



Ministerie van Defensie

---

# STRATEGISCHE KENNIS & INNOVATIEAGENDA 2016-2020

---

VÓÓRBLIJVEN IN EEN ONVEILIGER WERELD







---

# STRATEGISCHE KENNIS & INNOVATIEAGENDA 2016-2020

---

VÓÓRBLIJVEN IN EEN ONVEILIGER WERELD



---

# INHOUDSOPGAVE

---

<b>VOORWOORD VAN DE MINISTER VAN DEFENSIE</b>	<b>6</b>
<b>MANAGEMENTSAMENVATTING</b>	<b>12</b>
<b>INLEIDING</b>	<b>14</b>
<b>1. UITGANGSPUNTEN KENNIS &amp; INNOVATIE AGENDA</b>	<b>18</b>
1.1 Het Kennis & Innovatiebeleid	19
1.2 Doelstellingen	22
<b>2. DE VERNIEUWING VAN DE KRIJGSMACHT</b>	<b>28</b>
2.1 Vergroting en flexibilisering inzetbaarheid	29
2.2 Bedrijfsvoering gericht op inzicht	31
2.3 Wapeninzet op maat	32
2.4 Optreden in steden	34
2.5 Informatie als doelwit en als wapen	36
2.6 Systemen & systeemintegratie	38
2.7 Mens-machine-teaming	40
<b>3. DE VERSTERKING VAN DE K&amp;I FUNCTIE</b>	<b>42</b>
3.1 Open innovatie in ecosystemen	43
3.2 De eindgebruiker als innovator	46
3.3 Snellere innovatiecycli	47
3.4 Samenwerking, nationaal en internationaal	49
- Nationaal	49
- Internationaal	49
3.5 Kennismanagement	52
3.6 Venster op de toekomst	54
<b>4. HET KENNIS- &amp; INNOVATIEDOMEIN</b>	<b>56</b>
<b>5. VERANTWOORDING</b>	<b>66</b>





---

# VOORWOORD VAN DE MINISTER VAN DEFENSIE

---

Het streven naar een hoogwaardige, toekomstbestendige krijgsmacht is een van de belangrijkste uitgangspunten van de beleidsbrief In het belang van Nederland. Dit vereist doorlopend investeringen in kennisopbouw, technologieontwikkeling en innovatie. De verslechterde veiligheidssituatie in de wereld en rondom Europa heeft de noodzaak om de krijgsmacht te vernieuwen nog eens onderstreept. Zoals ik in de beleidsagenda bij de begroting 2016 heb beklemtoond, moet Defensie steeds sneller innoveren om opgewassen te blijven tegen de veiligheidsuitdagingen en om effectief te kunnen inspelen op technologische en maatschappelijke ontwikkelingen. Samen met onze bondgenoten moet de krijgsmacht overwicht houden over (potentiele) tegenstanders, die steeds gemakkelijker toegang krijgen tot nieuwe technologieën. Ook de samenleving stelt hoge eisen aan de krijgsmacht, of het nu gaat om zorgvuldig militair optreden of om goed werkgeverschap.

Dat vraagt, meer nog dan voorheen, om nauwe samenwerking met kennis- en innovatiepartners buiten Defensie. Defensie wil die samenwerking versterken. Deze Strategische Kennis- en Innovatieagenda (SKIA) is dan ook het resultaat van een intensief inventarisatie- en consultatieproces met kennis- en innovatiepartners binnen en buiten Defensie, waaronder de kennisinstellingen TNO, MARIN, NLR en HCSS, en, namens de industrie, de Stichting Nederlandse Industrie voor Defensie en Veiligheid (NIDV). De SKIA geeft richting aan de kennisinvesteringen binnen Defensie en bij haar strategische kennispartners en aan de innovaties van de defensieorganisatie.

De grondslag van het K&I-beleid is ongewijzigd. Defensie blijft investeren in zijn externe kennisbasis en onderzoekscapaciteit om een brede kennisbasis te behouden. Die is nodig om te kunnen voorzien in de defensie-specifieke kennisbehoefte, die op de markt niet verkrijgbaar is. Defensie onderhoudt in dat kader strategische relaties met TNO, MARIN en NLR. Defensie draagt bij aan het innovatiebeleid van het Rijk, via de Defensie Industrie Strategie en het topsectorenbeleid. Defensie werkt daarbij nauw samen met kennisinstellingen en industrie en investeert in technologieprojecten en innovaties.

De opbouw van kennis blijft dus onverminderd van belang, maar de uitwerking ervan in technologie en innovatieve producten en diensten vraagt om een vernieuwende aanpak. Daarbij zet deze SKIA, meer nog dan de vorige, krachtig in op de vernieuwing van de krijgsmacht. De samenhang tussen kennisprioriteiten en innovatiedoelen is in deze SKIA versterkt. De kennis- en innovatiefunctie binnen Defensie wordt eveneens vernieuwd.



De SKIA is meer dan het richtsnoer voor kennisopbouw, technologieontwikkeling en de versterking van het innovatieve vermogen van de krijgsmacht. Kennis en innovatie zijn op hun beurt onmisbare ingrediënten voor een zich voortdurend aanpassende en vernieuwende krijgsmacht. Die heeft Nederland nodig om in een dynamische en complexe omgeving telkens veranderende risico's en snel opkomende dreigingen het hoofd te kunnen bieden. Niet voor niets zijn aanvullende investeringen op het terrein van onderzoek en ontwikkeling (Research & Development) onderdeel van het meerjarig perspectief voor de krijgsmacht. Het streven is om, afhankelijk van de beschikbaarheid van extra middelen, Nederland op termijn te laten voldoen aan de norm van het Europees Defensie Agentschap, die bepaalt dat twee procent van het defensiebudget aan R&D moet worden besteed. Verder ondersteunt de SKIA het streven van het kabinet om de Nederlandse R&D-inspanningen over de volle breedte weer op het gewenste Europese niveau te brengen. De defensie- en veiligheidssector kan daaraan een waardevolle bijdrage leveren.

De SKIA is nadrukkelijk gericht op een breed publiek, binnen en buiten de krijgsmacht. Innovatie speelt juist ook op de werkvloer, in de praktijk. Innovatie krijgt daar immers zijn beslag én veel innovatie ontstaat er ook. Zo heeft Defensie initiatieven ontplooid om de ruimte te geven aan kleinschalige innovatie, dicht bij de werkvloer. Concept Development & Experimentation (CD&E) is eveneens gericht op de versterking van het innovatieve vermogen van de krijgsmacht. Snelle technologische ontwikkelingen, vaak verbonden met de steeds verdergaande digitalisering, vereisen dat. Ook buiten Defensie raken, vanwege het toenemend belang van civiele ontwikkelingen voor het defensiedomein en het meer open karakter van innovatie, steeds meer partijen en individuen betrokken bij de vernieuwing van de krijgsmacht. Dat maakt de SKIA tot een lezenswaardig document voor iedereen die wil meedenken over en meewerken aan de vernieuwing van de krijgsmacht.

DE MINISTER VAN DEFENSIE



J.A. Hennis-Plasschaert







---

# MANAGEMENTSAMENVATTING

---

De Strategische Kennis & Innovatie-Agenda (SKIA) 2016-2020 berust op het algemeen defensiebeleid, met de nota 'In het belang van Nederland' als vertrekpunt. De SKIA bouwt voort op het kennis & innovatiebeleid van de 'SKIA 2011-2015. Anticiperen en innoveren in een veranderlijke Wereld' en is ook de actualisering daarvan. Deze SKIA is het resultaat van een intensief inventarisatie- en consultatieproces met kennis- en innovatiepartners binnen en buiten Defensie, waaronder de kennisinstellingen TNO, MARIN, NLR en HCSS, en, namens de industrie, de NIDV. De SKIA geeft richting aan de kennisinvesteringen binnen Defensie en bij haar strategische kennispartners en aan de innovaties van de defensieorganisatie.

Net als de vorige legt ook deze SKIA specifieke beleidsaccenten. In deze SKIA staat, meer nog dan voorheen, de vernieuwing van de krijgsmacht centraal. In dat kader zijn de kennis & innovatie agenda volledig geïntegreerd en wordt ingezet op de vernieuwing van de kennis & innovatiefunctie. De grondslag van het K&I-beleid is ongewijzigd. Defensie blijft investeren in zijn externe kennisbasis en onderzoekscapaciteit om een brede kennisbasis te behouden. Die is nodig om te kunnen voorzien in de defensie-specifieke kennisbehoefte, die op de markt niet verkrijgbaar is. Defensie onderhoudt in dat kader strategische relaties met TNO, MARIN en NLR. Defensie draagt bij aan het innovatiebeleid van het Rijk, via de Defensie Industrie Strategie en het topsectorenbeleid. Defensie werkt daarbij nauw samen met kennisinstellingen en industrie en investeert in technologieprojecten en innovaties.



### De SKIA benoemt zeven speerpunten voor de vernieuwing van de krijgsmacht:

- **het vergroten en flexibiliseren van de inzetbaarheid van de krijgsmacht.** Innovatiedoel is het flexibeler inrichten van het gereedstellingsproces om snel voor de situatie en missie toegeruste, getrainde en geïnformeerde eenheden te kunnen samenstellen. Kennisprioriteit is daarbij het gebruik van big data en daarop geënte verwervings-, verwerkings- en analysetechnieken voor de strategische anticipatiefunctie;
- **bedrijfsvoering gericht op inzicht.** Innovatiedoel is het ontwikkelen van een betere besturing (doelbepaling, meting, aanpassen) van de effectiviteit en efficiëntie van Defensie. Kennisprioriteit daarbij is het verwerven van inzicht in en de toepasbaarheid voor de defensieorganisatie van in het bedrijfsleven ontwikkelde en toegepaste 'slimme' technieken voor management van defensiecapaciteiten;

- **wapeninzet op maat.** Innovatiedoel is de effectieve inzet van niet of minder letale wapens tegen personeel, materieel en infrastructuur. Kennisprioriteit is inzicht in de prestaties, toepasbaarheid en kosten van energiewapens;
- **optreden in steden.** Innovatiedoel is de effectieve inzet van niet of minder letale wapens tegen personeel, materieel en infrastructuur in steden. Kennisprioriteit daarbij is het opleiden en trainen in gesimuleerde en fysieke stedelijke oefenlocaties;
- **informatie als doelwit en als wapen.** Innovatiedoel is de verdere ontwikkeling van offensieve cybercapaciteiten en bijbehorende normstelling en doctrine. Kennisprioriteit daarbij is het ontwikkelen van betere methoden en technieken voor het vaststellen en garanderen van digitale identiteit van personen, instanties, apparatuur enz.;
- **systemen & systeemintegratie.** Innovatiedoel is in het materieelproces, het materieelbeheer en de logistiek het beter benutten van (snelle) innovaties op component- en deelsysteemniveau, zodanig dat dit op systeem- en system of systems-niveau leidt tot steeds betere prestaties. Kennisprioriteit daarbij is het verwerven van kennis van de belangrijke systemen in het kader van de grote vervangings- en vernieuwingsprojecten;
- **mens-machine-teaming.** Innovatiedoel is de visie- en conceptontwikkeling van mens-machine-teaming, inclusief de integratie van bemande en onbemande platformen. Kennisprioriteit is de opbouw van kennis van de ontwikkeling van mens-machine interfaces die het vertrouwen in machines bevorderen.

## De vernieuwingsgebieden voor de versterking van de kennis- en innovatiefunctie zijn:

- **open innovatie in ecosystemen.** Doelstelling is de versterking van innovatie als kernproces van de defensieorganisatie;
- **de eindgebruiker als innovator.** Doelstelling is het beter inbedden van Concept Development & Experimentation;
- **het werken met en de bewustwording van het belang van snellere innovatiecycli.** Doelstelling is het versnellen van innovaties binnen Defensie.
- **samenwerking, nationaal en internationaal.** Doelstelling is versterkte samenwerking met het ministerie van Veiligheid en Justitie, met strategische partnerlanden en, via Nederlandse deelname aan de Preparatory Action voor defensieonderzoek, in Europees verband;
- **kennismanagement.** Doelstelling is de versterking van het kennis-ecosysteem;
- **“venster op de toekomst”** Doelstelling is de versterking van de anticipatiefunctie van Defensie.

De Strategische Kennis- & Innovatie Agenda krijgt concreet gestalte in het Kennis & Innovatiedomein. Dit domein omvat vier hoofdactiviteiten: kennisopbouw, technologieontwikkeling, kennisgebruik en innovatie. Deze activiteiten vormen samen een keten. Kennisopbouw is de basis voor technologieontwikkeling, die op zijn beurt innovatieve toepassingen van kennis in het defensiedomein stimuleert. In dat kader beschikt Defensie over een aantal concrete instrumenten om innovatie, de ontwikkeling van nieuwe producten en diensten, te bevorderen. Kennisgebruik betreft de toepassing en de benutting van de opgebouwde kennis.





---

# INLEIDING

---

Voor u ligt de SKIA 2016-2020. De primaire doelstelling van de SKIA is ongewijzigd ten opzichte van de vorige edities. De SKIA beschrijft de kennis- en expertisegebieden die de komende jaren extra aandacht behoeven – met capaciteiten of middelen – om de krijgsmacht te kunnen blijven vernieuwen en schetst waar die vernieuwing concreet gestalte moet krijgen. Er zijn echter opnieuw verschillen ten opzichte van de vorige edities.

