

Big data analytics en Defensie: visie en aanpak

Big data analytics (BDA) kan Defensie helpen om besluitvormingsprocessen beter aan te sturen. In dit artikel geven de auteurs hun visie op het gebruik van BDA bij Defensie en elementen die nodig zijn om BDA te implementeren. Aansluiting bij huidige manieren van werken en kleinschalig innoveren wordt daarbij geadviseerd. BDA kan zowel operaties als bedrijfsvoering ondersteunen. Beide sluiten goed aan bij actuele ontwikkelingen binnen en buiten Defensie. Belangrijk zijn de implementatiepijlars, die de inrichting van de BDA-context en het organiseren van een effectief BDA-team omvatten. Daarnaast is er een kader nodig voor strategische besluitvorming over BDA-projecten.

*Prof. dr. P.C. van Fenema**

Dr. ir. S.J.H. Rietjens

J. Kalde

Drs. W. van der Sluis (RTD)

Dr. R. Schimmel

Big data zijn hot. Met name in de marketing en de procesindustrie is het gebruik van big data gemeengoed aan het worden. Een bekend voorbeeld is de bonuskaart van Albert Heijn. Sinds de introductie heeft Albert Heijn veel informatie verzameld over zijn klanten. Het bedrijf kan daarom nu per vestiging goed in kaart brengen wie zijn klanten zijn (onder meer geslacht, inkomen, sociale klasse en gezinssituatie), wanneer deze klanten bij voorkeur de

winkel bezoeken en hoe gevoelig zij zijn voor aanbiedingen. Dat betekent dus nieuwe mogelijkheden voor de interne besluitvorming en marketingcommunicatie naar klanten toe: gerichte aanbiedingen maken de kans groter dat mensen toehappen en kunnen voor de (trouwe) klant voordeel opleveren.

Het slim kunnen verwerken van grote hoeveelheden data – in jargon wordt dit ook wel big data analytics (BDA) of business analytics genoemd – kan dus bijdragen aan de winstgevendheid van een bedrijf. Maar naast de profit sector wordt het ook in de publieke sector toegepast, bijvoorbeeld om infrastructuur slimmer te gebruiken¹ en om criminelen te traceren.² Business analytics wordt gedefinieerd als ‘the broad use of data and quantitative analysis for decision-making within organizations. In a closed-loop cycle for continuous learning and improvement. It encompasses query and reporting, but aspires to greater levels of

* Prof. dr. Paul C. van Fenema is hoogleraar militaire logistiek en universitair hoofddocent organisatiekunde aan de Nederlandse Defensie Academie. Dr. ir. maj. (R) Bas Rietjens is universitair hoofddocent militaire bedrijfswetenschappen aan de Nederlandse Defensie Academie. Jan Kalde is senior coördinerend dienstenmanager bij DF&C CDS. Drs. Willem van der Sluis (RTD) werkt bij DMO/JIVC/OPS/A&A als senior adviseur Data en is in december 2014 als data scientist vanuit Defensie gestart met een promotietraject bij een groep verbonden aan het Centrum Wiskunde & Informatica van de Vrije Universiteit en de TU Twente. Dr. Remco Schimmel is strategisch adviseur bij DMO. De auteurs danken brigadegeneraal prof. dr. P.A.L. Ducheine voor zijn feedback en suggesties ter verdieping.

1 Zie: <https://www.youtube.com/watch?v=6jDjeNjRn14> en http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter_cities/overview.

2 Zie: https://www.youtube.com/watch?v=sj_ltgsvEUo.



FOTO A. HUYBRECHTS

Bij Defensie is er de laatste jaren een toename van de hoeveelheid beschikbare data, onder meer door intel-gerichte missies zoals in Mali

mathematical sophistication. It includes analytics, of course, but involves harnessing them to meet defined business objectives.³

Krijgsmacht en BDA

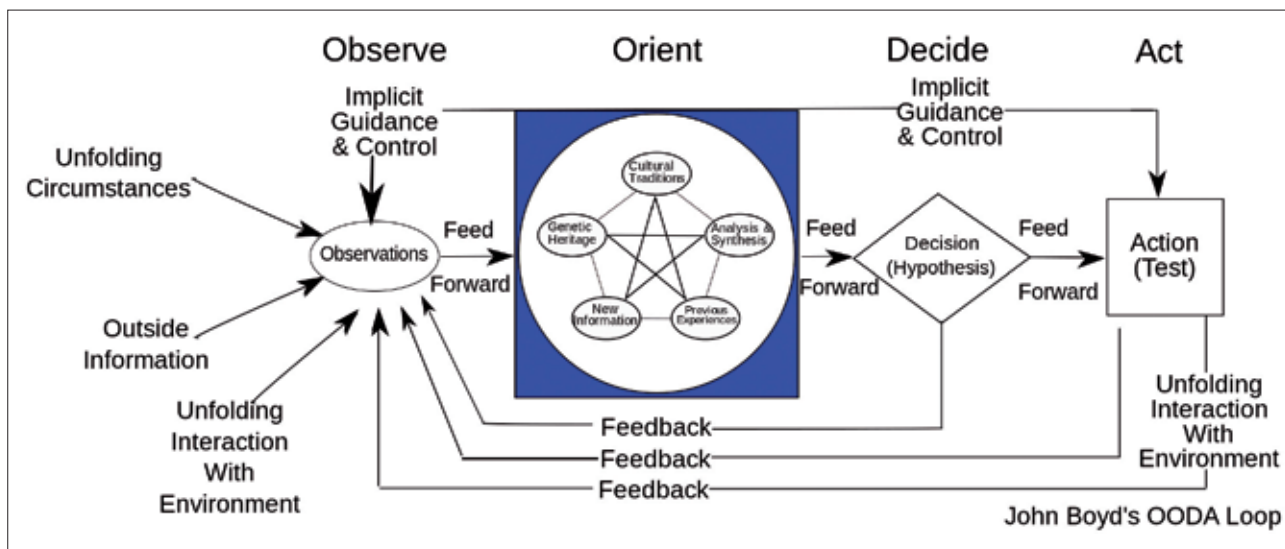
Ook bij krijgsmachten begint de urgentie van BDA te groeien, mede door het toenemende belang van cyberspace. De verwevenheid tussen de fysieke en virtuele wereld neemt toe met – naast de voordelen voor overheden, bedrijven en consumenten – alle risico's van dien. Kwaadwillende of criminele groeperingen richten relatief gemakkelijk een IT-omgeving met flink veel analysekracht in en zetten 'black hackers' aan het werk die zich snel de wiskundige analyse-algoritmen en *open source*-technologie van big data eigen maken. Dergelijke inspanningen kunnen impact hebben op vitale infrastructures en aan de operationele kant motiveren om met BDA aan de slag te gaan. Aan de bedrijfsvoeringskant biedt BDA kansen om dynamisch overzicht te behouden van schaarse middelen en deze beter in te zetten.

