotendeels mee oneens	Helemaal mee oneens

De deelnemers **na** de workshop betrekken bij de verslaglegging.

Helemaal mee eens	Grotendeels mee eens	Een beetje mee eens	Niet eens / niet oneens	Een beetje mee oneens	Grotendeels mee oneens	Helemaal mee oneens

Anders, namelijk:

--

Overige opmerkingen:

--

Ik wil verder nog praten met TNO over mogelijkheden om de workshops te verbeteren.	
Naam:	Telefoon:
	Email:

D Bijlage: Casebeschrijvingen

Van de workshops die de afgelopen jaren zijn uitgevoerd is een beknopte casebeschrijving gemaakt. Hierin worden naast het doel van de workshops, de uitvoerders, het domein waarop de workshops betrekking hadden, ook de ervaringen die zijn opgedaan, beschreven.

D.1 Opleiding warmtebeeldanalist UAV: simulator (1 x 3 dagen)

Doel

Deze workshops zijn gehouden om de eerste versie van de methode uit te proberen en de beschrijving van de stappen verder aan te scherpen. Daarnaast is deze uitvoering gebruikt om te verkennen waar mogelijke (digitale) ondersteuning mogelijk was. Het domein was hetzelfde als voor de experimenten zijn gebruikt. De reeds beschikbare input kon worden hergebruikt (zo was de taakanalyse al beschikbaar).

Uitvoerders

John van Rooij, Bart Kappe, Daniëlle Verstegen en Jos van der Arend.

Complexiteit

Het domein bleek complex: op het moment van uitvoering werden UAV's nog niet operationeel gebruikt, waardoor er nog niet veel technisch, inhoudelijke informatie beschikbaar was.

Onzekerheid

Door het gebrek aan technisch, inhoudelijke informatie zijn er veel aannames gedaan.

Ervaringen

Het bleek lastig genoeg om de methode in drie dagen op globaal niveau te doorlopen. Niet alle stappen zijn uitgevoerd.

D.2 BMS: CBT (3 + 1 dag)

Doel

Dit was de eerste keer met 'echte' deelnemers. Het ging om de opleiding van bedienaars van het Battlefield Management Systeem (digitale kaart + extra faciliteiten). De taken waarvoor moest worden opgeleid waren eenvoudig. Het systeem BMS bestaat uit een desk-top computer en wordt in-house door de KL zelf ontwikkeld. Voordeel hierbij zou zijn dat de software gemakkelijk beschikbaar kunnen zijn voor trainingsdoeleinden.

Uitvoerders

Daniëlle Verstegen, Jos van der Arend en Arja Veerman (gedeeltelijk).

Complexiteit

De complicatie zat in de doelgroep: naast de echte bedienaars zouden ook een groot aantal andere mensen waarschijnlijk een aantal BMS-taken moeten leren. Potentieel een gigantisch grote doelgroep (duizenden per jaar).

Onzekerheid

Belangrijkste onzekerheid had betrekking op de doelgroep; enige onduidelijkheden over de potentiële gebruikers van het systeem.

Ervaringen

De methode bleek prima uitvoerbaar met KL-deelnemers. Ook in deze case bleek er nog veel zaken onbekend te zijn (ten aanzien van het nieuwe systeem). Het was moeilijk om de deelnemers aannames te laten doen. Bovendien bleek één deelnemers erg overheersend te zijn.

Uiteindelijk is TNO niet betrokken bij het uitwerken van de gebruikerseisen en O&T.

D.3 KM: ESI-SATCOM: CBT (4 x 1 dag)

Doel

In deze case ging het om een inventarisatie om te kijken of en hoe CBT zou kunnen worden ingezet binnen de opleiding van monteurs bij de KM. De voorwaarde die daarbij gesteld is, dat de methode van Gestructureerd Storing Zoeken (GSZ) als uitgangspunt voor O&T moest gelden. Een satelliet communicatiesysteem, de ESI-SATCOM, was als voorbeeld genomen. De workshops maakten deel uit van een langer lopend traject (project van Marcel).

Uitvoerders

Daniëlle Verstegen en Paulien Melis.

Complexiteit

Er was niet echt een concreet opleidingsprobleem. Het was vooraf al bekend dat er geen GOLMen of CBT ontwikkeld zou gaan worden.

