

Leerdoelen als uitgangspunt voor de M-fregat TC/NBCD-proceduretrainer

door Drs. R.G.W. Gouweleeuw, drs. M. Stehouwer (beiden FEL/TNO) en ir. E. Otto (DMKM/PFS)



*Drs. R.G.W.
Gouweleeuw*



Drs. M. Stehouwer



Ir. E. Otto

De Koninklijke Marine heeft voor de M-fregatten behoefte aan een proceduretrainer om personeel van de Technische Centrale (TC), de sectieposten, de officier van de wacht op de brug en de OTA in de Commando Centrale van een M-fregat voor hun operationele taken met betrekking tot het Geïntegreerd Bedienings- en Bewakings-systeem (GBB) op te leiden. Met behulp van de trainer, die door het MEOB zal worden gerealiseerd, zullen diverse teams van functionarissen worden opgeleid op het gebied van TD- en NBCD-bedrijfsvoering. TNO heeft in nauwe samenwerking met de Koninklijke Marine de leerdoelen voor deze trainer opgesteld. Dit artikel is geschreven namens de werkgroep die zich heeft bezig gehouden met de leerdoelanalyse. In dit artikel staan de volgende thema's centraal: waarom een TC/NBCD-proceduretrainer voor het M-fregat, waarom een leerdoelanalyse en wat kan er met het resultaat van de studie gedaan worden.

Een trainer voor de Technische Centrale van het M-fregat

Het belang van trainingssimulators voor opleiding is duidelijk:

- een simulator belast het operationele systeem niet t.b.v. training,
- de opleiding kan beter gestructureerd worden opgezet,

- het aantal leermomenten per tijdseenheid wordt verhoogd,
- door gebruik te maken van speciale instructiefaciliteiten kan er toegesneden feedback worden gegeven op het moment dat het nodig is, waardoor het leerrendement wordt verhoogd, en
- er kunnen situaties worden getraind waarvan nabootsing op het operationele systeem niet mogelijk of niet wenselijk is.

Ook voor de TC van het M-fregat is de behoefte aan een trainer groot. De voortschrijdende automatisering is ervoor verantwoordelijk dat de taken van de functionarissen in de TC van karakter veranderen. Zowel de behoefte aan individuele training als teamtraining is daardoor enorm gegroeid en het ondersteunen van deze training wordt steeds complexer.

Veranderde taakuitvoering als gevolg van automatisering

Door de toenemende automatisering verandert het karakter van de taakuitvoering van de TC-bemanning. Taakaspecten waarin een computer beter presteert dan een mens zijn op het M-fregat toegekend aan het Geïntegreerd Bedienings- en Bewakings-systeem (GBB), terwijl de supervisie van de bedrijfsvoering platform en de bediening van platformsystemen centraal vanuit de TC plaats vindt. In geval van storingen en



Technische centrale S-fregat



Technische centrale M-fregat

"Veranderde taakuitvoering"

calamiteiten zijn de taken voor de operators kennisintensiever. Door het beschikbaar komen van meer informatie en een verdeling van een taak over meerdere functionarissen op verschillende locaties, wordt het belang van een goede communicatie groter. Bijvoorbeeld, in plaats van ter plekke de machine te onderzoeken, raadpleegt een TC-operator het Informatie Verwerkend Systeem (IVS) en trekt hij op basis van kennis en informatie conclusies. Hij stuurt de bemanning ter plekke aan en wisselt daarbij informatie met hen uit en schept voor betrokkenen een duidelijk en helder beeld met behulp van de voor hem beschikbare informatie. Bij technische problemen onder kritieke omstandigheden is het schip sterk afhankelijk van de individuele diagnostische vaardigheden van de operators en de communicatieve vaardigheden van alle betrokkenen. De noodzaak van meer ondersteuning door opleiding is een vanzelfsprekend gevolg.

