

IT-innovatie bij Defensie: een bimodale aanpak

Het militaire apparaat heeft veel belangrijke innovaties voortgebracht, die uiteindelijk hun weg hebben gevonden naar de civiele wereld. Denk aan straalmotoren, data-encryptie, internet en 'virtual reality'. Veel van deze innovaties komen voort uit de wapenwedloop tijdens de vorige eeuw, toen Rusland en Amerika met elkaar wedijverden om de beste technologie. Inmiddels heeft de civiele wereld in korte tijd zijn achterstand ingelopen en ligt het traditionele militaire apparaat achter als het gaat om technologie in het algemeen en informatietechnologie in het bijzonder. Daarnaast zijn hedendaagse irreguliere tegenstanders meer bedreven in het gebruik van civiele technologie, en lijken zo een technologische voorsprong te krijgen. Het is daarom hoog tijd voor een nieuwe aanpak van technologische innovatie.

*M.R. Schenk en J.A.P. Smallegange**

Sinds de jaren 90 van de vorige eeuw is *consumerisation* van informatietechnologie (IT) een feit. Dat wil zeggen dat IT steeds meer wordt ontwikkeld vanuit de eisen en wensen van de consument. Voorheen ondenkbare fenomenen als private datacenters leveren nu foutloos krachtige IT-oplossingen aan miljarden gebruikers. Denk aan Google-mail, -maps en -calendar, en Facebook.

Deze miljarden-consumentenmarkt heeft voor een ongekend snelle innovatie gezorgd op het

gebied van *devices* en apps. Daardoor zijn we nu in een digitale informatiesamenleving beland. Eén die niemand had kunnen voorspellen en waarvan niemand weet waar ze eindigt.

Waar de technologische ontwikkeling van de civiele wereld steeds verder versnelt, komt die van militaire organisaties echter nagenoeg tot stilstand. Dit artikel schetst eerst de ontstane kloof en de spagaat waarin Defensie verkeert. Vervolgens presenteren we de bimodale aanpak als oplossing om de opgelopen achterstand in te halen.

Het uiteenvallen van de Sovjet-Unie heeft in de westerse wereld geleid tot een lagere prioriteit voor defensie,¹ die leidde tot grote bezuinigingen op de budgetten van de westerse krijgsmachten. Dit effect is nog versterkt door de kredietcrisis van 2008.

* Mike Schenk en Antoine Smallegange zijn beide als senior consultant C4I verbonden aan TNO.

¹ Bekkers, F., Esch, J. van, Gehem, M., Korteweg, R., Spiegeleire, S. de, Sweijts, T., & Wijninga, P., De Toekomst in Alle Staten (HCSS Rapport No 20 | 03 | 2013).

Nieuwe opponenten

Onze oorspronkelijke, conventionele tegenstander uit de tijd van de Koude Oorlog is vervangen door irreguliere tegenstanders, zoals terroristische groeperingen. Deze opponent is een vluchtige tegenstander, die zijn wortels heeft in de civiele samenleving en veel gebruikmaakt van civiele IT. Hij is de traditionele defensiepartijen qua IT-mogelijkheden ver voor,² wat hem een operationeel voordeel oplevert.

Dit probleem komt overigens ook in de civiele wereld voor. Ook daar hebben traditionele organisaties moeite om op te boksen tegen hun digitale concurrenten. Zo is het omvallen van een winkelketen als V&D grotendeels te wijten aan niet adequaat reageren op concurrenten die veel beter aansluiten op de (digitale) wensen van de consument.³

Maar niet alleen zogeheten irreguliere tegenstanders weten goed gebruik te maken van moderne IT-middelen. Ook de traditionele tegenstanders van weleer, zoals Rusland, zijn terug van weggeweest. Traditioneel sterk in beïnvloeding en ondermijning hebben zij hun positie versterkt door moderne technologieën in te bedden in hun oorlogvoering (onder meer door gebruik te maken van social media en cyber). Dit betekent dat de traditionele tactieken/doctrines niet meer effectief zijn bij deze tegenstanders.



FOTO RIJKSOVERHEID, T. DIJKSTRA

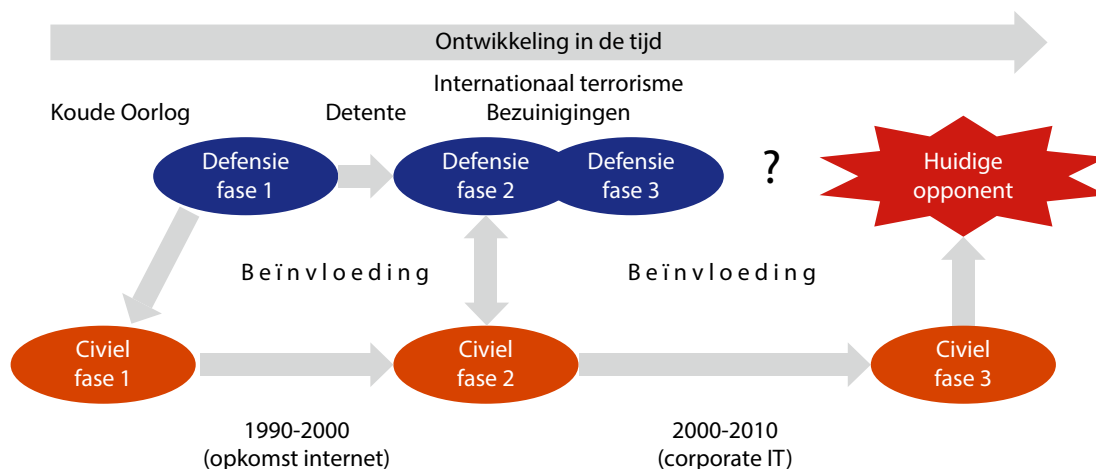
Informatietechnologie wordt steeds meer ontwikkeld vanuit de wensen van de consument. Op het gebied van devices en apps is een ongekend snelle ontwikkeling gaande, bijvoorbeeld de parkeer-app, die is gebaseerd op GPS

Dicht de kloof

In de eerste jaren van de 21-ste eeuw liep Nederland – in vergelijking met andere Europese krijgsmachten – voorop qua IT-ontwikkeling. De eigen *command and control*-ondersteunende systemen van de landmacht en de automatisering op marineschepen werden internationaal als leidend erkend.

2 Pijpers, P.B.M.J., 'De twitterende tegenstander', in: *Militaire Spectator* 183 (2014) (6) 300-314.

3 Het ontstaan van het faillissement van V&D (28 januari 2016). Zie: <http://zakelijk.infonu.nl/onderneming/167341-het-ontstaan-van-het-faillissement-van-vd.html>.



Figuur 1 IT-ontwikkelingen in het defensiedomein



De Nederlandse krijgsmacht zit nog wel in de militaire kopgroep, maar zal die positie snel verliezen als er niets verbetert aan de strategische besturing, verwerving en innovatie van haar IT

Maar de laatste tien jaar loopt Defensie niet langer voorop. De Nederlandse krijgsmacht zit nog wel in de militaire kopgroep, maar zal die positie snel verliezen als er niets verbetert aan de strategische besturing, verwerving en innovatie van haar IT.

