

# 'Concept Development & Experimentation' (CD&E)

## *Meervoudige katalysator*

Stel dat we toekomstige systemen nu al konden beproeven? Zou het niet fantastisch zijn als we de benodigde capaciteiten voor militairen snel en goedkoop konden realiseren en de tijdens missies opgedane ervaringen gemakkelijk en spelenderwijs met elkaar konden delen? 'Concept Development & Experimentation' (CD&E) kan een belangrijke sleutel zijn om deze fantasieën mogelijk te maken. Dit artikel gaat in op de betekenis van CD&E en zal een aanzet geven hoe CD&E een essentiële katalysator kan zijn voor belangrijke processen binnen het defensiedomein. Daarbij komt tevens aan bod op welke manier CD&E kan helpen bij het realiseren van betaalbare en effectieve capaciteiten ('capabilities') voor de krijgsmacht.

Drs. W.R.M.J. Meessen en ir. W.M. van der Wiel\*

In dit artikel gaan we eerst in op de betekenis en rol van CD&E voor defensie, en in het bijzonder het innovatieproces van defensie.

We zullen laten zien dat CD&E veel voordelen biedt, mits op de juiste wijze ingezet en toegepast. Uiteraard zullen we daarbij ook de valkuilen en knelpunten identificeren. Daarna geven we aan hoe CD&E als proces kan worden ingericht en vormgegeven. Tot slot zullen we onze visie op vervolgstappen uiteenzetten. We beogen hiermee een bijdrage te leveren aan het succesvol implementeren van CD&E binnen en voor defensie.

## Inleiding CD&E

Om te beginnen dienen we uiteraard eerst de vraag te stellen: wat is CD&E eigenlijk en welk doel dient het? De *NATO CD&E Policy* hanteert de volgende definitie voor CD&E:

*CD&E is one of the tools that drives NATO's transformation by enabling the structured development of creative and innovative ideas into viable solutions for capability development.*<sup>1</sup>

## Doel

Het doel van CD&E is nieuwe concepten te ontwikkelen die leiden tot nieuwe of verbeterde capaciteiten (*capabilities*). Deze concepten worden ontwikkeld door de uitdagingen te ervaren in een gesimuleerde omgeving, nog voordat er (grote) investeringen gedaan worden. Belangrijk is dus het voorkomen van de helaas nog te vaak gehoorde uitspraak 'Als ik dat van te voren had geweten, had ik het anders gedaan'.

\* De eerste auteur is bij TNO werkzaam als *Businessline manager* Defensie Onderzoek; de tweede auteur is werkzaam als programmaleider en *Technology lead* CD&E, eveneens bij TNO.

<sup>1</sup> MC-0583 Policy for NATO Concept Development and Experimentation (CD&E).



Verschijningsvormen van CD&amp;E

Denken en doen zijn twee menselijke processen, die vaak in combinatie nodig zijn om goed te leren. Het combineren in stappen van denken en doen leidt sneller tot intelligente oplossingen.

Dat is de achterliggende gedachte bij het uitvoeren van een CD&E-traject. Door het combineren van conceptontwikkeling en experimenteerstappen kunnen de deelnemers de problemen ervaren en de gekozen oplossingen vastleggen en evalueren tijdens het verder ontwikkelen van het concept. We zouden dan ook voor CD&E liever willen spreken van conceptontwikkeling *door middel van* experimenteren.

### Voordelen

Mits goed uitgevoerd, ervaren wij de volgende potentiële voordelen van CD&E:

- Betere oplossingen: ervaringen en verbeteringen uit realistische situaties zijn meegenomen uit experimenten en verwerkt in de uiteindelijke oplossing.
- Innovatieve oplossingen: experimenten vormen een creatieve omgeving voor nieuwe ideeën en innovatieve oplossingen.
- Complete oplossingen: door het meenemen van alle ontwikkellijnen (DOTMLPFI<sup>2</sup>) tijdens het CD&E-proces worden al deze aspecten beproefd in experimenten en meegenomen in de uiteindelijke oplossing.
- Uiteindelijk leiden de voorgaande voordelen tot het voorkomen van onnodige kosten. Eventuele fouten en/of omissies kunnen sneller worden gezien en verbeterd, waardoor een vaak dure 'reparatie' achteraf niet nodig is.

De oefening *Joint Project Optic Windmill* (JPOW) is een goed voorbeeld waarin enkele van de genoemde voordelen daadwerkelijk geoogst zijn. JPOW, die in 1996 is gestart en inmiddels al twaalf keer is gehouden, combineert op unieke wijze oefenen met CD&E. Naast het trainen van de planners, operators en commandovoerders in hun lucht- en raket-verdedigingstaken, is er ook ruimte voor het beproeven van nieuwe concepten (systemen, inzetwijzen, et cetera). Zo is in het verleden gekeken naar een eventuele toegevoegde waarde van een airborne laser; een duur en tevens technologisch risicovol concept om ballistische raketten vanuit de lucht te kunnen onderscheppen. Kortom: om alvast 'gevoel te krijgen' voor systemen die er nog (lang) niet zijn en te beproeven wat de waarde ervan zou kunnen zijn.