De laatste jaren zien we bij Defensie een toename van de hoeveelheid beschikbare data.⁴

Hierbij valt te denken aan personeelsinformatie, informatie over goederenstromen of toenemende informatiestromen in missiegebieden (zeker bij *intel*-gerichte missies zoals nu in Mali). In sommige gevallen is deze data opgenomen in (semi)gestructureerde databases, zoals in de verschillende SAP-modules. In andere gevallen is de data niet of nauwelijks gestructureerd of beschikbaar in tekstformaat of als foto's of video's. Ook de opkomst van *social media* draagt bij aan de enorme toevoer van ongestructureerde data.

Is big data analytics echt zo'n succes? In sommige bedrijven wel. Maar in werkelijkheid worstelen veel organisaties er ook mee. Een analytics consultant schrijft als commentaar op een artikel van de bekende managementgoeroe Thomas Davenport:⁵ 'In my work, I see two

- 3 T. Davenport, *The New World of 'Business Analytics'* (Portland, International Institute for Analytics, 2010).
- 4 J.-B. Maas, P.C. van Fenema and J.K. Schakel, 'Business Analytics as a Method for Military Organizations,' in: P. Shields, J. M. M. L. Soeters and S. J. H. Rietjens (eds.), *Routledge Handbook on Research Methods in Military Studies* (Londen, Routledge, 2014).
- 5 T. Davenport, 2006. 'Competing on Analytics,' in: *Harvard Business Review* (January, 2006); T. Davenport, and J. Harris, *Competing on Analytics: The New Science of Winning* (Boston, Harvard Business School Press, 2007).



Figuur 1 OODA-loop: basis voor big data analytics⁸

challenges: a willingness to invest in analytics and analysis; and enough trust in the findings to change. Clients ask me to analyze their data, and I quickly discover disparate systems, disagreement about metrics (KPIs or leading indicators), and no internal ownership. Once we've gone through auditing, harmonizing and analyzing; I then find it difficult to get traction – no matter how straightforward and ROI-enhancing the idea might be – with leadership'. (C. Boulanger).

Ook bij krijgsmachten, inclusief de Nederlandse, wordt nog maar weinig gecoördineerd gebruikgemaakt van big data analytics. En dat terwijl het integraal nadenken over informatie, *situational awareness* (in BDA-jargon: inzicht of *intelligence*) en besluitvorming juist – historisch al – op een hoog niveau staat. De cyclus van informatie vergaren en analyseren voor besluitvorming komt terug in de bekende OODA-loop,⁶ oorspronkelijk een begrip uit *air-to-air dogfighting*⁷ (zie figuur 1).

Aansluitend bij deze benadering van informatieverwerking lijkt big data analytics de OODA-loop te kunnen versterken. Dat versterken kan zitten in het vergroten van informatieverwerkingscapaciteit en het ondersteunen van de menselijke informatieverwerking, die per definitie grenzen kent (*bounded rationality*).⁹ Zo zou BDA tijdens de observatiefase het verwerken van grote hoeveelheden data afkomstig van verschillende bronnen en sensoren kunnen faciliteren, terwijl tijdens de vervolgfase beeldvorming en situational awareness kan worden ondersteund. Specialisten en commandanten kunnen zich dan nog meer op hoogwaardige aspecten van de OODA-loop richten ter versterking van de uiteindelijke besluitvorming en actie.

Big data: de inputkant

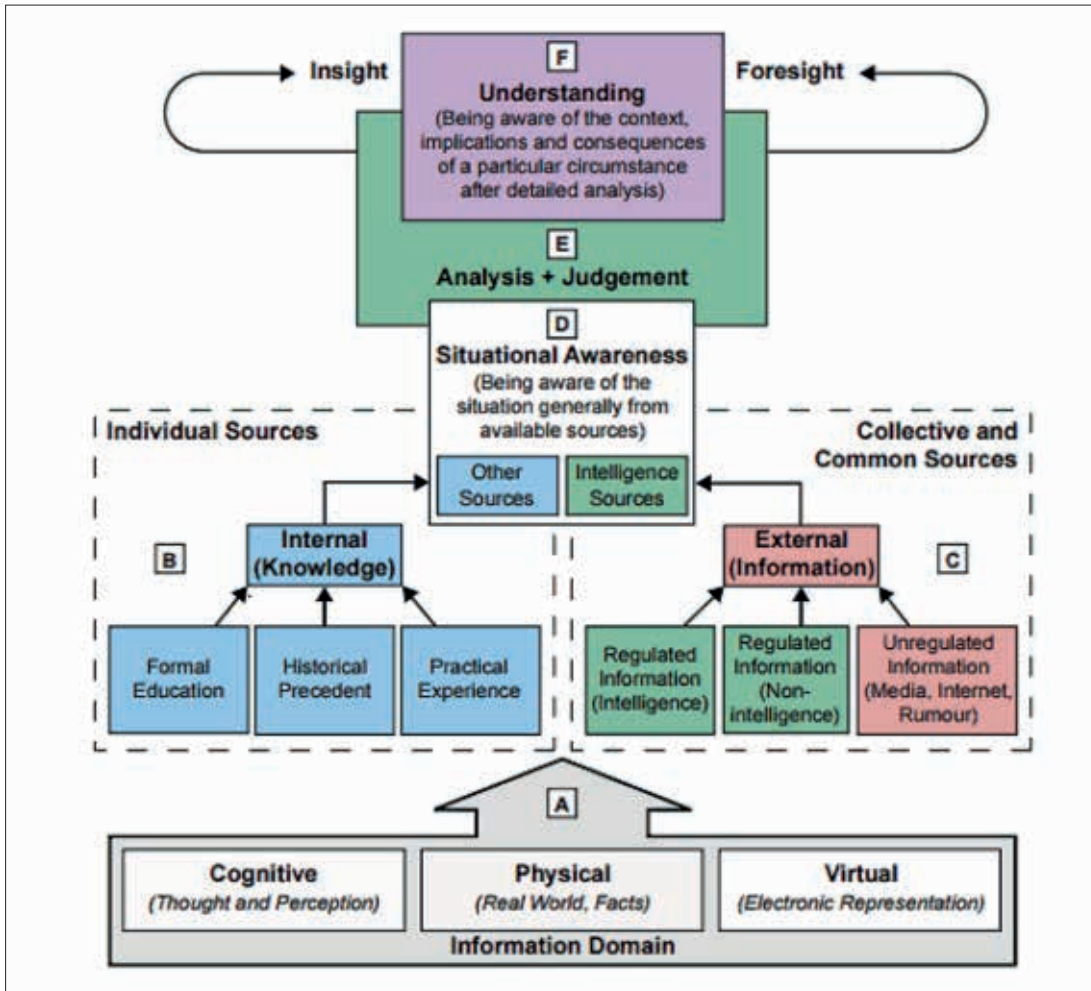
De meest in het oog springende karakteristiek van big data is natuurlijk de enorme hoeveelheid data, het volume. Waar in het verleden databases een omvang hadden van enkele gigabytes, hebben we het nu al snel over terabytes (1 terabyte is 1000 gigabyte) of zelfs petabytes (1 petabyte is 1000 terabyte). De database van het Provinciaal Reconstructie Team in Uruzgan bestond bij vertrek uit Afghanistan in 2010 uit ruim 125.000 documenten-

6 P.S. Meilinger, 1999. 'Air Strategy: Targeting for Effect', in: *Aerospace Power Journal* (Winter 1999) 48-61 en F.P.B. Osinga, *Science, Strategy and War: The Strategic Theory of John Boyd* (Londen, Routledge, 2007).