Hogere eisen aan instructie en instructiemiddelen



"Complexe taken van de instructeur"

Door de toenemende automatisering wordt niet alleen de behoefte aan instructie groter, maar ook worden er meer eisen aan de instructie en de ondersteunende middelen gesteld. Zowel de taak van de ontwerper van opleidingen als de taak van de instructeur wordt complexer. De instructeur moet ondersteuning bieden bij het aanleren van complexe taken. De ontwerper is ervoor verantwoordelijk dat voor elke functionaris een zo optimaal mogelijk opleidingsplan wordt gedefinieerd en dat de instructeur wordt voorzien van faciliteiten die hem in staat stellen zijn taak goed uit te voeren.

Aanbod van opleidingsmiddelen groeit

Niet alleen de middelen die functionarissen gebruiken bij hun taakuitvoering worden steeds geavanceerder, ook het aanbod van opleidingsmiddelen groeit door de technologische ontwikkelingen. Bij opleiding wordt naast traditionele middelen als boeken en schoolbord steeds meer gebruik gemaakt van geavanceerde computerondersteunde middelen als multi-media, part task trainers en simulatoren. Deze middelen kunnen op vele manieren worden ingezet, zowel in het individuele leertraject als voor teamtraining. De keuzen die moeten worden gemaakt, worden door deze ontwikkelingen steeds complexer. Hierbij spelen zowel budget als onderwijskundige overwegingen een belangrijke rol.

Noodzaak van gestructureerde werkwijze bij ontwerp van opleiding en middelen

Deze ontwikkelingen tezamen zorgen ervoor dat het belang van een gestructureerde werkwijze steeds groter wordt. Het bepalen van een opleidingsplan wordt steeds meer een zaak van specialisten. Didactische kennis is nodig om complexe taken op te delen in zinvolle deeltaken, om te kunnen beslissen over een optimale doorloopvolgorde van leertaken en om een keuze te maken ten aanzien van leermiddelen en hun specifieke functionaliteit. Om dit proces van kiezen en beslissen te ondersteunen en inzichtelijk te maken naar de budget verantwoordelijke managers, ontwikkelt TNO een systematische aanpak waarbij leerdoelen de basis zijn voor het nemen van de beslissingen (zie het kader "Opleiding ontwikkelen, vooral een zaak van goed doordachte keuzen").

De leerdoelanalyse

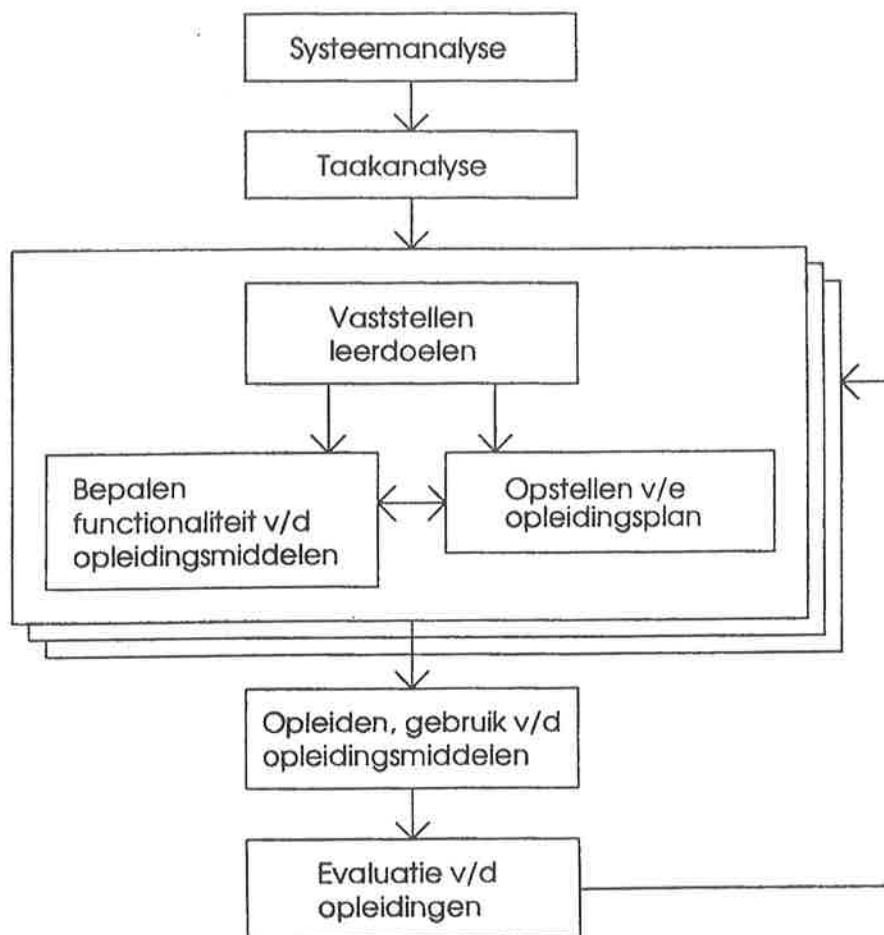
Een leerdoelanalyse heeft tot doel om vast te leggen wie moet worden opgeleid en wat zij moeten leren in termen van kennis, vaardigheden en gedrag.