Die achterstand komt overigens niet alleen door alle bezuinigingen, maar ook doordat Defensie IT de afgelopen jaren vooral als kostenpost heeft gezien, en niet als strategische *enabler* of wapensysteem⁴. De besturing, verantwoordelijkheid en uitvoering van de IT is steeds verder van de operationele commando's af komen te staan en werd een 'Haagsche kwestie'.

Daarnaast leeft de onterechte gedachte dat de ontwikkeling van nieuwe technologieën, specificaties en functionaliteiten zo snel gaat dat de aanschaf van moderne IT-middelen beter uitgesteld kan worden, om zo voor hetzelfde geld 'meer' te kunnen kopen. Dit speelt bijvoorbeeld bij *Software Defined Radio* (SDR), waardoor de vervanging van radio's tot nog toe is uitgesteld. Er zijn aanwijzingen dat dit ertoe leidt dat militairen uiteindelijk civiele toepassingen gebruiken om met elkaar te communiceren, met alle risico's van dien.

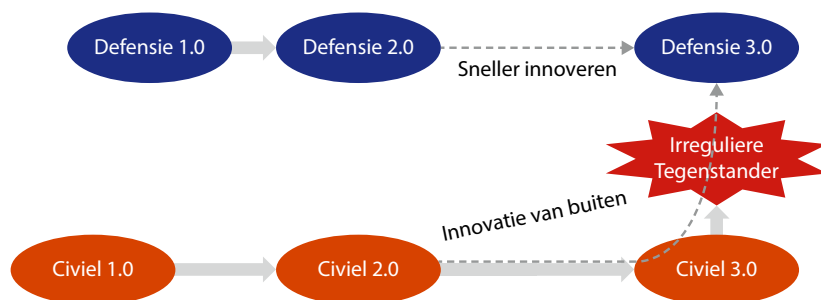
Wij constateren een grote kloof tussen de operationele commando's (de IT-gebruikers) enerzijds en het JIVC⁵ (de IT-provider) anderzijds. Defensie zoekt daarom op dit moment nadrukkelijk hulp bij het bedrijfsleven om in ieder geval de IT-infrastructuur ingrijpend te vernieuwen. Hoewel deze ontwikkelingen in de praktijk leiden tot een vernieuwing van de IT-omgeving, is nog onduidelijk hoe de operationele gebruikers weer aanhaken en hoe innovatie blijvend onderdeel wordt van het IT-proces van Defensie.

In het kort hebben we hiervoor geschetst dat Defensie te maken heeft met nieuwe, irreguliere tegenstanders die moderne technologieën betrekken van de civiele markt en deze inbedden in hun oorlogvoering. Ook oude tegenstanders herrijzen door het gebruik van innovatieve IT-middelen.

Ondertussen kampt Defensie wat dit onderwerp betreft met grote problemen. Wil Defensie haar been kunnen bijtrekken, dan zullen de IT-uitvoeringsorganisatie en de operationele commando's elkaar moeten vinden onder goed leiderschap.

Het is cruciaal dat zij gezamenlijk de IT-huishouding van Defensie op orde brengen en met elkaar innovatieve technologieën en IT-toepassingen ontwikkelen, toetsen en borgen in de defensieorganisatie. Dit is randvoorwaardelijk voor de oplossingsrichting die wij hierna schetsen, om technologische en IT-innovaties mogelijk te maken die een voorsprong geven op de tegenstander of die gelijkwaardig zijn aan die van de tegenstander.

⁴ Dit staat lijnrecht tegenover het NEC/gedachtegoed 1999-2005. In dit gedachtegoed is IT de *driver* voor informatiesuperioriteit, wat leidt tot operationele superioriteit. Door snelle ontwikkelingen in de civiele IT werd IT destijds gezien als *commodity*, waarin je niet hoefde te investeren, onder het mom van 'Dat koop je toch gewoon?'.
⁵ Het Joint IV Commando (JIVC) is verantwoordelijk voor de (door)ontwikkeling, het beheer, de aankoop, de uitgave en het afstoten van alle IT-middelen van Defensie.



Figuur 2 Twee wegen om het gat te dichten

Spagaat

Aan de ene kant zijn er de systemen voor het ondersteunen van het traditionele command and control-proces (C2). Ze leveren een functionaliteit die nergens anders voorhanden is, moeten in alle gebruiksomstandigheden kunnen functioneren, en gebruiken robuuste communicatiemiddelen. In zeer gewelddadige situaties maken deze systemen het verschil tussen overwinning en verlies.

Aan de andere kant is er de behoefte om gebruik te maken van de mogelijkheden die civiele IT-systemen bieden, waaronder smartphones en apps voor bijvoorbeeld chat, medische hulpaanvragen en vertalingen. Civiele toepassingen dreigen de militaire wereld in te sluipen omdat militairen gewend zijn ze thuis te gebruiken en zich afvragen waarom er 'in het veld' niets kan en mag. In hun beleving worden ze teruggeworpen in het stenen tijdperk.

Defensie: een lineaire organisatie?

Als we kijken naar de behoefte aan robuuste militaire C2-systemen die onder alle omstandigheden functioneren, dan valt er een stroming binnen Defensie waar te nemen die alleen op de ontwikkeling van eigen defensiemiddelen vertrouwt. Civiele infrastructuur, systemen of toepassingen zijn dan ongewenst. Vanuit deze gedachte worden voor communicatie over afstand alleen militaire radio's gebruikt waarvan de verbinding moeilijk te jammen of te peilen is.

De keerzijde daarvan is dat over grote afstanden maar een zeer beperkte bandbreedte

beschikbaar is. Het technisch hoogstaande C2-framework dat het JIVC ontwikkelde, maakt voor deze radiocommunicatie zo efficiënt mogelijk gebruik van de bandbreedte, maar desondanks moeten er voortdurend keuzes worden gemaakt, bijvoorbeeld als het gaat om welke informatie wordt verstuurd en welke functionaliteit wordt aangeboden.

Een andere keerzijde is dat de IT-infrastructuur ter plekke uitgerold moet worden door personeel dat in de eerste plaats militair is, en pas op de tweede plaats IT-beheerder. Dat wil zeggen: het personeel heeft niet al teveel specialistische kennis. Om die reden worden systemen robuust en werkend uitgerold, bijvoorbeeld in een missiegebied, zonder dat de eindgebruiker zelf nog veel kan instellen. Defensie heeft het C2-framework op deze manier zelf ontwikkeld, omdat er niets anders was.



FOTO MCD, R. GIELING

Systemen voor het ondersteunen van het traditionele command and control-proces (C2) leveren een functionaliteit die nergens anders voorhanden is en moeten in alle gebruiksomstandigheden kunnen functioneren



FOTO MCD. P. NIJHUIS

Innovatie volledig aan de markt overlaten betekent dat er alleen aandacht is voor kortetermijnontwikkelingen en er geen langetermijninvesteringen worden gedaan voor baanbrekende nieuwe technologie

Defensie: een exponentiële organisatie?