7 Zie: <http://www.danford.net/boyd/essence.htm>.

8 Zie: <http://billbrantley.com/using-the-ooda-loop-to-solve-complex-problems>.

9 Zie: <http://www.princeton.edu/~smeunier/JonesBounded1.pdf>.



Figuur 2 Sources of Understanding¹²

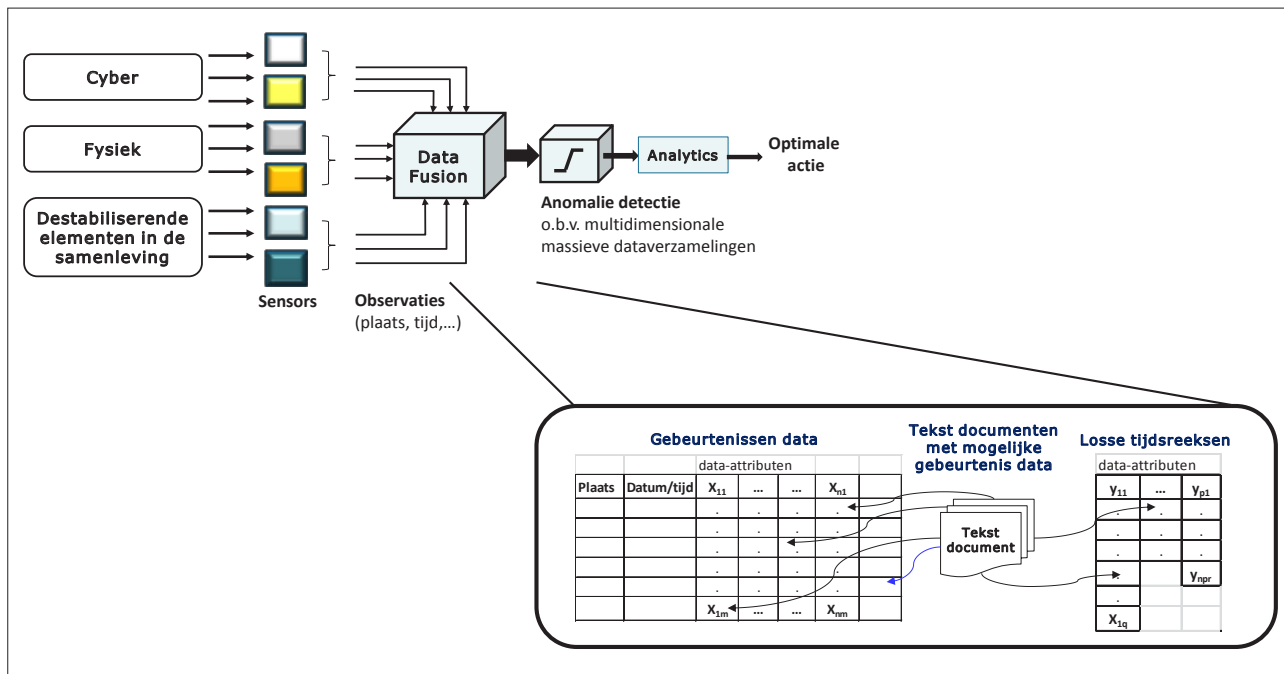
ten.¹⁰ De inzet van het onbemande vliegtuig Scan Eagle in Mali levert momenteel vele tientallen uren videomateriaal op met overeenkomstig grote datahoeveelheden. Naast de data-omvang heeft big data twee andere hoofdkarakteristieken: snelheid (*velocity*) en variëteit (*variety*). Wat betreft de snelheid zagen we in het verleden dat veel databases in periodieke *batches* werden gevuld. Op dit moment is de trend veel meer gericht op het *realtime* beschikbaar stellen van data. Zo wil een commandant bijvoorbeeld direct inzicht hebben in de inzetbaarheid van zijn materieel. Bekende civiele voorbeelden van het realtime beschikbaar stellen van data zijn de streamingdiensten Netflix (films en series) of Spotify (muziek).

Bij de toegenomen variëteit van big data hebben we niet langer te maken met gegevens die aangeleverd worden in een standaard *format*. Zowel tijdens de vredesbedrijfsvoering als tijdens missies is er een groot scala aan verschillende bestanden, zoals geografische data, 3D-data, audio- en videomateriaal en ongestructureerde tekst, inclusief logfiles en social media-data. Data komen voort uit diverse maatschappelijke domeinen: cyberspace,¹¹ de

10 Eigen observatie dr. S.J.H. Rietjens.

11 F.P.B. Osinga, P. Duchaine, and J.M.M.L. Soeters, *Cyber Warfare: Critical Perspectives* (Den Haag, TMC Asser/Springer, 2012).

12 *UK Joint Doctrine Publication 04 Understanding*, 2-5. Zie: www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/33701/JDP04Webfinal.pdf.



Figuur 3 Datavariëteit

fysieke wereld (infrastructuur, middelen), kennis en mogelijk destabiliserende elementen in de samenleving (sociale netwerken). De Britse joint-doctrine onderscheidt drie aspecten van het informatiedomein (cognitief, fysiek, en virtueel), die uiteindelijk door het combineren van interne kennis en externe informatie leiden tot situational awareness en understanding (zie figuur 2, van onder naar boven redenerend).

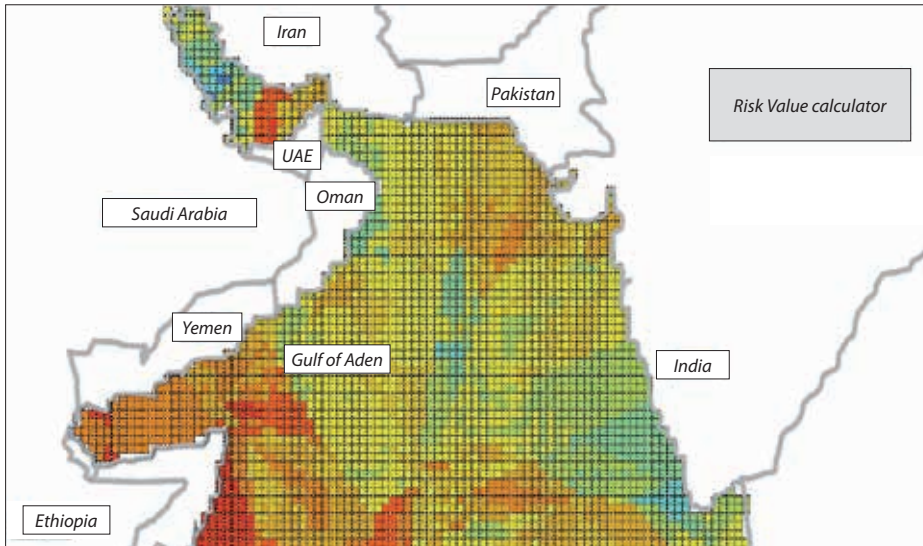
In deze context zijn drie categorieën data te onderscheiden die iets kunnen vertellen over deze domeinen, namelijk gebeurtenisdata, tekstdocumenten (ongestructureerde data) en losse tijdreeksen. Analytics bouwt voort op *data fusion*, het combineren van data uit diverse maatschappelijke domeinen en bronnen. Figuur 3 vat dit samen.