Onzekerheid

De deelnemers waren onbekendheid met CBT, waardoor er aanvullende uitleg over CBT in de workshops is gegeven.

Ervaringen

Het voorbeeld bleek niet geheel gelukkig gekozen; er was geen echt probleem. Bij het inventariseren van knelpunten bleek dit moeilijk te zijn; er moesten knelpunten 'bedacht' worden, aangezien er geen CBT nodig was en waarschijnlijk ook niet ontwikkeld zouden worden voor dit voorbeelddomein.

Het nadenken over werkvormen/leeractiviteiten is cruciaal: als de deelnemers daar creatief over kunnen brainstormen, levert dit bruikbare resultaten op waarmee verder gewerkt kan worden. In dit geval moesten 'leeractiviteiten' 'werkvormen' heten. Het nadenken daarover ging verrassend goed, ondanks dat de deelnemers zelf hadden aangegeven daar niets aan te doen en alleen iets over gehoord hadden. Bij het identificeren van mogelijke leermiddelen, bleek dat het zelden voorkomt dat een bepaalde werkvorm maar met één leermiddel kan worden uitgevoerd. Veel werkvormen die met behulp van CBT worden aangeboden, kunnen ook op papier (bijvoorbeeld intekenen van dataflow in functioneel blokschema, zelf relaties laten aangeven, oefenen met storingzoeken aan de hand van foto's en blokschema's op papier). De nadelen hebben dan betrekking op de inzet van instructeur (zoals nakijken opdrachten, feedback geven). Dat was een eye-opener voor de deelnemers.

Sommige deelnemers hebben aangegeven dat zij verwachtten dat TNO hier een concreet antwoord kon en ging presenteren ('Jullie weten toch wel hoe het moet', 'daar is vast al veel onderzoek naar gedaan'). Het was moeilijk om uit te leggen dat er veel onderzocht is, maar dat de concrete invulling altijd ook heel afhankelijk is van de situatie/organisatie/geld enzovoort en dat daardoor hun inbreng noodzakelijk is (zij kennen de organisatie volledig).

Als innovatie het doel is (zoals hier) dan moet dit expliciet gemaakt worden; steeds weer herhalen; stukjes brainstorm om andere manieren van aanpak te vinden.

D.4 MTTP: Coo/E-learning te gebruiken naast emulatie (3 + 3 dagen)

Doel

De Nederlandse en Noorse luchtmacht willen samen CBT aanschaffen voor de opleiding van onderhoudsmonteurs (mechanica en avionica). De methode is ingezet om de behoeftes hiervoor te concretiseren. Parallel hieraan werd gewerkt aan specificaties voor een emulatie (simulatie met mogelijkheid om storingen in te voegen) door grotendeels dezelfde deelnemers. Hierbij was TNO niet betrokken.

Uitvoerders

Daniëlle Verstegen, Eddy Boot en Nieke Janssen.

Complexiteit

Er waren twee gebruikers (Nederlandse en Noorse luchtmacht) met verschillende organisaties, doelen, belangen, wensen.

Onduidelijkheid

De deelnemers hadden onvoldoende duidelijk beeld van hoe de emulatie er precies uit zou zien of hoe CBT zou worden ingezet. Hier bleken onderlinge meningsverschillen tussen de Haagse staf en de school te bestaan. Ook de Noren hadden geen helder beeld. Bovendien was er ook onduidelijkheid over de leerdoelen tussen de Nederlandse deelnemers; de stafleden uit Den Haag wilden enkel procedures leren terwijl de school ook behoefte had aan het leren van systeeminzicht.

Ervaringen

De combinatie van twee gebruikers bleek complex te zijn, omdat er daardoor twee 'klanten' bediend moesten worden. Ook de taal was een barrière.

De deelnemers hadden geen gemakkelijke persoonlijkheden; het bleek om een project te gaan met veel oud zeer. Hierdoor werden argumenten hoog opgespeeld en oude redenties weer boven tafel gehaald of werden enkel protesten geopperd, zonder alternatieve input in te brengen.

De verwachtingen van de deelnemers bleken te hoog te zijn. Bovendien was er onduidelijkheid over wat TNO precies zou gaan of moeten doen. De verschillende niveaus binnen de Nederlandse luchtmacht hadden daar afwijkende meningen over. Ook bleek er angst te zijn voor vertraging/benodigde inzet van eigen personeel.

