

ONGERUBRICEERD

**Behavioural and Societal
Sciences**

Kampweg 5
3769 DE Soesterberg
Postbus 23
3769 ZG Soesterberg

www.tno.nl

T +31 88 866 15 00

F +31 34 635 39 77

infodesk@tno.nl

TNO-rapport

TNO 2012 R11172 | Eindrapport

**Programma Effectieve Opleiding en Training
(V801)**

Datum februari 2013
Auteur(s) Dr. H. Korteling
Lkol R. Pleijsant

Exemplaarnummer
Oplage 17
Aantal pagina's 27 (excl. RDP en verzendlijst)
Opdrachtgever Ministerie van Defensie, Den Haag
Projectnaam Management & Communicatie V801
Projectnummer 032.13538

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd 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 opdrachten 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.

© 2013 TNO

ONGERUBRICEERD

Samenvatting

Het onderhavige rapport biedt een overzicht en evaluatie van het door TNO uitgevoerde onderzoek in het kader van het programma Effectieve Opleiding en Training (V801). Dit programma was gericht op het uitbreiden van de kennisbasis met visies, concepten en methoden, die de krijgsmachtdelen in staat stelt effectief in te spelen op in- en externe ontwikkelingen die van invloed zijn op O&T. Hiermee kan *met schaarse middelen effectieve O&T worden bewerkstelligd die aansluit op de inzetambitie van de krijgsmachtdelen.*

Het onderzoek is in nauwe afstemming met het gelijknamige NLR programma (L804) opgezet en uitgevoerd. Het onderzoeksprogramma bestond uit een aantal researchprojecten waarvan de vraag- en doelstellingen waren opgesteld door het KNOET (KennisNetwerk O&T), waarin alle defensieonderdelen zijn vertegenwoordigd. Alle onderzoeksvragen vereisten een wetenschappelijke aanpak waarin door de krijgsmacht zelf niet kan worden voorzien. De volledige resultaten van de onderzoeken zijn vastgelegd in rapporten die aan Defensie beschikbaar zijn gesteld. In dit rapport wordt kort verslag gedaan van de specifieke doelstellingen en belangrijkste resultaten van de zes door TNO uitgevoerde projecten en van geleverde bijdragen aan twee NLR projecten. Dit zijn:

- Altijd en overal leren (TNO);
- Teambuilding en leiderschap bij onderdeelstraining (TNO);
- Borgen van Lessons Learned (NLR/TNO);
- Snelle en effectieve opleidingsontwikkeling (NLR/TNO);
- O&T van effect-gebaseerd opereren in een civiel-militaire context (TNO);
- Mentale missiepreparatie (TNO);
- Regie van trainingssimulaties (TNO);
- Rendement synthetische versus conventionele leeromgevingen (TNO).

Het programma is volgens planning en conform de bestedingsovereenkomst uitgevoerd. Behoudens minimale aanpassingen in budgetten en/of tijdschema van projecten hebben zich geen substantiële (koers)wijzigingen voorgedaan. In de loop van het programma is, in nauw overleg met de programmabegeleiding en na toestemming van DR&D, besloten de resterende vrije bestedingsruimte in het budget te gebruiken voor aanvullend onderzoek binnen de doelstelling van het programma.

In het algemeen kan worden gesteld dat de resultaten van de projecten hebben voorzien in de doelstellingen van het programma. Er zijn overzichten van probleemgebieden, visies, methoden, hulpmiddelen, richtlijnen, handvatten en evaluatiemethodes ontwikkeld waarmee kan worden ingespeeld op de O&T uitdagingen. Demonstrators, demonstraties en proofs of concept toonden, waar nodig, de bruikbaarheid van de opgedane kennis aan en fungeren als doorlopende ambassadeur van de binnen het programma opgedane kennis. Vanuit het streven zoveel mogelijk relevante en toepasbare kennisproducten op te leveren, werd in het merendeel van de projecten nauw samengewerkt met stakeholders. Ook werd, mede t.b.v. kennisuitwisseling, intensief samengewerkt in een groot aantal nationale en internationale verbanden, zoals diverse NATO groepen, NLDA, SMART MiX, EDA / EU7^{de} KP, SPOT! en NATRES.

Tot slot geeft het rapport een opsomming van de toepassingsmogelijkheden van de diverse projectresultaten, aanbevelingen voor het doorbreken van de innovatieparadox en aanbevelingen voor het beter aangeven van de (financiële) meerwaarde van projectresultaten.

Inhoudsopgave

	Samenvatting	2
1	Inleiding	5
1.1	Probleemcontext	5
1.2	Probleemstelling	5
2	Programma thematiek en inhoud.....	7
2.1	Programma doelstelling	7
2.2	Programma inhoud	7
2.3	Internationale samenwerking.....	9
3	Programmaresultaten.....	10
3.1	Algemeen.....	10
3.2	Mid-term review	10
3.3	Resultaten per thema	11
3.4	(Inter)nationale samenwerking	20
3.5	Overige	21
4	Verantwoording	22
4.1	Financieel	22
4.2	Realisatie programmadoelstellingen	22
4.3	Evaluatie en lessons learned.....	23
5	Toepasbaarheid	25
5.1	Inleiding: doorbreken van de innovatieparadox.....	25
5.2	Toepasbaarheid van de programmaresultaten	26

1 Inleiding

Het onderhavige rapport biedt een overzicht en evaluatie van het door TNO, in opdracht van Defensie, uitgevoerde doelgefinancierde onderzoek in het kader van het programma Effectieve Opleiding en Training (V801). Dit programma is gericht op is het verkrijgen van (nieuwe) kennis, die de krijgsmachtdelen ondersteunt bij de ontwikkeling van een samenhangend opleiding- en trainingbeleid.

1.1 Probleemcontext

De krijgsmacht is onderhevig aan een groot aantal in- en externe ontwikkelingen. Hierbij kan worden gedacht aan de toenemend asymmetrische aard van conflicten, meer expeditionair en wereldwijd optreden, het steeds sneller preventief en de-escalerend moeten optreden, toenemende samenwerking tussen krijgsmachtdelen en met bondgenoten en/of civiele organisaties, inkrimping van personeel en instroom van personeel met andere (leer)kenmerken, en de steeds groeiende invloed van geavanceerde technologieën, informatie- en communicatiestromen en media. Tegelijkertijd leiden bezuinigingen en actieve deelname aan missies tot een toenemende druk op beschikbare budgetten voor O&T, zodat daar maximaal efficiënt mee moet worden omgegaan.

Bovenstaande ontwikkelingen maken O&T tot een kritische factor voor het bereiken van de operationele gereedstelling van manschappen en eenheden. Het krijgsmachtpersoneel dient te beschikken over een groeiende hoeveelheid en diversiteit van (mentale) competenties zoals stresstolerantie, communicatievermogen, gevoel voor cultuurverschillen, leiderschap en eigen initiatief en het kunnen omgaan met leer- en informatiemiddelen. Maar ook de beheersing van essentiële basisvaardigheden, waarop men in een gedigitaliseerde omgeving moet kunnen vertrouwen en kunnen terugvallen stelt steeds hogere eisen aan leren en retentie binnen de O&T en de faciliteiten die daarvoor nodig zijn. Naast de individuele opleiding en vorming gelden ook hogere eisen voor de onderdeelstraining, die steeds minder sjabloonmatig verloopt en waarin missiegerichte training en opwerking, ondersteund door diverse combinaties van geavanceerde (synthetische) leermiddelen, onmisbaar is geworden.

1.2 Probleemstelling

Defensie dient tijdig en adequaat op deze ontwikkelingen en O&T consequenties te anticiperen ten einde de hieruit voortvloeiende uitdagingen het hoofd te bieden zodat de gereedstelling ten behoeve van inzet in het toenemend brede en flexibele takenspectrum gewaarborgd blijft. Daarbij is o.a. gesteld dat leren altijd en overal moet kunnen plaatsvinden, lessons learned adequaat in snel te ontwikkelen O&T trajecten moeten kunnen worden teruggekoppeld, en competentiegerichte leertrajecten m.b.v. alle mogelijke middelen (blended) moeten focussen op het behalen van effecten.

Tijdens de voorbereiding van het programma is gesteld dat bij Defensie onvoldoende kennis aanwezig is over *de wijze waarop dit met schaarse middelen methodologisch, technisch en didactisch* moet worden aangepakt (zie Bestedingsovereenkomst V801). Deze problematiek is breed en zeer divers. Voor nadere specificatie en prioritering van wetenschappelijke ondersteuning hierbij zijn daarom door de O&T experts van de krijgsmacht en TNO (verenigd in het KennisNetwerk O&T (KNOET) en Structureel Overleg Wetenschappelijk Onderzoek (SWOOT)) systematische analyses en inventarisaties uitgevoerd. Deze waren gericht op het identificeren van O&T-knelpunten en -ontwikkelingen, de hiervoor noodzakelijke innovaties en de wijze waarop deze, door wetenschappelijk onderzoek en ondersteuning, kunnen worden gerealiseerd.