### Accenten

In 2008 verscheen de Strategische Kennis Agenda van het ministerie van Defensie, waarmee voor het eerst de aansluiting van het wetenschappelijk onderzoek voor Defensie bij het defensiebeleid en de defensieplanning werd verzekerd. Dat gebeurde aan de hand van een strategische plaatsbepaling van kennisthema's en -velden voor defensieonderzoek. Daarin stond de defensiebehoefte, als uitkomst van beleidsintensiveringen en voorgenomen capaciteitenontwikkelingen, centraal. Naast vraag-gestuurd (vanuit Defensie) onderzoek was er ook ruimte en budget voor aanbod-gestuurde (vanuit TNO) initiatieven. In het licht van het spanningsveld tussen het benodigde en beschikbare Research & Development (R&D) budget werd een prioriteringskader opgesteld, met toepasbaarheid (benutting) en innovatief karakter (voor Defensie en zo mogelijk voor de Nederlandse industrie) als belangrijkste criteria.

In 2011, een jaar eerder dan voorzien, verscheen de Strategie-, Kennis- en Innovatie Agenda (SKIA) 2011 – 2015.<sup>1</sup> Directe aanleiding was de forse bezuiniging op Defensie en op het R&D-budget in 2010. In reactie daarop werden de directe toepasbaarheid en het gebruik (utilisatie) van kennis voor de taakuitvoering van de krijgsmacht vergroot. Verder werd aan de kennisagenda een innovatieagenda toegevoegd, waarin zichtbaar werd gemaakt op welke specifieke terreinen samen met kennisinstellingen en bedrijven de vernieuwing van de krijgsmacht werd nagestreefd. Een tweede noviteit betrof de inrichting van de strategiefunctie binnen Defensie ter versterking van het anticiperend vermogen van Defensie en ter ondersteuning van de Beleid-Plannen-Begroting-procedure. Daarbij ging het om de inrichting van een Strategische Monitor, samen met het ministerie van Buitenlandse Zaken, en, binnen Defensie, om de opstelling van een Strategische Kaart voor de uitvoering van de toen geldende Beleidsbrief en de vernieuwing van de krijgsmacht.

---

<sup>1</sup> Kamerstuk 32 733, nr. 3 van 19 mei 2011.

---

Ook de derde Strategische Kennis- en Innovatie Agenda legt voor de periode 2016-2020 specifieke accenten. De afgelopen jaren hebben zich immers ingrijpende veranderingen voltrokken, zowel in de internationale veiligheidsomgeving als ten aanzien van de snelheid van technologische ontwikkelingen. Tegen deze achtergrond is de aandacht voor toegepaste wetenschappelijke kennis en innovatie sterk toegenomen en vormt dan ook een belangrijk aandachtspunt in het meerjarig perspectief voor de krijgsmacht. De vernieuwing van de krijgsmacht staat daarom, meer nog dan voorheen, centraal. De titel van deze SKIA, “Vóór blijven in een onveiligere wereld”, weerspiegelt de urgentie hiervan. In dat kader zijn de voorheen gescheiden kennis- en innovatieagenda’s samengevoegd in zeven speerpunten. Er is tevens ingezet op de versterking en de vernieuwing van de kennis- en innovatie (K&I-)functie binnen Defensie. In dat kader zijn zes ‘vernieuwingsgebieden geïdentificeerd.

### Leeswijzer

Hoofdstuk 1 schetst de uitgangspunten van de SKIA, het kennis- en innovatiebeleid en een aantal nieuwe doelstellingen voor de kennis- en innovatieagenda en voor de versterking en vernieuwing van de kennis- en innovatiefunctie. Hoofdstuk 2 zet de kennis- en innovatieagenda van de komende jaren concreet uiteen, aan de hand van zeven thema’s met bijbehorende kennisprioriteiten en innovatiedoelen. Hoofdstuk 3 beschrijft de voorgenomen versterking en vernieuwing van de kennis- en innovatiefunctie binnen Defensie en zes thema’s die in dat kader zijn vastgesteld. Mede tegen de achtergrond van de in 2013 aangepaste organisatie en werkwijze van het kennis- en innovatiedomein binnen Defensie wordt in hoofdstuk 4 de uit- en doorwerking van de SKIA beschreven. Met de totstandkoming van deze SKIA is het kennis- & innovatiebeleid van Defensie geactualiseerd.

### Een inclusief en consultatief proces

Zonder de betrokkenheid en de steun van de diverse actoren binnen Defensie, en buiten Defensie van de kennisinstituten en de defensie- en veiligheidsindustrie, via de stichting Nederlandse Industrie Defensie en Veiligheid (NIDV), was deze SKIA niet tot stand gekomen. Meer dan ooit is de vernieuwing van krijgsmacht een gezamenlijke opdracht aan alle betrokken spelers. Het succes van deze SKIA zal dan ook in belangrijke mate afhangen van hun doorlopend samenspel. Een tweede succesfactor zijn het anticipatie- en aanpassingsvermogen van diezelfde actoren. De ontwikkelingen gaan immers door, of het nu gaat om veranderingen in de veiligheidsomgeving en in de samenleving of de impact van technologische doorbraken. De SKIA is dan ook niet bedoeld als keurslijf, maar vooral als inspirerend, samenbindend en voorwaardenscheppend document.



### Actualisering

De SKIA wordt in beginsel iedere vijf jaar geactualiseerd, ingrijpende wijzigingen in het algemeen defensie- en/of kennis- en innovatiebeleid uitgezonderd. In aansluiting daarop hebben de kennisprioriteiten, de innovatiedoelen en de speerpunten ter versterking en vernieuwing van de kennis- en innovatiefunctie een horizon van ten minste deze werkingsperiode. Dat betekent echter niet dat tussentijdse aanpassing van kennisprioriteiten en innovatiedoelen niet mogelijk of onwenselijk is. Voortschrijdend inzicht, zowel vanuit de kennisbehoefte van Defensie (vraagzijde) en nieuwe (toepassing van) technologieën (aanbodzijde) als ontwikkelingen op veiligheidspolitiek of maatschappelijk terrein, kan daartoe nopen. De kennisprogrammering, waarbij jaarlijks een deel van de onderzoeksprogramma's wordt vernieuwd, biedt de nodige flexibiliteit in dezen.

### Van ambitie naar actie

De doelstelling is dat de doelstellingen van de SKIA van jaar op jaar zichtbaarder worden in de activiteiten binnen het K&I domein. Vanaf 2017 zal jaarlijks een overzicht worden opgesteld over de mate waarin de SKIA speerpunten onderdeel zijn van de kennisprogramma's, de technologieprojecten en, met gebruikmaking van de innovatie-instrumenten resulteren in kennisgebruik. Met deze aanpak is het mogelijk tussentijds bij te sturen om speerpunten kracht bij te zetten dan wel deze aan te passen. Verder zal binnen het K&I domein onder leiding van de Hoofddirectie Beleid en de Defensiestaf krachtig worden ingezet op meer gestructureerde en permanente aandacht voor kennis en innovatie door de verbindingen tussen kennisnetwerken en met kennis- en innovatiepartners binnen en buiten Defensie te versterken.





---

# 1. UITGANGSPUNTEN KENNIS & INNOVATIE AGENDA

---

Dit hoofdstuk schetst de uitgangspunten en de doelstelling van de SKIA 2016-2020.

## 1.1 Het kennis & innovatiebeleid

Het uitgangspunt van het K&I-beleid is ongewijzigd: de noodzaak de krijgsmacht te blijven vernieuwen om operationeel effectief en efficiënt te blijven in een veranderende wereld. Het inspelen op technologische, maatschappelijke en veiligheidspolitieke ontwikkelingen vereist doorlopende innovaties. Dit betreft zowel het op nieuwe manieren combineren en inzetten van bestaande capaciteiten als vernieuwing van de capaciteiten. Dat vraagt om een breed spectrum aan technische, sociale, geopolitieke, juridische en (bedrijfs-)economische kennis. Naast breedte speelt ook diepgang een rol, van wetenschappelijke expertise via vakkennis tot toepassingsgerichte kunde. De benodigde kennis is voor een deel defensie-specifiek, dat wil zeggen onontbeerlijk voor de uitvoering van de defensietaken en niet verkrijgbaar 'op de markt'. Deze kennis vereist een gerichte eigen ontwikkelingspanning. Een ander deel is verkrijgbaar 'op de markt'. Maar ook daar is kennis van zaken vereist om de juiste (onderzoeks)vragen te stellen, de antwoorden op hun bruikbaarheid te beoordelen en de verkregen kennis vervolgens toe te passen.

Ter verzekering van de beschikbaarheid, de doelmatigheid en de kwaliteit van de voor Defensie noodzakelijke kennis investeert Defensie structureel in een brede kennisbasis en onderzoekscapaciteit. Ook bij toenemend gebruik van civiele innovatie voor militaire toepassingen, de opkomst van 'open' innovatie en versterkte internationale samenwerking blijft een defensie-specifieke kennisbasis noodzakelijk. Deze is essentieel voor de eigen taakuitvoering; om kwaliteit en toepasbaarheid van elders te verwerven innovatieve producten en diensten te kunnen beoordelen; om innovatieve componenten te kunnen integreren in de militaire capaciteiten; om internationaal kennis en onderzoeksresultaten te kunnen uitruilen; en om op cruciale onderdelen een voorsprong te blijven houden op mogelijke opponenten.

Veel van de relevante technisch-wetenschappelijke kennis ontstaat buiten de eigen defensieorganisatie. Het opbouwen en ontsluiten van deze kennis behoort niet tot de kerncompetenties van Defensie zelf. Defensie onderhoudt daartoe een strategisch partnerschap met de kennis- en onderzoeksinstituten TNO, MARIN en NLR. Dit partnerschap gaat verder dan de gebruikelijke vormen van inschakeling

van derden door Defensie. Deze instituten, in het bijzonder TNO, houden via doelfinanciering een door Defensie vastgesteld pakket aan defensie-specifieke kennis- en expertisegebieden in stand.

Afzonderlijke vermelding verdient de internationale samenwerking binnen de NAVO en het Europees Defensie Agentschap (EDA), waarin Defensie participeert in diverse samenwerkingsverbanden. Als lid van de NAVO is Nederland nauw betrokken bij het Collaborative Program of Work van de NATO Science and Technology Organization. Hierin werken diverse defensiemedewerkers en experts samen met NAVO-collega's bij de opbouw van kennis. Via het EDA participeert Defensie vooral in technologieprojecten, waarbij kennisinstituten en Nederlandse defensie- en veiligheidsbedrijven zijn betrokken. Internationale samenwerking krijgt verder gestalte in bi- en trilaterale samenwerkingsverbanden met Canada, Noorwegen, het Verenigd Koninkrijk, de Verenigde Staten en Zweden.

Innovatie bij Defensie is de ontwikkeling en invoering van nieuwe of verbeterde concepten, processen, producten, diensten en manieren van werken, en kan zowel technisch, sociaal als cultureel van aard zijn. Bij innovatie gaat het om vernieuwing. Er bestaat vanzelfsprekend een nauwe samenhang tussen kennis en innovatie. Innovatie ligt vooral in de sfeer van de toepassing van kennis, maar komt alleen tot stand in combinatie met processen, management, nieuwe attitudes en vaardigheden. Bij de vernieuwing van de krijgsmacht wordt nauw samengewerkt met kennisinstituten en defensie- en veiligheidsbedrijven. Defensie beschikt in dat kader naast een budget voor kennisopbouw over een technologie-ontwikkelingsbudget (TO)<sup>2</sup> ter stimulering van de ontwikkeling van kansrijke, kritische technologieën, waarbij de industrie in beginsel meefinanciert. Uit het TO budget wordt ook contractonderzoek door de kennisinstituten gefinancierd. Defensie beschikt verder over een reeks innovatie-instrumenten, gefinancierd uit het budget voor kennisgebruik (zie verder hoofdstuk 4). Hiermee kan Defensie bedrijfsleven en kennisinstituten vroegtijdig betrekken bij de ontwikkeling van prototypen en materieel.

---

<sup>2</sup> Zie hoofdstuk vier.

---

Defensie draagt tevens bij aan het bredere innovatiebeleid van de overheid. Dit heeft in de eerste plaats vorm gekregen in de Defensie Industrie Strategie (DIS), waarin het technologiebeleid van Defensie en het innovatiebeleid van Economische Zaken zijn verenigd.<sup>3</sup> Uitgangspunt van de DIS is om vanuit de operationele belangen en behoeften van Defensie, de Nederlandse defensie- en veiligheidsindustrie en kennisinstellingen zo te positioneren dat zij een hoogwaardige bijdrage kunnen leveren aan de veiligheid van Nederland en op de internationale markt en in toeleveringsketens competitief kunnen opereren. Hiermee worden de wezenlijke veiligheidsbelangen van Nederland gediend. Samen met de overheid werken defensie- en veiligheidsbedrijven en kennisinstellingen samen in de zogenaamde triple helix<sup>4</sup>. Zo kan het innovatieve vermogen van de gehele defensie- en veiligheidssector worden versterkt. De DIS schept de kaders voor deze publiek-private samenwerking en definieert vijf prioritaire technologiegebieden, waarin de defensiebehoefte aan technologieontwikkeling (vraagzijde) en de technologische sterkten van de Nederlandse defensie en veiligheid-gerelateerde industrie (aanbodzijde) zijn verenigd.<sup>5</sup> Aansluiting op de prioritaire technologiegebieden van de DIS is een belangrijk criterium bij de selectie van technologieprojecten door Defensie. Ook bij de totstandkoming van deze SKIA is hiermee nadrukkelijk rekening gehouden. De DIS beschrijft tevens de beleidsinstrumenten, deels generiek en deels defensie-specifiek, waarmee defensie- en veiligheidsbedrijven worden ondersteund.