Een leerdoelanalyse bevat een aantal onderdelen, namelijk:

- een functiebeschrijving van de personen die moeten worden opgeleid (de doelgroep),
- een beschrijving van de operationele omgeving waarin zij hun taken moeten uitvoeren (het systeem),

Opleiding ontwikkelen, vooral een zaak van goed doordachte keuzen

Het ontwikkelen van opleiding is geen gemakkelijke taak. In de verschillende stadia moeten steeds keuzen worden gemaakt. Om dit mogelijk te maken moeten prioriteiten in termen van kosten en baten worden gesteld. Het stellen van prioriteiten is een taak waarbij veel factoren van verschillende aard een rol spelen. Om dit proces te begeleiden ontwikkelt TNO een systematische aanpak waarbij leerdoelen de basis zijn voor het nemen van de beslissingen. In onderstaande figuur is het proces om te komen tot een verantwoorde keuze, specificatie en gebruik van leermiddelen schematisch weergegeven.



In de **systeemanalyse** staat het geheel aan mensen en middelen in de operationele omgeving die voor de te trainen functionarissen (de doelgroep) van belang zijn, centraal. De **taakanalyse** resulteert in een beschrijving van taken voor het team en taken voor de individuele functionarissen. Op basis van de taken worden de **leerdoelen** vastgesteld. Zoals gedefinieerd in de "Richtlijnen voor het Onderwijs bij de Koninklijke Marine (ROKM)" is een onderwijsdoelstelling of een leerdoel een omschrijving in algemene termen van kennis, vaardigheden en houdingen die een leerling zich gedurende de opleiding dient eigen te maken. Leerdoelen beschrijven *wat* een functionaris uiteindelijk moet kunnen *uitvoeren*.

Vervolgens moet worden besloten *hoe* een leerling de noodzakelijke vaardigheden *opdoet*. De **functionele specificatie van opleidingsmiddelen** legt vast wat het opleidingsmiddel hiertoe kan doen en wat de gebruikers, zowel leerling als instructeur, kunnen doen. Leerdoelen vormen het uitgangspunt voor de definitie van een **opleidingsplan**. Dit specificeert de instructiestrategieën, de volgorde waarin de verschillende leerdoelen worden aangeleerd en met behulp van welke middelen, het legt uiteindelijk de inzet van de opleidingsmiddelen vast en bevat de trainingsscenario's en de lesroosters. Het leertraject houdt zoveel mogelijk rekening met de wijze waarop mensen leren. Het **hart** van de opleidingsontwikkeling is het iteratieve besluitvormingsproces van vaststellen van leerdoelen, opstellen van een opleidingsplan en bepalen van functionaliteit. Steeds als keuzen t.a.v. opleidingsplan en opleidingsmiddelen zijn gemaakt, worden de leerdoelen verder uitgewerkt en worden het opleidingsplan en de functionaliteit van de opleidingsmiddelen in meer detail ingevuld. Dit proces is zeker niet triviaal en resultaten op een bepaald punt vloeien niet automatisch voort uit de voorgaande stap. Bij het nemen van beslissingen spelen aspecten een rol zoals bijvoorbeeld didactische expertise en kosten en baten in de ruimste zin van het woord.