Aangezien traditionele systemen vaak maar één standaardformat accepteren, stelt de toegenomen variëteit hoge eisen aan de analysesystemen voor big data. In het Engels worden de hoofdkenmerken aangeduid met de term 3V, wat staat voor Volume, Velocity en Variety.

Nationale en expeditionaire operaties

Beschrijving

Het werk van operationele commandanten en hun personeel bestaat uit training, oefening en ernstinzet in Nederland en daarbuiten. Deze operationele activiteiten hebben een geografisch en tijdsaspect: waar, wanneer en hoe lang vinden de werkzaamheden plaats? Vragen die daarbij naar voren komen zijn welke routes gekozen moeten worden van, naar en binnen het theater en welke *resources* nodig zijn en wat de locatie en conditie daarvan is. Deze vragen gaan zowel over effectieve inzet als risico's en kosten. BDA kan een toevoeging zijn op de normale geografische informatie die het gebied representeert (informatie over de werkelijkheid). BDA sluit aan op gangbare intel fusion-processen en inlichtingenproducten. Deze kunnen gemakkelijker en dynamischer geproduceerd en versterkt worden. BDA kan ingezet worden om *operators* in het intel-domein te ondersteunen bij het extraheren en visualiseren van geo-informatie uit grote hoeveelheden binnengehaalde ongestructureerde data en observaties. Zo verkregen



Figuur 4 Geografische risico-tool

geo-gebeurtenissen kunnen in lagen op een digitale kaart geprojecteerd worden, waarbij iedere laag een dimensie vormt. Voorbeelden zijn een geografische dimensie om verplaatsingen (*tracks*) van kwaadwillenden te tonen, een sociale dimensie om sociale ontwikkelingen binnen een netwerk van kwaadwillenden in kaart te brengen en een 'dreigingsdimensie' om de toename van potentiële bedreigingen te tonen. Met BDA kunnen allerlei correlaties tussen deze dimensies worden berekend, maar ook soms causale verbanden. Zo kunnen voor Mali tracks van rebellen worden gecorreleerd met de kans op aanslagen binnen een gebied of beschietingen vanuit een gebied, of met mogelijke routes van vluchtelingentransport waarvan de opbrengst gebruikt kan worden voor terroristische aanslagen. Daarnaast biedt BDA de mogelijkheid om te simuleren, bijvoorbeeld door het genereren van meerdere scenario's. Dit wordt ook wel een nieuwe informatiewerkelijkheid genoemd.¹³ Concreet kan een digitale kaart niet alleen worden verrijkt met wie waar is, maar ook met aanvullende informatie zoals mogelijke risico's op ongewenste natuurlijke of door mensen veroorzaakte gebeurtenissen en hoe deze inwerken op een *area of operations*. Dit is te illustreren met de antipiraterijmissies waar Defensie in verband met veiligheids- en handelsbelangen al een tijd aan meedoet. Hoe

dichter een 'aantrekkelijk' buitenlands schip langs de kust van Somalië vaart, hoe gevaarlijker het wordt. Dat is (dynamisch) inzichtelijk te maken met de tool weergegeven in figuur 4. De database voor deze tool is gevuld met data samengesteld door de differentiatie van alle aanvallen op schepen.

Door gebruik van de tool kunnen reders en Defensie afwegingen maken over routes en de vereiste ondersteuning (denk aan de OODA-loop). Er is hierbij een *trade-off* tussen effectiviteit (het ontvangen en uitvoeren van aanwijzingen en uitvoeren van instructies met betrekking tot de veiligheid) en efficiency (de economische belangen van de scheepvaart). Tabel 1 illustreert deze trade-off. Big data voedt de besluitvorming door risicoprofielen dynamisch beschikbaar te stellen.

Bovenstaande houdt in dat een kapitein (bij het volgen van de aanbevelingen van het NATO Shipping Centre)¹⁴ moet omvaren en/of met een hogere, dan wel maximale snelheid, zijn route aflegt. Dat betekent extra kosten voor zijn rederij. Wanneer *temporal geospatial analysis*,

13 A. Borgman. *Holding On to Reality: The Nature of Information at the Turn of the Millennium* (Chicago, University of Chicago Press, 2000).

14 Zie: <http://www.shipping.nato.int/Pages/default.aspx>, zie ook de alert map van de NAVO.

	<i>Redeneringen en besluitvorming als trade-off tussen veiligheid en geld verdienen:</i>	
<i>Besluitvorming overwegingen</i>	<p><i>Meer veiligheid</i></p> <p><i>dus →</i></p> <p><i>Kies minder gevaarlijke route</i></p> <p><i>dus →</i></p> <p><i>Omvaren, dus hogere of maximale snelheden nodig per track om op tijd te zijn en boetes te vermijden</i></p> <p><i>dus →</i></p> <p><i>Hoger brandstofgebruik (bunker fuel costs) en risico op boetes (als koopvaardij schepen niet op de afgesproken tijd in een geplande haven zijn i.v.m. het verladen of uitladen - missing connection points)</i></p>	<p><i>Houd marge in stand (nodig in competitieve markt van rederijen)</i></p> <p><i>dus →</i></p> <p><i>Houd kosten laag</i></p> <p><i>dus →</i></p> <p><i>Vermijd boetes</i></p> <p><i>dus →</i></p> <p><i>Vaar kortste route, die wel onveilig kan zijn</i></p>
<i>Rol big data analytics</i>	<ul style="list-style-type: none"> <i>• Per route (zeer) gedetailleerd laten zien hoe (on)veilig het is; hiermee kan trade-off besluitvorming dynamisch worden geoptimaliseerd met betere veiligheids- en economische uitkomsten</i> <i>• Geheugenfunctie: ervaringen uit het verleden voor actuele besluitvorming beschikbaar maken</i> 	

Tabel 1 Big data analytics en trade-off besluitvorming

een op de toegepaste wiskunde gebaseerde voorspellende techniek waarbij risico's in tijd en plaats kunnen worden gekwantificeerd, wordt ingezet, kan een kapitein de extra kosten van het omvaren op maximale snelheid afwegen tegen het toegenomen risico van zijn koers en vaart. Deze zienswijze is ontwikkeld in nauwe samenwerking met een domeinkenner, kapitein Ton IJzerman van het schip Rhooon-C (eigendom van Cebo Marine IJmuiden).¹⁵