Dichter bij huis is naast PATRIOT PAC-3 of de *upgrade* van de LCF SMART-L radar met een *early warning* capaciteit, de invoering van *Army Ground Based Air Defence System* (AGBADS) te noemen. De landmacht deed al mee met JPOW terwijl het daadwerkelijke AGBADS systeem nog niet was verworven. Met een virtuele AGBADS kon de landmacht zich alvast bekend maken met de inzet van het toekomstige AGBADS in een *joint* omgeving. Ook kon de landmacht zich op deze wijze voorbereiden op het ontwikkelen van nieuwe tactieken, technieken en procedures.

### Wat is hier nieuw aan?

In het kielzog van de hype rond *Network Enabled Capabilities* en het grote 'transformatiedenken'<sup>3</sup> werd CD&E het nieuwe millennium binnen

2 DOTMLPFI: Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership and education, Personnel, Facilities and Interoperability.

3 Tijdens de NAVO-Top in Praag, in 2002, besloot men om de toenmalige NAVO-commandostructuur te hervormen. Daaruit is onder meer *Allied Command Transformation* (ACT) voortgekomen. Het belangrijkste doel hiervan was om nieuwe typen missies en het daarbij vereiste NAVO-optreden beter en sneller te kunnen accommoderen, vandaar de term 'transformatie' die daaraan werd verbonden.



CD&E binnen oefening JPOW

gekatapulteerd. Er werd veel gezegd en geschreven over CD&E en ook aan de definitie is veelvuldig gesleuteld. Even leek CD&E ten onder te gaan aan hype-vorming. In analogie met de bekende *Gartner Hype Cycle*<sup>4</sup> bleek een deel van de grote verwachtingen (nog) niet ingelost te kunnen worden.

De grootste obstakels bij het succesvol invoeren van CD&E waren de kosten (experimenten werden te duur gevonden); de personeelsdruk (de inzet van operationele gebruikers bleek een probleem) en de verwachtingen op korte termijn (de resultaten moesten direct bruikbaar zijn).

De oorzaak van deze obstakels was vaak de manier waarop een CD&E-traject werd uitgevoerd. CD&E is niet gemakkelijk en brengt ook een aantal risico's met zich mee. Voorbeelden hiervan zijn: te vroeg grootschalige en dure simulatieomgevingen gebruiken voor experimenten, het einddoel uit het oog verliezen en daardoor de focus niet houden op het leveren van een oplossing, en het doen van experimen-

ten zonder vooraf concepten te definiëren die ervoor zorgen dat de juiste zaken worden gedaan en gemeten in het experiment. Gelukkig bleef de lange adem wel intact en werd er op regelmatige basis aan CD&E gedaan, maar het ad hoc karakter daarvan was nog wel erg hoog. Inmiddels zijn we tien jaar verder en kent CD&E een nieuwe fase. In 2009 is het officiële NAVO CD&E-beleid ontwikkeld en is er ook een NAVO CD&E-handboek opgesteld. Ook binnen de Nederlandse context zien we dat CD&E inmiddels een substantiële plek binnen het beleid begint te krijgen. In de Defensiebrief 'In het belang van Nederland' wordt CD&E gezien als belangrijke katalysator om in de zogeheten 'gouden driehoek' tussen defensie, kennisinstituten en bedrijfsleven sneller innovatieve concepten in bruikbare capaciteiten om te zetten. De minister schrijft in de Defensiebrief het volgende:

*'De technologische ontwikkelingen gaan bijzonder snel. Defensie moet dan ook alert zijn en snel op innovaties kunnen inspelen. Dat is de doelstelling van ons kennis- en innovatiebeleid. Samenwerking met het bedrijfsleven en kennisinstituten vormt hiervoor het fundament. De introductie van een*

<sup>4</sup> [www.gartner.com/technology/research/methodologies/hype-cycle.jsp](http://www.gartner.com/technology/research/methodologies/hype-cycle.jsp).

*concept development and experimentation (CD&E)-proces waarborgt de structurele aandacht voor innovatie en legt de grondslag voor de doorontwikkeling van innovatieve concepten tot bruikbare capaciteiten. Ervaringen in andere landen hebben uitgewezen dat op deze manier technologische mogelijkheden en operationele behoeftes vroegtijdig, en op relatief kleine schaal, kunnen worden verenigd. Hiermee wordt doelgerichte ontwikkeling vervolgens mogelijk. Met name het Commando Landstrijdkrachten gaat CD&E de komende jaren structureel inbedden'.*

Ook in de onlangs verschenen Defensie en Industrie Strategie (DIS) wordt deze rol voor CD&E weggelegd. Daarbij wordt ook de tijdige betrokkenheid van kennisinstituten en bedrijfsleven, nog voor de formele behoeftestelling, als noodzakelijk beschouwd. De momentele schaarste aan geld en aan kennis binnen de defensieorganisatie vereist een andere, meer interactieve en iteratieve vorm van samenwerking in de 'gouden driehoek'.

We kunnen dus met recht stellen dat CD&E bezig is met een wederopstanding. Maar om niet wederom te struikelen over de eerder genoemde obstakels is het nu dringend tijd voor de volgende stap: van een ad hoc aanpak naar een structurele inbedding binnen defensie en binnen de organisaties die zich bezighouden met defensie *Research and Development*. Alvorens verder in te gaan op hoe zo'n structurele inbedding gestalte kan krijgen, willen we eerst nog enkele bijkomende voordelen van CD&E voor het voetlicht brengen.