D.5 SQUIRE (3 x 1 dag)

Doel

Aanschaf van een nieuwe radar door de KL en de Mariniers tezamen.

Uitvoerders

Daniëlle Verstegen en Eddy Boot.

Complexiteit

Ook hier was er sprake van twee klanten. Daarnaast was er nog niet veel kennis over de tactische inzet en opleidingen van het systeem. De opleiding moet zo personeelsneutraal mogelijk worden ingevoerd.

Er was reeds een trainer gespecificeerd waarbij het nog onduidelijk is wat de meest efficiënte taakverdeling is tussen COO en trainer.

Ervaringen

Het was moeilijk om de Mariniers aan bod te laten komen in een KL-gedomineerd gezelschap. Beleidsmakers (KL) traden duidelijk op voorgrond, terwijl zij een rol als 'toehoorder' zouden moeten hebben. Het tijdsbestek was erg kort.

TNO is niet betrokken bij het vervolg.

D.6 FGBADS (2 x 2 dagen)

Doel

Deze behoeftestelling had niet alleen het specificeren van GOLMen voor FGBADS als doel, maar ook om de GOLM-behoeftestellingsmethode te evalueren.

Het aantal deelnemers was beperkt; een paar mensen die alle rollen vervulden.

Uitvoerders

Arja Veerman en Paulien Melis.

Complexiteit

Er bestond veel onduidelijkheid over het domein. FGBADS is niet één systeem, maar een groep van verschillende systemen. Op het moment dat de workshop werd uitgevoerd, was de samenstelling van de systemen en hun functionaliteiten onvoldoende uitgekristalliseerd. Deze case is aangedragen vanuit de projectbegeleider bij OTCo.

Ervaringen

De methode was, met name voor enkele functionarissen van de school moeilijk te begrijpen. Vooral hun rol en deelname als instructeur en opleidingsontwikkelaar aan het behoeftestellingstraject was voor hen een knelpunt. Zij gingen ervan uit dat zij hier geen nuttige inbreng in hadden. Uiteindelijk overwonnen zij dit standpunt en zagen zij de toegevoegde waarde van hun rol binnen dit traject. Opmerkelijk dat dit knelpunt niet speelde toen zij opnieuw meededen aan de workshops voor de ketensimulator LUA.

D.7 Ketensimulator Logistiek (2 x 2 dagen + 2 dagen zonder ons)

Doel

Het doel was het specificeren van de behoeftestelling voor logistieke ketensimulator en tevens evaluatie van de GOLM-behoeftestellingsmethode. Daardoor waren er veel mensen aanwezig (waarvan er enkele als toehoorder op de tweede rij hebben toegehoord). Tijdens de eerste workshop ontstond er veel discussie. Pas na 1,5 dag werd echt duidelijk dat er twee verschillende behoeftes speelden. Sommige deelnemers redeneerden vanuit de ene, anderen vanuit de andere behoefte. Daarom zijn de deelnemers tijdens de

tweede workshop opgesplitst in twee groepen. Het doorlopen van de methode in twee groepen verliep goed, maar was lastig met verslag leggen.

Uitvoerders

Daniëlle Verstegen en Paulien Melis.

Complexiteit

Er waren veel mensen aanwezig. Daarnaast bevatte het onderwerp twee verschillende O&T-behoefes. Binnen de logistiek vond tegelijkertijd een reorganisatie plaats (de invoering van fysieke distributie), waarbij niet alleen nieuw materieel (software systeem) werd ingevoerd, maar ook een nieuwe manier van werken.

Ervaringen

Het opdelen van deelnemers en toehoorders (tijdens eerste workshop) werkte goed. De splitsing tijdens de tweede workshop werkte aardig; maar was wel lastig met verslaglegging. Ook hier waren de deelnemers positief over de methode.

D.8 Ketensimulator Lua (2 x 2 dagen + 1 dag)

Doel

De deelnemersgroep bestond uit een vrij klein gezelschap. Deelnemers kenden elkaar goed en werden het redelijk eens. De tweede workshop is een andere specialist aan het gezelschap toegevoegd, die een andere invalshoek had dan tijdens de eerste workshop besproken.