Dit heeft de volgende set geprioriteerde problemen opgeleverd, waar het programma op gericht zou worden:

- Ontbreken van krijgsmachtbrede kennis en richtlijnen voor altijd overal leren, onafhankelijk van tijd- en plaats (*U-Learning*). Daarbij hoort een blended leeromgeving en een nieuwe 'digitale didactiek'.
- Een professionele trainings- en evaluatiemethode voor teambuilding en leiderschap in het traject van onderdeelstraining ontbreekt en het hierbij betrokken personeel beschikt niet over de noodzakelijke richtlijnen, instrumenten en scholing.
- Meer effectief gebruik van Lessons Learned (operationele ervaringen) voor de systematische verbetering van O&T.
- Er is geen Defensiebrede methode voor opleidingsontwikkeling, zowel voor het ontwerp van individuele training als voor onderdeelstraining.
- Onbekend is hoe de inzet van simulatie voor de training van effect-gebaseerd opereren van leidinggevendenden op het gebied van *public order management (POM)* moet worden vormgegeven.

De met het programma op te bouwen kennis en expertise diende in hoofdzaak defensie-specifiek te zijn. Ten eerste is dit zo omdat de aard van de militaire O&T en de inzet van trainingstechnologie hierin op een aantal punten significant verschilt van de civiele wereld. Hierbij kan worden gedacht aan: de levensbedreigende omstandigheden waaronder militairen met geweldsinstructies opereren. Zij doen dit in teamverband, onder hoge stress en volgens een specifieke doctrine met een zeer hoog ambitieniveau. Ten tweede omdat de samenhang en combinatie van knelpunten op het gebied van opleiding en training toch sterk een defensie-karakter dragen, waarbij het belang van domeinkennis onontbeerlijk is. Dit vereist op maat gesneden O&T methodieken. Ook moet de militaire organisatie zelf in staat zijn trainingen en trainingsomgevingen te ontwikkelen als leveranciers hiertoe niet in staat zijn.

Tot slot dienden de kennisresultaten die uit deze breed samengestelde thematiek voortkomen zoveel mogelijk in additionele projecten buiten dit programma te kunnen worden toegepast. In enkele projectvoorstellen wordt hierop al duidelijk geanticipeerd.

2 Programma thematiek en inhoud

2.1 Programma doelstelling

Zoals in hoofdstuk 1 beschreven, betreft de overkoepelende doelstelling van defensie het uitbreiden van de kennisbasis met visies, concepten en methoden op basis waarvan met schaarse middelen effectieve O&T kan worden bewerkstelligd. Op basis hiervan is de programmadoelstelling het helpen bewerkstelligen van een effectievere O&T waarbij op basis van gestructureerde ontwerp- en ontwikkelmethoden, leeroplossingen worden ontwikkeld voor complexe militaire taken. Hierbij dient de O&T zodanig te worden ingericht dat met schaarse middelen effectieve O&T kan worden gerealiseerd die aansluit op de inzetambitie van de krijgsmachtdelen.

2.2 Programma inhoud

De opzet en uitvoering van het programma door TNO is van meet af aan niet alleen in samenspraak met defensie-specialisten, maar ook in nauwe samenwerking en afstemming met het NLR gedaan. De programma-activiteiten bestonden ruwweg uit analyse en inventarisatie van toekomstige ontwikkelingen, experimenteren met geselecteerde ontwikkelingen, ontwikkeling en evaluatie van methoden om de ontwikkelingen te vertalen naar winst.

In concreto hebben de programma's van TNO en NLR zich gezamenlijk gericht op de volgende research-onderwerpen¹:

- 1) Altijd en overal leren (TNO);
- 2) Teambuilding en leiderschap bij onderdeelstraining (TNO);
- 3) Borging en terugkoppelen van Lessons Learned (NLR/TNO);
- Leeromgevingen voor competentie-gebaseerde Vlieger O&T (NLR);
- 4) Snelle en effectieve opleidingsontwikkeling (NLR/TNO);
- 5) O&T van effect-gebaseerd opereren in een civiel-militaire context (TNO);
- 6) Mentale missiepreparatie (TNO)
- 7) Regie van trainingssimulaties (TNO)
- 8) Rendement synthetische versus conventionele leeromgevingen (TNO)
- Serious games voor de training van ketenoperaties (NLR).

In twee projecten (i.e. (3) Borging en terugkoppelen van Lessons Learned en (4) Snelle en effectieve Opleidingsontwikkeling) werd een substantiële bijdrage van TNO aan de twee gelijknamige NLR projecten geleverd. Dit gebeurde mede in het kader van het NLR Programma Effectieve O&T (L804). De projecten 'Leeromgevingen voor competentie-gebaseerde Vlieger O&T' en 'Serious games voor de training van ketenoperaties' zijn zelfstandig door het NLR uitgevoerd. In dit rapport wordt alleen verslag gedaan van de zes projecten van TNO en van de geleverde bijdragen aan de twee NLR projecten (3 en 4). Tot slot dient te worden opgemerkt dat project 7 en 8 naar aanleiding van de Mid-Term Review in 2010 zijn gestart

¹ De twee laatstgenoemde projecten zijn na de Mid-term review vanuit de vrije ruimte in 2011 aan het programma toegevoegd.

vanuit nog bestaande vrije bestedingsruimte. Hieronder worden de doelstellingen van de acht voor TNO relevante projecten kort weergegeven.

1) *Altijd en Overal Leren (AOL)*

Op basis van veldstudies worden hypothesen over didactiek en leermiddelen geformuleerd en getoetst die *anytime, anywhere, anyplace* leren op maat kunnen ondersteunen. Zodoende wordt inzicht verkregen in de mogelijkheden, beperkingen en randvoorwaarden van AOL en wordt een onderbouwde en getoetste digitale didactiek ontwikkeld, gericht op de toepassingsmogelijkheden van altijd overal leren. Dit zal leiden tot onderbouwde keuzes ten aanzien van de toepassingsmogelijkheden van deze nieuw vorm van leren.

2) *Verbetering Methodiek Onderdeelstraining (VMO)*

Het ontwikkelen en valideren van een methode voor het meetbaar maken van de effecten van teambuilding interventies, ten behoeve van het verbeteren van teambuilding O&T. Daarnaast het in kaart brengen van de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van leidinggeven en leiderschapstraining als bijdrage aan een nieuwe visie leidinggeven en het leveren van hulpmiddelen voor de O&T op dit gebied, met focus op omgang met normvervaging.

3) *Lessons Learned*

Teneinde meer rendement te halen uit het Lessons Learned proces, wordt toegewerkt naar ontwikkeling van een eenduidige systematiek met bijbehorend eisenpakket om Lessons Identified te verzamelen en te borgen in Lessons Learned door deze te vertalen naar opleiding en training (O&T). TNO richt zich met name op het ontwikkelen van een methode voor de systematische vertaling van Lessons Learned in O&T, gebaseerd op eisen en wensen van gebruikers en conform geldende regelgeving.

4) *Effectieve en efficiënte Opleidingsontwikkeling (Op/Ont)*

Dit onderzoek richt zich op het ontwikkelen en beproeven van een defensiebrede methode en de bijbehorende tools voor effectieve en efficiënte opleidingsontwikkeling, die door een "layman" trainingontwerper kunnen worden gebruikt in verschillende contexten. Het project bouwt voort op kennis die eerder is opgedaan in eerdere programma's, waaronder het NLR KvB Programma Vlieger O&T (2007) en het TNO programma Innovatieve O&T concepten voor defensie (V406).

5) *O&T van effect-gebaseerd opereren in een civiel-militaire context*

Het identificeren, evalueren en optimaliseren van effectieve en efficiënte onderwijsoplossingen voor public-order management (POM) commandanten die hen in staat stellen te leren effect-gebaseerd op te treden. Het gaat er hierbij om, dat leidinggevendenden van POM operaties met behulp van nieuwe methoden en technieken beter kunnen worden getraind in effect-gebaseerd handelen op het gebied van planvorming, commandovoering en situationele besluitvorming.

6) *Mentale Missie Preparatie (MMP) a2*

Dit verkennende (a2) onderzoek richt zich op het beter zorgdragen voor een optimale mentale veerkracht van manschappen tijdens uitzendingen. Door middel van literatuuronderzoek is gezocht naar trainingsmogelijkheden en neuro-fysiologische technieken (zoals EEG, fMRI, NIRS), er worden nieuwe interventies ontwikkeld en d.m.v. experimenteel onderzoek wordt gekeken naar variabelen die gerelateerd zijn aan het al of niet ontstaan van traumatische stoornissen.

7) *Regie van trainingssimulaties*

Kennisopbouw in hoeverre en op welke wijze het on-line regisseren van scenario's tot effectievere leersituaties leidt. Daarnaast onderzoeken we welke gedragingen een interventie moeten activeren; welke interventies geschikt en minder geschikt zijn; welke momenten opportuun zijn etc. Bevindingen zullen worden gerapporteerd in de vorm van richtlijnen voor (geautomatiseerde) regie.

8) *Rendement synthetische vs conventionele leeromgevingen*

Het leveren van kennis en handvatten ten behoeve van het verbeteren van het gebruik en de inzet van synthetische trainingsomgevingen. Dit betreft het bij elkaar brengen van versnipperde Human Factors kennis en op basis daarvan ontwikkelen van een checklist met punten waaraan trainingssimulaties moeten voldoen, op basis waarvan het gebruik en het rendement van ervan kan worden geëvalueerd. Daarnaast deelname aan NATO Exploratory Team en de daaruit voortkomende Task Group SAS-095 on *Cost/benefit analysis of Military Training*.