Defensie draagt met haar K&I budgetten en via de DIS bij aan het overheidsbrede topsectorenbeleid.<sup>6</sup> Er is weliswaar geen afzonderlijke topsector defensie en veiligheid, maar defensiebedrijven en kennisinstellingen zijn vertegenwoordigd in de

---

<sup>3</sup> Ministeries van Defensie en van Economische Zaken, *Defensie Industrie Strategie*, Kamerstuk 31 125, nr. 20, 13 december 2013.

<sup>4</sup> De term 'triple-helix' weerspiegelt - meer dan het statische beeld van de 'gouden driehoek' - de dynamiek van de samenwerking tussen partijen die in de levenscyclus van een systeem of capaciteit andere vormen kan aannemen. De term 'quadruple helix' wordt soms gebruikt om de betrokkenheid van de beoogde eindgebruiker (als 'vierde' partij) in de ontwikkeling te benadrukken.

<sup>5</sup> Deze prioritaire technologiegebieden zijn 1) geïntegreerd (sub)systeemontwerp en -ontwikkeling, 2) sensoren, C4I en automatisering, 3) geavanceerde materialen en componenten, 4) simulatie en simulatoren ten behoeve van opleiding en training, en 5) elektronische en informatiebescherming/bewapening.

<sup>6</sup> Er zijn negen topsectoren: Water, Logistiek, Agro/food, Energie, High Tech Systemen en Materialen, Chemie, Creatief, Life Sciences. Kamerstuk 32 637, nr 1. Zie ook andere beleidsdocumenten, zoals de Kabinetsreactie op het WRR-rapport 'Naar een lerende economie', 27 februari 2014; en ministerie van Economische Zaken, *Implementatie van de visie op het toegepast onderzoek*, 6 maart 2014.

topsectoren High Tech Systemen en Materialen (inclusief veiligheid), Water en Creatieve Industrie en in bijbehorende clusters zoals Maintenance Valley. De aansluiting op het topsectorenbeleid is gunstig voor Defensie vanwege de mogelijkheden tot hefboomwerking op het eigen kennis- en innovatiebeleid. De topsectoren hebben belang bij de door Defensie ingebrachte kennis en technologie, die bijdraagt aan de innovatiedoelen in de roadmaps van de relevante topsectoren, zoals de roadmap Security en de roadmap Maritiem. De ervaring leert dat de door Defensie ontwikkelde kennis en technologie zijn weg vindt naar de markt, vaak in dual use toepassingen (producten kunnen zowel civiel als militair gebruikt worden).

## 1.2 Doelstellingen

De afgelopen jaren hebben zich ingrijpende veranderingen voltrokken, zowel in de internationale veiligheidsomgeving als ten aanzien van de snelheid van technologische ontwikkelingen. Tegen deze achtergrond is het belang van toegepaste wetenschappelijke kennis en innovatie verder toegenomen en, logischerwijs, een belangrijk aandachtspunt bij de totstandkoming van het meerjarig perspectief van de krijgsmacht. In deze SKIA staat de vernieuwing van de krijgsmacht centraal. Eerste doelstelling van deze SKIA is meer focus aan te brengen in het kennis- en innovatiebeleid en de uitvoering daarvan. Daarom is gekozen voor een integrale kennis- en innovatieagenda, waarin zeven speerpunten voor de vernieuwing van de krijgsmacht zijn geformuleerd, die zijn uitgewerkt in innovatiedoelen en kennisprioriteiten. De innovatiedoelen maken zichtbaar waar Defensie concreet vernieuwing nastreeft in de vorm van specifieke activiteiten en projecten. De kennisprioriteiten identificeren de bijbehorende expertisegebieden en kenniselementen waar de opbouw van extra kennis noodzakelijk is om te kunnen innoveren. Dat verzekert de nodige samenhang tussen kennis en innovatie en versterkt de sturende werking van de SKIA voor de vernieuwing van de krijgsmacht. De tweede doelstelling betreft de versterking van de K&I functie binnen Defensie. Dat is voorwaardelijk om sneller te kunnen innoveren en te blijven beschikken over de kennis die daarvoor nodig is. Hiervoor zijn vernieuwingsgebieden geïdentificeerd binnen het K&I domein (dat wordt beschreven in hoofdstuk drie).

## Speerpunten gericht op de vernieuwing van de krijgsmacht

- Vergroting en flexibilisering  
Inzetbaarheid
- Bedrijfsvoering gericht op inzicht
- Wapeninzet op maat
- Optreden in steden
- Informatie als doelwit en als wapen
- Systemen & systeemintegratie
- Mens-machine-teaming

### **De speerpunten voor de vernieuwing van de krijgsmacht zijn gericht op:**

De groeiende verbondenheid van de defensieorganisatie met de maatschappij. De toenemende complexiteit van de samenleving, de voortschrijdende mondialisering en een zich ontwikkelend risico- en dreigingsbeeld hebben geleid tot verbreding van het concept 'veiligheid'. In het verlengde fungeert de krijgsmacht niet meer alleen als laatste middel tegen grootschalige geweldsdreigingen, maar speelt een rol in diverse maatschappelijke processen, preventief om risico's te verminderen en actief om dreigingen tegen te gaan.



Twee speerpunten hebben daarom 'militaire inzet als dagelijkse bezigheid, niet als uitzondering' als centrale notie. Het speerpunt [Vergroting en flexibilisering Inzetbaarheid](#) richt zich op die inzet zelf, het speerpunt [Bedrijfsvoering gericht op inzicht](#) op de achterliggende bedrijfsvoeringsprocessen.

Aanpassing aan de veranderingen in de operationele omgeving van de krijgsmacht. Een scala aan opties voor de projectie van militaire macht blijft noodzakelijk maar de aard van de inzetomstandigheden verandert. Het kan onder meer gaan om confrontaties met opponenten, uitgerust met hoogwaardig militair materieel in een strategische omgeving onder de drempel van 'echte' oorlog (in zogenaamde hybride oorlogsvoering). Het speerpunt [Wapeninzet op maat](#) weerspiegelt de behoefte aan wapens die met grote precisie in tijd, plaats en effect ook onder dergelijke omstandigheden kunnen worden ingezet. Daarnaast blijven intrastatelijke interventie- en stabilisatieoperaties aan de orde. Met de ervaringen van de afgelopen 20 jaar is de wijze waarop dergelijke operaties worden ingericht verandert. Wat blijft is dat ze worden gekenmerkt door het optreden tussen de bevolking. De bevolking leeft steeds meer in steden en de belangen waarover strijd wordt gevoerd zijn ook steeds meer gelokaliseerd in of verbonden aan steden. Hieraan ligt het speerpunt [Optreden in steden](#) ten grondslag. Het speerpunt [Informatie als doelwit en als wapen](#) richt zich op de projectie van macht in het informatiedomein, het gebruik van informatie om invloed uit te oefenen of om de invloed van opponenten in te dammen. In de moderne samenleving is (digitale) informatie een steeds belangrijker productiemiddel, dat de concurrentiekracht van bedrijven en organisaties – ook militaire organisaties – sterk bepaalt. Dit belang maakt informatie (als middel) steeds meer tot mikpunt van aanvallen – die bovendien veelal worden uitgevoerd met informatiemiddelen (als wapen).

Anticiperen op de grote implicaties van de technologische vooruitgang. Het speerpunt [Systemen en systeemintegratie](#) berust op de notie dat een hoogwaardige krijgsmacht steeds meer bepaald wordt door het vermogen om (soms snelle) vernieuwing van componenten te kunnen omzetten in steeds betere prestaties op system of systems-niveau.<sup>7</sup> Omdat innovaties in de samenstellende delen van een geïntegreerd systeem/ capaciteit niet noodzakelijk op elkaar zijn afgestemd, is een configuratie- en integratiestrategie voor het geheel noodzakelijk.

---

<sup>7</sup> *Afhankelijk van context en accent kan over 'system of systems' (SoS), 'geïntegreerde platformen' of 'capaciteiten' worden gesproken*

---



De defensiematerieelprocessen moeten dit weerspiegelen. Het speerpunt **Mens-machine teaming** ten slotte speelt in op de snelle technologische ontwikkelingen op het gebied van onbemande en autonome systemen. De technology push op dit gebied raakt verweven met een toepassingsgerichte behoefte, die verder reikt dan een simpel vervangen van menselijke arbeid door machinearbeid, en oog heeft voor een echte taakverdeling en taaksamenwerking van mens en machine.

Bij de keuze van bovengenoemde speerpunten zijn als criteria relevantie, impact, toekomstgericht, agenderend en gevarieerd gehanteerd.<sup>8</sup>

### Vernieuwingsgebieden gericht op de versterking van de kennis- en innovatiefunctie

- Open innovatie in ecosystemen
- De eindgebruiker als innovator
- Snellere innovatiecycli
- Samenwerking
- Kennismanagement
- Venster op de toekomst

25

### De vernieuwingsgebieden voor de versterking van de K&I functie binnen Defensie zijn gericht op:

Het vergroten van het innovatief vermogen van de defensieorganisatie. Dat vereist de versterking van innovatie als kernproces van de defensieorganisatie, intensivering van de samenwerking tussen Defensie, bedrijven en kennisinstututen en het steviger verankeren van de kennis- en innovatiefunctie in de bedrijfsvoerings- en materieelverwervingsprocessen. Het vernieuwingsgebied **Open innovatie in ecosystemen** betreft de noodzaak om innovatieprocessen fundamenteel anders in te richten en uit te voeren. Dat is nodig in te spelen op de beweging naar open en

---

<sup>8</sup> - *Relevantie: de speerpunten weerspiegelen belangrijke trends en ontwikkelingen in de omgeving van defensie die de rollen, missies en taken van Defensie raken en beïnvloeden.*

- *Impact: ze hebben een duidelijke impact op de samenstelling, inrichting en wijze van optreden van de krijgsmacht en het functioneren van de defensieorganisatie als geheel.*

- *Toekomstgericht: ze anticiperen op mogelijke ontwikkelingen op technisch, sociaal, geopolitiek en (bedrijfs-) economisch vlak die (veelal) verder gaan dan in het huidige beleid en de huidige plannen zijn verdisconteerd.*

- *Agenderend: ze vereisen (extra) aandacht omdat business as usual onvoldoende recht doet aan de actuele ontwikkelingen en uitdagingen; en leiden zo tot nieuwe accenten in de kennis- en innovatie-doelstellingen van de defensieorganisatie.*

- *Gevarieerd: ze zetten in op onderscheiden doelen, omdat het onmogelijk is om de toekomst te voorspellen en omdat het waarschijnlijk is dat een combinatie van ontwikkelingen bepalend zal zijn.*

---

genetwerkte innovatie. Als het gaat om gevoelige militaire technologie en systemen blijft gesloten innovatie bestaan, maar Defensie wordt steeds afhankelijker van civiele technologieën en externe partijen om bij te blijven en waar nodig voorop te lopen in de vernieuwing van zijn capaciteiten, processen en structuren. Het vernieuwingsgebied [De eindgebruiker als innovator](#) reflecteert het toenemend belang om gebruikers structureel en zo vroeg mogelijk te betrekken bij innovaties. Deze aanpak krijgt mede vorm in Concept Development & Experimentation.

Het vernieuwingsgebied [Snellere innovatiecycli](#) betreft de noodzaak om te kunnen inspelen om snelle, vaak civiel gedreven, technologische ontwikkelingen, die vragen om kort-cyclische innovaties. Relevante bedrijfsprocessen dienen hierop te worden aangepast.

De instandhouding en de opbouw van de kennisbasis en de verzekerde beschikbaarheid van kennis. Het vernieuwingsgebied [Samenwerking](#), nationaal en internationaal betreft de inzet om de kennisbasis van Defensie te versterken door in eigen land actief samenwerking te zoeken met de ministeries van Veiligheid en Justitie en Buitenlandse Zaken. Buiten de landsgrenzen wordt gestreefd naar verdieping van de reguliere bilaterale samenwerking op kennisgebied door middel van Strategic Mutual Assistance in Research & Technology overeenkomsten en, via de Preparatory Action voor GVDB-gerelateerd onderzoek, naar de totstandkoming van een Europees defensieonderzoekprogramma. Het vernieuwingsgebied [Kennismanagement](#) zet in op verzekerde beschikbaarheid van kennis door de inrichting van een kennisketen van behoeftestelling tot toepassing.

De anticipatiefunctie wordt versterkt ter ondersteuning van het aanpassingsvermogen en de veerkracht van de defensieorganisatie. Het vernieuwingsgebied [Venster op de wereld](#) zet in op de inrichting van een permanente identificatie en beoordeling van nieuwe technologieën en een structuur om de uitkomsten daarvan vast te leggen, te delen en te benutten.





---

## 2. DE VERNIEUWING VAN DE KRIJGSMACHT

---

De SKIA omvat zeven speerpunten gericht op de vernieuwing van de krijgsmacht. Zij beschrijven de aandachtsgebieden, waar Defensie de komende jaren extra inspanningen zal leveren, bovenop de reguliere activiteiten.

## 2.1 Vergroting en flexibilisering inzetbaarheid

De internationale betrekkingen worden gekenmerkt door multipolariteit en rivaliteit tussen staten. Tegelijkertijd bestaan snel wisselende allianties van veel en veel verschillende statelijk en niet-statelijke actoren anderzijds. Dit brengt instabiliteit op zowel financieel-economisch vlak als op het vlak van geopolitiek en veiligheid. De verstoringen in de internationale orde zijn veelvormig. Zij veroorzaken rimpelingen door het hele systeem van internationale betrekkingen met een voortdurende dreiging van escalatie.