Het was erg prettig dat twee deelnemers al eerder hadden meegedaan (bij FGBADS) en daardoor een duidelijk beeld hadden van wat er zou gaan gebeuren. Dit gaf een relaxte sfeer. Bovendien konden deze twee deelnemers, die lager in rang waren, makkelijker hun deskundigheid inbrengen.

Uitvoerders

Daniëlle Verstegen en Paulien Melis.

Complexiteit

Geen.

Ervaringen

Eén van de deelnemers was behoorlijk overheersend.

De planning was niet optimaal (veel andere projectwerkzaamheden), waardoor de voorbereiding niet helemaal goed was.

Deze case is voor het eerst systematisch geëvalueerd (vragenlijst Martijn, zie bijlage C).

E Checklist functionele specificaties

Deze checklist bevat onderwerpen en aandachtspunten die van belang kunnen zijn bij het opstellen van functionele specificaties voor simulators. Op basis van de context zullen keuzes gemaakt moeten worden ten aanzien van de functionele specificaties. Deze checklist is dan ook geen uitputtende lijst. Afhankelijk van deze context zullen de aandachtspunten in deze checklist meer of minder relevant zijn. Daarbij is het essentieel om het opstellen van de functionele specificaties door een team van deskundigen op het gebied van het domein, techniek en onderwijskunde te laten uitvoeren.

E.1 Specificatie algemeen

- Zorg voor documentatie over het specificatieproces.
- Zorg ervoor dat voor de toekomstige gebruikers van de simulator duidelijk kan worden gemaakt op basis van welke overwegingen de specificaties tot stand zijn gekomen.

E.2 Trainingsprogramma

- Maak een duidelijke keuze ten aanzien van free play. Bepaal of dit via het systeem moet worden afgedwongen of door de gebruikers van het systeem kan worden bepaald. Gebruik het alleen in het trainingsprogramma als daar specifieke en dwingende redenen voor zijn, bijvoorbeeld om de leerlingen een goede context (raamwerk) te geven om nieuwe informatie te kunnen begrijpen, met andere woorden een 'gevoel' voor de nieuw te leren taak te geven.
- Oefensituaties dienen systematisch, in een welgekozen volgorde te worden aangeboden.
- Zorg ervoor dat het duidelijk is welke leerdoelen in het trainingstraject zouden moeten worden doorlopen.
- Het leerproces moet kunnen worden gestuurd en ondersteund.
- Leerdoelen worden idealiter in een bepaalde (logische en opbouwende) volgorde afgewerkt. Hierbij kan gedacht worden aan de volgende mogelijkheden:
 - van eenvoudige basisvaardigheden (part-task training) naar complexe geïntegreerde vaardigheden;
 - van eenvoudige scenario's met weinig storende en irrelevante informatie (stressors, werklast) naar complexe samengestelde scenario's met veel irrelevante informatie;
 - van self-paced (zonder tijdsdruk) naar externally paced (veel tijdsdruk);
 - van veel (expliciete) terugkoppeling naar minder (impliciete) terugkoppeling op individueel niveau;
 - van individuele naar teamtraining;
 - van eenvoudige geïntegreerde problemen of taakuitvoeringssituaties naar complexe.
- Bepaal hoe en wanneer prestatiebeoordelingen plaatsvinden. De prestatiebeoordeling moet zoveel mogelijk onafhankelijk zijn van (toevallige) situaties die tijdens de taakuitvoering ontstaan.
- Stem het leerproces af op de kennis en vaardigheden van de individuele leerling.

E.3 Scenariomanagement

- Bepaal of scenario's en de daarin optredende gebeurtenissen aan de hand van de trainingsbehoefte kan worden gecreëerd, opgeroepen en aangepast.
- Maak duidelijke afspraken ten aanzien van het beïnvloeden van het verloop van een trainingsscenario *tijdens* een trainingssessie. Bepaal of het wenselijk is om on the fly een scenario aan te passen.
- Houd rekening met het bedieningsgemak:
 - scenario's makkelijk en snel kunnen resetten;
 - scenario's makkelijk en snel kunnen bevriezen;
 - scenario's makkelijk en snel kunnen afbreken.

E.4 Automatische instructie / Prestatiemeting en feedback

Gebruik de informatie uit het GOLM-behoeftestellingsverslag om te bepalen welk gedrag beoordeeld moet worden. Maar vervolgens keuzes met betrekking tot automatische instructie, prestatiemeting en feedback.