## De katalysatorrollen van CD&E

Naast de eerder genoemde voordelen van CD&E (betere, innovatieve, complete oplossingen en voorkómen van onnodige kosten) kan CD&E ook waardevolle *spin-off* effecten hebben. Bij het beschrijven van deze effecten gebruiken we de metafoor van de katalysator. In natuurkundige termen is een katalysator een stof die de snelheid van een bepaalde chemische reactie beïnvloedt, veelal versnelt, zonder zelf verbruikt te worden. Vooral de elementen versnelling en chemische reactie zijn hier van

toepassing op CD&E. We zullen dat laten zien aan de hand van vier katalysatorrollen van CD&E.

### Innovatie

Om als defensie nationaal en zeker ook internationaal een ijzersterk merk te blijven is naast visie, leiderschap en een geoliede organisatie ook innovatie een *must*. Daarvoor zijn volgende redenen aan te geven: de snelle technologische ontwikkelingen waarvan vriend maar ook vijand gebruik kunnen maken, de hoge mate van complexiteit en onzekerheid die onze internationale samenleving kent en de financiële druk op defensie in de westerse landen.

Innovatie biedt hierin een uitweg. Als we over innovatie (of vernieuwing) spreken, bedoelen we niet alleen vernieuwing van materieel, maar ook vernieuwing van organisatie- en inzetconcepten en van menselijk functioneren en presteren. In wezen is de vernieuwing van toepassing op alle DOTMLPFI-elementen. Door vernieuwing snel en continu te kunnen verwezenlijken binnen de organisatie, is defensie in staat om ook snel te kunnen reageren en anticiperen op de steeds nieuwe eisen die missies en taken aan haar optreden stellen. Hoe past CD&E daarin?

Het inbedden van bijvoorbeeld nieuwe technologie of nieuw materieel binnen een grote organisatie als Defensie is niet eenvoudig. Een mooi voorbeeld daarbij is het gebruik van *Unmanned Ground Vehicles* (UGVs) in Uruzgan.

*Om het defensieoptreden in Uruzgan te ondersteunen en ervaring op te doen met UGVs heeft Defensie destijds een plan gemaakt om drie typen UGVs aan te schaffen. Deze onbemande voertuigen zouden naar Afghanistan worden gestuurd voor experimenten en testen. Om dit goed aan te pakken had het defensieteam besloten om samen met TNO eerst enkele concepten op te stellen die de inzet van deze nieuwe technologie (voertuigen) beschrijven, inclusief de voor- en nadelen van deze specifieke voertuigen. Na twee gestructureerde brainstormsessies van een paar uur, werd al duidelijk dat één van de drie onbemande voertuigen niet paste in het gewenste optreden van Defensie. Dit voertuig kon van de bestellijst worden afgehaald. Zo werd er direct geld bespaard.*





Unmanned Ground Vehicle

Dit voorbeeld toont aan dat we middels CD&E sneller en beter in staat zijn om zin en onzin van een nieuwe capaciteit, zoals UGVs, te kunnen inschatten. Daarmee voorkomen we grotendeels foutieve beslissingen in een verwervings- of ontwikkelingsproces en/of bij de daadwerkelijke inzet. Tevens is het een feit dat we zonder CD&E vaak een zeer lange tijd nodig hebben voor we overgaan tot verwerving of inzet. Dat heeft uiteraard te maken met het willen voorkomen van verkeerde besluiten, die uiteindelijk kunnen leiden tot grote financiële gevolgen en/of operationele risico's. Daardoor ontstaat een hang naar complete zekerheid.

Met CD&E kunnen we snel kleine stappen zetten en daarmee negatieve gevolgen en risico's beter inschatten, en daardoor ook grotendeels voorkomen. Bovendien raakt de gebruiker in een vroeg stadium al bekend met 'het systeem' en kan hij ook feedback inbrengen. Dit leidt eveneens tot een betere besluitvorming en tot een betere acceptatie van 'het systeem' of de vernieuwing. Uiteraard is CD&E geen toverdoos, maar het is wel een manier om sneller, incrementeler en met betere inzichten innovatieve concepten van papier tot praktijk te brengen. Daarmee stimuleert CD&E ons om innovaties sneller te adapteren en krijgen we door veelvuldig gebruik te maken van CD&E ook meer oog voor innovatie.

### Lerend vermogen

Tijdens recente missies, zoals in Uruzgan, is *Fast Track Procurement* toegepast. Met deze versnelde wijze van verwerving kon op basis van nieuwe inzichten (*lessons learned*) snel worden gehandeld en zijn onder meer nieuwe C-IED middelen aangeschaft. Dit gebeurde uiteraard met het doel om nog tijdens de lopende missie de effectiviteit en veiligheid van de inzet van personeel en materieel te verhogen.