De koppeling van geopolitiek, verschillende theaters (digitale-, informatie-, ideeën- en fysieke domeinen) en van verschillende typen actoren leidt tot zogenoemde hybride dreigingen. Hierdoor ontstaat een mix van confrontatievormen tussen de uitersten 'oorlog' en 'vrede'. In de praktijk zien we een aaneenrijging van kleinere of grotere crises. Zeker in het digitale domein, maar ook elders, vervagen de grenzen tussen georganiseerde misdaad, economische spionage, strategische spionage en gewapende conflicten.

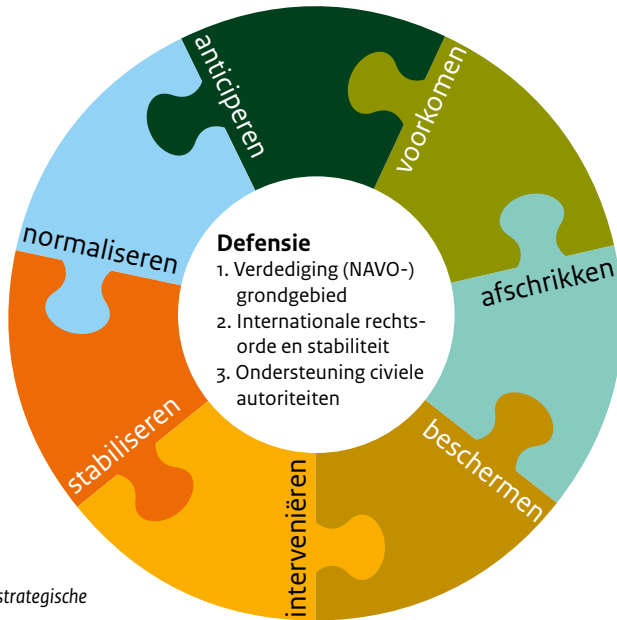
De diversiteit aan en onvoorspelbaarheid van dreigingen en conflicten vraagt een permanente en soms hele snelle inzet in kader van zowel preventie als crisismanagement. Hierdoor transformeert Defensie naar een voortdurend actieve operationele organisatie. Primaire en ondersteunende processen vloeien samen. Alle zeven strategische functies (zie Figuur 1) zijn van belang, waaronder nadrukkelijk de functies aan de voorkant van de conflictcurve: anticiperen, voorkomen en afschrikken. Effectieve inzet van de krijgsmacht is sterk gebaat bij een geïntegreerde aanpak met andere (nationale) instrumenten van macht (DIME).<sup>9</sup>

Permanente inzet in een dynamische wereld betekent dat een voortdurende inschatting van de veiligheidsomgeving wordt gemaakt. Een samenspel van een 'patroon'-gerichte strategische monitor en een 'gebeurtenissen'-gerichte zogenaamde early warning-functie is nodig. Tevens is er behoefte aan de

---

<sup>9</sup> DIME staat voor het diplomatieke machtsmiddel, informatie als machtsmiddel, het militaire machtsmiddel en het economische machtsmiddel. Het overheidsbreed gecoördineerd inzetten van de DIME-instrumenten wordt aangeduid als de 'geïntegreerde benadering'.

---



Figuur 1. De strategische functies van de krijgsmacht

mogelijkheid om een veelheid aan kleinere escalerende of de-escalerende stappen te kunnen zetten op verschillende treden van de escalatieladder. Dit wordt mede mogelijk gemaakt door snel ‘in klikbare’ militaire modules die naar gelang de politiek- en militair-strategische en operationele doelstellingen kunnen worden ingezet. Missie-specifieke training en oefening is belangrijk voor snelle crisisreactie en om tijdens de inzet bijgestelde of nieuwe actielijnen te testen. Ten slotte is in veel gevallen optreden met een kleine of zelfs afwezige footprint – militaire aanwezigheid – in het crisisgebied gewenst.

**Innovatiedoel** is het proces van gereedstellen flexibeler inrichten om snel voor de situatie en missie toegeruste, getrainde en geïnformeerde eenheden te kunnen samenstellen. Tevens is een beter ‘strategisch’ situationeel begrip <sup>10</sup>, zowel gericht op de algehele veiligheidstoestand (monitorfunctie) als op specifieke thematische en geografische aandachtsgebieden (early warning-functie) van belang.

<sup>10</sup> Situationeel begrip combineert het opbouwen van een omgevingsbeeld met de analyse van de implicaties van de dynamiek in de omgeving voor de eigen activiteiten en mogelijkheden. De toevoeging ‘strategisch’ geeft aan dat het gaat om een breed overzicht van en inzicht in de veiligheidsomgeving, niet per se gekoppeld aan concrete lopende of geplande missies en operaties.

Dit vereist versterking van de analysecapaciteit om grote hoeveelheden informatie, uit open bronnen en inlichtingenmiddelen, te kunnen verwerken en combineren. Hierbij is de inbreng van kennis van en de uitwisseling van kennis met partners essentieel. Tevens is belangrijk de modulariteit en inpasbaarheid van eenheden en platformen (tussen en over de domeinen land, zee en lucht/ruimte) te vergroten. Dit is inclusief het overdragen in tijd en/of ruimte van taken en verantwoordelijkheden tussen eenheden en platformen. De krijgsmacht dient als netwerkorganisatie te functioneren in een – overheidsbrede, soms zelfs samenlevingsbrede – geïntegreerde benadering van veiligheidsuitdagingen. Dit vraagt een continue nauwe samenwerking met partners als onderdeel van een ecosysteem (zie ook hoofdstuk 3).

**Bijbehorende kennisprioriteit** is het gebruik van big data en daarop geënte verwervings-, verwerkings- en analysetechnieken voor de strategische anticipatiefunctie. Ook moet geïnvesteerd worden in kennis over integratie van reële en virtuele wereld voor missiegerichte training en opleiding. Kennis van nieuwe logistieke concepten en meer stand-off inzet van capaciteiten voor verkleinen lokale footprint moet worden verdiept. Verder dienen de implicaties van ‘open’ standaarden, modulariteit en interoperabiliteit voor Defensie in kaart te worden gebracht.



## 2.2 Bedrijfsvoering gericht op inzicht

De veranderende veiligheidssituatie heeft geleid tot een beter besef van de toegevoegde waarde van Defensie. Maar het kan en moet beter. Hiervoor moet Defensie meer denken en werken in termen van ‘waarde’ en ‘waardecreatie’ die de organisatie voor de samenleving vertegenwoordigt en genereert, veelal gekoppeld aan nationale belangen, en dit ook uitdragen (in lijn met de communicatie strategie Defensie). Alle processen en structuren binnen Defensie moeten gericht en bewust bijdragen bij aan het eindproduct van Defensie: inzet gereede eenheden. Bovenstaande vereist een transparante bedrijfsvoering - een eis die de samenleving sowieso stelt, zeker waar het besteding van publieke middelen betreft. Defensie worstelt al jaren met een gedegen inzicht in en beheersing van zowel de kosten als de baten (de output zoals gereedheid) van de krijgsmacht. Hierin is de Nederlandse defensieorganisatie overigens niet uniek, zo blijkt uit vergelijkend onderzoek. De ‘dataficatie’ van allerlei processen maakt het echter steeds beter mogelijk real-time inzichten te genereren en de organisatie te (be)sturen.

De bedrijfsvoering moet dus ‘op orde’ zijn en de defensieorganisatie ‘in control’, tegelijkertijd moet het aanpassingsvermogen worden vergroot. Transparantie van kosten, processen én baten is daarbij een voorwaarde. Inzicht in de kosten vraagt

om het toepassen van een concept zoals life cycle costing. Het vereist ook beter inzicht in en omgang met indicatoren voor processen zoals de voorzien-in-keten, financieel beheer, personeels- en materieellogistiek en operationele gereedschapping. Inzicht in de baten vergt een scala aan indicatoren waarbij naast kwantitatieve ook kwalitatieve indicatoren van groot belang zijn.

**Innovatiedoe!** is het ontwikkelen van een betere besturing van de effectiviteit en efficiency van Defensie (doorontwikkeling van het instrument beleidsdoorlichting). Het is van belang dat er een transparante informatievoorziening en reële schattingen van de kosten plaatsvinden. Tevens dient het management van de defensiecapaciteitenportfolio met optimale levensduurkosten te worden verbeterd. Onder meer door te ontwerpen voor minimale logistiek, eenvoudig onderhoud en mogelijkheid voor modulaire vervanging, verbetering en uitbreiding (denk bijvoorbeeld aan 3D-printing). Door Concept Development & Experimentation (CD&E) te versterken kunnen samenwerkingsvormen, niet alleen in operaties maar in alle bedrijfsprocessen, beter uitgetoet en opgebouwd worden.

**Bijbehorende kennisprioriteit** is inzicht in en toepasbaarheid (door de defensieorganisatie) van in het bedrijfsleven ontwikkelde 'slimme' technieken voor management van capaciteitsportfolio's. Tevens dient kennis over mogelijke indicatoren voor het meten van de effectiviteit van Defensie verder te worden verdiept.

## 2.3 Wapeninzet op maat

Confrontaties met over hoogwaardige militaire middelen beschikkende tegenstanders zijn terug op de agenda, veelal in de vorm van hybride oorlogsvoering.<sup>11</sup> Hybride oorlogsvoering versterkt - en geeft ook een eigen invulling aan - de behoefte aan wapeninzet op maat om proportioneel te kunnen reageren en nevenschade in het inzetgebied én in (sociale) media te vermijden. Het gaat onder meer om het vinden van aangrijpingspunten waar de eigen acties geen of slechts beperkte tegenreacties oproepen omdat deze teveel kosten. Mede vanwege deze economische factor is de betaalbaarheid van de hier bedoelde precisiewapens van strategisch belang.

Ook stabilisatieoperaties tussen de bevolking, bijvoorbeeld in verstedelijkt gebied, vraagt om precisieoptreden en het vermijden van onbedoelde nevenschade conform het humanitair oorlogsrecht. Defensie moet met grote precisie in plaats, tijd en effect doelen kunnen bestrijden tegen tegenstanders die soms nauwelijks

---

<sup>11</sup> Waarbij het begrip 'oorlog' eigenlijk de lading niet goed dekt; het gaat veelal om confrontaties 'short of war', in het schemergebied tussen vrede en oorlog.



als zodanig te herkennen zijn, in een politiek gevoelige omgeving. Het gewenste effect is zeker niet altijd fysieke uitschakeling.

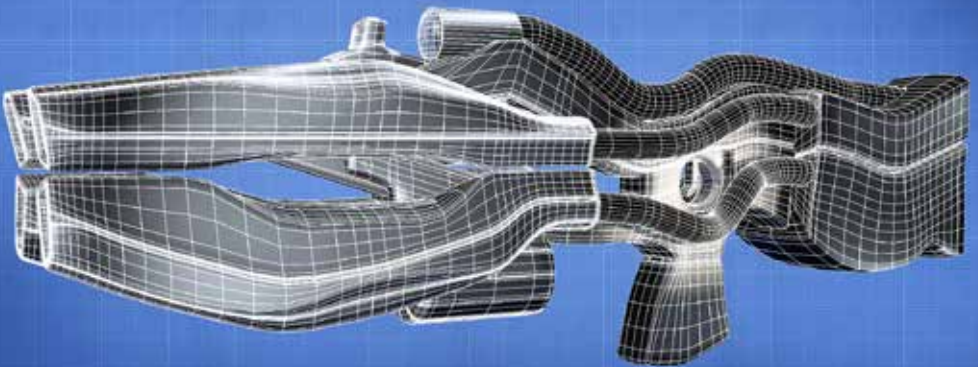
**Innovatiedoe!** is de effectieve inzet van niet of minder letale wapens tegen personeel, materieel en infrastructuur. Daarnaast dient Defensie beter in staat te zijn om in planning en uitvoering invloed uit te oefenen op de gewenste operationele én strategische effecten van wapeninzet.

**Bijbehorende kennisprioriteit** is inzicht in de prestaties, toepasbaarheid en kosten van energiewapens. Ook kennis van schaalbare, instelbare, programmeerbare en stuurbare munities is van belang. Daarnaast dient kennis van het gericht – voor specifieke crisisgebieden of operaties – inzetten en gebruiken van flexibele, betaalbare en veilige (secure) lucht- en ruimtecapaciteit<sup>12</sup> ten behoeve van wapeninzet op maat te worden verdiept.

---

<sup>12</sup> Capaciteit voor de functies communicatie, navigatie en grondwaarneming/aardobservatie vanaf vliegende (onbemande) platformen, satellieten of combinaties hiervan.

---



## 2.4 Optreden in steden

De wereld wordt steeds meer gekenmerkt door een lappendeken van grote stedelijke agglomeraties die niet alleen economische machtscentra vormen, maar ook strijden om politieke macht. Grote steden, en zeker de allergrootste megacities, hebben een fysieke en virtuele spilfunctie, maar zijn ook kwetsbaar voor veiligheidsproblemen. Het zijn bijvoorbeeld toevluchtsoorden voor georganiseerde criminele netwerken en internationale terrorisme.