Volgens de exponentiële stroming laat de toekomstgerichte C2-ondersteuning zich inspireren door de civiele markt. Denk aan alle IT-ontwikkelingen van de afgelopen twintig jaar, zoals internet en apps. Dit past bij de trend dat moderne tegenstanders gebruikmaken van civiele ontwikkelingen. Zoals aangegeven, bereiken ze daarmee vaak een informatievoorsprong ten opzichte van traditioneel opererende militaire organisaties, zoals de Nederlandse defensieorganisatie.

Feitelijk gedragen irreguliere tegenstanders zich als exponentiële organisaties (exo's). Een succesvol civiel voorbeeld van dit soort organisaties zijn bedrijven als *Über* en *Airbnb*.

Zij hebben een enorme impact op respectievelijk de taxibranche en het hotelwezen.

Lineair of exponentieel?

Hoewel exponentiële organisaties doorgaans worden bejubeld, kent deze aanpak ook nadelen. Als we kijken naar het bedrijfsleven, dan zijn het vaak betrekkelijk nieuwe bedrijven die inspelen op een hype, en (nog) geen cruciale dienstverlening leveren waar hun afnemers volledig op vertrouwen. Als *Über* een dag niet werkt, ligt bijvoorbeeld niet al het vervoer plat. Een bedrijf als *Über* parasiteert ook op middelen van anderen. Het kan daardoor snel groeien, maar is niet in staat om continuïteit te garanderen in moeilijke omstandigheden.

Hype

Bij *Airbnb* is de hype daardoor al weer voorbij.⁶ In grote toeristische centra zorgt de wildgroei aan semiprofessionele 'hotelletjes' voor veel

⁶ Rengers, M. & Remie, M. 'Waarom niemand grip krijgt op *Airbnb*-verhuur', in: *NRC.NL* 31 maart 2017. Zie: <https://www.nrc.nl/nieuws/2017/03/31/waarom-niemand-grip-krijgt-op-airbnb-verhuur-7781123-a1552632>.

overlast, en proberen gemeentebesturen de verhuur aan banden te leggen. De initiatiefnemers van Airbnb boeit dat niet; zij zijn al weer bezig met hun volgende onderneming. Ditzelfde geldt voor Uber.⁷

De theorie achter *exo's*, afkomstig van de Singularity University, stelt dat alle technologische ontwikkelingen exponentieel plaatsvinden.⁸ Alleen *exo's* kunnen daar effectief mee omgaan en uiteindelijk zal één organisatie zo succesvol worden dat ze alle concurrenten uit de markt drukt en een wereldwijd monopolie krijgt: *'The winner takes it all'*.

Tegengas

Of de wereld daarbij gebaat is, is nog maar zeer de vraag.⁹ Na alle initiële positieve reacties op *exo's* komt er van diverse kanten steeds meer tegengas. In *'The Entrepreneurial State'* onderbouwt Mariana Mazzucato bijvoorbeeld dat de recente successen die worden toegeschreven aan *exo's* alleen mogelijk waren dankzij langdurige – lineaire – door overheden gefinancierde innovaties.¹⁰

Innovatie volledig aan de markt overlaten betekent dat er alleen aandacht is voor korte termijn ontwikkelingen met een snelle *return-on-investment*. Mazzucato betoogt dat alleen overheden die hun verantwoordelijkheid nemen, en regie voeren op innovatie, in staat zijn om de economie in hun land blijvend te laten floreren.

Zoals in de inleiding van dit artikel al betoogd, werkt de lineaire aanpak ook niet langer. Dit wordt ook onderkend door Defensie in de ontwikkeling van nieuwe doctrines, waarbij het militair optreden zich niet beperkt tot het fysieke domein. In *'Ascalon, De Landmacht van Overmorgen'* is sprake van een gecombineerde aanpak op drie terreinen: fysiek, menselijk en informatie.¹¹

Flexibiliteit

Daarnaast vindt het optreden plaats in nauwe samenhang met partners, die lang niet altijd militaire partners zijn. Deze vormen van optreden in steeds wisselende samenwerkingsvormen vereisen flexibiliteit

in de realisatie van de C2-ondersteuning. Flexibiliteit die niet te realiseren is met een traditionele lineaire aanpak van de ontwikkeling van deze systemen. Hierdoor ontstaat de situatie dat operationele gebruikers grijpen naar civiel voorhanden zijnde middelen die zij slechts suboptimaal kunnen gebruiken, omdat ze niet in het optreden zijn ingebed.

De J-curve: exponentieel volgt op lineair?

Zoals hiervoor aangegeven zien wij twee stromingen binnen Defensie: de lineaire en de exponentiële. Wij zien ze niet los van elkaar, maar als twee stromingen die onmisbaar zijn voor het bewerkstelligen van IT-innovaties. Wat we hiermee bedoelen, schetsen we aan de hand van de J-curve¹² die de meeste technologische ontwikkelingen vertonen, en die een lineaire en exponentiële periode kennen (zie figuur 3).

In de lineaire periode groeit technologie vanuit onderzoek uit tot volwassenheid. In eerste instantie wordt de technologie ontwikkeld voor een specifieke groep van eindgebruikers en is beperkt beschikbaar. De toepassingsmarkt

7 'Uber beperkt verlies in eerste kwartaal tot 708 miljoen dollar', *NU.NL* 1 juni 2017. Zie: <http://www.nu.nl/internet/4736496/uber-beperkt-verlies-in-eerste-kwartaal-708-miljoen-dollar.html>.

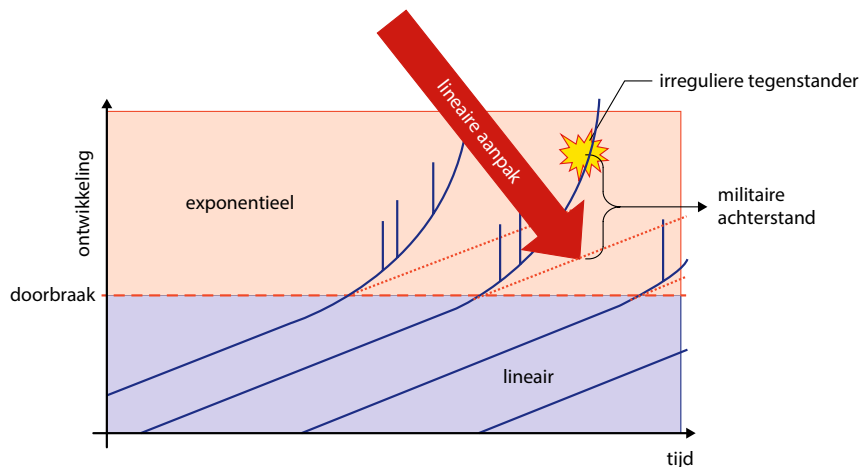
8 Ismail, S., Malone, M., & Geest, Y. van. *Exponential Organisations*. New York City, U.S.A.: Diversion books (2014).

9 In 1993 werd in de film *'Demolition Man'* een schrikbeeld geschetst van de samenleving in 2032, waarin een paar grote bedrijven de hele economie in handen hebben. Zo zijn in de film alle restaurants een franchise van Taco Bell. Feitelijk beschrijft de Singularity-leer eenzelfde toekomstbeeld.