2.3 Internationale samenwerking

Het onderzoek binnen het programma als geheel richtte zich ook op het opbouwen van kennis over de laatste internationale ontwikkelingen op deze gebieden. Daartoe werd door TNO geparticipeerd in het NATO *Technical Team on Advanced Distributed Learning*, waarbij het gaat om de ontwikkeling van e-learning standaarden (zoals SCORM) en authoring facilities te volgen en mede te helpen bepalen. Tevens werd door TNO en NLR geparticipeerd in de NATO Task Group *Cost-benefit of Military Training (SAS-095)*. Het NLR werkte op het gebied van vlieger O&T samen met het Air Force Research Laboratory (AFRL) uit Mesa (VS, Az). Voorts werden, mede door het bijwonen van congressen en symposia, internationale wetenschappelijke ontwikkelingen nauwgezet gevolgd en werden contacten onderhouden met hoofdrolspelers op het gebied van O&T, zoals het Institute for Creative Technology, University of Central Florida en Pittsburg University. Tot slot werd in de projecten samengewerkt met grote (internationale) consortia op het gebied van onderwijsontwikkeling (DIVEST), serious gaming (GATE) en op het gebied van mentale missie preparatie (SmartMix Braingain).

3 Programmaresultaten

3.1 Algemeen

Het programma is geheel uitgevoerd volgens planning en conform de bestedingsovereenkomst met minimale aanpassingen in budgetten en/of tijdschema van projecten. Er hebben zich geen substantiële koerswijzigingen voorgedaan. Alle projecten zijn over de gehele looptijd vanuit defensie door projectbegeleiders begeleid, waarbij op basis van functieroulatie in enkele gevallen (programmabegeleiding, projectbegeleiding VMO en MMP) wel rollen zijn overgedragen. Dit heeft echter niet geleid tot wezenlijke veranderingen in de uitvoering, dan wel koerswijzigingen van projecten.

3.2 Mid-term review

In december 2010 heeft in combinatie met het L804 programma van het NLR de Mid-Term review van V801 plaatsgevonden. Daarbij werd een ochtendsessie per project achtereenvolgens ingegaan op:

- de achtergrond en doelstelling van het project;
- de relatie met de defensie- en programmadoelstellingen;
- de huidige stand van zaken;
- de plannen voor afronding in het kader van het opleveren van de in de Bestedingsovereenkomst te leveren resultaten;
- Stakeholders en toepassingsmogelijkheden voor Defensie.

Tijdens de presentaties werden vragen gesteld en werd gediscussieerd over de bovenstaande onderdelen. Hierbij kwamen geen belangrijke zaken naar voren die aanleiding gaven om projecten te veranderen of om voorliggende afrondingsplannen substantieel te wijzigen of aan te passen in het kader van nieuwe inzichten of veranderende defensiedoelstellingen.

Tijdens de besloten middagsessie werd door het zeskant (DR&D, TNO, NLR) tot een enkele kleine budgettaire herallocatie besloten en werd besloten beschikbare gelden vanuit de vrije ruimte in twee nieuwe projecten te alloceren. Aanbeveling van DR&D was om te proberen nog wat meer te werken vanuit de optiek *Efficiënte O&T met schaarse middelen* en duidelijker de besparingsmogelijkheden voor defensie in de rapporten naar voren te laten komen. Dit punt werd door TNO opgepakt door te participeren in het Exploratory Team *Cost-benefit analysis of Military Training*, dat later zou overgaan in de gelijknamige Task Group (SAS-095). Daarnaast is dit punt meegenomen binnen de contour van het nieuw te starten O&T programma (V1212).

3.3 Resultaten per thema

1 Altijd en Overal Leren (AOL)

Vraagstelling

Als gevolg van het dynamische optreden van Defensie is er behoefte aan een aanvullende manier van trainen en opleiden. Naast cursussen en oefenmomenten zou meer aandacht moeten uitgaan naar het gestructureerd delen van kennis, gebruik maken van ervaringen en lessons learned en zullen mensen flexibeler en op maat aan hun ontwikkeling moeten kunnen werken. Dit alles met de schaarse beschikbare middelen. Defensie verzocht onderzoek naar welke digitale leeroplossingen en didactische onderwijsvormen 'anytime, anywhere, anyplace leren' op maat kunnen ondersteunen zodat onderbouwde keuzes kunnen worden gemaakt ten aanzien van de mogelijke toepassingen.

Resultaten

In twee verschillende veldstudies zijn hypothesen, gebaseerd op het AOL model, getoetst. Voor het bataljon voor Civiel-Militaire samenwerking (1 CIMIC Bat, Koninklijke Landmacht) is een technologische uitwerking in de LMS ILIAS gemaakt. De deelname (n=50) was veel lager dan gepland (n=250) omdat de consequenties van AOL bij CIMIC, zowel technologisch als organisatorisch, groter waren dan verwacht. Deze pilot heeft daarom voornamelijk input gegeven met betrekking tot aanbevelingen voor invoer van AOL bij Defensie. Een tweede pilot heeft zich gericht op de invloed van zelfevaluatie en e-coaching op het deelnemen in een reguliere NATRES opleiding (AMO+). Reservisten die op basis van hun zelf-evaluatie e-coaching hebben gekregen, rapporteren meer eigen regie te nemen tijdens de opleiding ten opzichte van de controlegroep. Ook geven ze aan dat ze hun eigen manier van leren beter hebben kunnen inzetten.

Opleveringen

Theunissen, N.C.M. (2009). Altijd en overal leren, kan het al? In Alfons ten Brummelhuis & Melissa van Amerongen (Eds), "*Hier heb ik niets aan!*"; *Essays over bruikbaar digitaal leermateriaal*. Kennisnet Onderzoeksreeks. Zoetermeer: Kennisnet.

Theunissen, N.C.M., Stubbé, H.E. (2011). iSELF: an Internet-Tool for Self-Evaluation and Learner Feedback. Paper at the *10th European Conference on e-Learning ECEL-2011*, 10-11 November 2011, Brighton, UK.

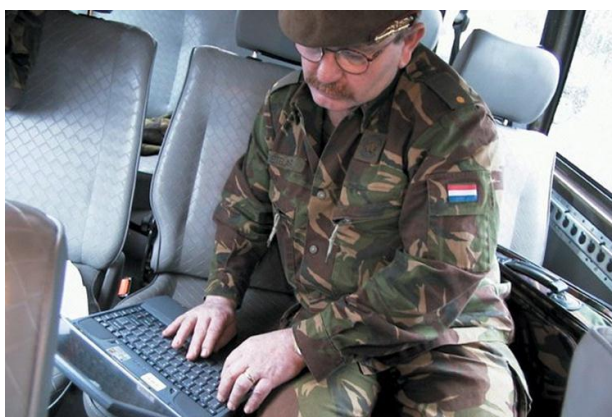
Theunissen, N.C.M., Stubbé, H.E., Oprins, E .A.P.B., van Schaik, M.G. (2011). *Altijd en overal leren (AOL): Didactisch en technologisch model voor een AOL leeromgeving*, Memo 2012 M10978. Soesterberg, The Netherlands: TNO.

Stubbé, Hester E., Theunissen, N.C.M., Schaik, M.G. (2012). *Altijd en overal leren (AOL) bij 1 CIMIC BAT: faciliteren van het informele leren*. Memo 2012 M10980 Soesterberg, The Netherlands: TNO.

Venrooij, W, Theunissen, N.C.M., Stubbé, H.E. (2012). *Altijd en overal leren (AOL) bij de NATRES: zelf-evaluatie en e-coaching*. Memo 2012 M10981, Soesterberg, The Netherlands: TNO.

Theunissen, N.C.M., Stubbé, Hester E., Venrooij, W., Schaik, M.G. van (2012). *Altijd en overal leren (AOL) bij Defensie: Eindrapport en aanbevelingen*. TNO Rapport 2012 R10982, Soesterberg, The Netherlands: TNO.

Theunissen, N.C.M., Stubbé, H.E., Storm van Leeuwen, P.G.J. (2011). *Workshops Altijd Overal leren tijdens de Einddag van het onderhavige O&T programma V801 en tijdens de Leergang Onderwijsmanagement van Opleidingen Koninklijke Marine: De toekomst van het leren: ontwikkelingen en hun relevantie voor het OKM*.



2 Verbetering Methodiek Onderdeelstraining (VMO)

Vraagstelling

In de context van uitzendingen naar gebieden zoals Uruzgan is het van belang dat de militairen goed leren samenwerken als team (teambuilding) en reflecteren op de situaties die zij tegenkomen en moreel verantwoorde beslissingen nemen (morele professionaliteit). Morele professionaliteit is bijvoorbeeld met name van belang voor jonge commandanten, de junior leaders, die normvervaging moeten signaleren en voorkomen. In overleg met de projectbegeleiding is besloten het project vooral te richten op de verschillende aspecten van morele professionaliteit. Meer specifiek heeft het project zich in dit verband gericht op wat normvervaging in de militaire praktijk inhoudt, welke mechanismen hierbij een rol spelen, welke factoren invloed hebben op normvervaging, en op welke manier normvervaging kan worden tegengegaan. Voor het laatstgenoemde aspect was er behoefte aan praktische handreikingen voor junior leaders voor het herkennen en voorkomen van normvervaging in het uitzendgebied.