- Kies of audio-registraties noodzakelijk zijn bij teamtaken.
- Als non-verbale communicatie van belang is, moeten er video opnamen mogelijk zijn.
- Tijdens trainingssessies moet het mogelijk zijn de leerling te helpen bij het selecteren van informatie.
- Zorg voor voldoende ondersteuning bij het uitvoeren van taken, als de taakomgeving voor een beginner (te) weinig houvast biedt.
- Hulpmiddelen zoals augmented cues moeten reageren op overschrijding van een bepaalde norm.
- Vaak is het handig als de leerprestatie per taakonderdeel automatisch wordt gemeten en opgeslagen voor verder gebruik.
- Om de werklast van instructeurs en OT'ers te beperken kan overwogen worden voor bepaalde leerdoelen trainingsmodulen te laten ontwikkelen met automatische instructie en feedback.
- Ga na of lesmodules mogelijk automatisch geselecteerd kunnen worden op basis van diagnostisering van het geregistreerde gedrag.
- De instructie- en feedbacksystemen moeten worden afgestemd op het *effectief* aanleren van het gewenste gedrag.
- Automatische prestatiemeting en feedback moet beperkt worden tot slechts die deeltaken die relevant zijn én met voldoende functionele validiteit worden getraind.
- Cruciale gebeurtenissen moeten worden opgeslagen/gedocumenteerd om gerepresenteerd te worden tijdens de AAR.
- Stel vast of, en zo ja welke, prestatiegegevens moeten kunnen worden afgedrukt.
- Automatische prestatiebeoordeling en feedback dient gebaseerd te zijn op objectief gedefinieerde prestatimaten en -criteria die beschreven zijn in een formeel prestatiemodel.
- Bepaal hoe automatisch gegenereerde prestatiebeoordelingen eenduidig en begrijpelijk moeten worden gepresenteerd (en op welke wijze een indicatie gegeven kan worden ten aanzien van het verbeteren van de prestaties), voor zowel leerling als instructeur.

E.5 Instructiefaciliteiten

- Bepaal welke tijdkritische instructietaken (interventies) moeten kunnen worden ingelast.
- Ga na of de aanwezigheid en het gedrag van eventuele ‘intelligent agents’ door de instructeur gemanipuleerd kan worden.
- Zorg ervoor dat het instructie-station zo geconfigureerd is dat de instructeur eenvoudig zijn station kan bedienen en de leerling kan observeren en begeleiden.
- Houd rekening met de gebruikersvriendelijkheid van de displays voor de instructeur. Zorg ervoor dat alle relevante informatiedisplays en bedieningsmiddelen vanuit één punt te zien en te bedienen zijn.
- Bij sommige taken is het nodig dat de instructeur beschikking over het zelfde buitenbeeld als de leerling.
- Bij veel taken moeten de instrumenten en displays van de console van de leerling zichtbaar (direct of indirect) zijn voor de instructeur.
- De informatie die de instructeur (op een bepaald moment) al dan niet wil kunnen waarnemen, moet selecteerbaar zijn.
- Bepaal of het relevant is de verbale communicatie tussen leerlingen te kunnen volgen.
- Bepaal of het relevant is het overzicht van de instructeur te verbeteren (augmented) door middel van informatie overlays.
- Bepaal of het relevant is de instructeur beschikking te geven over een overzichtsbeeld ‘Stealth’, dat een correcte weergave van de gesimuleerde omgeving biedt.
- Ga na of het noodzakelijk is dat de instructeur een alarm of waarschuwingssignaal krijgt, wanneer de prestatie van een leerling een kritische waarde overschrijdt.