10 Mazzucato, M., *The Entrepreneurial State*. New York City, U.S.A.: The Perseus Books Group (2015)

11 Dalen, J.A. van, Dekker, P.A.P., & Jong, I.M. de., Op weg naar de landmacht van overmorgen. *Militaire Spectator* 183 (2014) (4), 179-190. Om bijvoorbeeld een gebied waar een criminele organisatie actief is, veilig te maken, kan op drie terreinen actie worden ondernomen. 'Fysiek' kunnen de criminelen worden opgepakt; qua informatie kunnen geldstromen worden geanalyseerd en bevroren, en menselijk gezien kan via een social- mediacampagne de leider in een kwaad daglicht worden gesteld.

12 Er gaan stemmen op dat de exponentiële ontwikkelingen uiteindelijk zullen afvlakken en dat er dus sprake wordt van een S-curve. Deze fase is voor dit artikel niet relevant. Om de discussie over het al dan niet afvlakken van de curve te vermijden, is deze ontwikkeling niet benoemd.



Figuur 3 Lineaire en exponentiële ontwikkeling

is klein, waardoor investeringen zich maar langzaam terugverdienen, en producten duur zijn. In deze fase spelen overheden of grote bedrijven de hoofdrol. Zij zijn de belangrijkste aanjager en sturend voor de ontwikkeling. Deze technologie levert direct een voorsprong op de tegenstander of de concurrentie.

Na doorbraak van de technologie in de consumentenmarkt (consumerisatie) neemt het aantal gebruikers exponentieel toe; de technologie wordt goedkoper en de ontwikkelingen volgen elkaar snel op. Ook ontstaan er spin-offs en worden technologieën gecombineerd. Door de brede afzetmarkt zijn er meerdere partijen betrokken en nemen de investeringen toe.

In deze fase domineert de markt de ontwikkeling en is de invloed van de overheid minimaal. De technologie is algemeen beschikbaar en levert – hoe slim ook – nooit een voorsprong op de tegenstander op. Die kan immers over dezelfde middelen beschikken. Schakelt een partij niet tijdig over van een lineaire naar een exponentiële ontwikkeling, dan ontstaat al snel een grote achterstand, omdat nieuwe mogelijkheden niet worden benut.

Traditioneel investeert Defensie veel in de lineaire fase, maar is zij niet goed in het meebewegen met exponentiële ontwikkelingen. Hierdoor ontstaat een kloof met de tegenstanders, die uitmondt in een militaire achterstand.

Een mooi voorbeeld van exponentiële groei is de ontwikkeling van GPS. Tot de jaren 90 van de vorige eeuw was GPS een militaire ontwikkeling in de lineaire fase. Het was al wel een 'volwassen' technologie, want het werd door militairen volop gebruikt en gaf de NAVO-partners een voorsprong op de tegenstander.

De eerste Golfoorlog leidde tot brede inzet van GPS. Veel niet-NAVO-coalitiepartners moesten ook gebruikmaken van de technologie en de Verenigde Staten waren genoodzaakt de encryptie te verwijderen. Hierdoor kwam nauwkeurige positiebepaling beschikbaar voor iedereen. De GPS-chip belandde in smartphones en triggerde de ontwikkeling van locatiegebonden diensten, zodat je er tegenwoordig zelfs Pokémon mee kunt vangen. GPS is dus ergens in de jaren negentig overgegaan van de lineaire naar de exponentiële fase. De technologie is nu beschikbaar voor iedereen en de technologische voorsprong en het operationele voordeel zijn verdwenen.

De bimodale aanpak: lineair én exponentieel

De hiervoor beschreven exponentiële en lineaire aanpak lijken met elkaar in tegenspraak en zorgen voor felle discussies binnen Defensie en TNO. De lineaire aanpak kan de gevraagde ondersteuning voor nieuwe of vernieuwende manieren van optreden niet snel genoeg leveren, terwijl de exponentiële aanpak dat wel kan, maar daarbij primair vertrouwt op civiele infrastructuur en technologie, met alle risico's van dien.

Feitelijk hebben beide kampen gelijk. De moderne irreguliere tegenstander heeft een voordeel, omdat hij zichzelf dankzij civiele middelen beter van informatie kan voorzien. Wil Defensie het voordeel van de tegenstander wegnemen, dan zal ze deze stap ook moeten zetten. Anderzijds heeft Defensie, als de civiele infrastructuur uitvalt, het tactische voordeel dat ze kan terugvallen op de traditionele C2-ondersteuning. Dat voordeel mag Defensie niet opgeven.

Daar komt bij dat de ‘terugkeer’ van de traditionele tegenstanders van weleer een serieuze bedreiging vormt voor het gebruik van – intrinsiek onveilige – civiele technologie (cyberdreiging), wat de noodzaak voor robuuste traditionele C2-ondersteuning versterkt.

Tweesporenbeleid

In onze optiek is het antwoord dan ook een tweesporenbeleid: een bimodale aanpak waarin slim rekening wordt gehouden met de exponentiële ontwikkelingen in de markt, de noodzakelijke lineaire ontwikkeling van unieke militaire technologieën en hun wederzijdse interactie. Defensie moet op basis van eigen visie en eigen kracht IT-capaciteiten blijven ontwikkelen, maar tegelijkertijd inspiratie opdoen in de buitenwereld.

Deze gedachte doet ook opgeld in het civiele bedrijfsleven. Een voorbeeld van een bimodale aanpak in het bedrijfsleven is het bimodale IT-model van Gartner.¹³ De focus van het Gartner-model ligt op continue levering en vernieuwing¹⁴ van IT-diensten. Gartner beschrijft hoe een traditionele aanpak van de levering van commodity IT-diensten kan bestaan naast de levering en ontwikkeling van IT-dienstverlening voor specialistische toepassingen die binnen een organisatie ook noodzakelijk zijn. Snelheid en wendbaarheid zijn eisen voor de levering van specialistische toepassingen, terwijl kostenreductie de belangrijkste driver voor commodity diensten is.

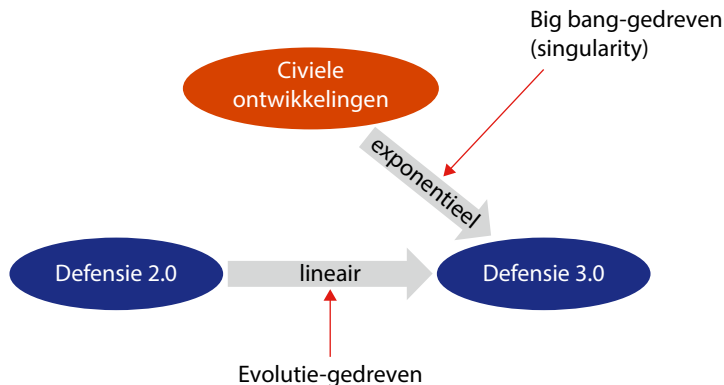
Volgens Gartner moet daarom het beheer van (grote) IT-systemen en het beheer van specialistische toepassingen zoals apps van elkaar



FOTO MDC, P. TOLENAAR

Als de civiele infrastructuur uitvalt heeft Defensie het tactische voordeel dat ze kan terugvallen op traditionele C2-ondersteuning. Dat voordeel mag ze niet opgeven

- 13 'Bimodal is the practice of managing two separate but coherent styles of work: one focused on predictability; the other on exploration. Mode 1 is optimized for areas that are more predictability and well-understood. It focuses on exploiting what is known, while renovating the legacy environment into a state that is fit for a digital world. Mode 2 is exploratory, experimenting to solve new problems and optimized for areas of uncertainty. These initiatives often begin with a hypothesis that is tested and adapted during a process involving short iterations, potentially adopting a minimum viable product (MVP) approach. Both modes are essential to create substantial value and drive significant organizational change, and neither is static. Marrying a more predictability evolution of products and technologies (Mode 1) with the new and innovative (Mode 2) is the essence of an enterprise bimodal capability. Both play an essential role in the digital transformation.' In: 'From the Gartner IT Glossary: What is Bimodal?', 2015.
- 14 Vernieuwing is verbetering van het bestaande door updates en upgrades, en is daarmee niet hetzelfde als innovatie die echt iets nieuws oplevert.