Resultaat

Normvervaging blijkt te verlopen volgens een glijdende schaal waarin onethisch gedrag geleidelijk en onbewust steeds meer norm overschrijdend wordt door rechtvaardiging van dit gedrag. Hier liggen diverse mechanismen aan ten grondslag waaronder coping: militairen moeten een bepaalde mentale afstand nemen van bijvoorbeeld de lokale bevolking om hun werk te kunnen doen en dit kan leiden tot vormen van onethisch gedrag. Het blijkt vrijwel onmogelijk om een algemene beginnorm vast te stellen omdat het proces van normvervaging sterk beïnvloed wordt door diverse factoren op individueel, team en omgevingsniveau. Bovendien is de relatie tussen morele competentie en bepaalde factoren van invloed aangetoond. Morele competentie ligt ten grondslag aan normvervaging: hoe hoger de morele competentie, des te minder een individu ontvankelijk is voor normvervaging.

Met behulp van de ontwikkelde vragenlijst Moral Competence Questionnaire (MCQ) kan morele competentie longitudinaal worden gemeten en kan op maat worden geïntervenieerd indien nodig.

Opleveringen

Oprins, E., Van Emmerik, M., Hart, M. 't, Meer, J. van (2011). Meetbaar maken van Teambuilding. Memo 2012 M 10865. Soesterberg: The Netherlands: TNO Behavioural and Societal Sciences.

Oprins, E.A.P.B., t' Hart, M.A.E. (2011). *Normvervaging in de militaire praktijk*. Rapport 2011 A455. Soesterberg. The Netherlands: TNO Behavioural and Societal Sciences.

Oprins, E., Hart, M. 't, Dalenberg, S., Boxmeer, F. van (2011). Junior leadership in the face of moral disengagement in military operations. *Military Psychology (submitted)*.

Oprins, E.A.P.B., Hart, M.A.E. 't, van Dalenberg, S. (2011). Workshops *Normvervaging in de militaire praktijk*, uitgevoerd tijdens Symposium Morele Professionaliteit en tijdens de Einddag van het onderhavige O&T programma V801.

3 Lessons Learned (LL)

Vraagstelling

Anno 2001 wordt binnen Defensie centraal richting gegeven aan een decentraal Lessons Learned (LL) beleid. Bij de uitvoering ervan komt naar voren dat het de organisatie ontbreekt aan voldoende kennis en middelen om dit zowel methodologisch, technisch als didactisch te ondersteunen. Militairen doen dagelijks ervaringen op in operaties, maar ook tijdens hun dagelijkse werkzaamheden. Het is daarbij van belang dat deze informatie beschikbaar is binnen de organisatie en dat collega's (snel) in staat zijn ervan te leren. Om een antwoord te formuleren op deze problematiek richtte TNO zich op de vraag: hoe LL snel en effectief om te zetten in O&T gebaseerd op eisen en wensen van gebruikers en conform geldende regelgeving?

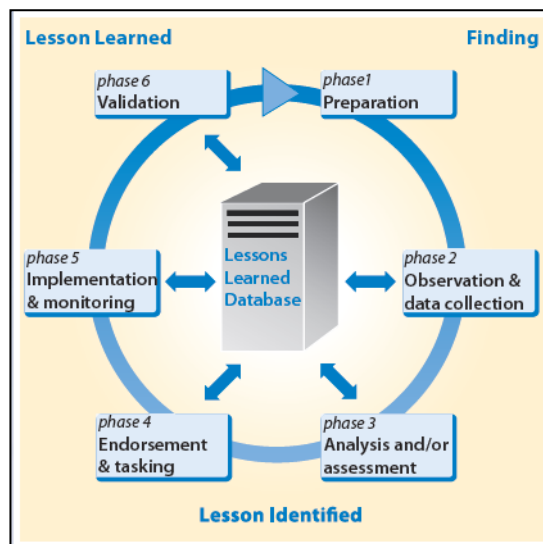
Realisatie

In dit project is een methodiek ontwikkeld om de LL (beter: Lessons Identified) die zijn opgedaan in operationele omstandigheden snel om te zetten naar leersituaties. De methodiek richt zich op een snelle knelpuntinventarisatie die gevolgd wordt door informeel leren, dat wil zeggen leren van elkaar door kennisuitwisseling. De methodiek is beproefd bij de OpSchool te Den Helder. Het project is daar aangeslagen en heeft geresulteerd in een handleiding voor het vertalen van geïdentificeerde lessen naar leersituaties. De onderbouwde en in pilots uitgetoetste methode en handleiding voor deze vertaling naar authentieke O&T leersituaties geeft defensie een goed beeld van de stappen die gezet moeten worden om geïdentificeerde lessen snel en effectief te vertalen naar (on-the-job) training. Zo kan al tijdens een missie gebruik worden gemaakt van de nieuw verkregen inzichten.

Opleveringen

Witzenburg, M. van, Branse, R.E., Boland, E.J., Theunissen, N.C.M., Kuiper, H. (2010). Effectieve Opleiding; project 3 - Systematisch borgen lessons learned. NLR-CR-2010-203. Amsterdam: NLR.

Kuiper, H, Theunissen, N.C.M (2012). *Vertalen van Lessons learned naar O&T*. Concept-rapport., Soesterberg: TNO Human Factors.



4 Effectieve en efficiënte Opleidingsontwikkeling (OplOnt)

Vraagstelling

Binnen Defensie zijn er veel verschillende ontwikkelmodellen voor O&T in gebruik. Dat zijn methodieken of gestructureerde verzamelingen richtlijnen die ontwikkelaars ondersteunen bij het ontwikkelen (analyseren, ontwerpen, produceren, invoeren en evalueren) van opleidingen. Standaardisatie van deze modellen is gewenst om kennisuitwisseling, hergebruik van tussen- en eindproducten en kwaliteitscontrole te bevorderen. Hierdoor kan O&T efficiënter worden ontwikkeld en kan een verbeter-slag worden bereikt door aan te sluiten op regelgeving en nieuwe ontwikkelingen als competentie gebaseerd leren, adaptief leren en gedistribueerd leren.

Resultaat

In totaal zijn vijftien voor Defensie relevante O&T ontwikkelmodellen in kaart gebracht. Dit zijn: Generieke modellen (zoals Training Needs Analysis en Didactische Analyse), Modellen die specifiek ontwikkeld zijn voor een Operationeel Commando (OPCO) zoals BLMT, OTM, OOMKM en dit zijn relevante specifieke modellen ontwikkeld door R&D instituten (zoals de MEC-benadering). Met de modellen in het achterhoofd is het 'Breed OpleidingsOntwikkelModel' (BOOM) voor Defensie ontwikkeld. BOOM is in tegenstelling tot alle in gebruik zijn de proces-gebaseerde opleidingsontwikkelmodellen binnen Defensie een product-model. Dit betekent dat niet de stappen om tot een goed product te komen zijn beschreven, maar de kwaliteitseisen die aan (tussen)producten gesteld worden. Dit vernieuwende concept biedt de voordelen van standaardisatie (kwaliteitsverbetering en meer hergebruik door een gemeenschappelijke taal) en biedt tegelijkertijd de ruimte aan opleidingsontwikkelaars om het proces te volgen dat

het beste bij hun specifieke ontwikkelopdracht en eigen voorkeuren past. Het productmodel BOOM is uitgewerkt in een demonstrator tool waarin de O&T (tussen)producten zijn beschreven. Verder zijn de instructietemplates ten behoeve van het EU FP7 DIVEST project verder toegespitst op de vereiste trainingsonderwerpen. De trainingsonderwerpen richten zich op het maken van plannen, risicobepaling bij ontmanteling van schepen en omgaan met gevaarlijke stoffen.

Opleveringen

Pal, J. van der et al. (2009). Effectieve en Efficiënte Opleidingsontwikkeling. Rapport NLR-CR-2009-050 Amsterdam: NLR.

Fickweiler, A., Kuiper, H. (2009). Training Plan. Document DIVEST-D-9-1-20090218. Dismantling of Vessels with Enhanced Safety and Technology (Divest).

Pal, J. van der, Visschedijk, G.C., Boot, E.W. & Fickweiler, A. (2011). Breed Opleidingsontwikkelmodel. Rapport 2011 A469. Soesterberg: TNO Behavioural and Societal Sciences.

5 O&T van Effect-gebaseerd opereren in een civiel-militaire context

Vraagstelling

Het omgaan met burgers en het handhaven van de openbare orde, ofwel Public Order Management (POM), vormt een steeds belangrijker aandachtspunt in opleiding en training (O&T) van militaire commandanten. Bij inzet van geweld moet worden voorkomen dat er onbedoeld burgerslachtoffers vallen. Daarnaast worden commandanten gevraagd om humanitaire operaties in uitzendgebied in goede banen te leiden, en om de orde te handhaven wanneer zich in Nederland een grootschalig incident voordoet (crisis management). Onderzoeksvraag van Defensie is het identificeren en evalueren van onderwijs-oplossingen die commandanten in staat stellen te leren leiding te geven aan POM taken.