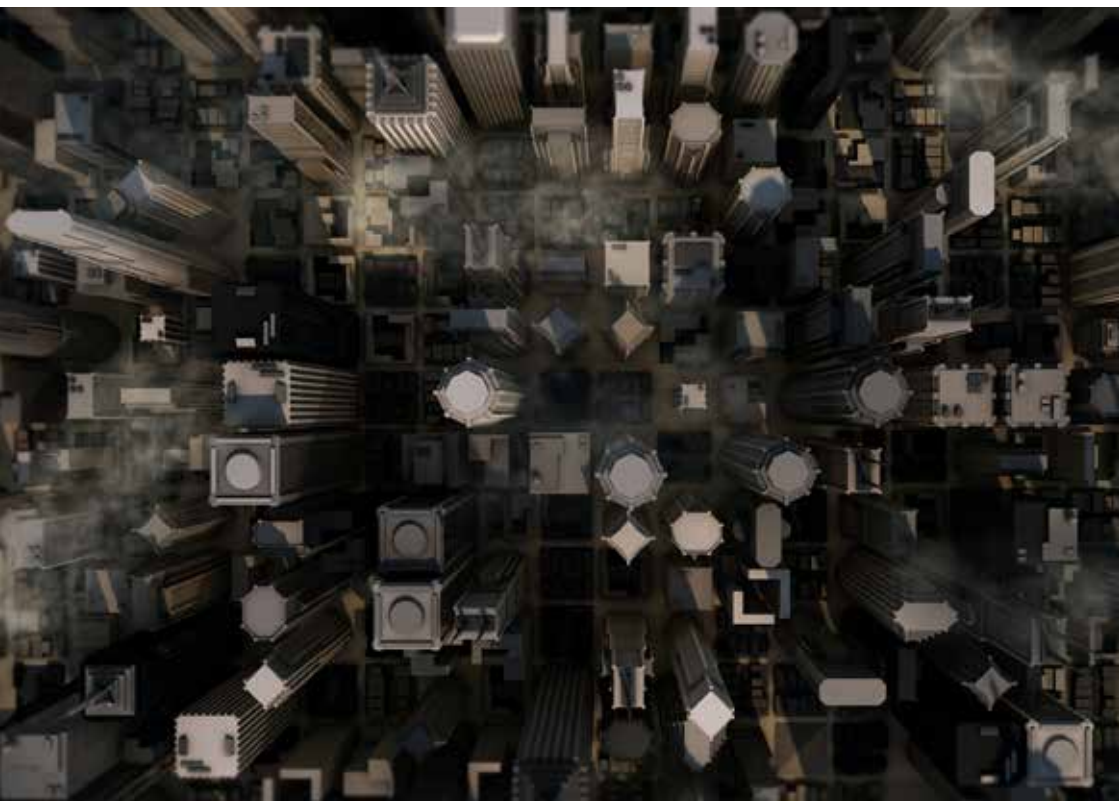
Globale belangen, en dus belangenconflicten, zullen meer en meer verbonden zijn met en gericht zijn op stedelijke centra als sociale en economische grootmachten. Instrumenten van macht en invloed - met inbegrip van militaire macht - zullen dan steeds vaker gericht zijn op en toegepast worden in stedelijke omgevingen. Naast humanitaire missies en rampen-bestrijding zullen ook interventies en stabilisatie-operaties steeds meer in een stedelijke omgeving plaatsvinden. Inzet gebeurt tussen de bevolking in een complex 'landschap' van bovengrondse en ondergrondse, publieke en private infrastructuur. Voor noodhulp en rampenbestrijding, nationaal en internationaal, is gezamenlijk optreden met civiele diensten een gegeven.

Optreden in steden stelt specifieke eisen aan mensen, platformen, (onbemande) systemen en commandovoering. Het operationele voordeel van hightech langeafstandswapensystemen en het optreden met grote vuurkracht en mobiliteit is in stedelijke omgevingen veelal geringer. Het belang van het optreden met militairen (boots on the ground) tussen de bevolking (war amongst the people) is des te groter. Militaire gewelddmiddelen zijn vaak te bot om gericht in te grijpen in dit soort uiterst complexe situaties. Militair vermogen moet, zeker in stedelijke operaties, ingebed worden in een veel breder palet van instrumenten en activiteiten, een geïntegreerde benadering. Bovendien bieden stedelijke omgevingen uitgebreide infrastructuren die kunnen worden benut om het militaire optreden effectiever en efficiënter te maken.

**Innovatiedoel** is de effectieve inzet van niet of minder letale wapens tegen personeel, materieel en infrastructuur in steden. Ook de effectieve inzet van kleine autonome en/of onbemande (sensor) platformen voor tactisch gebruik in steden en in gebouwen is van belang. Daarbij kan tevens gebruik worden gemaakt van flexibele, betaalbare en veilige (secure) lucht- en ruimtecapaciteit. Verder is het belangrijk dat de opleiding, training en oefening gericht op het optreden in steden, tussen de stedelijke bevolking en onder gebruikmaking van beschikbare infrastructurele middelen wordt versterkt. Ook de communicatie, toerusting en uitrusting van militairen voor het optreden in steden, tussen de stedelijke

bevolking en onder gebruikmaking van beschikbare infrastructurele middelen, moet worden versterkt. De krijgsmacht moet als netwerkorganisatie kunnen functioneren in een - overheidsbrede, soms zelfs samenlevingsbrede - geïntegreerde benadering van het optreden in steden.

**Bijbehorende kennisprioriteit** is het opleiden en trainen in gesimuleerde en fysieke stedelijke oefenlocaties. Kennis moet worden opgebouwd van kleine autonome sensorplatformen voor tactisch gebruik in steden en in gebouwen en van flexibele, betaalbare en veilige (secure) lucht- en ruimtecapaciteit ten behoeve van optreden in steden. Het is van belang kennis op te bouwen van real-time biometrische identificatie, bij voorkeur op afstand en het gebruik van big data en daarop geënte verwervings-, verwerkings- en analysetechnieken, gericht op de informatie- en inlichtingenfunctie specifiek voor het optreden in steden. Ook kennis van de aansluiting op civiele stedelijke infrastructuur van militaire middelen voor communicatie, informatievoorziening en mobiliteit is belangrijk.



## 2.5 Informatie als doelwit en als wapen

Onze maatschappij ontwikkelt zich onder invloed van de IT-revolutie tot een post-industriële informatiesamenleving. Het Internet der Dingen, artificiële intelligentie, 'datafictie' en big data hervormen de manier waarop wij werken en denken. Informatie, kennis, begrip en ideeën zijn steeds bepalender voor succes op financieel-economisch en sociaal-cultureel gebied. Deze ontwikkelingen zijn dominant in de westerse wereld, maar over de gehele wereld zichtbaar en in belang toenemend. De meeste informatie heeft tegenwoordig een digitale verschijningsvorm. Zowel de belangen als de kwetsbaarheden van het digitale (cyber) domein zijn in de laatste twee decennia exponentieel toegenomen. Tegelijk hebben de instituties en wet- en regelgeving moeite de technische ontwikkelingen bij te houden. Hierdoor is de definitie van '(openbare) orde' in dit domein nog onvolledig en zijn de grenzen tussen internetcriminaliteit, spionage en statelijke conflicten vaag. Bovendien is offensieve actie in het cyberdomein in veel opzichten eenvoudiger dan defensieve actie – zo kan een individuele hacker slechts gewapend met een laptop grootschalige infrastructurele verstoringen veroorzaken. Dit alles geeft forse escalatierisico's.



Voor de krijgsmacht wordt informatie in het cyber-, het inlichtingen- en het communicatiedomein steeds essentiëler. Naast middel voor informatiegestuurd optreden, wordt informatie en kennis van informatiesystemen ook offensief ingezet om de informatiepositie van tegenstanders te ondermijnen. Offensieve informatie- en cyberoperaties kunnen het fysieke handelen effectiever en efficiënter maken.

In het inlichtingendomein zien we de opkomst van big data-analyse. Met hulp van big data kan gedrag van (groepen) mensen worden geanalyseerd en voorspeld. Het toepassen van big data neemt een grote vlucht in tal van domeinen, en vormt in de ogen van veel toekomstvorsers een van de allergrootste game changers voor de komende tien jaar. Ook voor het militaire optreden zal big data-analyse grote toegevoegde waarde kunnen genereren, zowel op strategisch als tactisch niveau. De dynamiek in dit veld is voor het grootste deel civiel, maar Defensie zal zich als early adopter in zijn eigen toepassingsdomein moeten gaan ontwikkelen.

Strijd gericht op het verkrijgen van invloed, legitimiteit en macht via de media (war of perception) is – zo laten recente conflicten zien – een zich steeds nadrukkelijker manifesterend fenomeen in het communicatiedomein. De krijgsmacht moet hier niet alleen reactief maar ook actief mee om kunnen gaan. Het belang van informatieoperaties, waaronder psychologische operaties en strategische communicatie neemt toe. Informatieoperaties moeten als integraal onderdeel van het militair optreden worden beschouwd en zullen in sommige gevallen een doorslaggevende factor zijn.

37

**Innovatiedoel** is de verdere ontwikkeling van offensieve cybercapaciteiten en bijbehorende normstelling en doctrine. Ook de ontwikkeling van capaciteiten voor informatieoperaties (onder gebruikmaking van big data-analysetechnieken en -tools) met bijbehorende normstelling en doctrine is van belang. Voor beide geldt dat het doel niet enkel is de ontwikkeling van actieve c.q. offensieve capaciteiten op zich, maar tevens de kennis die hierbij gegenereerd wordt te gebruiken voor het versterken van de eigen weerbaarheid in deze domeinen. De krijgsmacht dient als netwerkorganisatie te functioneren in een samenlevingsbrede geïntegreerde benadering van cyber security.

**Bijbehorende kennisprioriteit** is het ontwikkelen van betere methoden en technieken voor het vaststellen en garanderen van digitale identiteit van personen, instanties en 'dingen' (als in het 'internet der dingen'). Ook van belang is betere detectiealgoritmen en profileringstechnieken om (mogelijke) cyberaanvallen te herkennen en te traceren naar de bron. Kennis dient te worden opgebouwd over het herkennen en analyseren van menselijk gedrag met hulp van big data (social physics) om op basis daarvan risico's en dreigingen te voorspellen en/of te onderkennen. Verder is het opdoen van actuele kennis van beïnvloedingsmethoden en offensieve cybercapaciteiten met oog voor ethische en juridische afwegingen belangrijk.

## 2.6 Systemen & systeemintegratie

In de huidige dynamische veiligheidsomgeving moet Defensie generieke oplossingen bedenken die snel kunnen worden toegespitst op specifieke (nieuwe) toepassingen. Het militaire overwicht wordt in toenemende mate bepaald door het innovatieve vermogen om nieuwe toepassingsmogelijkheden te combineren in functioneel samenhangende systemen. Enerzijds is het nodig om de functies van militair optreden zo op te splitsen dat systemen modulair kunnen worden opgebouwd. Anderzijds is kennis van de som der delen meer dan de kennis van de delen opgeteld. Vernieuwingen in de samenstellende delen van een geïntegreerd systeem zijn niet noodzakelijk op elkaar afgestemd. Het is dan essentieel om de implicaties van veranderingen op subsysteemniveau op de (militaire) prestaties van het geïntegreerde systeem te kunnen bepalen en beoordelen.

Verder moet zo veel mogelijk gebruik worden gemaakt van open architecturen en open standaarden. Dit ondersteunt de groeiende schaal waarop civiele technologieën in het militaire domein worden toegepast. Uitzondering is een kern van specifieke militaire technologie die niet verkrijgbaar is op en afgeschermd moet worden van de internationale markt. Deze kern is en blijft voor hoogwaardige militaire platformen en capaciteiten een essentieel onderdeel van de systeemintegratie.

Innoveren is een permanent proces. Het onderscheid tussen specificatie, ontwikkeling, verwerving, instandhouding en gebruik van materieel vervaagt en het concept van opvolgende generaties van militair materieel (het regime van bloksgewijze upgrades en/of vervangingen) zal grotendeels verdwijnen ten faveure van dynamische op- en neerschaling, herconfiguratie en uitbreiding. In plaats van een beperkt aantal standaard systemen en platformen ontstaat een portfolio van vergelijkbare maar net afwijkende en snel aan te passen modulaire systeemconfi-

guraties. Publiek-private samenwerking tussen de defensieorganisatie, bedrijven en kennisinstituten is daarbij noodzakelijk. Deze zogenaamde triple helix-samenwerking draagt bovendien bij aan de mogelijkheid om bepaalde militair-relevante functionaliteiten als civiele dienst in te kopen op het moment dat het nodig is. Concept Development & Experimentation moet een prominente rol in de ontwikkeling van militaire capaciteiten krijgen teneinde innovatieve technologie / producten / diensten kosteneffectief op bruikbaarheid en inpasbaarheid te kunnen toetsen en snel in de organisatie te borgen.

Defensie is van oudsher gericht op lange innovatiecycli die een planmatige en vasthoudende aanpak vergen. De betreffende kennis en vaardigheden blijven nodig voor de grote platformen (als concrete voorbeelden van complexe geïntegreerde systemen) met een lange levensduur. De uitdaging is het materieelproces, het materieelbeheer en de logistiek ook voor snelle innovatiecycli en grote productverscheidenheid beheersbaar en betaalbaar te houden; en 'lange' en 'snelle' innovatie zo te combineren dat op 'system of systems'-niveau steeds effectiviteits- en efficiëntiewinst wordt bereikt. De grote vervangings-/vernieuingsprojecten waar Defensie voor staat, in het bijzonder in het maritieme domein<sup>14</sup>, bieden kansen om deze processen te moderniseren.

39

**Innovatiedoel** is in het materieelproces, het materieelbeheer en de logistiek benutten van (snelle) innovaties op component- en deelsysteemniveau, zodanig dat dit op systeem- en system of systems-niveau leidt tot steeds betere prestaties. Hierbij vloeit specificatie, ontwikkeling, verwerving, instandhouding en gebruik van materieel als maatwerk in elkaar over. Dit gebeurt onder meer door het betrekken van eindgebruikers in CD&E-processen. Daar hoort bij de samenwerking met de industrie en kennisinstituten om de innovatiecapaciteit voor de grote materieelinvesteringsprogramma's vanuit een levenscyclusperspectief op orde hebben. Het gaat om het beheersen van militair-specifieke afhankelijkheden en kwetsbaarheden bij gebruik van civiel ontwikkelde componenten en systemen.