Tijdens de **opleiding** hebben de instructeurs de taak om leerlingen instructie te geven, de prestaties van de leerlingen te beoordelen en hun vorderingen bij te houden. De checklist waaraan dit wordt afgemeten is in principe de lijst met leerdoelen. De opleidingen moeten continu worden **geëvalueerd**, waarbij de resultaten worden gebruikt om de opleidingen bij te stellen.

Ook hier is de wijsheid van het konijn in "Alice in Wonderland" van toepassing: bij elke keuze is de doelstelling essentieel.



- een beschrijving van de taken die zij moeten uitvoeren,
- een opsomming van de leereenheden gebaseerd op de taakbeschrijving (de leerdoelen).

In het geval van de M-fregat TC/NBCD proceduretrainer hebben we te maken met een team van functionarissen dat onderdeel is van de TD/NBCD-organisatie. De functionarissen moeten hun taken in samenwerking uitvoeren. Onder verschillende omstandigheden zal de bezetting van de TD/NBCD-organisatie verschillen. Een aantal teams is onderscheiden en voor elk team zijn de taken hiërarchisch beschreven. Hieruit worden per functionaris de leerdoelen afgeleid.

Individuele leerdoelen en teamleerdoelen

In de opleiding zijn teamleerdoelen en individuele leerdoelen onderscheiden:

Teamleerdoelen zijn vaardigheden die het team als geheel moet kunnen uitvoeren en die daarom alleen in teamverband (dus met meerdere personen) getraind kunnen worden. Het accent ligt dan op de onderlinge samenwerking.

Individuele leerdoelen geven aan wat elke functionaris afzonderlijk moet kennen en kunnen om zijn taken te kunnen uitvoeren. Individuele leerdoelen hebben betrekking op kennis, inzicht en individuele vaardigheden en zijn voorwaarde om goed in een team te kunnen functioneren. Het is niet zinvol om individuele leerdoelen aan te leren in een teamtraining.

Benodigde afstemming voorschriften

Door het uitvoeren van de leerdoelanalyse voor de M-fregat TC/NBCD proceduretrainer is er naast inzicht op het gebied van opleiding en training ook veel inzicht verkregen op het gebied van de operationele taakuitvoering. In de eerste fase van de leerdoelanalyse zijn de omstandigheden en de teams die voor de trainer van belang zijn geïnventariseerd. Hierbij is gebruik gemaakt van een groot aantal documenten. Er zijn interviews gehouden met functionarissen uit de praktijk en er is een grote inbreng geweest van de medewerkers van de

Koninklijke Marine die zitting hadden in het voor deze studie opgerichte werkverband. Geconstateerd is dat er met betrekking tot de TD- en NBCD-organisatie op de M-fregatten drie invalshoeken zijn, nl.:

1. de bedienings- en bewakingsfilosofie zoals die oorspronkelijk bij het ontwerp van het schip is bedoeld;
2. de huidige voorschriften zoals 1VVKM16, het orderboek commandant, de leidraad NBCD-bedrijfsvoering, het platformhandboek, ed. die ofwel scheepstype-onafhankelijk zijn opgezet en hierdoor niet altijd een voldoende uitgewerkt beeld geven voor het M-fregat ofwel scheepstypeafhankelijk zijn, maar (deels) zijn gebaseerd op de vergelijkbare voorschriften van bestaande schepen, zoals het S-fregat, en dus voortbouwen op een andere situatie;
3. de invulling van de organisatie aan boord van de schepen, waarbij de bemanning op basis van de globale of tegenstrijdige voorschriften, maar zeker ook op basis van de beschikbare middelen (een GBB zonder IVS-werkstation op de sectieposten), ervaring en inzicht een zo goed mogelijke 'eigen' invulling geeft.

Deze situaties zijn nog niet altijd in overeenstemming met elkaar. Een voorbeeld hiervan vormen de omstandigheden waarin zowel de NBCD-officier, de DC-officier en de NBC-officier over een managementpositie moeten beschikken. De werkgroep heeft zich ingespannen om voor de trainer de organisatie van de teams en hun taken in kaart te brengen. Het resulterende rapport is bruikbaar om de documentatie betreffende de bedrijfsvoering van het M-fregat aan te vullen.