Resultaat

Onderzocht is hoe bestaande en/of nieuw te ontwikkelen onderwijsleermiddelen kunnen worden gebruikt om met efficiënte inzet van middelen en menskracht toch een effectieve training te bereiken. Daarbij is in het bijzonder gekeken naar gebruik van 3D military serious gaming, waarbij is gezocht naar de optimale balans tussen fidelity, kosten en transfer in de vorm van fidelity richtlijnen. Dit heeft twee trainingsvormen voor tactische POM O&T opgeleverd. Trainingsvorm 1 betreft het inzetten van serious gaming voor het oefenen van dreigingsanalyse en planvorming. De serious game fungeert daarbij als virtuele omgeving waar commandanten het terrein van de POM operatie verkennen. Het leren omgaan met onzekere en onvolledige informatie en tijdsdruk is hier een belangrijk aandachtspunt. Trainingsvorm 2 is het vervolg op de 1e trainingsvorm. Na dreigingsanalyse en planvorming wordt de geplande POM operatie daadwerkelijk uitgevoerd in de virtuele omgeving. Situationele besluitvorming en gespreksvoering met burgers zijn hier belangrijke aandachtspunten. Daarnaast zijn fidelity richtlijnen geformuleerd op basis van diverse activiteiten, zoals literatuuronderzoek, taakanalyse, en experimentele studies.

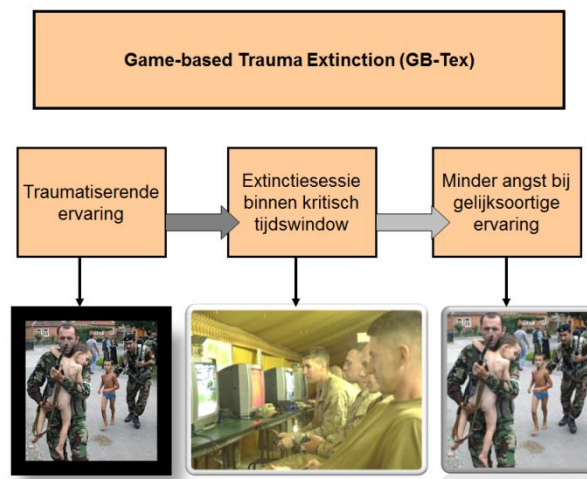
Opleveringen

Visschedijk, G.C. (2010). *The issue of fidelity: what is needed in 3D military serious games?* Rapport TNO-DV 2010 S333. Soesterberg: TNO Defence Security and Safety.

Buiel, E.F.T., van der Hulst, A.H., & Veldhuis, G.J. (2012). *Inzetmogelijkheden van Serious Gaming voor Public Order Management Training.* Rapport TNO-DV 2012 A052. Soesterberg: TNO Behavioural and Societal Sciences.

Visschedijk, G.C., Hulst A. van der (2012). Hoe realistisch moet een serious game zijn? *Homo Ludens*, nov, 97-112.

Buiel, E.F.T.; ten Broeke, P.H.G.M. (2012). Workshop Serious Gaming tijdens de Slotdag van het onderhavige O&T programma V801.



6 Mentale Missie Preparatie (MMP) a2

Vraagstelling

Voorafgaand en tijdens uitzendingen worden militairen blootgesteld aan intensieve trainingsprogramma's en vele stressoren, zoals slaapdeprivatie, intensieve trainingsprogramma's, isolatie en levensgevaar. Dit kan leiden tot overbelasting, acute stressreacties en chronische aandoeningen, zoals depressie en post-traumatische stress stoornis (PTSS), wat gepaard gaat met zich steeds weer opdringende traumatische herinneringen. De kosten en schade die Defensie bijvoorbeeld gepresenteerd krijgt ten gevolge van uitzending-gerelateerde stress klachten, worden voor Nederland geraamd op enkele honderden miljoenen per jaar. Daarom was er behoefte aan een verkennend project, gericht op de effecten van zware training, werkdruk en stressoren en het ontwikkelen van kennis over het verbeteren van mentale veerkracht en recovery bij militaire uitzendingen. Het project werd mede uitgevoerd in het kader van het SMARTMiX project BRAINGAIN. Op basis van voortschrijdend inzicht opgedaan tijdens de eerste literatuurstudies is tijdens de uitvoering van het project toegespitst op het verhogen van de mentale veerkracht (resilience) bij uitzendingen.

Resultaat

Uit de eerste literatuurstudies naar militaire prestatie onder extreme en stressvolle omstandigheden kwam o.a. naar voren dat mentale veerkracht verschillende componenten heeft (herstel en duurzaamheid) en bepaald wordt door verschillende interne en externe factoren. Ook bleek er een snel groeiende hoeveelheid evidentie te bestaan voor meetbare neuronale correlaten van militaire prestatie onder extreme omstandigheden. Dit geldt vooral voor persoonlijkheidstrekken zoals die van de Big Five en voor stressreacties. Hiervan kan worden gebruik gemaakt bij selectie. Ook bleken er recente en solide aanwijzingen voor de werkzaamheid van neurofeedback in bepaalde gevallen wat gebruikt kan worden voor O&T en after-care. Geconcludeerd werd dat interventies ter verhoging van de mentale veerkracht of behandeling van stress-gerelateerde problemen (zoals PTSS) bij voorkeur op basis van synthetische omgevingen (simulatie, virtual reality, gaming) zou moeten gebeuren waarin de werkelijkheid zo dicht mogelijk wordt benaderd. Op basis daarvan werd het Game-Based Trauma EXtinction (GB-TEEx interventie-paradigma ontwikkeld en geëvalueerd waarmee mogelijke PTSS slachtoffers direct, ter plaatse met behulp van gaming/simulatie technologie kunnen behandelen. Doel van de 'aangepaste' herbeleving is het fysiologische opslagproces van de traumatische herinnering en bijbehorende emoties (actief/positief) te verstoren of neutraliseren. Voordelen hiervan zijn: 1) selectief en specifiek gericht op risico-gevallen en 2) interventie vindt plaats voordat het trauma zich kan ontwikkelen. In een experiment werd de haalbaarheid van het GB-TEEx concept onderzocht evenals de samenhang tussen persoonlijkheidskenmerken waarvan bekend is dat deze van belang zijn voor het presteren van militairen (neuroticisme en extraversion) en (neuro)fysiologische maten (EEG, hartslagvariabelen en huidgeleiding).

Opleveringen

Boermans, S. (2012). *Morale under Pressure: Exploring the role of morale for military resilience*. PhD project proposal Research Group Work-, Organizational-, and Personnel Psychology Leuven: Katholieke Universiteit Leuven.

Boermans, S.M., Delahajj, R., Korteling, J.E. & Euwema, M.C. (2012). Training resilience for high-risk environments: Towards a strength-based approach within the military. In Hughes, R., Kinder, A., & Cooper, C.L. (eds). *International Handbook of Workplace Trauma Support*. Chichester, GB: Wiley-Blackwell, 313-330 .

Brouwer, A.M., Korteling, J.E. (2012). *Neuroscience for selection and training of military personnel*. Rapport TNO-DV2012 A020 Soesterberg: TNO Behavioural and Societal Sciences.

Korteling, J.E., Brouwer, A.M., van Schaik, M., Besselink S. (2013). *Neuroticism, extraversion, and stress psychological correlates*. Peer reviewed Journal (in preparation).

7 Regie van simulatietraining

Vraagstelling

Geavanceerde leermiddelen (zoals serious games) bieden vaak een goede mogelijkheid om trainees efficiënt(er) en zelfstandig(er) te laten oefenen. De inzet van games voor training vereist geschikte scenario's waarvan het verloop on-line kan worden aangepast aan de trainingsbehoeften en de prestaties van de trainee. Aanpassen of regisseren van een scenario vergt: (a) on-line evalueren van traineegedrag, (b) diagnosticeren en (c) nemen van maatregelen die leiden tot een geschikte leersituatie. In simulaties en games kan dat gedaan worden door een 'regisseursagent' die virtuele spelers in de game aanstuurt en die gebeurtenissen kan beïnvloeden. De vraag is hoe regie het best kan worden toegepast. We weten niet precies hoe een menselijke instructeur een trainingsscenario "regisseert": waarom, wanneer, en op welke manier pleegt hij interventies? En wat zijn de effecten op de trainee en het leerproces?

Resultaat

De literatuur noemt twee belangrijke principes van regie: 'leersituaties afstemmen op de cognitieve kenmerken van de trainee', en het 'bevorderen van de leermotivatie'. Het eerste heeft vooral betrekking op competenties, het tweede op wat vaak wordt aangeduid met flow. Uit onze verkenning naar regie in de praktijk blijkt dat instructeurs deze principes (impliciet) proberen toe te passen. De resultaten van een studie naar training in bedrijfshulpverlening tonen aan dat automatische regie mogelijk is met vooraf opgestelde gedragsmaten en scripts voor interventies. De op video opgenomen scenario's werden voorgelegd aan experts. Zij beoordeelden de leerwaarde van geregisseerde scenario's aanmerkelijk hoger dan die van niet-geregisseerde controle-scenario's. Met andere woorden: autonome regie werkt.