CD&E zou daarbij om twee redenen een prima aanvulling kunnen zijn. Allereerst omdat een verbetering niet altijd kan worden gerealiseerd door de aanschaf van nieuwe middelen. Ook aanpassing van processen of tactieken kan een oplossing bieden. Door de opvolgende *Task Force Unit* (TFU) via een CD&E-proces al te confronteren met de *lessons learned* van de huidige TFU zou een aanpassing van de *Tactics, Techniques and Procedures* (TTPs) sneller en verfijnder kunnen verlopen. Daarnaast vereist het gebruiken van nieuwe middelen aanpassing van de training en van de TTPs. De opvolgende TFU zou middels CD&E alvast kunnen werken met de nieuwe middelen en zich die beter eigen maken, en tevens ook nieuwe TTPs kunnen bedenken en evalueren.

Het meest effectief is uiteraard om naast toekomstige operationele gebruikers ook de operationele gebruikers die net terug zijn van een uitzending te betrekken bij een CD&E-experiment. Zij kunnen hun opgedane kennis (over de omgeving, de tegenstander, beperkingen, knelpunten) inbrengen, zowel in de voorbereiding van een CD&E-experiment als in de daadwerkelijke uitvoering. Op deze wijze wordt bijvoorbeeld een nieuwe tactiek daadwerkelijk getest op bruikbaarheid binnen de dan nog lopende missie. Ook zou een vorm van rollenspel kunnen worden gebruikt (het 'rode' versus het 'blauwe team'). CD&E biedt daarmee de mogelijkheid om snel en interactief (de 'chemie' in de katalysatormetafoor) opgedane ervaringen uit te wisselen.

### Samenwerking

Zoals gesteld in de Defensiebrief 'In het belang van Nederland' noodzaakt de schaarste aan

geld en kennis om de werking van de 'gouden driehoek' effectiever en efficiënter vorm te geven. Maar behalve de schaarsteproblematiek speelt uiteraard ook de gewenste versnelling van innovatie een belangrijke rol. Door tijdig de gebruiker, de kennisleverancier en de productleverancier bij elkaar te brengen ontstaat er sneller een chemische reactie. Deze reactie zal ertoe leiden dat inzichten uit verschillende perspectieven (wat wil ik, wat speelt er, wat kan ik krijgen) sneller en gemakkelijker kunnen worden gedeeld. Daarmee wordt ook de kans vergroot dat de keten van concept tot het verkrijgen van de noodzakelijke *capability* kosteneffectief gerealiseerd kan worden.

Een CD&E-traject is bij uitstek geschikt om die driehoeksamenwerking tot stand te brengen. Zowel bij het ontwikkelen van de eerste concepten als bij het doen van experimenten kan de gebruiker zijn behoeften inbrengen. Dit kan door scenariokeuzes te maken, door aan te geven waar *capability gaps* zitten en door aan te geven welke effecten hij uiteindelijk wil bereiken.

De kennisinstellingen kunnen de technologische ontwikkelingen en mogelijkheden inbrengen, vanuit hun kennispositie maar ook vanuit hun onafhankelijkheid. De bedrijven kunnen daarnaast aangeven welke producten en/of oplossingen er nu of in de toekomst beschikbaar zijn. Op deze wijze ontstaat niet alleen een vruchtbare interactie, maar ook een win-win-situatie, waarbij elke partij zijn rol goed kan etaleren en waarbij men tevens inzichten in de problematiek en de oplossingsrichtingen met elkaar kan delen.

Uiteraard zijn er enkele spelregels die nageleefd moeten worden, zoals voorkomen van concurrentievoordeel en het correct omgaan met eventuele intellectuele eigendomsrechten, maar die zijn niet onoverkomelijk.

In wezen kan de 'gouden driehoek' zelfs breder worden ingevuld. Ook andere overheden, met name de ministeries van Veiligheid & Justitie en Buitenlandse Zaken, en niet-gouvernementele

*Het defensieproject PROMISE is een mooi en recent voorbeeld waarin de 'gouden driehoek' binnen een CD&E-traject goed is ingevuld, rekeninghoudend met de spelregels. PROMISE staat voor PROject Multi-touch Information System Experiment. Het project is bedoeld om uit te zoeken of door het gebruik van civiele producten een C2-omgeving kan worden gebouwd die de commandovoering beter ondersteunt. Daarvoor doet defensie een aantal experimenten, waarbij onder meer smartphones, touch tables en beschikbare Apps (eventueel licht aangepast) worden gebruikt voor de commandovoering. De vraagstelling ligt hierbij vooral op de operationele meerwaarde, en minder op de technische volmaaktheid van de gebruikte middelen.*

*De regels voor verwerving bij defensie stellen echter dat er bij een direct contact tussen leverancier en defensie in deze fase van beproeven een voordeel optreedt voor deze leverancier. Mocht er namelijk op basis van de experimenten worden besloten tot een verwervingstraject, dan zou dat voor de leverancier van de experiment-middelen tot uitsluiting kunnen leiden. In PROMISE is deze problematiek ondervangen door de aanschaf van de experiment-middelen en de evaluatie daarvan bij TNO te beleggen. TNO zorgt ervoor dat er geen directe zakelijke relatie bestaat tussen de leveranciers en Defensie. In de evaluatie wordt uitsluitend beoordeeld of het geteste systeem een meerwaarde oplevert bij het operationele optreden. Er wordt niet gekeken of het gebruikte middel, in dit geval een App, ook de beste App is. Ook is de evaluatie voor alle geïnteresseerden beschikbaar. Zo kan worden voorkomen dat de betrokken leveranciers een concurrentievoordeel hebben.*

organisaties (ngo's) zouden een belangrijke rol kunnen spelen als het gaat om het beproeven van concepten en capaciteiten voor civiel-militaire samenwerking. Daarmee zou 'samenwerkingswinst' behaald kunnen worden die uiteindelijk bij het gezamenlijk optreden in missies benut kan worden.