---

<sup>14</sup> Het zelfschepende Nederlandse marinebouwcluster, met zijn nauwe triple helix-samenwerking, moet bij uitstek in staat worden geacht de complexe integratievraagstukken gedurende de levenscyclus van hoogwaardige platformen te kunnen aanpakken.

---

**Bijbehorende kennisprioriteit** is kennis van de belangrijke geïntegreerde systeemketens ten behoeve van de grote vervangings- en vernieuwingsprojecten. Daarnaast geeft kennis van de ontwikkeling en de identificatie van open standaarden, interfaceprotocollen en architecturen de mogelijkheid om modulaire ontwerpen te maken. Het is van belang inzicht te krijgen in de doorwerking van aanpassingen op subsysteemniveau op de (militaire) prestaties van geïntegreerde systemen. Daarbij is kennis van militair-specifieke afhankelijkheden en kwetsbaarheden bij gebruik van civiel ontwikkelde componenten in militaire systemen belangrijk.

## 2.7 Mens-machine-teaming

In diverse sectoren wordt veel geld gestopt in de ontwikkeling van autonome systemen. Onbemande systemen nemen zowel menselijke taken over als dat ze nieuwe taken vervullen die voor mensen niet mogelijk zijn. Veel ontwikkelingen – van drones voor pakketbezorging tot zelfrijdende auto's - zitten nu nog in de pilotfase. Maar het lijkt waarschijnlijk dat de forse R&D-inspanningen in de komende tijd tot een explosie van daadwerkelijke toepassingen zullen leiden, mits wet- en regelgeving het tempo van vernieuwing kan blijven volgen.

In het veiligheidsdomein bestaat al de inzet van onbemande systemen voor gevaarlijk, saai en vieze taken. De verdere ontwikkeling zit in de samenwerking tussen de mens en onbemande systemen. We ontstijgen daarbij langzamerhand het stadium waarin onbemande systemen 1 op 1 menselijke taken overnemen met instandhouding van de bedrijfsprocessen. Een nieuwe generatie onbemande systemen biedt nieuwe mogelijkheden die om nieuwe organisatieconcepten vragen. Dit vereist een fundamentele bezinning op de vraag óf en hoe deze transitie wenselijk, toelaatbaar en beheersbaar is.

In het militaire domein is er al sprake van een nauwe mens-machine-relatie met de mens als operator. Naarmate machines slimmer en hierdoor ook autonomer worden, ontstaat een meer evenwichtige relatie tussen mens en machine, gericht op effectievere en efficiëntere samenwerking. Daarbij ligt er een conceptuele uitdaging om te komen tot een nieuwe taakverdeling tussen mens en machine. Als het gaat om (semi) autonoom opererende systemen in een militaire toepassing, zijn de issues veel breder dan techniek alleen en richten deze zich ook op personele, wettelijke, ethische en culturele vraagstukken.



**Innovatiedoel** is de visie- en conceptontwikkeling van mens-machine-teaming, inclusief de integratie van bemande en onbemande platformen. Dit betreft de ontwikkeling van inzetscenario's, doctrinevorming enzovoort. Hieruit volgen eisen voor innovatie, niet alleen gericht op platformen en systemen, maar ook op de feitelijke inzet en het benodigde personeel.

**Bijbehorende kennisprioriteit** is de opbouw van kennis over de ontwikkeling van mens-machine interfaces die onderling begrip en vertrouwen bevorderen. Ook kennis van algoritmen voor intelligent autonoom gedrag in complexe en onzekere situaties is van belang.





---

## 3 DE VERSTERKING VAN DE K&I FUNCTIE

---

In het kader van de versterking van de K&I functie zijn zes vernieuwingsgebieden geïdentificeerd, met bijbehorende doelstellingen.

### 3.1 Open innovatie in ecosystemen

Innovatie betreft het introduceren van nieuwe concepten, producten, diensten en manieren van werken, veelal in een combinatie van technische, sociale en procesinnovatie. Het eerste speerpunt voor vernieuwing van de K&I-functie betreft een fundamenteel andere manier van inrichten en uitvoeren van innovatieprocessen (die overigens deels evolutionair vorm krijgt). De overige speerpunten hangen nauw samen met of zijn direct afgeleid uit deze fundamentele verschuiving.

In een omgeving waarin alles met alles en iedereen kan worden verbonden en functionaliteit steeds meer in software is gevangen, volgt innovatie steeds meer een 'open' benadering. In het Smart Industry-concept stellen fabrikanten hun systemen (softwarematig) open voor klanten en toeleveranciers. Zo kunnen de verschillende specialismes vanuit 'vraag' en 'aanbod' eenvoudig worden gekoppeld om snel te vernieuwen. Een scala aan belanghebbenden innoveert gezamenlijk om zo resultaten te boeken die buiten het bereik liggen van wat elke partij op zich zou kunnen bewerkstelligen. Innovatie wordt dus steeds minder een afgeschermd activiteit binnen individuele organisaties, met vaste toeleveringsketens waarin (nieuwe) componenten als 'black boxes' - afgezien van een gespecificeerd koppelvlak - worden overgedragen. In het open paradigma worden de innovatieprocessen binnen bedrijven en organisaties transparanter, zodat samenwerking en kruisbestuiving tussen organisaties en ketens beter mogelijk wordt. De overtreffende trap is genetwerkte innovatie waarin feitelijk het 'ecosysteem', met daarbij nadrukkelijk inschakeling van de eindgebruikers, en niet zozeer individuele organisaties, innoveert.



Ook in het militaire domein is de beweging naar open en genetwerkte innovatie zichtbaar. Gesloten innovatie blijft onverminderd bestaan voor een kern van gevoelige, specifiek militaire technologie en systemen. Daarbuiten worden de toeleveringsketens van defensiematerieel steeds civielier en zijn zij onderhevig aan de dynamiek van de partnerschappen en netwerken waarin Defensie opereert. Het belang van het ecosysteem van Defensie, de defensiegerelateerde industrie<sup>15</sup> en de kennisinstututen, maar ook de internationale defensiepartners met in het verlengde hún respectievelijke ecosystemen (zie speerpunt Internationale samenwerking), wordt daarmee steeds groter.

Van belang is verder dat innovatie steeds meer ontstaat door en bestaat uit combinaties van meerdere vakgebieden en kruisbestuiving tussen toepassingsdomeinen (cross-overs).<sup>16</sup> Dit is zowel een gevolg van als een verdere rationale voor innoveren in ecosystemen. Meer publiek-private samenwerking tussen de defensieorganisatie, bedrijven en kennisinstututen is daarbij noodzakelijk.

De opgave voor Defensie is om een goede balans te vinden tussen optimaal profiteren van ‘open’ ontwikkelingen en het leveren van hoogwaardig militair vermogen dat de mogelijkheden van open innovatie overtreft. Gesloten innovatie blijft nodig, met alle plichten die er bij horen. Het optimaal gebruik maken van open innovatie vormt geen aanleiding om minder te investeren in de defensiespecifieke kennisbasis. Wél is er sprake van een kwalitatieve verschuiving die recht moet doen aan het groeiende belang van het kunnen beoordelen van technologieën en innovaties die elders zijn ontwikkeld op bruikbaarheid voor en inpasbaarheid in de defensieorganisatie; en om dergelijke ‘spin-ins’ en ‘cross-overs’ desgewenst aan te passen voor en te integreren in militaire toepassingen.

---

<sup>15</sup> Met de toevoeging dat het deels bedrijven betreft die zich helemaal niet beschouwen als ‘defensiegerelateerd’, maar wel een product of dienst leveren die relevant is voor de krijgsmacht en zijn optreden. Defensie is dan een van de klanten, soms met hele specifieke eisen; maar dat hebben veel andere klanten ook.

<sup>16</sup> Wat de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid kenniscirculatie noemt in zijn studie ‘Naar een lerende economie. Investeren in het verdienvermogen van Nederland’ (november 2013).

---

**Doelstelling** is het versterken van innovatie als kernproces van de defensieorganisatie, in termen van zowel de managementaandacht in de lijnorganisatie als de stafondersteuning. Daarbij moet er specifieke aandacht zijn voor K&I-processen gericht op effectieve & efficiënte kenniscirculatie en cross-overs. Verder moet de samenwerking tussen Defensie, bedrijven en kennisinstellingen in het kader van de K&I-functie worden versterkt (bijvoorbeeld in Publiek Private Samenwerking-constructies). De K&I-functie dient - voor zoverre gericht op vernieuwing van de militaire capaciteitenportfolio - beter gestructureerd, geïntegreerd en verankerd te worden in de defensiematerieelprocessen. Daar waar het gericht is op vernieuwing van de bedrijfsvoering moet deze beter worden verbonden met de betreffende bedrijfsprocessen.



### 3.2 De eindgebruiker als innovator

Bij het vermogen om te vernieuwen wordt het structureel betrekken van eindgebruikers steeds belangrijker. Dat heeft te maken met de wens en het vermogen om steeds meer op het feitelijke gebruik toegesneden maatwerkproducten en -diensten te creëren. Daarnaast betreft veel innovaties een samenspel tussen vernieuwingen in techniek, werkwijzen en sociale en organisatorische structuren die voor een deel 'vanaf de werkvloer' ontstaan.

Het vroegtijdig betrekken van de eindgebruikers bij het experimenteren met en toetsen van mogelijke innovaties wordt (mede) vorm gegeven in Concept Development & Experimentation. CD&E is bedoeld om ontwikkelaars en gebruikers bij elkaar te brengen in het ontwikkel- en innovatietraject om producten en diensten in wording zo veel mogelijk te toetsen aan de operationele praktijk. CD&E kent vele verschijningsvormen: van workshops met ontwikkelaars en gebruikers, via gestileerde of meer realistische simulaties, tot proeftuinen, 'living labs' en zelfs experimenten op de werkplek, ingebed in de dagelijkse praktijk. CD&E verhoogt de kans op acceptatie en een goede inbedding van vernieuwende, door de gebruiker gewenste, oplossingen.

Defensie streeft ernaar de rol van CD&E in haar vernieuwingsprocessen te verstevigen. Dit sluit aan bij een andere ontwikkeling, namelijk die van permanente verbetering van deelsystemen in vaak relatief snelle innovatiecycli (zie volgende speerpunt). Defensie verlegt haar rol daarbinnen meer naar die van eindgebruiker in plaats van ontwikkelaar, hetgeen het belang van CD&E benadrukt.

**Doelstelling** is het versterken van de organisatorische inbedding van CD&E.<sup>17</sup> Daaraan gekoppeld is het streven meer feitelijke CD&E-trajecten uit te voeren en waar mogelijk in triple / quadruple helix-verband.

---

<sup>17</sup> Voortbordurend op reeds bestaande initiatieven. Defensie gebruikt al instrumenten als innovation coaches, innovation boards en innovation pitches. Belangwekkend is verder de instelling van AIR ('Ambitie-Innovatie-Resultaat'), een voor 'innovatie' vrijgemaakte capaciteit (met een sterk vlottende bezetting) rechtstreeks onder C-LSK geplaatst; van een vergelijkbaar initiatief bij de Koninklijke Marechaussee ('MOTOR'); en de recent bij het Land Warfare Centre geplaatste capaciteit die CD&E-processen binnen de landmacht moet stimuleren en begeleiden. De marine heeft in de context van het marinebouwcluster reeds veel ervaring met CD&E-achtige processen (hoewel zelden onder die noemer bekend), maar kan dit zeker nog uitbouwen en explicieter verankeren. Onder de noemer 'FRONT' krijgt ook op het niveau van de bestuurstaf deze insteek vorm.

---

### 3.3 Snellere innovatiecycli

Defensie heeft een goede reputatie wat betreft structurele kennisopbouw en incrementele en geplande (vaak langjarige) innovatietrajecten. Dit geldt zeker daar waar het upgraden of vervangen van hoofdwapensystemen en belangrijke militair specifieke componenten zoals geavanceerde sensorsystemen betreft. Anders gesteld is het met snelle, vaak civiel gedreven, technologische ontwikkelingen die vragen om kort-cyclische innovaties op component- of moduleneiveau. Hiermee op een juiste wijze omgaan vraagt aanpassing van de processen en de cultuur binnen Defensie.

Functionaliteit wordt steeds meer in software gestopt. Ook voor militaire toepassingen gelden meer en meer de in de IT-wereld gebruikelijke snelle innovatiecycli. Daarbij ontstaat wel een duidelijk onderscheid tussen de langdurige innovatieprocessen van 'hardware-centrische basisinfrastructuur' enerzijds en snellere ontwikkeling van 'software-centrische applicaties' anderzijds. Als voorbeeld: het creëren van de ruimte-infrastructuur benodigd voor GPS-gebaseerde plaatsbepaling is een proces van decennia geweest, sterk geïnstitutionaliseerd, planmatig en centraal geleid.



Op basis hiervan is een extreem dynamische en gedistribueerde service-industrie ontstaan van op geolocatie gebaseerde applicaties (apps). Technologische innovatie gaat hier gepaard met nieuwe verdienmodellen en innovatieve distributiemethoden. Rondom de Google Play en Apple App store platformen, bijvoorbeeld, is een bloeiend ecosysteem van app-ontwikkelaars ontstaan; een situatie die tien jaar geleden nog nauwelijks voorstelbaar was.