Opleveringen

Bosch, K. van den, & Peeters, M. (2012). Regie van Simulatietraining. TNO-report. In press. Soesterberg, The Netherlands: TNO Behavioural and Societal Sciences.

Peeters, M., Bosch, K. van den, Meyer, J.J.Ch., & Neerincx, M. (2012). An Ontology for Integrating Didactics into a Serious Training Game. In: *1st International Workshop on Pedagogically-driven Serious Games (PDSG)*. Held at: Saarbrücken, Germany.

Peeters, M., Bosch, K. van den, Meyer, J.J.Ch., & Neerincx, M. (2012). Situated cognitive engineering: the requirements and design of directed scenario-based training. In: *Proceedings of the 5th International Conference on Advances in Computer-Human Interactions (ACHI)*. Held at: Valencia, Spain.

Peeters, M., Bosch, K. van den, Meyer, J.J.Ch., & Neerincx, M. (2011). Scenario-based training: Director's cut. In: *Proceedings of the 15th International Conference on Artificial Intelligence and Education (AIED)* (pp. 264-271). Held at: Auckland, NZ.

Peeters, M., Bosch, K. van den, Meyer, J.J.Ch., & Neerincx, M. (2011). Situated cognitive engineering: the requirements and design of directed scenario-based training. In: *Proceedings of the Workshop on Authoring Simulation and Game-based Intelligent Tutoring*, part of the International conference on Artificial Intelligence in Education. Held at: Auckland, NZ.



8 Rendement synthetische vs conventionele leeromgevingen

Vraagstelling

Defensie heeft behoefte aan meer kennis over hoe synthetische trainingsomgevingen (simulators, modellen, games) kunnen worden gebruikt voor het optimaliseren van de kosten-effectiviteit van O&T. Dit geldt zeker in het licht van de komende bezuinigingen waarin het zoveel mogelijk verkorten van opleidings- en trainingstijd als een van de mogelijke opties wordt gezien. Synthetische trainingsomgevingen, zoals simulators, lijken echter niet altijd optimaal te worden gebruikt. De vraag aan TNO is daarom de aanwezige human factors kennis op drie onderdelen: specificatie, didactiek en organisatie te vertalen naar handreikingen om de inzet van synthetische trainingsomgevingen in de praktijk te verbeteren.

Resultaat

Op basis van literatuuronderzoek hebben we een analyse gedaan van factoren die bepalend zijn voor de optimale inzet van synthetische trainingsomgevingen. Hieruit is een checklist ontwikkeld met drie hoofdonderdelen:

- a) Specificatie en verwerving;
- b) Inbedding in lesprogramma en didactiek;
- c) Organisatie en inbedding in bedrijf.

Deze werd in een concrete casus (KKW sim bij OTC Man) afgenomen. Op basis van de uitkomst zijn adviezen geformuleerd die zijn teruggekoppeld aan de opdrachtgever. Het gebruik van de ontwikkelde checklist om te achterhalen in hoeverre synthetische training optimaal wordt ingezet, haalt veel impliciete kennis naar boven. De indeling in drie onderdelen biedt voldoende aanknopingspunten voor het bespreken van de alle relevante facetten van de efficiëntie waarmee een synthetische trainingsomgeving wordt ingezet. Wel is voldoende openheid nodig wanneer de vragensteller de expert(s) vervolgvragen stelt ter onderbouwing van zijn antwoorden. Mede hierdoor zijn de vragen in de checklist niet bedoeld om eenvoudig af te vinken. De checklist is daarmee meer een gespreksleidraad geworden waarmee experts van TNO en defensie samen inzichtelijk proberen te krijgen hoe effectief synthetische training wordt ingezet. Tevens werd deelgenomen aan een NATO Exploratory Team van waaruit de NATO Task Group SAS-095 werd opgericht. Deze TG richt zich op het bij elkaar brengen van best practices en het ontwikkelen van richtlijnen en hulpmiddelen voor kosten-baten analyse van militaire

training. Eerste mijlpaal was een symposium dat i.s.m. NLR in juni 2012 in Amsterdam werd georganiseerd.

Opleveringen

Korteling, J.E., Oprins, E.A.P.B., & Kallen, V.L. (geaccepteerd). Measurement of Training Effectiveness for training simulations. *In Z. Whang (Ed). Proceedings of the NATO SAS-095 Symposium Cost/benefit Analysis of Military Training.* Amsterdam - juni 2012.

Emmerik, M.L. van, Korteling, J.E. (2012). *Optimale inzet van synthetische trainingsomgevingen voor Defensie.* Rapport TNO. Soesterberg The Netherlands: TNO Behavioural and Societal Sciences.

3.4 (Inter)nationale samenwerking

Onderstaande tabel geeft een overzicht van nationale en internationale verbanden waarin in het kader van V801 werd samengewerkt.

[Inter-]nationale samenwerking	
NATO/RTB	In het kader van het project AOL op Maat werd actief bijgedragen aan de NATO HFM-ET-105 Advancements in Distributed Learning Environment Support of Transformation (2010 en NATO HFM-ET-112 Advanced Training Technologies for Medical Healthcare.
DO-AIO	In het kader van het projecten Mentale Missiepreparatie werd intensief samengewerkt met de Universiteit van Leuven binnen een gekoppeld AIO project gericht op kennisontwikkeling over trainingsaspecten van moreel, leiderschap en mentale veerkracht bij uitzendingen.
EDA / EU7 ^{de} KP	In het project Opleidingsontwikkeling (OpLOnt) werd internationaal samengewerkt in het EU 7 ^{de} Kader Project DIVEST gericht op het veilig ontmantelen van schepen en waarin ook een opleidings-trainingscomponent is opgenomen..
SMART MiX	In het kader van het project Mentale Missie Preparatie werd een werkpakket van het project BRAIN GAIN van het SMART MiX programma uitgevoerd, gericht op onderliggende (neuronale) mechanismen van (selectie op) en training van mentale veerkracht.
GATE	In het programma GATE werd onderzoek gedaan naar ontwikkeling en gebruik van serious games (www.gameresearch.nl). Daarbinnen werden Kennis Transfer Projecten (KTP) georganiseerd. Samen met, en voor, het gamebedrijf RANJ werd kennis over scenariosturing (regie) toegepast in de ontwikkeling van een agent-gebaseerde trainingssgame.

SPOT!	Vanuit de projecten AOL en OpLOnt werd samengewerkt met het defensie project Standaardiseren Processen Opleiden & Trainen (SPOT). Dit project liep van 2009 tot heden en heeft tot doel een ingrijpende harmonisatie van bedrijfsvoering en informatievoorziening t.b.v. regie op kwaliteit en kosten in het defensie O&T landschap.
1-CIMICBAT	Binnen het project AOL werd samengewerkt met 1-CIMICBAT project 'Silk Route' dat o.a. tot doel had het inzetten van social networks (en de digitale ondersteuning daarvan) waarin reservisten en beroepsmilitairen elkaar op thema's kunnen vinden en kennis verwerven en delen.
NATRES	Binnen AOL werd samengewerkt met de NATRES (n=30) rondom hun reguliere opleiding AMO+. Er werd onderzocht of het inzetten van AOL methodieken rondom zelf-evaluatie en e-coaching er toe leidt dat cursisten beter voorbereid en zelfsturender gaan deelnemen.
NATO SAS-095	In het kader van thema 8, Optimalisering rendement van simulaties, werd deelgenomen aan een Exploratory Team (TAP, ToR) en een hieruit voortkomende Task Group SAS-095 on Cost-benefit of Military Training. In het kader hiervan werd een symposium georganiseerd over dit onderwerp.
NLDA	In het kader van het project Verbeterde Onderdeels Methodiek (VMO) is intensief samengewerkt met de NLDA in de afname en validatie van de Moral Competence Questionnaire. Dit heeft geleid tot een gezamenlijke publicatie en twee workshops.
11e Infanterie Bataljon van de Luchtmobiele Brigade.	In het kader van het project Verbeterde Onderdeels Methodiek (VMO) is samengewerkt met het 11e Infanterie Bataljon van de Luchtmobiele Brigade bij het ontwikkelen en afnemen van de vragenlijst om de voortgang van teambuilding te kunnen meten.

3.5 Overige

Er werden vanuit het programma acht nieuwsbrieven uitgebracht over de voortgang van de projecten in het programma en over aanverwante zaken, zoals KNOET bijeenkomsten, resultaten van de Mid-Term Review en nieuwe projecten.

4 Verantwoording

4.1 Financieel

De tabel hieronder geeft een financieel overzicht van het totale programma dat effectief gelopen heeft vanaf 1 juli 2008 tot 31 december 2012. Door enkele licht vertraagde eindrapportages werd de geplande opleverdatum van 31 december 2012 net niet volledig gehaald. De rapportageperiode is, met uitzondering van de eerste en laatste periode, conform de bestaande systematiek van oktober tot en met september.