Daarnaast is het ontwikkelen van vertrouwen in de samenwerking een belangrijke factor. Uit de ervaringen die we inmiddels hebben opgedaan met het delen van CD&E (*serious games*, experimenten) is gebleken dat CD&E enorm kan helpen om het onderlinge vertrouwen tussen de deelnemende partijen te vergroten. Alleen al deze 'bijvangst' maakt het de moeite waard om in CD&E te investeren.

#### **Aanpassingsvermogen**

Tot slot kan CD&E worden gebruikt om het aanpassingsvermogen (tegenwoordig ook vaak 'adaptiviteit' genoemd) te verhogen. Aanpassingsvermogen schuilt ook al in inno-

vatief en lerend vermogen, en is als zodanig in de eerdere katalysatorrollen al kort genoemd. Daarnaast werkt CD&E een cultuur in de hand die het aanpassingsvermogen stimuleert, en soms ook forceert.

CD&E vereist weliswaar enerzijds een goede procesgang, zoals we verderop in dit artikel zullen beschrijven, maar heeft anderzijds ook iets onvoorspelbaars. In de brainstorm- en experimentessies die deel uitmaken van CD&E is ook flexibiliteit van handelen en *out of the box* denken gevraagd. Van tevoren bedachte hypothesen en aannames over de werking van een nieuw concept zullen ongetwijfeld anders uitpakken en er zullen knelpunten worden gevonden die overwonnen moeten worden. Maar ook nieuwe mogelijkheden van inzet of gebruik blijken opeens aan de orde te zijn. Door dit frequent in CD&E-trajecten te beleven en te doorlopen zullen de deelnemers hun aanpassingsvermogen verder ontwikkelen.

Daarnaast zullen de grenzen van organisatievormen geraakt worden en zal het aanpassingsvermogen van de organisatie worden beproefd. Nieuwe concepten laten zich immers niet altijd in een bestaand jasje dwingen. Het gegeven dat een concept niet alleen gericht is op materieel maar alle elementen van DOTMLPFI kan raken, impliceert al dat het effectief benutten van bijvoorbeeld een nieuw luchtverdedigingssysteem ook aanpassingen aan de training, organisatie en doctrine zal stellen.

## CD&E-proces

CD&E is meer dan een experiment, meer dan een simulatie, en meer dan een *battle lab*. Het is nog het beste te omschrijven als een creatief proces waarbij een concept wordt ontwikkeld en uitgewerkt door het doen van brainstorms, evaluaties en (veld-)experimenten. Het leidt tot een robuust concept dat beproefd en getest is in zowel gesimuleerde als operationele omgevings. Een belangrijk voordeel hierbij is dat

operationele en technologische/wetenschappelijke kennis wordt gecombineerd. Hierdoor worden aspecten die anders onderbelicht of zelfs over het hoofd worden gezien, nu wel meegenomen.

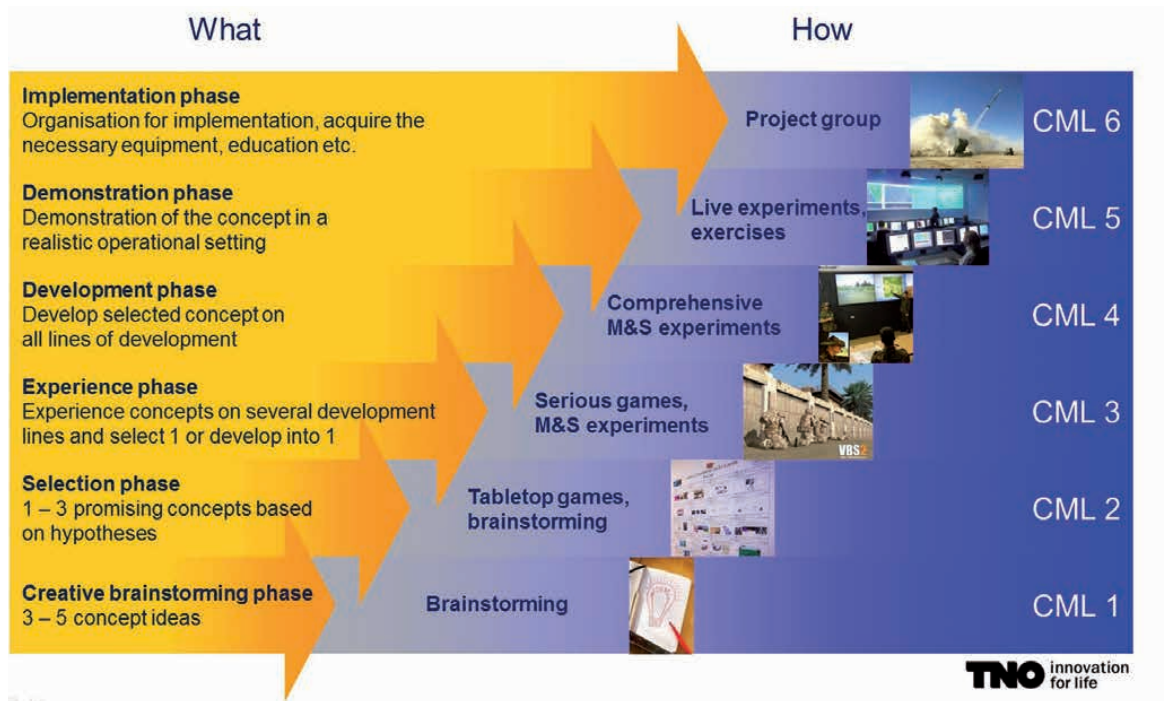
Dit creatieve aspect aan CD&E introduceert echter ook onzekerheid aan het begin van het traject. Hoe lang gaat het traject duren en hoeveel tijd en geld gaat het kosten? Om een CD&E-traject succesvol te laten zijn, is het heel belangrijk om een goede structuur te hebben waarbinnen het proces zich afspeelt. Zogeheten *Concept Maturity Levels* (CML)<sup>5</sup> bieden een structuur die het CD&E-proces in goede banen leidt. Het CML-raamwerk geeft de 'concept-volwassenheid' aan op een schaal van zes niveaus. Deze onderverdeling maakt de stappen die worden gezet in het CD&E-proces duidelijk en ook beter behapbaar. Het wordt mogelijk om een goede inschatting te maken van de benodigde tijd en geld voor elk niveau. Daarnaast geeft het raamwerk duidelijkheid over waar men zich in het CD&E-proces bevindt en hoeveel stappen er nog volgen.