Militaire hoofdwapensystemen als fregatten, jachtvliegtuigen en pantservoertuigen volgen als platform het hardware-centrische model. Zo wordt nu al gewerkt aan de kennisopbouw voor de opvolgers van de M-fregatten en de Walrusklasse onderzeeboten, vervangingsprogramma's die pas over ca. 10 jaar fysiek spelen. Dergelijke grote platformen blijven decennia in bedrijf, zonder dat het platform zelf (frame / chassis / romp) wijzigt. Heel anders is het gesteld met veel van de IT-functionaliteit en softwareapplicaties waarvoor het platform de drager is. De update, upgrade en vervangingsnelheid is hier veel hoger. Voor basiscomponenten als voortstuwing, sensorsystemen en bewapening zijn mengvormen denkbaar. Ook hier geldt dat een groeiend deel van de functionaliteit softwarematig is bepaald – denk bijvoorbeeld aan motormanagementsystemen – en in beginsel de snelle IT-updatecyclus kan volgen. Tegelijk is er ook op component- en deelsysteemniveau sprake van hardware die jaren of zelfs decennia mee gaat. Modulaire uitvoering van de hardware maakt ook hier snelle toepassing van nieuwe technologie (technology insertion) mogelijk. Ook kunnen dan situatiespecifieke 'modules' worden aangebracht: bijvoorbeeld verwisselbare sensorpods in/onder een Unmanned Aerial Vehicles of vliegtuig en andere opbouwmodules op het onderstel van een Boxer gevechtsvoertuig. Wel moet worden opgemerkt dat hier wel een trade-off speelt: een vaste koppeling betekent dat componenten optimaal op elkaar afgestemd kunnen worden en (daarmee) vaak goedkoper is te realiseren. Ook betekenen betere prestaties op componentniveau niet automatisch ook verbetering op systeem- of system of systems-niveau. Het verzekeren van de positieve doorwerking van innovaties op onderdelen op het niveau van het geheel is de bedoeling van het inhoudelijk speerpunt 'Systemen & systeemintegratie'.

**Doelstelling** is gericht op het bewust maken van de defensieorganisatie van het groeiende belang en de dynamiek van snelle innovatiecycli. Dat betekent dat de relevante bedrijfsprocessen – zoals verwerving, financiën & control, logistiek, informatievoorziening – moeten worden ingericht op het structureel ondersteunen hiervan. Daarnaast moet de organisatie vernieuwing 'van onderaf' de ruimte geven en stimuleren. Project FRONT (zie hoofdstuk 4) zal hierbij als katalysator fungeren.



### 3.4 Samenwerking, nationaal en internationaal

Defensie streeft naar meer samenwerking, in eigen land met de ministeries van Veiligheid en Justitie en, in internationaal verband, bilateraal (met kennisinstututen in andere landen), in Navo verband en binnen de Europese Unie.

#### Nationaal

In eigen land zijn de groeiende technologische overlap tussen de domeinen defensie en veiligheid en de toenemende vervlechting tussen externe en interne veiligheid de aanleiding voor het streven naar versterkte interdepartementale samenwerking tussen de ministeries van Veiligheid & Justitie (V&J) en van Defensie. Voorbeelden van gebieden voor gezamenlijk onderzoek zijn de bescherming tegen chemische en biologische dreigingen, het gebruik van de ruimte en cyber security. Defensie investeert in dergelijke voor beide partijen relevante kennisgebieden. Een evenwichtige verdeling van de lasten is daarbij voor Defensie het uitgangspunt. Dit verlangt een beoordeling van geval tot geval. Om de kennis maximaal te kunnen benutten is het van belang doorlopend te overleggen.

**Doelstelling is de totstandkoming van koppelvlakken en het delen van informatie om de samenwerking en de synergie tussen de twee departementen te versterken.**

#### Internationaal

In internationaal verband streeft Defensie op kennis- en technologiegebied naar verdiepte, bilaterale samenwerking. Kennisuitwisseling, met synergie als uitgangspunt, gebeurt sinds jaar en dag al op uitgebreide schaal en levert op dit moment een belangrijke bijdrage aan een nationale kennispositie van voldoende kwaliteit. In aanvulling daarop wil Defensie met verschillende landen afspraken maken over de inrichting van complementaire, defensiespecifieke kennisgebieden. Hiertoe heeft Defensie het initiatief tot Strategic Mutual Assistance in Research & Technology (SMART) genomen. Door zich te richten op verschillende onderdelen van het kennisdomein en deze kennis wederzijds beschikbaar te stellen, kunnen landen op termijn beschikken over een grotere kennisbasis dan zij zich afzonderlijk kunnen veroorloven. De samenwerking richt zich vooral op het beschikbaar houden van voldoende expertise op die kennisdomeinen die binnen de eigen, nationale kennisportfolio sub kritisch zijn geworden of dreigen dat te worden. Met Noorwegen wordt sinds 2011 samengewerkt ter verwezenlijking van SMART. Er zijn twee onderwerpen vastgesteld ter verdere uitwerking, Chemisch Biologisch Radiologisch Nucleair (CBRN) en militair gebruik van de ruimte. Met de onderteke-

ning van een Technical Arrangement met Noorwegen voor de samenwerking op CBRN-gebied is een belangrijke stap gezet op weg naar een complementaire kennisbasis. In 2015 hebben de ministers van Defensie een overkoepelende SMART European Research Grouping overeenkomst getekend.

SMART beoogt een verdergaande vorm van samenwerking dan tot nu toe gebruikelijk. Belangrijke voorwaarde is dat landen de beschikbaarheid van (een deel van) hun kennisbasis onderling garanderen. Hiervoor zijn overeenkomsten nodig over onderzoeksprogrammering (wie doet wat), toegang tot de kennis, tijdigheid, continuïteit, investeringsafspraken etc. Omdat in Nederland de toegepast wetenschappelijke kennisbasis ondergebracht is bij externe instituten zoals TNO, zijn ook bindende afspraken tussen deze instituten en Defensie nodig. Uitgangspunt van SMART samenwerking is het vermogen om op basis van wederzijds voordeel kwalitatief hoogwaardige kennis en expertise in te brengen in de samenwerking. Lange termijn samenwerking is hierbij het uitgangspunt.

Het oogmerk van Defensie blijft onafhankelijke nationale advisering. Directe kennisondersteuning door buitenlandse zusterinstituten moet de uitzondering blijven. Het SMART initiatief berust dan ook op het uitgangspunt dat landen een zeker basis expertiseniveau behouden; ook op die gebieden waar andere landen zich primair op richten. Ten eerste om als smart customer te kunnen fungeren bij de inschakeling van buitenlandse expertise voor de ondersteuning van het eigen ministerie. Ten tweede om als groeikern te kunnen fungeren mocht om welke reden dan ook tot hernieuwde uitbouw van de nationale expertise moeten worden besloten. Defensie is in oktober 2015 een eerste SMART-overeenkomst aangegaan met Noorwegen. Inmiddels zijn pilot projecten in ontwikkeling.

**Doelstelling** is het zetten van concrete, verdere stappen in de SMART samenwerking met Noorwegen. Ook in Europees verband wordt intensivering van de samenwerking op het terrein van defensieonderzoek en -technologie nagestreefd. Het is de bedoeling om vanaf 2021 defensie onderzoek uit te voeren in het kader van het negende meerjarig onderzoeksprogramma van de Europese Unie. Voorafgaand daaraan worden in de Preparatory Action voor GVDB gerelateerd onderzoek de modaliteiten en de aansturing (governance) van een defensieonderzoekprogramma ontwikkeld en beproefd. Doelstelling is Nederlandse deelname aan de Preparatory Action.



### 3.5 Kennismanagement

Kennis vormt een bestanddeel van ieder bedrijfsproces van Defensie, van het operationeel optreden en de ondersteunende logistiek tot aan de beleidsvorming. Een hoogwaardige en innovatieve organisatie is sterk afhankelijk van de kennis die beschikbaar is. Hoewel voor een deel te codificeren in procedures, voorschriften, handboeken en doctrines, is veel van de kennis binnen een organisatie belegd in zijn medewerkers. Hun kennis is gebaseerd op ervaring, deskundigheid en opleiding en is in de praktijk beproefd. Zij moeten de voor hen ontbrekende kennis elders binnen Defensie dan wel extern weten te vinden en te ontsluiten.

De defensieonderdelen zijn daarmee de primaire kennisautoriteit op hun eigen taakgebieden. Zij zijn verantwoordelijk voor het beschikbaar hebben van de benodigde kennis voor de taakuitvoering en de inrichting van de eigen kennisomgeving. Kennismanagement behelst het besturen en beheersen van kennis als productiefactor en is de verantwoordelijkheid van het lijnmanagement binnen ieder organisatieonderdeel. Er is sprake van een kennisketen van behoeftestelling tot toepassing. Door het inrichten van de kennisketen en het faciliteren met een scala aan instrumenten (cultuur, opleidingen, financiën, IT) moeten de voorwaarden worden gecreëerd die er voor zorgen dat de juiste kennis op de juiste tijd op de juiste plek in de juiste kwaliteit beschikbaar is.

De defensieonderdelen moeten daartoe in een kennisplan inzichtelijk maken welke kennis in de eigen organisatie belegd is en hoe de toegang tot kennis die niet binnen de eigen organisatie beschikbaar is gewaarborgd wordt. De bijdrage van kennis in de defensiebedrijfsvoering wordt groter terwijl tegelijkertijd de capaciteit binnen de organisatie afneemt. Het creëren en onderhouden van een netwerk van kennispartners wordt dan belangrijk(er). Het kennisplan brengt het ecosysteem in kaart en de daaraan verbonden mogelijkheden om extern kennis te ontwikkelen, deze te ontsluiten en binnen de organisatie toepasbaar te maken.

De realisatie van het kennisplan loopt via verschillende instrumenten. De externe weten-schappelijke kennisopbouw en de technologieontwikkeling wordt centraal gefinancierd, en vastgelegd in het Defensie Kennis & Innovatie-Plan (DKIP). De externe kennisondersteuning wordt decentraal gefinancierd door de behoeftesteller zelf. Hiertoe dient in bijvoorbeeld in de eerste fase van het behoeftestellingsproces (DMP-A documenten) een inschatting van de benodigde ondersteuning met bijbehorend budget te worden opgenomen.

Het gaat niet alleen om het inventariseren van en aanhaken bij kennis-ecosystemen, maar ook om het versterken ervan. Intern kent de defensieorganisatie diverse kenniscentra en kennisnetwerken. Dit zijn plekken en processen waar veel kennis wordt uitgewisseld en innovatie ontstaat. Veel van deze centra en netwerken werken interdisciplinair, vaak essentieel voor de implementatie van innovaties. Extern is het in 2012 gesloten kennisconvenant tussen Defensie en het Nederlandse marinebouwcluster, waarbij de Kennisgroep Nederlandse Marinebouw is opgericht, een goed voorbeeld van ecosysteem denken. Een hoogwaardig industrieel cluster waarin veel kennis wordt uitgewisseld kan immers Defensie tot voordeel strekken, zoals in de maritieme sector al vele jaren wordt aangetoond. Ook in de lucht- en ruimtevaartsector is versterking van de clustervorming, met daarin een expliciete rol voor de luchtmacht, momenteel aan de orde.

**Doelstelling** is de versterking van het kennis-ecosysteem, in lijn met de Defensie Industrie Strategie, onder meer door versterking van de clustervorming in de relevante sectoren. Verder is het van belang dat alle defensieonderdelen structureel een kennisplan opstellen én uitvoeren.

53



### 3.6 Venster op de toekomst

Het K&I-beleid krijgt zowel korte termijn- als lange termijnimpulsen vanuit externe trends en ontwikkelingen in de context van een dynamische omgeving. Daarom is verdere versterking van de anticipatiefunctie (ook) vanuit het perspectief van de vernieuwing van de militaire capaciteitenportfolio en van de bedrijfsprocessen van Defensie van wezensbelang. Goede anticipatie op wat (mogelijk) komen gaat, gekoppeld aan een responsief systeem om de bestaande capaciteiten aan te passen en eventuele nieuwe capaciteiten in te voeren geeft praktisch invulling aan het noodzakelijke aanpassingsvermogen en de gewenste veerkracht van de defensieorganisatie. Belangrijke input is de strategische monitor van HCSS en Clingendael. De hierin geïdentificeerde trends en ontwikkelingen in de veiligheidsomgeving dienen vertaald te worden naar K&I-implicaties.

Specifiek is er behoefte aan een permanente technology watch & assessment-functie (TWA). TWA is bedoeld om militair-specifieke én militair-relevante civiele technologie-ontwikkelingen te inventariseren en te beoordelen op mogelijke waarde en toepasbaarheid voor de defensieorganisatie. De duiding van de betekenis en waarde wordt daarbij niet alleen gericht op de eigen capaciteiten, maar ook op opkomende risico's en dreigingen. De TWA-functie kan lopen van een lange termijn horizonscan van opkomende technologieën met een mogelijk disruptief karakter tot een overzicht van nieuwe militair-relevante producten en diensten die op markt komen. Naarmate Defensie meer gebruik maakt van bestaande civiele technologie en zich vooral als slimme integrator opstelt<sup>18</sup>, wordt dat laatste belangrijker. De beweging naar kruisbestuiving tussen toepassingsdomeinen als belangrijke drijvende kracht voor innovatie versterkt dit nog.

Onder de noemer 'Technologieverkenningen Defensie' zijn in het verleden reeds diverse TWA-studies ondernomen.<sup>19</sup> Het ontbreekt echter aan continuïteit en aan een structuur om uitkomsten vast te leggen, te delen en te benutten.

---

<sup>18</sup> Zie ook inhoudelijk speerpunt Systemen & systeemintegratie.

<sup>19</sup> Zo is bij het opstellen van deze SKIA gebruik gemaakt van de resultaten van een technologieverkenning door TNO (met inbreng van NLR en HCSS).