Financiële gegevens		
	Plan [k€]	Realisatie [k€]
1 juli 2008 – 30 sept 2008	125	115
1 okt 2008 – 30 sept 2009	500	510
1 okt 2009 – 30 sept 2010	500	550
1 okt 2010 – 30 sept 2011	500	398
1 okt 2011 – dec 2012	375	4352
Totaal	2000	2008

In totaal heeft zich in het laatste jaar een kleine budget-overschrijding voorgedaan. Dit was te wijten aan een extra bijdrage die op verzoek van TNO-DO werd geleverd vanuit het POM project gericht op een Masterclass Serious Gaming. Daarnaast werd vanuit TNO-DO en Defensie gevraagd een bijdrage te leveren aan het inhalen van een TNO-brede achterstand in de realisatie van de doelfinanciering. Daartoe werden een aantal activiteiten geforceerd naar voren geschoven, wat echter geleid heeft tot een wat minder efficiënte projectuitvoering.

4.2 Realisatie programmadoelstellingen

De programmadoelstelling betrof het voorzien in de kennisbehoeften binnen de eerder genoemde O&T hoofdthema's, die d.m.v. strategische analyses door de vertegenwoordigers van de vier krijgsmachtdelen waren geïdentificeerd. Na de Mid-term review zijn hier nog twee aansluitende onderwerpen aan toegevoegd, i.e. *Regie van simulaties* en *Rendement synthetische vs conventionele O&T*. Binnen deze thema's zijn door de krijgsmachtdelen onderzoeksvragen, gericht op beleidsvoornemens, geformuleerd en geprioriteerd. Het programma heeft de uitwerking van deze voornemens met relevante kennisopbouw ondersteund. Het ging daarbij om het ontsluiten, benutten en verder ontwikkelen van nieuwe concepten, methoden, technieken en tools, die tot meer effectiviteit en/of doelmatigheid in O&T organisaties, in O&T processen en in kennis- en competentie management kunnen leiden. Alle onderzoeksvragen vereisten een wetenschappelijke aanpak waarin door de krijgsmacht zelf niet kan worden voorzien.

² Cursief zijn geschatte bedragen omdat het programma nog niet helemaal was afgerond (o.a. in verband met schrijven van de onderhavige rapportage)

De mate waarin de onderzoeksresultaten beantwoorden aan de geformuleerde programmadoelstellingen is verantwoord in paragraaf 3.3, waarin per thema alle onderzoeksvragen (met daarin besloten de kennisdoelen) zijn opgesomd met de betreffende aanpak en resultaten.

In het algemeen kan worden gesteld dat deze resultaten voorzien in de doeltellingen van het programma waaronder het ontwikkelen van overzichten van probleemgebieden, visies, methoden, hulpmiddelen, richtlijnen, handvatten en evaluaties ten behoeve van de aanpak van de eerder geschetste defensieproblematiek en de O&T uitdagingen. Demonstrators, demonstraties en proofs of concept toonden, waar nodig, de bruikbaarheid van de opgedane kennis aan en fungeren als doorlopende ambassadeur van de binnen het programma opgedane kennis. Vanuit het streven zoveel mogelijk relevante en toepasbare kennisproducten op te leveren, werd in het merendeel van de projecten nauw samengewerkt met stakeholders. Dit heeft zich vertaald (en vertaalt zich nog steeds) in de vorm van een gestage stroom behoeftstellingen en contract-research projecten, waarin de opgebouwde kennis wordt, of kan worden, gebruikt. Dit gebeurt echter niet in alle projecten in voldoende mate. Het blijft daarom van groot belang dat de O&T processen in de krijgsmacht voortdurend grondig worden geïnnoveerd, gespecificeerd en gemonitord. Dit betreft het adequaat signaleren, aanpassen, uitwerken en toepassen van nieuwe ontwikkelingen en mogelijkheden op O&T gebied. Tevens dient er een stevige koppeling tussen het onderzoek en het O&T beleid van de krijgsmacht delen gehandhaafd te blijven, zodat het onderzoek voortdurend zoveel mogelijk wordt gestuurd op de meest relevante O&T knelpunten.

In dit verband mag hier de afrondende Themadag van het programma V801, gehouden op 20 september 2012, niet ontbreken. Tijdens deze dag zijn de programmaresultaten in een aantal Workshops gepresenteerd, gedemonstreerd en bediscussieerd. De in totaal 90 deelnemers hebben meegedacht over de wijze waarop de kennisresultaten binnen defensie (middels contract onderzoek) kunnen worden toegepast. Punten die tijdens deze dag zijn genoemd, zijn meegenomen in onderstaande sectie over de evaluatie en geleerde lessen.

4.3 Evaluatie en lessons learned

Er wordt door projectleiders en -begeleiders vooralsnog te weinig aandacht besteed aan de mogelijke (financiële) meerwaarde van TNO-onderzoek voor Defensie, en meer in het algemeen aan het belang van kosten en opbrengsten als belangrijke performance indicators. Hiervoor kunnen we twee oorzaken aangeven. Enerzijds denkt men vooral na over de technologische ontwikkeling vanuit het eigen perspectief, en is men zich er nog onvoldoende van bewust dat het meenemen van financiële en kostenbesparende implicaties van innovatie steeds belangrijker wordt.

Anderzijds hoeven programmaleiders nog niet expliciet aan te geven wat het onderzoek aan meerwaarde oplevert voor Defensie en wat de mogelijke financiële gevolgen hiervan zijn. In de standaardteksten van programma- en projectvoorstellen wordt hiernaar bijvoorbeeld (nog) niet gevraagd. Naar onze mening kan op dit gebied enige verbetering plaatsvinden. Dit kan bijvoorbeeld door bij aanvang van een programma, budget te reserveren voor het schatten van de verwachte resultaten in termen van effectiviteit, kosten, veiligheid en flexibiliteit en gerelateerd aan DCTOMP en bij afronding van projecten in de eindrapportages een onderbouwde schatting te maken van wat het eindresultaat van het programma voor Defensie opgeleverd heeft of op kan leveren.

5 Toepasbaarheid

5.1 Inleiding: doorbreken van de innovatieparadox

Veel onderzoek met concrete resultaten leidt niet automatisch tot vernieuwende toepassingen. De laatste jaren duikt dan ook regelmatig de vraag op waarom we zo slecht in staat zijn om kennis en innovatieve ideeën in de praktijk toepasbaar te maken. Wat deze zogenaamde *Innovatieparadox* betreft, kunnen we citeren uit het eindrapport van het voorafgaande Opleiding en Training (O&T) programma V406: *TNO wil zo goed mogelijk in de lijn van de krijgsmachtdelen werken. Het gebruik van kennisresultaten kan daarbij worden bevorderd door aanbevelingen voor de implementatie ervan in rapporten heel scherp en concreet te formuleren.* Tijdens de Mid-Term Review van V801 is daar door DR&D aan toegevoegd dat TNO haar projecten bij voorkeur zou moeten afsluiten met berekening of schatting van wat de innovaties kosten en opleveren. Geld kan inderdaad een krachtige prikkel zijn om nieuwe dingen van de grond te krijgen. Het is helaas een tijdrovende klus om alle positieve en negatieve aspecten van een toekomstige innovatie helder te krijgen en dit vervolgens kwantitatief-monetair door te rekenen. We hebben gemerkt dat we hiertoe nog wel wat kennis en ervaring kunnen gebruiken.

Daarnaast bleek het goed om ook eens te kijken naar wat TNO de afgelopen jaren uit het uitgevoerde onderzoek zélf heeft geleerd. Wij denken dat we vanuit onze ervaringen met het programma echt een stap verder zijn gekomen bij het voor elkaar krijgen van toepassingen en innovaties op het gebied van opleiding en training. Uit onze Serious Gaming projecten is gebleken dat zelf doen in het algemeen meer impact heeft dan vertellen en laten zien. Als functionarissen met iets nieuws zelf ervaring opdoen of er actief en zelfsturend mee bezig zijn, en ervaren dat iets nieuws ook echt werkt, wordt het beter opgepikt en leidt dit sneller tot concrete implementatie. Omdat door deze kiem meer mensen er vanzelf actief mee aan het werk gaan, zal een nieuw concept of een nieuwe manier van werken zich als een olievlek door een organisatie verspreiden. Deze olievlek benadering kan een effectieve manier om, zowel vanaf de werkvloer als vanaf de hogere management lagen, commitment te krijgen om een innovatie te laten werken en te doen slagen.

Deze benadering is ook toegepast op het slot-evenement. In de slotdag van het programma ging het veel minder dan gebruikelijk om het vertellen en laten zien met behulp van powerpoints. Deze dag lieten we de bezoekers met de resultaten aan het werk gaan in de vorm van een aantal interactieve *Workshops* en een *Kennismarkt* waarin zij konden meepraten en meedenken. De Workshops gingen over:

- 1) *Zelfsturend leren* in de defensie organisatie. Hierin bracht TNO samen met de deelnemers in kaart hoe Defensie hiervan profijt kan hebben. Dat gebeurde met de *'World Café'* methode waardoor veel ideeën ontstonden hoe altijd en overal leren daadwerkelijk zou kunnen landen bij Defensie.
- 2) *Normvervaging en morele professionaliteit*. Hierin konden deelnemers, in voorbeelden van concrete en realistische situaties waar de uitgezonden militair voor komt te staan, zelf ervaren hoe lastig het kan zijn om *du moment* de juiste keuze te maken op basis van algemeen geaccepteerde ethische principes.