E.6 Bedieningsomgeving

- Zorg er bij bedieningstaken of operator taken voor dat de *configuratie* (vorm en afmetingen) van de bedieningsruimte overeen komt met de daadwerkelijke bedieningsruimte.
- Zorg ervoor dat het (uitzicht op het) *buitenbeeld* vanuit de bedieningsruimte moet overeenkomen met het uitzicht vanuit het echte systeem.
- Ga na of de eventuele *platformreferenties* zichtbaar moeten zijn vanuit de bestuurderspositie en op de juiste plaats gepositioneerd zijn.
- Zorg ervoor dat de *positie* van de bedieningsmiddelen in de bedieningsomgeving overeen komen met die in het echte systeem.
- De *vorm en uitvoering* van de bedieningsmiddelen moet hetzelfde zijn als in het echte systeem.
- De bedieningsmiddelen moeten dezelfde ‘*control loading*’ hebben als die van het echte systeem.
- De vormgeving en functionaliteit van de *visuele informatiepresentatie* (sensoren / displays) dienen overeen te komen met het echte systeem.
- De vormgeving en functionaliteit van de *auditieve informatiepresentatie* dienen overeen te komen met het echte systeem.
- De *positie* van de displays dient overeen te komen met het echte systeem.
- De *symbolen* op knoppen en meters in de mock-up moeten dezelfde zijn als in het echte systeem.

E.7 Model

E.7.1 *Virtuele simulatie*

Als de GOLM een virtuele simulatie betreft, houd dan op basis van de context rekening met de volgende aspecten:

- De modellering van de eventuele rotatie-assen moet correct zijn.
- Indien dit relevant is moet het dynamisch model realistisch weergeven of het platform in aanraking komt met een ander object.
- Acties met het eigen platform moeten effect hebben op het functioneren daarvan.
- Acties met het eigen platform moeten effect hebben op de omgeving.
- Acties met het eigen platform moeten effect hebben op andere 3D-modellen.
- De karakteristieken van deceleratie- en acceleratiemiddelen moeten correct gemodelleerd zijn
- Motorgeluid/toerental moet op de juiste wijze variëren met snelheid en de stand van de versnelling.
- Versnellingen en vertragingen moeten natuurgetrouw berekend worden in het dynamisch model.
- Het stuurgedrag moet op de juiste wijze gerelateerd worden aan de snelheid van het platform.
- Het bewegingssysteem moet de domp- of rolhoek van het platform bij langs- of dwarsversnellingen correct weergeven.
- Het effect van dwars- en langshellingen op de versnelling en vertraging van het platform moet op correcte wijze gemodelleerd zijn.
- De effecten van verschillende ondergrondsoorten op de rolweerstand en het stuurgedrag moeten correct gemodelleerd worden.
- De effecten van wind op de snelheid en het stuurgedrag van het platform moeten correct gemodelleerd zijn.
- Het model moet in staat zijn om stamp- en rolgedrag van het gesimuleerde platform realistisch weer te geven.
- Effecten van windrichting en -kracht, en stromingen en ondieptes op het (scheeps)gedrag moeten correct gemodelleerd zijn.
- Het gesimuleerde systeem (vliegtuig) moet op correcte wijze op zijwind, remous of turbulentie reageren.

E.7.2 *Constructieve simulatie*

- Het gedrag van gesimuleerde deelnemers moet worden afgestemd op de te behalen leerdoelen, rekening houdend met de volgende kenmerken van de leerling of situatie:
 - psychologische factoren, processen en determinanten;
 - groepsfactoren, processen en determinanten;
 - getraindheid en ervaring;
 - culturele en motivationele factoren, processen en determinanten;
 - ergonomische factoren, processen en determinanten.
- Houd rekening met het gedrag van andere gesimuleerde deelnemers:
 - gedragen conform geldende regels en procedures;
 - reageren op hun fysische omgeving;
 - reageren op hun tactische omgeving;
 - reageren op hun omgeving volgens de principes van biomechanica en fysiologie.

E.8 Presentatie buitenbeeld

E.8.1 Algemeen

- Houd rekening met de grootte van het gezichtsveld in de simulator, deze moet overeenkomen met de werkelijkheid.
- Afstanden en afmetingen (over het gehele buitenbeeld) moeten in de juiste *proporties* weergegeven worden.
- Afstanden of afmetingen in het buitenbeeld mogen niet *vergroot of verkleind* weergegeven worden.
- Objecten mogen alleen afwijkend van kleur zijn als de detectie en herkenning daardoor geen gevaar loopt.
- De luminantie van 100% wit moet tenminste 20 cd/m² zijn.
- De contrast-ratio moet voldoen aan de norm.
- De resolutie van het systeem moet zowel horizontaal als verticaal voldoen aan de norm.
- De opfrisfrequentie van de beeldpunten moet aan de norm voldoen.
- De positie (en de kijkrichting) van de virtuele camera moet overeen komen met het oogpunt van de bestuurder/operator.
- De vertraging van het beeld (ten opzichte van het dynamisch systeemmodel) moet binnen de normen blijven die voor het gesimuleerde type systeem opgesteld zijn.
- De bijwerkfrequentie van het beeld moet hoog genoeg zijn om een vloeiende weergave van veranderingen in de omgeving en van de overige aanwezige objecten te bewerkstelligen.
- Het aantal niveaus-van-detail (l.o.d.) moet de overgang tussen texturen van een object op verschillende afstanden ondersteunen.
- Als anti-aliasing nodig is moet dit op de juiste wijze gebruikt worden.