Figuur 4 Bimodale aanpak

gescheiden worden. Het zijn twee verschillende werelden, die om verschillende beheers- en instandhoudingsorganisaties vragen.

In onze visie is de bimodale aanpak niet alleen van toepassing op het beheer van IT-diensten en specialistische toepassingen. Wij vinden een bimodale aanpak ook noodzakelijk voor IT-innovaties. Enerzijds moet Defensie meeliften op civiele IT-innovaties (die gaan razendsnel omdat er veel partijen achter staan). En anderzijds heeft Defensie oplossingen nodig voor situaties waarin civiele IT niet beschikbaar is en/of niet aan de militaire eisen voldoet (investeringen zijn nodig om deze innovatieve oplossingen in eigen huis te ontwikkelen).

Adaptief vermogen

Het idee van een bimodaal model voor C2-innovatie, wordt versterkt door onderzoek naar het adaptief vermogen van de krijgsmacht in het TNO-programma V1520.¹⁵

Bimodaal 1

Lineaire ontwikkeling militaire capaciteit

Tijdens de lineaire fase worden C2-systemen ontwikkeld die geschikt zijn voor ondersteuning van het militaire proces en die unieke functionaliteiten bieden. De nadruk ligt op het verkrijgen van technologie die de tegenstander

niet heeft en die dus een directe operationele voorsprong geeft. De doctrine is hier leidend; er wordt geen functionaliteit ontwikkeld omdat het kán, maar omdat het noodzakelijk is om de procedures uit te voeren.

De ontwikkeling verloopt lineair en vergt vaak grote investeringen. Het gaat om functionaliteit die nergens anders (commercieel) beschikbaar is. Hoewel delen van het systeem nog steeds betrokken worden vanuit de industrie, is Defensie een specialistische militaire organisatie. Dat betekent dat specialistische ondersteuning nodig is die extern niet altijd voorhanden is, maar ook dat voor deze ondersteuning niet altijd op de markt vertrouwd mag/kan worden. Het is dus cruciaal dat Defensie zelf de controle heeft over hoe het systeem functioneert, en aanpassingen snel en gemakkelijk zelf kan uitvoeren.

Een belangrijke opmerking bij de lineaire fase is dat dit kortcyclische ontwikkelingen niet uitsluit. In een langdurig ontwikkeltraject kan juist prima met kortcyclische stappen gewerkt worden. Dat maakt het mogelijk om deeloplossingen al vroegtijdig te implementeren of over te brengen naar de exponentiële fase. Daarbij zijn de volgende aspecten van belang:

- Een nauwe relatie met de ontwikkelaars van doctrines voor commandovoering enerzijds en de trainers en ontwikkelaars van C2-ondersteuning anderzijds;
De doctrine voor optreden in het hoogste geweldsspectrum – dus als alle andere pogingen om iets te bereiken hebben gefaald – zal in de toekomst steeds sneller wijzigen. Dat komt omdat de aard van conflicten steeds sneller verandert: er zijn steeds meer verschillende conflicten, ze wisselen elkaar steeds sneller af en elk conflict heeft zijn eigen aanpak.

De stap van ‘nice to have’ naar ‘need to have’ wordt steeds kleiner, om de verschillende situaties het hoofd te bieden. Dit alles heeft invloed op de doctrine, maar ook op training en ondersteuning. Keuzes die daarmee samenhangen, moeten gezamenlijk door

¹⁵ Hart, M. 't, Dekker, P.A.P., Kamphuis, W., Sassen, J., & Vries, T. de., Het vergroten van adaptiviteit bij Defensie. *Militaire Spectator* 185 (2016) (7/8) 320-335.

techniek en (operationele) bedrijfsvoering worden genomen. Hierbij kan een *fieldlab* (continue praktijktesten) helpen. Vanwege het lineaire karakter en de hoge kosten van de ontwikkelingen is de militaire doctrine hier leidend. Hier is dus sprake van *'technology pull'*.

- *Keuzes maken en daarmee prioriteiten stellen;* Allereerst moet worden vastgesteld welke knelpunten er zijn als het gaat om optreden in het hoogste geweldsspectrum en welke nieuwe *capabilities* verschil kunnen maken. Vervolgens moet prioriteit worden gegeven aan projecten die de knelpunten opheffen of nieuwe *capabilities* opleveren.

Een andere keuze gaat over welke IT-ontwikkelingen en -innovaties in eigen beheer moeten plaatsvinden, en wat extern belegd kan worden. Hierbij dient Defensie rekening te houden met generieke ontwikkelingen in de markt, waarvan zij in het lineaire proces kan profiteren. Het zal echter nooit *'one-size fits all'* zijn! Om echt verschil te kunnen maken, moet Defensie specialistische ondersteuning of algoritmes die beslissingen ondersteunen zelf kunnen implementeren, of er minimaal bij betrokken zijn. Of het nu gaat om *big data analytics*, kunstmatige intelligentie of andere concepten: daar waar wordt besloten over mensenlevens, is traceerbaarheid en betrouwbaarheid van de genomen besluiten noodzakelijk.

Defensie zal dus altijd eigen experts in huis moeten hebben. Zij kunnen uitstekend werk doen in de lineaire fase om militaire IT-systemen te ontwikkelen en civiele systemen militair robuust te maken. Het inzetten op iets wat de markt ook kan, is verspild kapitaal.

- *Ruimte voor continue innovatie en langdurige kennisopbouw;* Voor innovaties in de fase van lineaire ontwikkeling is visie en langdurig lange-termijnonderzoek nodig. Dat betekent dat er ruimte (lees: financiële bandbreedte) en durf moet zijn voor continue innovatie en lange-termijnonderzoek en ontwikkeling, met ruimte voor mislukkingen. Defensie zal daarbij zelf sturend en initiërend moeten zijn.

- *Integratie en ontwikkeling van specialistische militaire IT;*

Bij lineaire ontwikkeling is een duidelijke rol voor de industrie weggelegd. Maar waar die industrie bij exponentiële ontwikkeling initiërend en leidend is, is Defensie dat bij lineaire ontwikkeling. Binnen een *value centre*¹⁶-achtige constructie kunnen innovaties en producten van verschillende marktpartijen in nauwe samenwerking met Defensie en kennisinstituten worden getest en geïntegreerd in een moderne C2-omgeving.