- 3) *Leeromgevingen*. In deze workshop probeerden de deelnemers zelf een nieuwe methode uit voor de *Selectie van leermiddelen*. In een mini-project bepaalden zij de optimale leeromgeving voor het landen met een parachute.
- 4) *Serious Gaming*. In deze workshop ervoeren deelnemers dat serious gaming werkt door als leerling pelotonscommandanten en public order managers er in een authentieke virtuele wereld actief mee aan de slag te gaan. Ook bedachten deelnemers zelf hoe dit bij hun eigen onderdeel kon worden toegepast.

5.2 Toepasbaarheid van de programmaresultaten

Afgezien van het bovenstaande hebben diverse projecten van het programma al kennis opgeleverd die in kennisgebruiksprojecten kan worden toegepast. Hieronder een niet-uitputtende opsomming van toepasbaarheid en toepassingsmogelijkheden van de diverse projecten.

- Er zijn instrumenten ontwikkeld voor het meten van competenties van zelf-sturend leren en voor het meten van de rol die een organisatie heeft in het bevorderen van het zelfsturend leren. Dit is zeer bruikbaar in het (vooraf) vaststellen van de gereedheid van de organisatie voor de invoering van AOL leeroplossingen. Zo worden mogelijkheden en onmogelijkheden duidelijk en kunnen oplossingen worden gezocht voordat de leeroplossing geïmplementeerd wordt.
- Gebleken is dat E-coaching, zelfs wanneer geautomatiseerd gegeven, bijdraagt aan versterking van de competentie 'eigen regie nemen' bij deelnemers van een cursus. Een relatief eenvoudige interventie kan bestaande leeroplossingen daarmee effectiever maken en mensen versterken in hun aanpak van leren.
- Er zijn voor junior leaders handvatten ontwikkeld om eerste signalen van normvervaging te herkennen en om tijdig te kunnen ingrijpen. De handvatten hebben vooral betrekking op leiderschap. Dit betreft onder meer de relatie en communicatie met hun manschappen, het tonen van voorbeeldgedrag en het consistent handhaven van beleid vanuit de lijn.
- Ten behoeve van het monitoren van normvervaging is de Moral Competence Questionnaire (MCQ) ontwikkeld en gevalideerd. Deze vragenlijst kan per direct worden gebruikt in de praktijk door operationele eenheden om te volgen hoe moreel competent militairen zijn. Deze MCQ kan ook worden ingezet tijdens en na afloop van trainingen op het gebied van ethiek ten behoeve van effectiviteitsonderzoek.
- In de (nabije) toekomst kan morele professionaliteit verder worden uitgediept in opleiding en training bij Defensie, bijvoorbeeld in de vorm van dilemmatraining met een serious game.
- Zowel de (deels) gevalideerde Lessons Learned (LL) systematiek als het proefmodel leren met LL kan als leidraad dienen bij het (her)inrichten van een LL proces binnen Defensie onderdelen.
- De ontwikkelde BOOM methode en tool kan na volledige uitwerking worden gebruikt voor het efficiënter (laten) ontwikkelen van alle opleidingen en alle

trainingen binnen defensie zodanig dat deze beter aansluiten op regelgeving, hogere kwaliteitseisen en nieuwe O&T ontwikkelingen.

- De twee ontwikkelde vormen voor tactische POM training zijn in 2009 en 2010 succesvol toegepast in pilot opleidingen en trainingen bij het Landelijk Opleiding en Kenniscentrum Koninklijke Marechaussee (LOKMar). Zowel instructeurs als cursisten waardeerden het grote aantal leermomenten dat in korte tijd werd behaald.
- Er zijn fidelity richtlijnen voor virtuele werelden geformuleerd gericht op een optimale balans tussen fidelity, kosten en transfer. Deze richtlijnen kunnen gebruikt worden bij het ontwerp van militaire serious games.
- In het verkennend project is kennis opgebouwd voor de ontwikkeling en het gebruik van nieuwe innovatieve methoden en technieken voor het selecteren, trainen en behandelen van militairen t.b.v. uitzendingen. Hierbij kan worden gedacht aan weerbaarheidsinterventies, selectie, nieuwe trainingsvormen zoals neurofeedback en gebruik van technieken zoals EEG, fMRI en NIRS.
- Op basis van het ontwikkelde GB-TEx concept kan een kosten-effectieve methode worden ontwikkeld waarmee militairen die tijdens missies mogelijk traumatiserende ervaringen opdoen direct, ter plaatse m.b.v. gaming/simulatie technologie worden behandeld.
- Er is kennis ontwikkeld voor het opstellen van samenhangende richtlijnen voor regie in training. Deze richtlijnen kunnen worden toegepast voor traditionele trainingen, zoals rollenspelen, maar ook simulatie-training of game-based training. Uitkomsten zijn inmiddels gebruikt voor een ontwerp van een systeem voor geautomatiseerde regie. Hiermee kunnen regisseursagenten worden ontwikkeld en gekoppeld aan game-based of simulation based defensie trainingen.
- Er is een praktisch hanteerbaar (generiek) hulpmiddel (checklist) met algemeen geldende regels en principes over de inzetbaarheid van verschillende typen synthetische leeromgevingen ontwikkeld. Dit kan de krijgsmacht delen helpen om de inzet van synthetische trainingsomgevingen, mede in relatie tot aanvullende conventionele training, te verbeteren, i.e. het rendement uit die simulatiemiddelen te maximaliseren.

REPORT DOCUMENTATION PAGE

(MOD-NL)

1. DEFENCE REPORT NO (MOD-NL)	2. RECIPIENT'S ACCESSION NO	3. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NO
-		TNO 2012 R11172
4. PROJECT/TASK/WORK UNIT NO	5. CONTRACT NO	6. REPORT DATE
032.13538	-	February 2013
7. NUMBER OF PAGES	8. NUMBER OF REFERENCES	9. TYPE OF REPORT AND DATES COVERED
27 (excl RDP & distribution list)	-	Final
10. TITLE AND SUBTITLE		
Programma Effectieve Opleiding en Training (V801)		
11. AUTHOR(S)		
Dr. J.E. Korteling Lkol R. Pleijsant		
12. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES)		
TNO, P.O. Box 23, 3769 ZG Soesterberg, The Netherlands Kampweg 5, Soesterberg, The Netherlands		
13. SPONSORING AGENCY NAME(S) AND ADDRESS(ES)		
Dutch Ministry of Defence, PO Box 20701, 2500 ES, The Hague, The Netherlands		
14. SUPPLEMENTARY NOTES		
The classification designation Ongerubriceerd is equivalent to Unclassified, Stg. Confidentieel is equivalent to Confidential and Stg. Geheim is equivalent to Secret.		
15. ABSTRACT (MAXIMUM 200 WORDS (1044 BYTE))		
Het onderhavige rapport biedt een overzicht en evaluatie van het door TNO uitgevoerde onderzoek in het kader van het programma Effectieve Opleiding en Training (V801). Dit programma was gericht op het uitbreiden van de kennisbasis met visies, concepten en methoden, die de krijgsmachtdelen in staat stelt effectief in te spelen op in- en externe ontwikkelingen die van invloed zijn op O&T. Hiermee kan met schaarse middelen effectieve O&T worden bewerkstelligd die aansluit op de inzetambitie van de krijgsmachtdelen.		
16. DESCRIPTORS	IDENTIFIERS	
Opleiding, Training, Defensie, Research	Education, Training, Instruction, Defence, R&D	
17a. SECURITY CLASSIFICATION (OF REPORT)	17b. SECURITY CLASSIFICATION (OF PAGE)	17c. SECURITY CLASSIFICATION (OF ABSTRACT)
Ongerubriceerd	Ongerubriceerd	Ongerubriceerd
18. DISTRIBUTION AVAILABILITY STATEMENT	17d. SECURITY CLASSIFICATION (OF TITLES)	
Subject to approval MOD-NL	Ongerubriceerd	

Distributielijst

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

- 1 DMO/SC-DR&D
standaard inclusief digitale versie bijgeleverd op cd-rom
- 2/3 DMO/DR&D/Kennistransfer
- 4 Programmabegeleider Defensie (V801) en 2^e auteur
Lkol. R. Pleijsant, DAOG/IAOG
- 5/7 Bibliotheek, KMA
- 8/10 Programmaleider/projectleider V801, TNO vestiging Soesterberg,
Dr. J.E. Korteling
- 11/12 Archief TNO, vestiging Soesterberg
- 13 Business Line Manager Human Effectiveness
Prof. Dr. A. Bronkhorst
- 14 Business Line Manager Military Operations
Drs. W.R.M.J. Meessen
- 15/17 TNO vestiging Soesterberg
Drs. W.S.M. Piek (Research Manager Training & Performance
Innovations)
Dr. N.C.M Theunissen (Programmaleider Inzetgereedheid van
Dynamische Teams)
Ing. D.J. Coetsier (Programmaleider Serious Gaming)