E.8.2 Monitoren

- Het visuele veld moet groot genoeg zijn om een illusie van diepte te genereren.
- Als het visuele veld van één monitor onvoldoende is moeten meerdere monitoren gebruikt worden.
- De ruimte tussen de beelden van meerdere monitoren moet voldoende klein zijn.
- Indien beelden worden gepresenteerd met behulp van collimatie mag het gebruik van gecollimeerd beeld niet tot een diepte illusie leiden die de taakuitvoering verstoort.
- De bestuurder moet vanuit verschillende mogelijke gezichtsposities een beeld zonder vervorming hebben.
- De kijkruimte waarbinnen geen beeldvervorming optreedt moet groot genoeg zijn voor het uitvoeren van de taak.

E.8.3 Projectie

- De afstand van de waarnemer tot het geprojecteerde beeld moet voldoende zijn.
- Indien er meerdere waarnemers zijn, dienen parallaxfouten en vervorming voorkomen te worden bij hun kijkafstand (bijvoorbeeld met een head tracker).
- De verschillende kanalen moeten regelmatig afgeregeld worden om vervorming van het geprojecteerde beeld te minimaliseren.
- De kanalen moeten zonder zichtbare overgang op elkaar aansluiten (edge-blending).
- Er mag geen sprake zijn van contrastvermindering door lichtreflecties.

E.8.4 Head Mounted Display

- De grootte van het instantaan gezichtsveld moet voldoende zijn.
- De resolutie moet voldoende diepte-oplossend vermogen geven.
- Als stereoscopisch zicht relevant is: moet er voor ieder oog een apart beeldkanaal beschikbaar zijn.
- De massa van de HMD moet vanuit ergonomisch perspectief acceptabel zijn.
- De HMD moet over een bril gedragen kunnen worden zonder (onacceptabel) verlies van beschikbaar gezichtsveld.
- De vertragingen van de signalen van head tracker en beeldgenerator moeten beperkt blijven tot maximaal 50 ms.
- De 'nul-graden-richting' van de head tracker moet vóór ieder gebruik bepaald en eventueel gecorrigeerd worden.
- De head tracker moet de kijkrichting in alle relevante richtingen aangeven.
- Er mag geen ontoelaatbare beeldversmering optreden.
- Het beeld van gesimuleerde achteruitkijkspiegels en (elektro-) optische apparatuur moet met de werkelijkheid corresponderen.

E.8.5 Beeldinhoud, visuele database

- De database moet voldoende groot zijn om variatie in training mogelijk te maken.
- Indien platformreferenties niet aanwezig zijn in de bedieningsomgeving moeten deze met voldoende kwaliteit in het beeld gegeneerd worden.
- Beschadigingen aan het platform (als gevolg van botsingen, inslag van projectielen etc....) moeten gevisualiseerd kunnen worden.
- Beschadigingen aan andere 3D-modellen moeten gevisualiseerd kunnen worden.
- Beschadigingen aan de omgeving (visuele terreindatabase) moeten gevisualiseerd kunnen worden.
- Objecten in de database moeten herkenbaar zijn.
- Objecten in de database moeten qua plaatsing en uiterlijk realistisch weergegeven zijn.
- De verticale oriëntatie van het platform moet te bepalen zijn, gegeven de hoeveelheid elementen in de database.
- Bewegende objecten in de database moeten zich natuurlijk gedragen.
- De weersomstandigheden en het zicht moeten gemanipuleerd kunnen worden.
- Meteorologische cues voor afstandschatting moeten realistisch weergegeven worden.
- Verschillen tussen dag, schemer en nacht moeten gesimuleerd kunnen worden.
- Een correcte weergave van de stand van de zon of andere hemellichamen moet worden gegeven als de taak dit vereist.
- Verlichtingseffecten moeten weergegeven kunnen worden.