Bijdragen van BDA

Een vraag die gesteld kan worden is of de huidige middelen en analyses niet al voldoende zijn. Operaties verlopen nu veelal prima en de ondersteuning door IT en inlichtingen lijkt

grotendeels op orde. Toch zou de inzet van BDA voor betere situational awareness zorgen door te weten ‘wat waar’ gebeurt en zou kunnen gebeuren. Vervolgens kunnen in de besluitvormingsfase – meestal zeer schaarse – middelen effectiever en realistischer worden ingezet, zie ook het eerdere maritieme scenario: op welke schepen moeten bijvoorbeeld Vessel Protection Detachments (VPD’s) worden geplaatst? BDA neemt de zorg bij commandanten en planners weg omdat informatie uit diverse bronnen wordt geanalyseerd en gerepresenteerd door in eerste instantie technische in plaats van menselijke middelen. Besluitvorming over de verhoudingen taak/middelen en vraag/aanbod wordt beter ondersteund. Daarnaast kan BDA, voorbij het tactische niveau, in het kader van *lessons learned* na operaties ondersteuning bieden voor de evaluatie van operationele concepten zoals de

15 Zie: <http://www.kustvaartforum.com/viewtopic.php?f=1&t=5821>.

Impact⇒	1	2	3	4	5
Probability ↓	Negligible	Minor	Moderate	Significant	Severe
(81-100)%	Low Risk	Moderate Risk	High Risk	Extreme Risk	Extreme Risk
(61-80)%	Minimum Risk	Low Risk	Moderate Risk	High Risk	Extreme Risk
(41-60)%	Minimum Risk	Low Risk	Moderate Risk	High Risk	High Risk
(21-40)%	Minimum Risk	Low Risk	Low Risk	Moderate Risk	High Risk
(1/20)%	Minimum Risk	Minimum Risk	Low Risk	Moderate Risk	High Risk

⇒ *Generally Unacceptable Risk Zone*

↓ *Generally Acceptable Risk Zone*

Figuur 5 Risicomanagementtool¹⁸

comprehensive approach.¹⁶ Belangrijke parameters kunnen continu en vrij objectief worden gemonitord en gerelateerd aan operationele acties, net als bedrijven die hun merkbeleving en de effecten van hun reclamecampagnes in de gaten houden.¹⁷ BDA verbindt zo ook technische, tactische en operationele niveaus van optreden.

BDA werkbaar maken

BDA brengt misschien mooie voordelen, maar leidt ook vaak tot vragen als waar te beginnen, of het geen eendagsvlieg is en waarom de huidige manier van werken aangepast zou moeten worden. Het werkbaar maken van BDA begint langs twee lijnen. De eerste is een visie op de behoefte van de commandant en welke parameters hij belangrijk vindt. Het expliciet maken hiervan is een belangrijke tool om gebruik te maken van zijn expertise en richting geven te vergemakkelijken. De tweede lijn is de informatiekant: welke informatie is nodig en hoe wordt deze verwerkt? Het gebruik van BDA voor operationele analyse start met data over het operationele gebied en de mensen en middelen die er leven en gaan werken. Die data komt uit diverse bronnen en kan verschillend van aard zijn (kwantitatief, beschrijvende tekst of expertvisies). De analyse richt zich op kenmerken (attributen) van bestaande data die gecorreleerd worden, zoals het aantal mensen en het energiegebruik, of economische activiteiten en aanslagen die in het verleden zijn gepleegd. Door data te combineren en te correleren kan voorspellend vermogen worden gegenereerd. Zo kunnen risicokaarten worden

gegenereerd met een geografische en zelfs een tijdscomponent, of op basis van parameters, zoals dat vaak gebeurt in crisismanagement. Een risicokaart combineert en integreert vele wetenschappen: landbouw, infrastructuur, volkenkunde, datawetenschappen, wiskunde, geografie en planologie, aardwetenschappen, risicomanagement, *computer science* et cetera. Figuur 5 laat de impact en waarschijnlijkheid zien. Linksonder staan risico's die niet waarschijnlijk zijn en als ze al werkelijkheid worden, beperkte impact hebben. Rechtsboven geldt het omgekeerde.

In de besluitvorming kan de risicokaart een flexibel, creatief proces mogelijk maken dat intelligent gebruikmaakt van inzicht uit de verwerkte data.

Een voorbeeld van een specifieke toepassing van de risicomanagementtool is de recente ontwikkeling van een *piracy risktool* op basis van 1066 piratenaanvallen en gemeten correlerende *geospatial* attributen (zie figuur 4). Bij de inschatting van het geplande risico wordt rekening gehouden met verschillende scheeps-types, de koers en snelheid per gekozen track en het risico van een aanval berekend. Op basis hiervan kunnen VPD's ingezet worden. Dit is in

16 S.J.H. Rietjens, P.C. van Fenema and P. Essens, 'Train as you Fight' Revisited: Preparing for a Comprehensive Approach' (PRISM, 2013) Zie: www.ndu.edu/press/prism.html (4:2) 17-29.

17 Zie www.moat.com/moat_analytics (op een vergelijkbare manier zou Defensie als 'merk' in de samenleving en op de arbeidsmarkt kunnen worden gemonitord).

18 Bron: <http://network.projectmanagers.net/profiles/blogs/what-is-a-risk-matrix>.



FOTO: MCD, S. HICKMANN

In de praktijk zal data uit meerdere bronnen de input zijn om patronen te analyseren, bijvoorbeeld in de logistiek, strategisch transport en voorraden

de communicatie met de koopvaardij essentieel, want zo kunnen de extra brandstofkosten en het te laat arriveren in havens worden afgewogen tegen de te nemen risico's (effectiviteit versus efficiency).¹⁹

Het totale risico per geografische route of oppervlakte-element (*grid*) wordt bepaald door het risico per gridraster: hoe lang is een schip in dit gebied (gridrasters) aanwezig op deze plek en hoe kwetsbaar is het (*total risk = risk value * exposure * vulnerability*). Door beter inzicht in risico's – en omgekeerd ook kansen – kan afstemming van aantallen middelen, typen en bescherming worden geoptimaliseerd. Overigens is het aantal informatielagen en de verfijning van de grids te optimaliseren om

precisering mogelijk te maken in de besluitvorming. Tevens kunnen BDA-producten als een risicokaart worden gedeeld met partnerorganisaties en dynamisch en gedistribueerd worden bijgehouden.