- *Een relatie met exponentiële ontwikkeling van generieke IT.*

In de praktijk kunnen er tijdens de lineaire fase regelmatig technologieën en oplossingen uit de exponentiële fase worden toegepast (al dan niet met aanpassingen). Deze ontwikkelingen zijn vaak goedkoper en eenvoudiger beschikbaar dan producten uit de lineaire fase. Het is dus belangrijk oog te houden voor externe ontwikkelingen en tijdig te bepalen welke daarvan voor Defensie kosteneffectief toepasbaar zijn.

Daarnaast moet ook voortdurend worden bewaakt wanneer de eigen lineaire ontwikkelingen naar de exponentiële fase overgaan. Dat is namelijk het moment om de eigen ontwikkeling eventueel een halt toe te roepen, en van trendsetter, trendvolger te worden. Defensie zal namelijk nooit een technologie concurrerend kunnen doorontwikkelen als deze zich inmiddels in de exponentiële fase bevindt.

Bimodaal 2

Exponentiële ontwikkeling militaire capaciteit

Tijdens de exponentiële fase draait alles om nieuwe (vormen van) technologische toepassingen en continue innovatie. Defensie is in deze fase niet alleen bezig met het

¹⁶ Een *value centre* is een samenwerkingsverband van een groot aantal bedrijven en organisaties die gezamenlijk innoveren. Het Holst Centre in Eindhoven (gericht op nanotechnologie) is daar een voorbeeld van. Iedereen draagt een deel van de kosten (mensen en middelen) en krijgt het resultaat van het totaal tot zijn beschikking.

ontwikkelen van nieuwe C2-systemen, maar vindt zichzelf ook steeds opnieuw uit door haar optreden aan te passen aan nieuwe technologische mogelijkheden.

‘Open innovatie’ speelt in deze fase een grote rol. Dat wil zeggen: het uitwisselen van informatie met andere partijen en het daadwerkelijk samen aan oplossingen werken. Belangrijk in die samenwerking is de gelijkwaardigheid van alle betrokken partijen.

Een mooi voorbeeld van open innovatie is de samenwerking van ASML met diverse bedrijven binnen Brainport. Bij een succesvolle vorm van open innovatie is er voor alle partijen iets te winnen, en levert de samenwerking minstens zoveel op als de geïnvesteerde middelen.¹⁷ De exponentiële ontwikkeling van militaire capaciteiten vraagt om:

- *Slim kiezen;*
Niet alle exponentiële ontwikkelingen zijn relevant of toepasbaar voor Defensie. Defensie zal dus slim moeten kiezen welke ontwikkelingen zij overneemt en moet niet achter iedere hype aanhollen. Bovendien zijn deze, vaak commercieel en civiel aangestuurde, ontwikkelingen niet altijd direct toepasbaar in een defensiecontext. Zo maken aanvullende eisen op het gebied van beveiliging of robuustheid dat ontwikkelingen eerst moeten worden aangepast.

Ook wordt niet alle gewenste functionaliteit ondersteund, waardoor aanvullende ontwikkeling nodig is. Om slim te kunnen kiezen – en geld te besparen – is kennis nodig van de ontwikkelingen in de markt en hun potentie voor Defensie. Deze kennis kan minder diepgaand zijn dan in de lineaire fase en heeft vooral betrekking op het begrijpen

van de (on)mogelijkheden van de technologie, en van de aanpassingen die eventueel nodig zijn om het in een mogelijk lineaire fase geschikt te maken voor militaire operaties.

- *Een proeftuin of ontwikkelomgeving;*
Voor het beproeven, aanpassen of doorontwikkelen van exponentiële ontwikkelingen is een representatieve proeftuin nodig, waarin eindgebruikers betrokken zijn. Hier kunnen aanpassingen van nieuwe technieken en functionaliteiten naar een acceptabel technisch niveau en de militaire praktijk worden gebracht. Door dit slim te doen, kan blijvend worden geprofiteerd van commerciële doorontwikkelingen.

Dit ‘militariseren’ van exponentiële ontwikkelingen leidt ertoe dat er binnen Defensie weer lineair doorontwikkeld wordt om eigen unieke functionaliteiten te ontwikkelen waarmee een voorsprong op de tegenstander wordt verkregen. Via een *living lab*¹⁸ kunnen de nieuwe innovaties laagdrempelig worden aangeboden aan de eindgebruikers. Innovaties die daar voldoende levensvatbaar blijken, worden uiteindelijk gecontroleerd en organisatiebreed in gebruik genomen.

- *Faciliteren van het innovatieproces;*
Er moet voldoende capaciteit binnen Defensie zijn om snel aanvullende IT-functionaliteit te ontwikkelen als dat voor een missie nodig is. Omdat snelheid dan vaak belangrijker is dan robuustheid of volledigheid, wordt de nieuwe functionaliteit pas daarna zo snel mogelijk naar het vereiste niveau van robuustheid gebracht. Dat is ook het moment voor eventuele integratie/koppeling met andere IT-omgevingen. Voor dit doorontwikkelen of aanpassen moet diepgaande kennis beschikbaar zijn.

Het is duidelijk dat de kosten bij exponentiële innovatie lang niet altijd lager zijn dan bij lineaire innovatie: door de snelheid van de ontwikkelingen moet vaak eerder worden vervangen, en moeten technologieën vaker worden geïntegreerd of aangepast.

17 Een voorbeeld van een project waarin Defensie ervaring heeft opgedaan met een dergelijke vorm van innovatie op het gebied van C2 is SANE; een samenwerking tussen Defensie (marine) en Thales. Hierbij wordt met gesloten beurzen geïnnoveerd.

18 In een *living lab*-situatie kunnen innovaties direct door de eindgebruikers worden uitgetoetst. Dat zorgt voor snelle feedback. Innovaties die voldoende levensvatbaar zijn (dat wil zeggen dat ze in het living lab daadwerkelijk worden gebruikt), kunnen vervolgens in gebruik worden genomen.

- *Het bij elkaar brengen van partijen (matchmaking);* De exponentiële fase wordt gedomineerd door de vaak snelle marktontwikkelingen. Veel innovaties komen van kleine bedrijven en startups. Het probleem is dat die vaak weinig (financiële) ruimte hebben om hun innovatie door te ontwikkelen voor de kleine afzetmarkt die Defensie heet. Daarnaast is continuïteit niet altijd gegarandeerd. Grote traditionele defensieleveranciers bieden deze continuïteit en innovatieruimte wel, maar zijn vaak minder disruptief in hun innovaties.

Daarom pleiten wij voor het ontwikkelen van een mechanisme dat *matchmaking* mogelijk maakt onder regie van Defensie en gestimuleerd door een kennispartner. Een grote leverancier en een kleine startup worden op zodanige manier aan elkaar gekoppeld dat vanuit een win-win situatie wordt samengewerkt aan IT-innovaties voor Defensie.