- CML 1: *Idea of concept – Basic and out-of-the-box ideas observed and reported in relevant situations and cases*

Het begint met een goede definitie van het probleem. Daarbij is inzicht nodig in de probleemsituatie, de uitdagingen en dilemma's en/of nieuwe kansen. Door brainstormsessies worden mogelijke oplossingsrichtingen gedefinieerd, bij voorkeur in de vorm van concept-ideeën. Het eerste *maturity level* wordt bereikt wanneer er een gevarieerde set aan concept-ideeën is gegenereerd. Alle conceptideeën worden gedocumenteerd in een zogeheten conceptdocument, tezamen met de probleemomschrijving en eventuele criteria die meegenomen dienen te worden.

Kritische succesfactoren om tijdens de brainstorm tot nuttige conceptideeën te komen zijn: betrokkenheid van de juiste mensen (bij voorkeur met een combinatie van verschillende achtergronden, kennis en ervaringen) en een goede voorbereiding.

5 W.M. van der Wiel, I. Weima, W. Huiskamp, M.P. Hasberg, 'Concept Maturity Levels, bringing structure to the CD&E process', proceedings I/ITSEC 2010.



CD&amp;E-activiteiten binnen het CML-raamwerk

- CML 2: Promising concepts – Promising ideas are selected and reported according to the first draw of hypotheses

Het tweede niveau van volwassenheid wordt bereikt met de selectie van veelbelovende conceptideeën. Deze selectie wordt gemaakt op basis van opgestelde criteria of hypotheses die horen bij de gebruikte conceptontwikkellijnen (DOTMLPFI). Experimenten die hierbij passen zijn *tabletop games* en rollenspellen, maar ook diverse evaluatietechnieken (bijvoorbeeld multicriteria-analyse) kunnen worden gebruikt. De resultaten van het selectieproces worden vastgelegd in het conceptdocument. Daarbij wordt in deze fase een opzet gemaakt van een *concept development roadmap*. Deze wordt globaal ingevuld met de voorziene activiteiten die benodigd zijn om een geselecteerd concept te realiseren. Eventueel worden ook activiteiten benoemd die op bepaalde ontwikkellijnen vereist zijn, bijvoorbeeld het aanpassen van de doctrine, om een effectieve inzet van een concept mogelijk te maken.

- CML 3: Selected Concept – Hypotheses tested and application formulated in detail for all or most lines of development

Het derde niveau wordt bereikt wanneer één concept als beste oplossing is geselecteerd. In deze fase worden alle conceptideeën op alle (of in elk geval de belangrijkste) ontwikkellijnen uitgewerkt. Deze verdieping maakt het vervolgens mogelijk om een goed onderbouwde selectie te kunnen doen. Hiervoor worden experts en ervaringsdeskundigen ingeschakeld.

Om vervolgens één finaal concept te selecteren is het noodzakelijk de diverse concepten te beleven en te ervaren. Input en inzicht worden hiervoor verkregen in diepgaandere experimenten. Dit kunnen voor bepaalde concepten nog steeds *tabletop games* zijn (zie kader), maar voor andere concepten zullen dit de eerste experimenten in een beperkt gesimuleerde omgeving zijn, die in voldoende mate de operationele omgeving representeert.



De ervaringen en belevingen van de gebruikers worden geëvalueerd tijdens en na afloop van de diverse experimenten. Aan het eind van deze fase blijft er één geselecteerd concept over, beschreven in het conceptdocument.