Vredesbedrijfsvoering

Beschrijving

Aan de bedrijfsvoeringskant kan BDA ook een rol spelen. Buiten Defensie investeren bedrijven in analytics en big data om inzicht te krijgen in de relatie met klanten (transacties en serviceprestaties). Ook kunnen ze met BDA intern het verloop van bedrijfsprocessen in kaart brengen en proberen daar grip op te krijgen. Dat heet ook wel *process mining*: data over bijvoorbeeld financiële of logistieke processen maken duidelijk waar van procedures wordt afgeweken en waar kosten worden gemaakt of geld

¹⁹ Deze zienswijze is opgesteld door Jan Kalden in samenwerking met domeinkenner Ton IJzerman (Cebo Marine IJmuiden, kapitein van de Rhoon-C), van Bokhoven (VU-CWI) en De Putter (Defensie JIVC). Er is data van het *International Maritime Bureau* gebruikt.

kan worden verdiend. Voor Defensie wordt dit een logische stap na de invoering van ERP voor personeel, financiën en materieel-logistiek. De transactiedata kan ERP-analytics voeden en inzicht geven in patronen.²⁰ BDA kan ingezet worden voor mining van ERP-processen binnen Defensie.²¹ Door het relateren van procesgebeurtenissen aan de volgorde van de afloop van ERP-transacties kan gemeten worden of en in hoeverre de werkelijke procesafloop door gebruikers afwijkt van de ontworpen procesafloop. Daarnaast kunnen patronen van verkeerde procesaflopen geleerd worden, waardoor een proces dat verkeerd dreigt te lopen zo vroeg mogelijk te herkennen en bij te sturen is. Op logistiek gebied kan gedacht worden aan vredesbedrijfsvoering en logistiek voor expeditieoperaties (strategisch transport en bewegingen in het theater). Een buitenlands voorbeeld daarvan is een tool om strategisch transport te optimaliseren.²² Verschillende routes van en naar een missiegebied kunnen worden geanalyseerd; dit kan zeker bij langdurige missies gebaseerd worden op langetermijndata om inzicht in patronen te krijgen en deze te optimaliseren.

Bijdragen van BDA

Bij de bedrijfsvoering zorgt BDA met name voor meer strategisch inzicht, controle en stabiliteit. Politieke vragen als: hoeveel middelen zijn er beschikbaar, is de personeelsopbouw op orde, zijn eenheden inzetgereed en kunnen er voldoende mensen op missie en zijn het de juiste, kunnen sneller en beter worden beantwoord. Intern kan de match tussen taken en middelen, behoeften en aanbod van producten en diensten worden geoptimaliseerd. Dat geldt voor de korte termijn, zoals bij een nieuwe missie, maar ook voor de langetermijnplanning van mensen (personeelsopbouw en vulling)²³ en middelen (*life cycle management*).²⁴ BDA biedt tools om op strategisch niveau en daarmee ook op middle management-niveau (bijvoorbeeld capaciteitsmanagement) *in control* te zijn, missies adequater in te richten en voorspellend vermogen te genereren. Die controle strekt zich ook uit naar leveranciers. Omdat Defensie steeds afhankelijker is van een leveranciersnetwerk, is zelfgegeneerd inzicht essentieel

om hier een goede regierol in te spelen. Geconstateerde prestaties kunnen over de tijd als patronen worden geanalyseerd en indien nodig worden teruggekoppeld naar prestatie-indicatoren en contractuele bepalingen. Dit versterkt de positie van Defensie ten opzichte van leveranciers en is onderdeel van de *smart buyer/vendor* managementrol.





BDA werkbaar maken

In de praktijk zal data uit ERP, technische middelen en leverancierssystemen (zoals tracking&tracing data) de input zijn om patronen te analyseren. Dat kan gaan om logistiek, strategisch transport en voorraden.²⁵ Maar ook medische gegevens bieden een vruchtbare bodem voor analytics.²⁶ Aangrijpingspunt voor deze analyse kan een technisch middel zijn, een proces of een project. Doelstellingen gericht op deze aangrijpingspunten leiden tot een analyse en outputs zoals dashboards, rapportages voor de politiek, feedback richting leveranciers en interne communicatie. Steeds vaker worden visuele, toegankelijke manieren gebruikt om de resultaten van analyses te presenteren.

Aan de slag met BDA

Om BDA een bijdrage te laten leveren is bewustzijn van de (inter)organisatorische context nodig, maar ook langdurige afstemming tussen de gebruikers en de diverse andere experts.

-
- 20 Zie: <http://smartdatacollective.com/anandsmartdata/174471/why-integrating-big-data-analytics-erp-future-retail>.
- 21 Zie bijvoorbeeld www.slideshare.net/dfahland/discovering-datacentric-processes, en www.wiso.uni-hamburg.de/fileadmin/wiso_fs_wi/publikationen/desrist2013_submission_71_mit_proof_read.pdf.
- 22 D.S. Soban, J. Salmon and P. Fahringer, 'A Visual Analytics Framework for Strategic Airlift Decision Making', in: *Journal of Defense Modeling and Simulation: Applications, Methodology, Technology* (10:2, 2013) 131-144.
- 23 J. Kalden, S. Ding and R.D. van der Mei, 'The Application of Time Series Techniques to (Dutch) Military Manpower Data', (Paper under review, 2015).
- 24 R. Beeres, P.C. van Fenema, M. Bollen and E. Dado, 'The Strategic Value of Life-Cycle Costing', in *Life Cycle Costing* (NL ARMS, Den Helder, NLDA, 2014).
- 25 S. Humair and S.P. Willems, 'Optimizing Strategic Safety Stock Placement in Supply Chains with Clusters of Commonality' in: *Operations Research* (54:4, July/August, 2006) 725-742; J.-B. Maas, P.C. van Fenema and J.K. Schakel, 'Business Analytics as a Method for Military Organizations'.
- 26 M. Brendel, 'Wiskunde helpt industrie verder', in: *Technisch Weekblad* (9 februari 2015).

Configuratie	Machtsverdeling	Waardeoriëntatie(s)
1. Enkelvoudige organisatie 	Geconcentreerd bij één partij (organisatie)	Uniform (één publieke waarde, één taak, één doelstelling)
2. Keten van organisaties 	Gespreid over meerdere partijen (organisaties)	Uniform (één publieke waarde, één taak, één doelstelling)
3. Gesloten netwerk 	Gespreid over meerdere partijen (organisaties of belangengroeperingen), aantal actoren is begrensd	Pluriform (meerdere publieke waarden, taken & doelstellingen), maar overzichtelijk
4. Open netwerk-configuratie (rizoom, onbegrensd 'netwerk van netwerken') 	Gespreid over meerdere partijen (organisaties of belangengroeperingen), aantal actoren is onbegrensd	Pluriform (meerdere publieke waarden, taken & doelstellingen), maar onoverzichtelijk

Tabel 2 Big data analytics in vier verschillende configuraties

BDA in (inter)organisatorische context

De hamvraag bij de toepassing van BDA is wat de resultaten zijn. BDA kan toegepast worden bij een enkelvoudige eenheid (piraterijbestrijding), bij de oplossing van complexe bedrijfsvoeringsproblemen (ketenlogistiek, systeemlogistiek, personeelslogistiek) of bij defensieonderdelen die voor hun informatiebehoefte grotendeels afhankelijk zijn van externe bronnen (marechaussee, MIVD). Maar steeds is de vraag: gaat het gebruik van betere voorspellingen leiden tot andere uitkomsten en gaat het gebruik van deze nieuwe IT daadwerkelijk leiden tot veranderingen? Deze vraag is niet zonder meer positief te beantwoorden. In algemene zin biedt BDA de mogelijkheid om risicoprofielen aan te maken ten aanzien van een specifiek beleidsobject. Dit heet ook wel *profiling*.²⁷ Vervolgens kunnen er per risicoprofiel specifieke sets van beleidsmaatregelen

geformuleerd worden (bijvoorbeeld extra screening of extra surveillance bij een verhoogd risico). BDA veronderstelt dus een gedifferentieerde aanpak op basis van risico-inschattingen. Differentiëren moet echter wel lonend zijn voor de BDA-gebruiker: een operationele commandant die de kosten van personele inzet niet zelf hoeft te betalen, zal een BDA-aanpak die leidt tot minder personele omzet minder gauw omarmen. Er moeten dus voldoende *incentives* zijn om BDA te gebruiken. Daarnaast leidt het gebruik van een nieuw IT-tool niet spontaan tot veranderingen: IT is slechts de *enabler*. Zonder IT lukt het niet, maar er is wel meer nodig. Het gebruik van BDA zal gekoppeld moeten worden aan de oplossing van een strategisch kernvraagstuk om het topmanagement er bij te betrekken, zoals bij het verbeteren van operationeel succes of de doelmatigheid van de bedrijfsvoering. Geverifieerd zal moeten worden of bestaande beloningsstructuren en bestaande bevoegdhedenverdelingen een effectief gebruik van BDA niet in de weg staan. Het verbeteren van