De juiste man op de juiste plaats

Een ander aandachtspunt is dat onderzocht moet worden of iedereen optimaal wordt ingezet. Bijvoorbeeld, tijdens oorlogswacht en gevechtswacht zitten vanwege hun systeemervaring en -expertise twee sergeant-majors achter de bedieningsposities Energie en NBCD, terwijl zij in de dagelijkse praktijk zeer weinig ervaring/vaardigheid opdoen met het bedienen van het systeem. Dit in tegenstelling tot de sergeanten TD.

Het belang van teamtraining

Bij gevechtswacht heeft een vaste bemanning de verantwoordelijkheid in de TC van het M-fregat. Dit team moet kunnen functioneren onder grote stress wanneer (reeksen van) onvoorziene situaties optreden. Met name voor dit team is een zorgvuldig opgebouwde teamtraining van groot belang voor een optimale taakuitvoering. De grote lijn van hoe een dergelijk opleidingsplan kan worden opgebouwd is beschreven in het kader "Goed ingetraineerde procedures: de basis voor een flexibel team".

Het eindresultaat van de training is een team van functionarissen waarin:

- iedere functionaris zijn individuele taken volledig beheerst,
- iedere functionaris de rollen kent die hij en anderen hebben in de organisatie,
- iedere functionaris zich flexibel op kan stellen als de situatie dit vereist,
- de procedures op teamniveau volledig zijn ingetraind,
- de communicatie efficiënt en effectief verloopt en
- men elkaar zo goed kent dat men, waar dat mogelijk is, aan één woord of gebaar genoeg heeft.

Het belang van individuele training

Het is duidelijk dat de performance van het team afhankelijk is van individuele prestaties. Het trainen van individuele vaardigheden, onafhankelijk van de teamtraining, is met name voor complexe taken van essentieel belang. Bijvoorbeeld voor diagnostische vaardigheden is het zorgvuldig ontwerpen van opleiding en instructiefaciliteiten van groot belang.

Training in de praktijk is niet meer voldoende, omdat het te weinig systematiek bevat en het aantal leermomenten te beperkt is. De opleiding is bij dit soort taken sterk gebaat bij het aanbieden van de mogelijkheid voor functionarissen om individueel te oefenen. Operators krijgen dan bijvoorbeeld een flink aantal cases aangeboden waarbij zij actief onderzoek in het IVS doen en individuele feedback krijgen ten aanzien van fouten en het toepassen van een

Goed ingetraineerde procedures: de basis voor een flexibel team

Essentieel voor met name het team onder gevechtswacht-omstandigheden zijn creativiteit en flexibiliteit. Maar hoe train je een team tot een creatieve eenheid?

Allereerst dienen de uitgangspunten duidelijk en goed te zijn, dat wil zeggen:

- goed ontworpen procedures, en
- goed ontworpen functies zodat een optimale taakverdeling is gegarandeerd.

Ten tweede dient een team te kunnen steunen op een goede basis, dat wil zeggen:

- individuele vaardigheden zijn goed ingetraind, en
- procedures zijn in teamverband goed ingetraind.

Het trainen van procedures is niet voldoende. Pas als deze basis is verzorgd, kan de opleiding op creativiteit en flexibiliteit worden gericht:

- training van onvoorspelbare situaties in teamverband, zoals bijvoorbeeld het uitvallen van personeel, zowel uit het te trainen team als uit de organisatie die t.b.v. de training wordt gesimuleerd.
- teambuilding, waarbij een vast team op elkaar ingespeeld raakt en waarin men aan één woord of gebaar voldoende heeft om elkaar te begrijpen.