Binnen CML 2 en 3 kunnen middelen als tabletop games een belangrijke rol vervullen. TNO heeft in een NAVO-samenwerkingsverband een tweetal van zulke games ontwikkeld. De eerste variant is de 'Disruptive Technology Assessment Game' (DTAG)). Dit spel is bedoeld om vermeende disruptieve technologieën<sup>6</sup> daadwerkelijk te kunnen beoordelen op hun waarde voor het operationele militaire gebruik. De tweede variant is de 'Concept Development Assessment Game' (CDAG). CDAG is een tabletop game waarin innovatieve ('papieren') concepten of elementen van concepten worden verkend in een reëel, geaccepteerd en herkenbaarinzetscenario. Dit spel, waarbij onder meer 'conceptkaarten' worden gebruikt, staat garant voor een gestructureerde discussie tussen technologie-experts, militaire behoeftestellers en operationele eindgebruikers.

Een goed voorbeeld is de CDAG rond 'Improvised Explosive Devices' (IEDs), die in 2010 is gespeeld. Het probleem was dat er relatief weinig kennis beschikbaar was over toekomstige IED-dreiging en geschikte tegenmaatregelen. Er is daarom een CDAG gespeeld door militairen met operationele ervaring in Uruzgan en experts van TNO. Ter voorbereiding zijn in een aantal workshops 'speelkaarten' gemaakt met beschrijvingen van mogelijke IEDs, mogelijke tegenmaatregelen en is een aantal scenario's ontwikkeld met zowel het eigen als het vijandelijk optreden. Tijdens de driedaagse CDAG zijn diverse confrontaties nagespeeld door middel van rollenspelletjes, waarbij de 'rode teams' op creativiteit en vindingrijkheid zijn uitgedaagd terwijl de 'blauwe teams' zowel de effectiviteit van de beschikbare tegenmaatregelen als het eigen optreden moesten evalueren.<sup>7</sup>

- CML 4: Refined Concept – Concept refined in all or most lines of development through experiments and demonstration

Het vierde niveau wordt bereikt wanneer het geselecteerde concept is uitgewerkt op alle ontwikkellijnen. Deze uitwerking wordt gedaan met behulp van diverse CD&E-activiteiten, zoals brainstorm, analyses, games en breder

opgezette experimenten waarin simulatie een belangrijke rol speelt. Hierbij worden veel experts en toekomstige gebruikers betrokken, om zo voldoende draagvlak voor de gekozen oplossing te verkrijgen.

- CML 5: Proof of Concept – Concept is complete and demonstrated in a relevant operational environment

Het vijfde niveau van volwassenheid wordt bereikt met het succesvol demonstreren van het concept in een relevante operationele omgeving. Dit kan zowel een gesimuleerde als een reëel bestaande omgeving zijn. Het concept heeft zich bewezen als een goede oplossing, wordt gedragen door de gebruikers en is klaar om geïmplementeerd te worden in de organisatie dan wel het systeem waarvoor het ontwikkeld is. De resultaten worden beschreven in het conceptdocument, dat hiermee compleet is en dient als leidraad bij de aanschaf of ontwikkeling van de gekozen oplossing.

- CML 6: Implemented Concept – Requirements defined and capability is developed and implemented

Het zesde en hoogste niveau van volwassenheid van het concept is wanneer het concept geïmplementeerd is. Deze stap hoort niet meer bij het CD&E proces zelf, maar is uiteraard nodig om een nieuwe capaciteit te verkrijgen. Dit niveau is opgenomen om de nadruk te leggen op het feit dat een CD&E proces uiteindelijk altijd moet leiden tot het ontwikkelen en implementeren van een oplossing of capaciteit.

De hiervoor beschreven CMLs zijn al een aantal jaar in gebruik bij TNO (en in vergelijkbare vorm bij andere organisaties, waaronder de NASA en NATO/ACT). Ze hebben een duidelijke verbetering opgeleverd in het structureren en begrijpen van het CD&E-proces. Dit geldt voor CD&E-experts die het proces opzetten en begeleiden, maar ook voor het intern en extern communiceren over hoe CD&E werkt en welke resultaten men al dan niet kan verwachten.

<sup>6</sup> Bij disruptieve technologieën gaat het om het identificeren van technologieën die daadwerkelijk het spel veranderen doordat een speler een substantieel voordeel kan verkrijgen ten opzichte van zijn tegenstander(s). Voorbeelden zijn: *stealth* vliegtuigen, *ramjet* wapens en onbemande systemen.

<sup>7</sup> TNO-DV 2011 A069/A en TNO-DV 2011 A069/B.

Waarom de keuze voor CMLs en niet voor een ander bestaand model? Er wordt veel met zogeheten *Technology Readiness Levels* (TRLs) gewerkt. Bij het werken met concepten kunnen TRLs worden gebruikt wanneer het een technisch concept betreft. Maar bij een organisatie- of doctrineconcept passen TRLs niet meer. CMLs beschrijven precies de evolutie van een concept en passen hierdoor heel goed bij CD&E.

### Kritische succesfactoren voor het inbedden van CD&E

Nu we de voordelen en de procesaanpak van CD&E hebben beschreven, rijst de vraag: wat let ons nog?

Om van theorie naar praktijk te komen, van ad hoc naar structureel, en van inspanning (hoge kosten, forse belasting van mensen) naar ontspanning (betaalbaar, stimulerend, laagdrempelig) spelen de volgende kritische succesfactoren een rol.