27 M. Hildebrandt and S. Gutwirth, *Profiling the European Citizen. Cross Disciplinary Perspectives* (Dordrecht, Springer, 2008).

ketenprestaties in de keten-/systeemlogistiek zal niet lukken als medewerkers uitsluitend worden afgerekend op het behalen van doelstellingen die betrekking hebben op het functioneren van de 'eigen zuil'.

Maar bovenal zal de veranderaanpak bij de implementatie van BDA toegesneden moeten zijn op de zogeheten configuratie waarin de betreffende verandering moet plaatsvinden.²⁸ Tabel 2 op bladzijde 384 geeft vier configuraties weer waar Defensie mee te maken heeft.

Veel ontwikkelingen vinden plaats in ketens en netwerken (configuratie 2), configuraties waarin het primaat van de hiërarchie (configuratie 1) niet meer geldt. Of via BDA gegeneerde informatie effectief gebruikt kan worden zal bepaald worden door de mate waarin Defensie rekening houdt met de specifieke beperkingen van iedere context. Iedere configuratie heeft een eigen machtsverdeling en waardeoriëntaties, ofwel het al dan niet aanwezig zijn van dominante normen of waarden. De 'maakbaarheid' van een veranderproces neemt af naarmate de waardeoriëntaties van betrokken actoren pluriformer zijn en de macht minder bij één partij geconcentreerd is.

Hoe verschillen de configuraties?

Enkelvoudige organisaties

In enkelvoudige organisaties, zoals een operationele eenheid of een defensiebedrijf, zijn veranderingen nog grotendeels maakbaar en aan te sturen vanuit de hiërarchie.

Ketens

Ook in ketens, bijvoorbeeld voor personele en materiële gereedheid, zijn veranderingen nog maakbaar, maar niet meer vanuit een hiërarchisch perspectief. In zo'n configuratie is er een opmerkelijke asymmetrie: om de prestaties van een keten te verbeteren is de medewerking van iedere ketenspeler nodig, maar om veranderinitiatieven in de hele keten te frustreren is de tegenwerking van één ketenspeler al voldoende. Een gebrek aan doorzettingsmacht is een veelgehoorde klacht in dit type configuratie. Een dergelijk tekort zal gerepareerd moeten worden, bijvoorbeeld door de introductie van

een *governance*-structuur waarin alle ketenspelers zijn opgenomen.

Gesloten netwerk

In een gesloten netwerk zijn veranderingen überhaupt niet meer maakbaar. Doordat de spelers in het netwerk verschillende belangen behartigen, is de uitkomst van een veranderproces hooguit onderhandelbaar. Toch biedt BDA hier grote mogelijkheden. Het aan elkaar koppelen van verschillende overheidsdatabases (fiscus, sociale zekerheid, politie, justitie, douane, kadaster, et cetera), biedt een scala aan mogelijkheden om op basis van profiling tot terrorisme- of fraudebestrijding te komen. Overheidsbeleid gebaseerd op profiling is echter niet onomstreden, in de eerste plaats omdat dit zich niet toespitst op brede categorieën, maar op specifieke individuen; BDA gaat dan over beeldvorming op microniveau. Bovendien zijn de repercussies voor individuen groot.²⁹ Maar de data die in het BDA-proces gecombineerd wordt om een risicoprofiel op te stellen is meestal voor hele andere doeleinden aangelegd. Dit brengt risico's met zich mee zoals verkeerde interpretaties, decontextualisatie, privacyverlies of intransparant overheidsop treden. De ene overheidsinstantie (bijvoorbeeld de fiscus) zal niet zonder meer toestaan dat een andere overheidsinstantie (politie, MIVD of AIVD) haar data ineens voor heel andere doeleinden gaat gebruiken. Duurzame veranderingen zijn in deze context mogelijk zolang er met andere netwerkspelers afspraken gemaakt kunnen worden over het hergebruik van data en zolang uitwassen (foutief hergebruik van data) voorkomen kunnen worden.

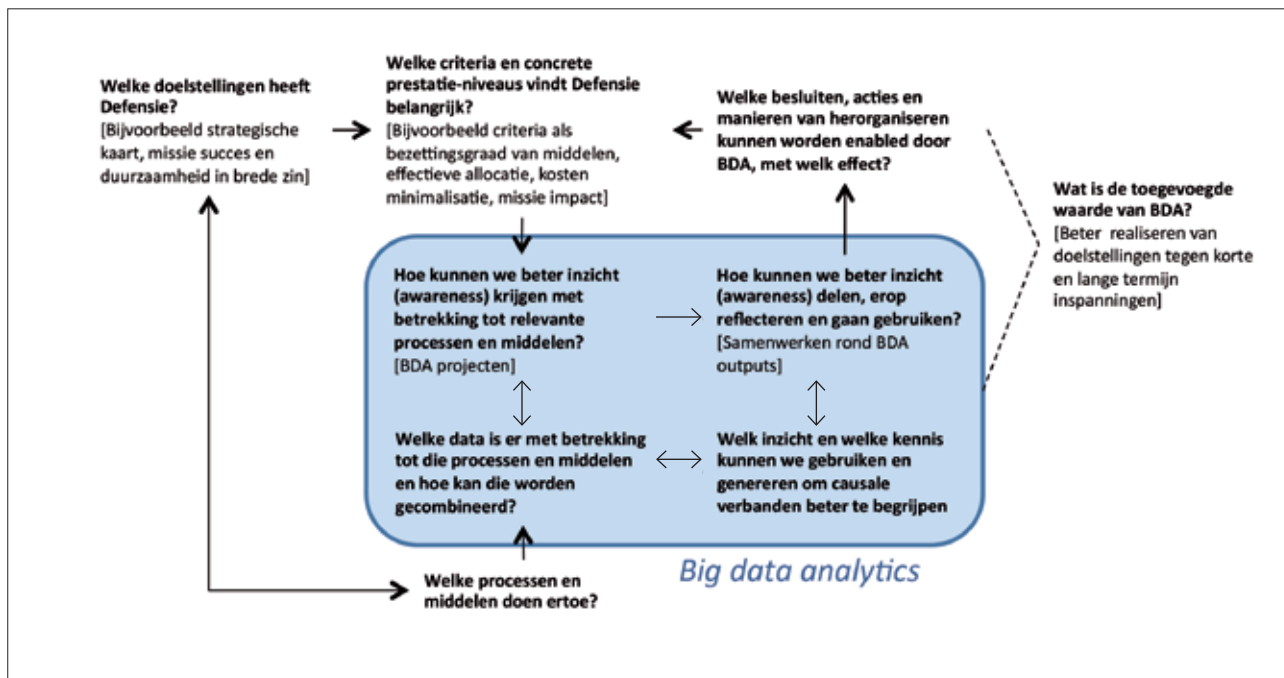
Open netwerken

Open netwerken zijn aan te merken als 'complexe adaptieve systemen'.³⁰ Het gaat hierbij om sociale netwerken waarbij iedere actor op iedere andere actor kan reageren. Zo'n