Om de ontwikkeling en de inzet van opleidingsmiddelen t.b.v. teamtraining op allerlei terrein beter te kunnen ondersteunen streeft TNO naar het uitvoeren van onderzoek gericht op methoden en bijbehorende middelen om teamoptreden te analyseren en te beoordelen.

systematische werkwijze. Een complexe simulatie is hiervoor minder essentieel dan de onderwijskundige begeleiding. Bijvoorbeeld een Computer Ondersteunde Opleiding op een PC is hiervoor een uitstekend medium, vooral omdat in de praktijk blijkt dat



"Het belang van individuele training voor het team"

er grote individuele verschillen zijn wat betreft dit soort diagnostische vaardigheden. De cursist kan dan individueel en in zijn eigen tempo zoveel oefenen als nodig om het gewenste niveau te bereiken.

Het belang van communicatietraining

Door het groeiend belang van communicatie is het zinvol in de opleiding expliciet aandacht te besteden aan de communicatie en de communicatie-discipline. Vooral in complexe organisaties is het van belang dat iedereen zijn rol kent in de organisatie en kennis heeft van de informatiestromen. Voor de M-fregat TC trainer geldt dit met name voor het team dat onder gevechtswacht of onder zeewacht met averijrol optreedt.

De communicatie-opleiding heeft duidelijk zowel individuele als teamaspecten. Eenieder in de organisatie dient kennis te hebben van:

- welke informatie hij aan wie moet geven (informer)
- welke informatie hij van wie krijgt (geïnformeerd worden)
- het communicatieprotocol, zodat de informatie eenduidig en efficiënt wordt overgedragen. Een goed protocol waar de NBCD school op dit moment mee werkt is bijvoorbeeld de "Vraag, Melding, Opdracht"-methode: door alle communicatie te benoemen als een vraag, een melding of een opdracht is de zender gedwongen na te denken over wat hij precies wil en is het de ontvanger direct duidelijk wat er van hem verwacht wordt.

In teamverband kan de training speciaal worden gericht op het functioneren van de informatiestromen door de organisatie.

Conclusies

De studie heeft geresulteerd in een verzameling leerdoelen. De leerdoelen worden ten eerste gebruikt bij bouw van de trainer. De specificatie van de trainer is reeds vóór aanvang van deze studie vastgelegd in een Procurement Specification, maar op basis van de leerdoelen kunnen keuzen bij de realisatie van de trainer worden gemaakt en onderbouwd. Ten tweede is het rapport bruikbaar om de documentatie betreffende de bedrijfsvoering van het M-fregat aan te vullen. Ten derde zijn de leerdoelen het uitgangspunt bij het opstellen van een doelgericht opleidingsplan. Met de leerdoelanalyse is gedefinieerd wat elke functionaris moet kennen en kunnen en in welke teams zij moeten optreden. Tevens is aangegeven dat er onderscheid gemaakt moet worden tussen het individueel en in teamverband aanleren van leerdoelen en dat teamtraining vooral voor NBCD-zaken essentieel is. Het is belangrijk dat de Koninklijke Marine snel begint met het uitwerken van een opleidingsplan, zodat wanneer de trainer medio 1997 operationeel wordt, het opleidingsplan al gereed is en de trainer optimaal kan worden ingezet.

In het werkverband hadden naast de auteurs van TNO-FEL de volgende medewerkers van de Koninklijke Marine zitting:

ir. E. Otto (DMKM/PFS)

LTZT2 R. Bredow (TOKM)

ir. J. Burger (MEOB)

LTZT1 ir. G.H. Ensing (CAWCS)

LTZT2OC D.W. Kisman (SNBCD&BV)

LTZSD2OC A. Robbe (CZMNED/OAOPL)

Afkortingen

GBB	Geïntegreerd Bedienings- en Bewakingssysteem
IVS	Informatie Verwerkend Systeem
MEOB	Marine Elektronisch en Optisch Bedrijf
NBCD	Nuclear, Biological, Chemical defence and Damage Control
OTA	Operationeel Tactisch Adviseur
ROKM	Richtlijnen voor het Onderwijs bij de Koninklijke Marine
TC	Technische Centrale
TD	Technische Dienst

Voor nadere informatie kunt u contact opnemen met:

Rudi Gouweleeuw

Fysisch en Elektronisch Laboratorium

Oude Waalsdorperweg 63

Postbus 96864

2509 JG Den Haag

Telefoon: 070 - 3264221



"Juist voor calamiteitenbestrijding is goede communicatie van belang"