- Kennisinstituten doen onderzoek naar nieuwe innovaties, veelal via meerjarige projecten en programma's. Binnen deze

projecten en programma's moet CD&E een structurele plek krijgen. Verder dienen uiteraard ervaringsdeskundigen van defensie tijdig betrokken te worden, evenals vertegenwoordigers van het bedrijfsleven en andere relevante partijen.

- CD&E hoeft niet (te) duur te zijn; vaak heerst de misvatting dat CD&E alleen maar grote (veld-)experimenten betreft. Maar ook kleinschalige interactieve sessies kunnen waardevol zijn bij de eerste stappen van conceptontwikkeling (1-3). De eerder genoemde *tabletop games* DTAG en CDAG zijn voorbeelden daarvan. Het gaat erom dat er bewust voor de juiste aanpak wordt gekozen, in de juiste fase van het CD&E-traject.
- Vooral voor de fase 4 en 5 (simulatie en/of live experimenten) is het van belang dat Defensie binnen haar oefeningen ook tijd, ruimte en middelen voor CD&E inplant. Naast de oefendoelstellingen moeten ook innovatiedoelen worden geformuleerd. Een oefening als JPOW heeft reeds aangetoond dat dit mogelijk is.



Een DTAG-sessie binnen de werkgroep NATO/STO/SAS-062

- CD&E is niet iets wat je er zomaar even bij doet. Het moet worden belegd in de organisaties die er belang bij hebben. Binnen TNO is een CD&E- *project office* in ontwikkeling. Ook bij Defensie zijn er plannen om CD&E organiek te beleggen. Wellicht zou het binnen de BV Nederland waardevol zijn om een Nederlands CD&E-platform op te richten, waarbij in elk geval defensie, de kennisinstituten en het bedrijfsleven aansluiten. Zo'n platform zou tot doel moeten hebben om ervaringen te delen, om kansen te inventariseren, en bovenal om mogelijkheden tot het delen van kennis en faciliteiten in kaart te brengen.

## Conclusie

Zoals we in dit artikel hebben proberen aan te tonen is het geen kwestie meer van *'To CD&E or Not to CD&E'*. Er zijn weliswaar allerlei hindernissen en benodigde inspanningen om CD&E goed op de rails te krijgen binnen het defensiedomein, maar CD&E biedt, zoals gezegd, tal van voordelen mits het op de juiste wijze wordt ingezet. De belangrijkste voordelen hebben we uitvoerig behandeld en zetten we hier nogmaals op een rijtje:

- CD&E is een belangrijk middel om sneller en beter te kunnen innoveren binnen Defensie.
- CD&E kan worden gebruikt om lessons learned snel en interactief te delen.
- CD&E brengt de actoren van de 'gouden driehoek' dichter bij elkaar, waardoor er winst te behalen is als het gaat om het delen van schaarse kennis en het bundelen van schaarse middelen, zoals faciliteiten.
- CD&E gaat over meer dan alleen materieel; het bevat alle aspecten van DOTMLPFI en biedt daardoor een complete oplossing.
- De 'zachte aspecten' van CD&E zijn eveneens belangrijk. Hierbij gaat het om het creëren van een *mindset* die verandering en vernieuwing mogelijk maakt, en om het opbouwen van vertrouwen tussen samenwerkende partijen binnen de 'gouden driehoek' maar ook in civiel-militaire samenwerking.
- Tot slot kan CD&E helpen bij het voorkómen van te hoge kosten. Door in de specificatiefase van bijvoorbeeld de ontwikkeling of

aanschaf van een nieuw systeem CD&E toe te passen, kan men goed ervaren welke specificaties (niet) nodig zijn. Ook kan men tijdig tot de conclusie komen dat bepaalde eisen technisch of organisatorisch niet haalbaar zijn, waardoor het project kan worden bijgestuurd of zelfs stopgezet.

Ondanks alle voordelen die te behalen zijn met CD&E zullen we toch nog een essentiële stap moeten zetten om CD&E ook structureel in te kunnen bedden in de defensieorganisatie. Zoals eerder gememoreerd zijn er in het afgelopen decennia tal van mooie en waardevolle CD&E-projecten uitgevoerd. Toch waren veel van deze experimenten op ad hoc basis opgezet, waardoor ze niet of onvoldoende hebben geleid tot nieuwe of verbeterde capaciteiten in materiële, personele of organisatorische zin. Een gestructureerde procesaanpak is dan ook onmisbaar. De CML-aanpak biedt daarvoor een goede basis.

Met het ontwikkelde beleid, met de bereidheid bij de actoren (de overheid, kennisinstituten en het bedrijfsleven) en met de opgedane ervaringen met CD&E tot nu toe, is inmiddels de wind in de rug gekomen. Dit is daarom het moment om meters te maken met CD&E. Waarom zouden we niet nu starten met minstens één compleet CD&E-traject? Een keuze uit één van de gedefinieerde intensiveringsonderwerpen en speerpunten van Defensie zou daarvoor een prima startpunt vormen.

Of zoals de bekende Amerikaanse schrijver Mark Twain het ooit formuleerde:

*'The secret of getting ahead is getting started. The secret of getting started is breaking your complex overwhelming tasks into small manageable tasks, and then starting on the first one'.* ■