28 R. Schimmel, *E-Governance: IT-gestuurde veranderingen in ketens, netwerken en rizomen* (Den Haag, PBLQ, 2015).

29 Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, 'Overheid' (Amsterdam, Amsterdam University Press, 2011).

30 P. Cilliers, *Complexity and Postmodernism: Understanding Complex Systems* (Londen, Routledge, 1998).



Figuur 6 Besturingskader voor big data analytics

systeem is onbegrensd en daardoor nooit stabiel. Duurzame veranderingen zijn in deze context niet meer mogelijk, de werkelijkheid is hooguit manipuleerbaar. Slechts kleinschalige veranderprocessen met kortetermijndoelstellingen zijn nog haalbaar. De enige veranderkun-

om met behulp van BDA patronen zichtbaar te maken die tot voorheen onzichtbaar waren. Dat faciliteert de bewaking van de Nederlandse grenzen (*digital surveillance*) of het vrijdelen van terroristische aanslagen. Die mogelijkheden zijn echter niet onomstreden: zie de onthullingen van Edward Snowden. De voorspellingen die met BDA gedaan worden hebben bovendien een beperkte geldigheidsduur. Maar dat kan net goed genoeg zijn. Zo kan Google aan de hand van het zoekgedrag van zijn gebruikers het ontstaan van een griep epidemie voorspellen. Een dergelijke voorspelling levert slechts enkele dagen reactietijd op, maar dat kan voldoende zijn om *contingencies* in te plannen, zodat een kleine griep epidemie niet kan ontaarden in een pandemie.

Business en IT dicht bij elkaar

De literatuur omschrijft BDA ook wel als een ‘reis’ voor organisaties.³¹ BDA stelt ook de wisselwerking tussen de organisatie en de IT-kant centraal. IT moet volledig ‘geinjecteerd’ worden in de organisatie, in plaats van er enigszins los van staan als een soort afstandelijke dienstverlening.³² Dat zien we sowieso

Voorspellingen met big data analytics hebben een beperkte geldigheidsduur, maar dat kan ook net genoeg zijn

dige propositie die hier gedaan kan worden is daarom het *downsizen* van het veranderproces. Maar zelfs die propositie herbergt nog grote beloften. De enorme omvang van de digitale *footprint* (zoals de digitale sporen die gebruikers achterlaten met hun digitale betaalmiddel), biedt voor de KMar en de MIVD mogelijkheden

31 S. Remez, ‘Strategic Intelligence in AARP’, in: J. Liebowitz (ed.), *Strategic Intelligence* (Boca Raton, Auerbach, 2006).

gebeuren in het maatschappelijk leven met alle digitale, genetwerkte middelen die ons ter beschikking staan.³³ De middelste OODA-fasen (*orient* en *decide*) vormen het snijvlak van deze twee groepen. We weten tegelijkertijd dat interactie integraal nodig is, bijvoorbeeld om de observe en orient fasen in te richten conform de wensen van de commandant. Goed leidinggeven gericht op resultaten is essentieel om tussen de twee groepen synergie te laten ontstaan. Mensen uit beide groepen zullen enigszins uit hun comfortzone moeten komen om hun expertise uit te leggen en andermans standpunten te begrijpen.

Conclusie: de bijdrage van BDA voor Defensie

Zoals het bedrijfsleven inmiddels ook erkent, bergt BDA het risico dat het veel moeite is voor weinig toegevoegde waarde en dat het projecten worden waarbij initieel enthousiasme wegwijnt. Dat is onwenselijk. Het is daarom belangrijk te kijken naar een besturingskader voor BDA om in het belang van Defensie projecten strategisch aan te sturen (zie figuur 6 op bladzijde 386).

Startpunt voor BDA is wat de organisatie belangrijk vindt, de doelstellingen in relatie tot de processen en middelen die er toe doen. Dit is bijvoorbeeld af te leiden uit de strategische kaart van Defensie, of op lagere niveaus van de organisatie het missie of bedrijfsvoeringsproces.³⁴ De toegevoegde waarde van BDA bestaat uit de verbetering van besluiten, acties en manieren van herorganiseren ten opzichte van de extra benodigde inspanningen. Voorbeelden zijn anders inkopen om de voorraadkosten te verlagen, fraudebestrijding, of middelen anders inzetten om surveillance uit te voeren.

Als het veel investering vergt om dergelijke verbeteringen door te voeren, moet daar wel een aantrekkelijk effect tegenover staan. Het vergroten van de 'marge' tussen effectverbetering en inspanning kan logischerwijs door de effecten te verbeteren en de inspanningen te verlagen. Effectverbetering hangt af van de

kwaliteit van BDA, terwijl inspanningen afhangen van het slim gebruiken van informatie en kennis die er al is (zoals data uit ERP en kennis van expertisecentra).

Defensie moet selectief aan de slag gaan met big data analytics en kijken waar reële output van BDA te verwachten is

Daarmee komen we bij het BDA-gedeelte, dat de concrete criteria voor prestatieniveaus koppelt met de processen en middelen die ertoe doen. Daar zijn we in dit artikel op ingegaan. De output van BDA is beter inzicht verwerven, gebaseerd op analyses en kennis. Vanuit het besturingskader zal BDA positief-kritisch moeten worden aangestuurd, gericht op concrete successen. Defensie moet op het vlak van BDA selectief aan de slag gaan. Niet alles is inzichtelijk te maken en maakbaar. En tegelijkertijd moet Defensie goed rekening houden met de randvoorwaarden, zoals juridisch-maatschappelijke kaders en belangen van diverse betrokkenen. ■

32 P. Hinssen and J. Derynck, *Business/IT Fusion: How to Move Beyond Alignment and Transform IT in Your Organization* (Gent, Mach Media, 2010).

33 J. van Dijk, *The Network Society: Social Aspects of New Media* (Londen, Sage, 2005).

34 Defensie en Defensie-onderdelen zoals, de operationele commando's en CDC, hebben strategische kaarten gemaakt om de aansturing van de organisatie te formaliseren (zie bijvoorbeeld: ministerie van Defensie, *Anticiperen en innoveren in een veranderlijke wereld. Strategie-, kennis- en innovatieagenda 2011-2015*).