E.8.6 Specifiek voor rijden

- De vormgeving van wegen en weg-meubilair dient conform de geldende standaarden (bijvoorbeeld Rona) te zijn.
- Er moeten voldoende referentie objecten aanwezig zijn in de nabije omgeving van het platform.
- Het aantal objecten op middelbare en grote afstand moet voldoende zijn om een realistische vulling van het beeld te garanderen.
- Er moeten voldoende andere verkeersdeelnemers zichtbaar zijn (auto's, fietsers, voetgangers).
- Het aantal verkeersdeelnemers binnen een straal van 100 meter moet voldoende zijn voor het creëren van oefensituaties.

- Het gedrag van de verkeersdeelnemers moet realistisch gemodelleerd zijn.
- Het gedrag van de verkeersdeelnemers moet vanuit didactisch oogpunt (leerdoelperspectief) gemodelleerd zijn.

E.8.7 Specifiek voor varen

- Effecten van wind, diepte van het water, etc.... op golfpatronen moeten natuurgetrouw gesimuleerd kunnen worden.
- Andere schepen op kritische positie, koers en snelheid moeten gesimuleerd kunnen worden
- De lichtsterkte van bakens moet in overeenstemming zijn met de afstand en de meteorologische condities.

E.8.8 Specifiek voor vliegen

- Wolkenpatronen en hun effecten op het zicht moeten natuurgetrouw gesimuleerd worden.
- De zichtbaarheid van lichten moet op correcte wijze beïnvloed worden door meteorologische condities, afstand, en zicht.

E.9 Geluid

- Het geluid moet synchroon lopen met de toestand van het systeem.
- Geluiden moeten realistisch zijn, wat betreft:
 - spectrum;
 - ritme;
 - sterkte.
- Ga na of bij storingen, botsingen of andere relevante gebeurtenissen realistische bijbehorende geluiden gepresenteerd moeten worden.
- Zorg ervoor dat het geluid in de simulator uit dezelfde richting komen als in werkelijkheid. Hiervoor kan het beste gebruik gemaakt worden van ‘echte’ 3D-koptelefoons en head tracker.

E.10 Mechanische database

- De mechanische eigenschappen van de gemodelleerde omgeving moeten in overeenstemming zijn met de visuele database.
- De gevolgen van contact met objecten in de database moeten correct meetbaar zijn in het voertuigmodel.

E.10.1 Specifiek voor rijden

- Indien terreinrijden wordt getraind, moet dit realistisch getraind worden.
- Verschillende terreinkenmerken (hellingen, oneffenheid, etc...) moeten correct gemodelleerd zijn.
- Het moet mogelijk zijn de effecten van verschillende weersomstandigheden op de terreinkenmerken te simuleren in de mechanische database.

E.10.2 Specifiek voor varen

- De effecten van wind, golven, stroming en ondiepte op het scheepsgedrag moeten correct gemodelleerd zijn.

E.10.3 Specifiek voor vliegen

- De reacties van het gesimuleerde vliegtuig op dwarswind en atmosferische verstoringen zoals remous of turbulenties moeten correct zijn.

E.11 Beweging

- Bewegingsinformatie moet in de simulator weergegeven worden met dezelfde vrijheidsgraden als die van het echte platform.
- Bepaal of het relevant is dat de simulator:
 - geschikt is voor het leren besturen van een instabiel voertuig;
 - geschikt is voor het leren reageren op externe verstoringen van het voertuiggedrag;
 - mechanische bewegingsinformatie moet kunnen weergeven.
- De mechanische informatie moet synchroon lopen met het beeldsysteem.
- De amplitude van het bewegingsplatform moet voldoende zijn voor de te simuleren taak:
 - in laterale richting;
 - in longitudinale richting;
 - in verticale richting.
- Indien een stoelvibrator/trilplatform aanwezig is, moeten de aangeboden trillingen synchroon lopen met veranderingen in de toestand van het dynamisch voertuigmodel.
- De frequenties van de trillingen moeten afgestemd zijn op de te simuleren motortrillingen/terreinoneffenheden:
 - qua richting (verticaal, in het horizontale vlak);
 - qua amplitude.