- *Adaptatievermogen van de operationele eenheden;*¹⁹ IT-innovatie is niet alleen een zaak van de IT-organisatie, maar ook van de operationele organisatie. Innovaties zijn immers pas geslaagd als ze door de eindgebruikers worden gebruikt. Door de snelheid van technologische ontwikkelingen is de militaire doctrine in deze situatie vaker volgend dan leidend ('*technology push*').

De eindgebruikers moeten dus voldoende adaptief vermogen hebben. Ze moeten niet alleen kunnen omgaan met regelmatig nieuwe functionaliteit en techniek, ook de bedrijfsvoering moet continu worden aangepast om de nieuwe mogelijkheden optimaal te kunnen gebruiken en in te passen in de eigen werkprocessen. Daarnaast zullen opleidingen en trainingen regelmatig²⁰ moeten worden aangepast.

- *Kleine stappen met regie over de doelstelling op lange termijn;* Innovaties moeten behapbaar blijven. Dat wil zeggen: geen grootschalige verandertrajecten of ongebreidelde experimenten, maar

duidelijk afgebakende stappen die passen in een lange termijn visie en in de bestaande architectuur.

- *Sturen op functionaliteit in plaats van op techniek.* Om leveranciers en partners voldoende vrijheid te geven bij innovaties, is het belangrijk om op functionaliteit te specificeren, en niet op techniek. Technisch specificeren schrijft specifiek voor wat en hoe een leverancier precies moet leveren. Dat slaat alle inventiviteit dood. Functioneel of resultaatgericht specificeren opent de deur naar innovatie.²¹ Uiteraard moeten daarbij wel alle randvoorwaarden op het gebied van *security* en (*backward*) interoperabiliteit blijven gewaarborgd.

Bimodaal 3

Wisselwerking bimodaal 1 en 2

Hiervoor hebben we het tweesporenbeleid binnen de bimodale aanpak geschetst. De lineaire en exponentiële fase staan niet los van elkaar, maar zijn in wisselwerking. Zoals besproken gaan innovaties van de ene fase over naar de andere. Vanuit lineair perspectief bezien is er een moment dat een technologie doorbreekt en wordt overgenomen door de civiele markt.

Het is belangrijk om dit moment tijdig vast te stellen. Dat kan (emotioneel) lastig zijn als het gaat om een product dat in eigen beheer wordt ontwikkeld. Toch is het noodzakelijk dat Defensie tijdig loslaat en de technologie commercieel verder laat doorontwikkelen.

19 Operationele eenheden hebben nu al moeite om innovaties vanuit de eigen organisatie te adopteren. Zo kunnen op schepen alleen tijdens meerjaarlijks onderhoud grote IT-veranderingen worden doorgevoerd. Vliegtuigen moeten voor een IT-verandering opnieuw gecertificeerd worden. Dat is erg kostbaar, zodat updates alleen in grote batches en met grote tussenpozen worden uitgevoerd.

20 Denk hierbij in cycli van weken of maanden.

21 Joosten, H.J.M., Smulders A.C.M., *Networked Risk Management* (TNO 520074) (2014). Zie: <http://repository.tudelft.nl/view/tno/uuid%3A95b1a97a-2d5c-41b1-b5d9-43bcd04d981b>.



Van oudsher is Defensie sterk in de lineaire fase, maar het is noodzakelijk dat ze tijdig loslaat en de technologie commercieel verder laat doorontwikkelen

Zoals eerder aangegeven gaat dit vele malen sneller als gevolg van massa (grote consumentenmarkt) en financiën (investerings door meerdere civiele partijen). Als Defensie zich voor die ontwikkelingen tijdig omvormt van een sturende (lineaire fase) naar een volgende (exponentiële) organisatie, dan komen resources vrij die opnieuw kunnen worden ingezet voor een andere IT-ontwikkeling.

Andersom is het ook belangrijk om tijdig vast te stellen wanneer een exponentiële ontwikkeling uit de civiele markt kan worden ingebracht in een lineaire ontwikkeling binnen de defensieorganisatie. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn als een technologie of een toepassing zich vanwege commerciële belangen in een richting ontwikkelt die minder interessant is voor Defensie. Tijdige en juiste signalering van het 'omslagpunt' kan veel geld besparen en moet daarom expliciet deel uitmaken van

de governance op C2-innovatie. Hierdoor komt budget vrij om nieuwe lineaire ontwikkelingen op te pakken.

Het is belangrijk dat de beslissing om innovaties los te laten of juist binnen te halen wordt genomen door een partij die geen belang heeft bij een van de twee innovatieprocessen, voldoende kennis heeft van de wereldwijde technologische ontwikkelingen en het optreden van Defensie begrijpt. Op die manier wordt een onafhankelijke beoordeling gewaarborgd.

Een mooi voorbeeld van loslaten is de ontwikkeling van het C2-systeem voor de landmacht. Toen de ontwikkeling van dit systeem werd gestart, was er wereldwijd geen product beschikbaar dat de gewenste functionaliteit kon bieden. Inmiddels is een deel van deze functionaliteiten beschikbaar via apps voor smartphones. Hierdoor zijn C2-systemen

de exponentiële fase ingegaan. Uiteraard is nog niet alle functionaliteit beschikbaar of van voldoende kwaliteit, maar Defensie hoeft niet meer alles zelf te ontwikkelen en kan zich richten op integratie en aanvullende eisen/functionaliiteit.

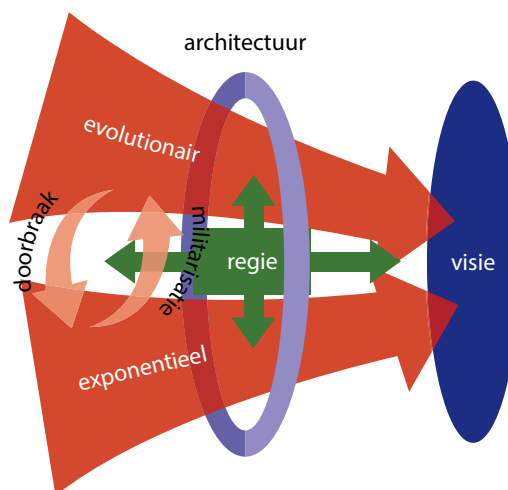
Visie, architectuur en regie

In een bimodale aanpak spelen regie, visie, architectuur- en ontwerpprincipes een belangrijke rol. Er moet zowel voor het lineaire als het exponentiële innovatieproces één duidelijke visie zijn waar Defensie naartoe wil. Welke kant wil de organisatie operationeel én technisch op? Een visie geeft richting aan dit proces en helpt keuzes te maken. Een heldere 'architectuur' geeft vervolgens kaders aan de lineaire ontwikkeling en aan de keuzes op het gebied van exponentiële innovaties. Innovaties moeten altijd passen binnen de IT-architectuur van Defensie. Zo moeten ze bijvoorbeeld militair robuust gemaakt kunnen worden. Losse innovaties buiten de architectuur mogen kortdurend bestaan maar moeten uiteindelijk weer binnen de architectuurprincipes van Defensie worden gebracht.

Visie en architectuur samen voorkómen een wildgroei aan innovaties; gesteld dat de defensieorganisatie alle nieuwe ontwikkelingen aan beide toetst. Wat ons betreft zijn visie en architectuur niet in beton gegoten en groeien ze mee met de nieuwe mogelijkheden die ontstaan op C2-gebied. Tot slot zorgt goede regie voor verbinding en interactie tussen het lineaire en exponentiële innovatieproces en sturing op architectuur en visie. Er is dan oog voor het 'totaalplaatje' van C2 en IT binnen Defensie en nieuwe innovaties worden toegepast die die oplossingen bieden voor geïnventariseerde operationele problemen.

Medewerking OPCO's cruciaal

In het huidige beleid van Defensie is de bedrijfsvoering leidend bij de inrichting van de IT-huishouding. Wat ons betreft zou



Figuur 5 Bimodale aanpak van C4I-innovatie

het eigenaarschap van de IT (zoals bij ieder wapensysteem) bij de eindgebruiker moeten liggen: de operationele commando's (OPCO's). Zij zouden verantwoordelijk moeten zijn voor de keuzes die gemaakt moeten worden, in zowel de lineaire als exponentiële ontwikkeling. Deze keuzes gaan over de gewenste functionaliteit, en niet over de te gebruiken technologie. Dat laatste ligt namelijk bij de IT-uitvoeringsorganisatie.

Innovatie is dus pas innovatie als ze is geadopteerd door de operationele eindgebruiker en is ingebed in diens C2-systemen en -processen

Dit is belangrijk omdat het in de lineaire ontwikkelfase gaat om langdurige ontwikkeling van nieuwe technologieën die moeten voldoen aan de operationele behoefte en in de exponentiële ontwikkeling omdat die mogelijk disruptief is voor de doctrine. Beide ontwikkelfasen zijn nauw met elkaar verweven en moeten daarom in samenhang worden toegepast onder operationeel leiderschap. Het is cruciaal dat de OPCO's worden betrokken



FOTO MCD, P. NIJHUIS

Eenzijds moet Defensie meeliften op civiele IT-innovaties en anderzijds heeft Defensie oplossingen nodig voor situaties waarin civiele IT niet beschikbaar is of niet aan de militaire eisen voldoet

bij de door ons voorgestelde bimodale aanpak, omdat zij bereid moeten zijn om hun bedrijfsvoering aan te passen aan beide ontwikkelfasen. Als het Defensie lukt om haar IT-organisatie zo efficiënt in te richten als wij voor ogen hebben, dan krijgt de operationele eindgebruiker te maken met kort-cyclische C2-innovaties. Het voortdurend inbedden van deze innovaties in opleidingen, trainingen,

oefeningen en missies moet een vast onderdeel worden van de bedrijfsvoering.

Passen de OPCO's hun huidige werkwijze niet aan, dan zijn ze nooit in staat om alle innovaties te adopteren. Mede hierdoor was vernieuwing van TITAAN in Afghanistan tien jaar lang niet mogelijk, terwijl er een nieuwe versie op de plank lag.²² En de invoering van ELIAS heeft drie tot vijf jaar geduurd omdat deze aanpassing niet in de cycli van de operationele commandanten paste.²³ Innovatie is dus pas innovatie als ze is geadopteerd door de operationele eindgebruiker en is ingebed in diens C2-systemen en -processen.

Uiteraard moet de IT-uitvoeringsorganisatie ervoor zorgen dat innovaties gemakkelijk, liefst zonder verstoring van de operatie, worden doorgevoerd. Voor veel innovaties 'onder de

22 Het *Theatre Independent Tactical Adaptive Armed Force Network* (TITAAN) is een netwerkoplossing voor land- en luchtmacht waarmee overal ter wereld en onder alle omstandigheden uit standaardbouwstenen een robuust en betrouwbaar netwerk voor militaire bevelvoering kan worden samengesteld. In TITAAN heeft iedere militaire staf de beschikking over voldoende bouwstenen om een lokaal netwerk te bouwen waarmee alle secties van de staf zijn verbonden. Op deze manier kunnen zij met elkaar e-mailen, telefoneren en videoconferenties houden. Ook wisselen via dit netwerk commandovoering ondersteunende systemen zoals ISIS gegevens met elkaar uit.

23 ELIAS is een commandovoerings-ondersteuningssysteem voor de landmacht.

Lineair	Exponentieel
Capaciteiten (techniek of functionaliteit) die niet door markt worden opgepakt of waar controle nodig is	Slim kiezen en aanpassen van civiele ontwikkelingen
Keuze voor een select aantal grotere strategische partners Eigen intensieve strategische innovatiecapaciteit	'Ecosysteem' met (veel) wisselende kleinere partijen
Bij toepassen operationeel voordeel	Bij toepassen geen achterstand Bij niet volgen snel grote achterstand
Diepgaande fundamentele kennis	Brede toegepaste kennis en diepgaande kennis van gekozen ontwikkelingen
Defensie is sturend	Defensie is volgend
Bedrijfsvoering is meestal sturend Technology pull	Bedrijfsvoering is meestal volgend Technology push
ICT is enabler	ICT is driver
Traditionele organisatie	Wendbare organisatie
Kosten vooral in ontwikkeling	Kosten vooral in continue aanpassing, verwerving en integratie
Tijdig doorbraak signaleren en overdragen naar exponentiële ontwikkeling	Bij 'militarisatie' mogelijk overdragen aan lineaire ontwikkeling
Value centre en gesloten innovatie	Living lab en open innovatie

motorkap' is dat geen probleem. Bij nieuwe functionaliteiten ligt dat anders. Die doen een groot beroep op het aanpassingsvermogen (*agility*) van de operationele eenheden.

Het is daarom belangrijk dat het gat tussen de operationele gebruiker en de IT-uitvoeringsorganisatie wordt gedicht en dat de OPCO's zich (mede-)eigenaar gaan voelen van de militair-strategische IT, zoals de C2-systemen. Zij moeten bepalen welke functionaliteit er nodig is en wat de bijbehorende functionele vereisten zijn. Dat zorgt niet alleen voor verbondenheid, maar ook voor een juiste prioriteit. De IT-uitvoeringsorganisatie gaat daarnaast over de invulling, en heeft tot taak om de meest efficiënte oplossing te kiezen. Voorkomen moet worden dat Defensie terugvalt in het 'pre-paarse tijdperk', waarin een wildgroei aan IT-systemen en -middelen is ontstaan.

Conclusie

In de tabel hebben we voor de volledigheid de verschillende aandachtspunten en aspecten van bimodale innovatie samengevat.

Voorkomen moet worden dat Defensie terugvalt in het 'pre-paarse tijdperk', waarin een wildgroei aan IT-systemen en -middelen is ontstaan

De innovatiekloof tussen Defensie en haar opponenten moet worden gedicht en waar mogelijk omgezet in een voorsprong. Dat lukt naar onze mening alleen via een bimodale aanpak, waarbij lineaire en exponentiële innovaties elkaar voortdurend versterken.

Aan de ene kant profiteert Defensie meer van de diverse exponentiële ontwikkelingen in de markt, om zo de achterstand op haar tegenstanders te verkleinen. Aan de andere kant ontwikkelt Defensie ook zelf nieuwe technologieën om een voorsprong op haar opponenten te verwerven. En door de combinatie van beide neemt de slagkracht van Defensie verder toe. ■