---

**Doelstelling** is de versterking van de anticipatiefunctie van Defensie door de inrichting van de TWA-functie, zowel ter informering van het K&I-beleid als ter ondersteuning van de interdepartementale Strategische Monitor. Daarbij hoort ook de inrichting van een structuur om de uitkomsten van de TWA-functie vast te leggen, te delen en te benutten verder te worden ontwikkeld. Bij de inrichting van de TWA-functie zal internationale samenwerking worden gezocht, in bilateraal verband en met gebruikmaking van de NATO Science & Technology Organisation en het European Defence. TWA leent zich hiervoor bij uitstek.





---

# 4 HET KENNIS- & INNOVATIEDOMEIN

---



Dit hoofdstuk schetst op hoofdlijnen de (door)werking van de SKIA in het Kennis- en Informatiedomein. In dat kader worden inrichting en werkwijze van het K&I domein op hoofdlijnen beschreven.

## Inrichting.

Sinds de reorganisatie van de Bestuursstaf op 1 november 2013 zijn de taken op het gebied van Kennis en Innovatie als volgt belegd. De Hoofddirectie Beleid is beleidsverantwoordelijk. De Defensiestaf, nl. de afdeling Kennis en Innovatie van de Directie Plannen is belast met de planning en de programmering van de centrale K&I activiteiten. Het Projectbureau Kennis en Innovatie, gehuisvest bij de Nederlandse Defensie Academie, coördineert en bewaakt de uitvoering. De HDB en de Defensiestaf zorgen ervoor dat keuzes op deze gebieden in lijn zijn met de algemene beleidskeuzes van Defensie, inbegrepen de operationalisering daarvan. De kennis- en innovatienetwerken zijn nauw betrokken bij de uitvoering. De SKIA geeft richting aan het Defensie Kennis & Innovatie-Plan (DKIP). Het DKIP voert regie over de kennis- en innovatieactiviteiten van Defensie en deelt daaraan de centrale K&I middelen voor kennisopbouw en technologieontwikkeling toe. Project FRONT gaat bij de versterking en de vernieuwing van het innovatieve vermogen van Defensie als aanjager fungeren. FRONT is complementair aan de bestaande, succesvolle incrementele wijze van kennisopbouw en technologieontwikkeling, met als focus de kennis- en expertisegebieden waar de markt faalt. FRONT richt zich uitdrukkelijk op innovaties buiten het traditionele K&I domein, door te reageren op relevante ontwikkelingen buiten Defensie en door bestaande, succesvolle bottom-up initiatieven van de OPCO's te ondersteunen. Zonder bestaande structuren en processen te verstoren, wil FRONT als katalysator voor succesvolle, kort-cyclische innovatie fungeren. FRONT richt zich op operationele innovaties, waarbij naar samenhang wordt gezocht tussen technologische, sociale en culturele innovaties.

De zgn. eindgebruikers van kennis, de Operationele Commando's, de Defensie Materieel Organisatie (DMO) en de Hoofddirectie Beleid, zijn nauw betrokken bij de activiteiten binnen het K&I domein. Bij de vraag-gestuurde kennisopbouw hebben de OPCO's het voortouw bij de jaarlijkse, gedeeltelijke vernieuwing van de onderzoeksprogrammering. Dat geldt ook voor de totstandkoming van technologieprojecten en het kennisgebruik. De kennisinstituten en defensie- en veiligheidsbedrijven zijn eveneens nauw betrokken bij technologieontwikkeling; zij doen voorstellen voor en participeren in projecten.

Het K&I domein omvat vier hoofdactiviteiten:

- kennisopbouw,
- technologieontwikkeling,
- kennisgebruik en
- innovatie.

De hoofdactiviteiten binnen het K&I domein grijpen in elkaar en vormen samen een keten. Kennisopbouw is de basis voor technologieontwikkeling, die op zijn beurt innovatieve toepassingen van kennis in het defensiedomein stimuleert. In dat kader beschikt Defensie over een aantal instrumenten om innovatie, de ontwikkeling van nieuwe producten en diensten, te bevorderen. Kennisgebruik betreft de toepassing en de benutting van de opgebouwde kennis.



## Kennisopbouw.

Kennisopbouw betreft investeringen in een kennisbasis die niet binnen Defensie aanwezig is en die zonder een gerichte financiële inspanning van Defensie niet beschikbaar of toegankelijk zou zijn. Met de opgebouwde kennis laat Defensie zich vervolgens adviseren en ondersteunen bij de beleidsvorming, verwerving en onderhoud van materieel, opleiding en training, bedrijfsvoering en operationeel optreden. Kennisopbouw is bedoeld om een defensie-specifieke kennisbasis in stand te houden en, doorlopend, te ontwikkelen. Hierbij worden vraag-gestuurde en aanbod-gestuurde kennisopbouw onderscheiden. Bij vraagsturing formuleert Defensie de behoefte, bij aanbodsturing hebben de kennisinstituten het voortouw.

De grondslag van de kennisopbouw is een taxonomie waarin de kennisbasis van Defensie is vastgesteld. Deze taxonomie omvat negen kennisgebieden; per kennisgebieden is nog eens een aantal specifieke expertisegebieden vastgesteld. Per kennis- en expertisegebied worden vervolgens in te zetten financiële middelen toegewezen.

Dat gebeurt na de herziening van de SKIA door middel van een herijking van de kennisportfolio Defensie (HKD), eveneens in 2016.<sup>20</sup> Kennis wordt opgebouwd in de volgende kennisgebieden:

- Kennisgebied 1: Defence analysis.
- Kennisgebied 2: Provision, Deployment & Sustainment.
- Kennisgebied 3: Human performance, Well being & Life environment.
- Kennisgebied 4: Command & Control.
- Kennisgebied 5: Situational Awareness.
- Kennisgebied 6: Protection.
- Kennisgebied 7: Weapon characteristics, performance & effects.
- Kennisgebied 8: Platform characteristics, performance & effects.
- Kennisgebied 9: Network information & infrastructure.
- Kennisgebied 10: Legal, moral and ethical implications of military operations

*Bron: taxonomie kennisbasis 2016*

---

<sup>20</sup> De vorige herijking van de Kennisportfolio Defensie vond plaats in 2010. Directe aanleiding was een bezuiniging van 40 procent op de doelfinanciering vanaf 2011 en de wens van de Kamer de gevolgen hiervan in kaart te brengen, alsmede de gemaakte afwegingen in dezen. Binnen de kennisportfolio zijn destijds prioriteiten gesteld door het staken van onderzoek en door het terugbrengen van onderzoeksactiviteiten naar een lager ambitieniveau..

---

Binnen deze kennisgebieden krijgt de kennisprogrammering van Defensie gestalte. Dat gebeurt in een cyclus, waarin jaarlijks ongeveer een kwart van de vraag-gestuurde onderzoeksprogramma's wordt vernieuwd. In totaal gaat het om zo'n 50 programma's, die tegelijkertijd worden uitgevoerd. Onderzoeksprogramma's zijn meerjarig, met een tijdsduur van doorgaans drie of vier jaar. Programmavoorstellen voor kennisopbouw ('contouren') worden periodiek ingediend door de toekomstige gebruikers, zoals specialisten uit een integraal/joint kennisnetwerk, defensieonderdelen of operationele gebruikers. Omdat de kennisbehoefte het beschikbare budget overstijgt, stelt Defensiestaf vervolgens prioriteiten. De SKIA is daarbij een belangrijk criterium als toetssteen bij de opstelling en de selectie van nieuwe onderzoeksprogramma's. Tegelijkertijd moet rekening worden gehouden met de kennisbehoefte van de OPCO's en de andere eindgebruikers binnen de Defensieorganisatie om de bestaande taken van Defensie te kunnen uitvoeren. Ten slotte moet de kennisbasis zo veel als mogelijk over de breedte (van de kennisgebieden) worden gehandhaafd. Het opgeven van kennis- en expertise is, net als dat bij militaire capaciteiten het geval is, niet zonder risico. De vernieuwing van de onderzoeksprogrammering krijgt hierdoor, gevoegd bij de wijze van programmeren, geleidelijk gestalte.

De kennisopbouw omvat ook aanbod-gestuurd, risicodragend verkennend onderzoek, onder de naam Kennis als Vermogen (KaV). Het is gericht op het verkrijgen van nieuwe inzichten en gerelateerde technologieën (technology push), met als doelstelling strategische vernieuwing van de kennisbasis. Hiermee investeren de kennisinstituten in kennis om te kunnen inspelen op toekomstige vragen van Defensie. Militair gebruik ervan is echter geen zekerheid, het gaat dus om risicodragend onderzoek. Het initiatief voor de invulling van het budget ligt bij de kennisinstituten. TNO legt jaarlijks een plan voor en legt jaarlijks verantwoording af over het voorgaande jaar. NLR kent een driejaarlijks KaV-planning. Naast aanbod-gestuurd fundamenteel onderzoek door eigen onderzoekers begeleidt TNO jaarlijks vijftien tot twintig AIO's, die worden gefinancierd uit het KaV budget. Maximaal een derde van het AIO-budget wordt besteed aan de gezamenlijke begeleiding van NLDA promovendi.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Bron: Intentieverklaring tot Samenwerking TNO en Hogere Defensie Opleidingsinstituten op het gebied van Wetenschappelijk onderzoek d.d. 4 september 2004.

---

Een selectie van Kennisopbouwprogramma's:

- Milieueffecten en sonarsystemen
- Scheepshydronechanica
- Modellerings Defensie operaties
- Toekomstige Onderwatercapaciteit Maritieme Mijnenbestrijding (MCM) met onbemande systemen
- Effectief en veilig optreden
- Operational test & Evaluation
- Elektronische Oorlogvoering

De kennisopbouw gebeurt hoofdzakelijk, maar niet uitsluitend bij de kennisinstellingen TNO, MARIN en NLR. Ook andere partijen worden ingeschakeld. De Nederlandse Defensie Academie (NLDA), in het bijzonder de Faculteit Militaire Wetenschappen (FMW), draagt bij aan de kennisopbouw op zes multidisciplinaire onderzoeksgebieden.<sup>22</sup> Individuele onderzoekers van de FMW participeren met enige regelmaat in TNO-onderzoek. Universiteiten en hogescholen kunnen ten behoeve van Defensie ingeschakeld worden. Dit is mogelijk in het kader van onderzoeksprogramma's van TNO, MARIN en NLR en van technologieontwikkelingsprojecten.

De genoemde kennisinstellingen zijn onderdeel van een gevarieerde en omvangrijke kennisinfrastructuur binnen en buiten Defensie. Binnen Defensie betreft het bijvoorbeeld de verantwoordelijke ressorten binnen de Hoofddirectie Beleid, de Defensiestaf, de DMO, NLDA, MIVD en de OPCO's (in het bijzonder hun warfare centers). Buiten Defensie gaat het behalve om de bovengenoemde genoemde kennisinstellingen ook om overige (semi-)publieke organisaties, zoals het Nederlands Instituut voor Internationale Betrekkingen Clingendael, planbureaus, WRR en Technologische Topinstellingen en universiteiten. Ook op marktpartijen, zoals het Den Haag Centrum voor Strategische Studies (HCSS), kan een beroep worden gedaan. Als lid van de NAVO is Nederland nauw betrokken bij het Collaborative Program of Work van de NATO Science and Technology Organization. Hierin werken diverse defensiemedewerkers en experts samen met NAVO-collega's bij de opbouw van kennis.

---

<sup>22</sup> De FMW heeft het onderzoek verdeeld in zes multidisciplinaire onderzoeksgebieden: *Dynamics of War and Peacemaking, Managing Military Coalitions, Clustering Unmanned Military Systems, Deployment and Deployability of Military Systems, The Human(e) Factor in Present-day Military Practices, en, Cyber Operations & Cyber Security.*

---

Via het Europees Defensie Agentschap participeert Defensie vooral in technologieprojecten, waarbij kennisinstituten en Nederlandse defensie- en veiligheidsbedrijven zijn betrokken.<sup>23</sup>

#### Een selectie van Technologieprojecten

- *Distributed Networked Control Systems*
- *Gereedschap voor Crew Design*
- *Close Proximity Underwater Effects*
- *Human activity recognition in video Streams (HARVEST)*
- *Exploding Foil Initiator (EFI) Bridge*

## Technologieontwikkeling.

Technologieontwikkeling betreft projectmatige uitgaven voor het aanpakken van (operationele) tekortkomingen, het verbeteren van de (operationele) output van Defensie of de verwezenlijking van besparingen. Het budget voor technologieontwikkeling is beschikbaar voor het stimuleren van de ontwikkeling van kansrijke en kritische technologieën voor innovatieve toepassingen in het Defensiedomein. Voorstellen voor technologieontwikkeling komen van de industrie, kennisinstituten, universiteiten of hogescholen, of een combinatie hiervan, veelal met de resultaten van onderzoeksprogramma's als vertrekpunt. Technologieprojecten worden in beginsel gezamenlijk gefinancierd door Defensie en de industrie. Indien mogelijk en wenselijk wordt samenwerking gezocht met internationale partners. Er wordt dan ook onderscheid gemaakt tussen Nationale, en Internationale Technologie Projecten (NTP/ITP).

## Kennisgebruik.

Kennisgebruik is het toepassen van eerder opgebouwde kennis. Enerzijds kan opgebouwde kennis worden gebruikt om de juiste nieuwe capaciteiten te verwerven. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om het samenstellen van een pakket van eisen bij materieel investeringen. Anderzijds kunnen opgebouwde kennis en technologieontwikkeling worden toegepast bij de ontwikkeling van concepten. Kennisgebruik draagt rechtstreeks bij aan het optimaliseren van de operationele

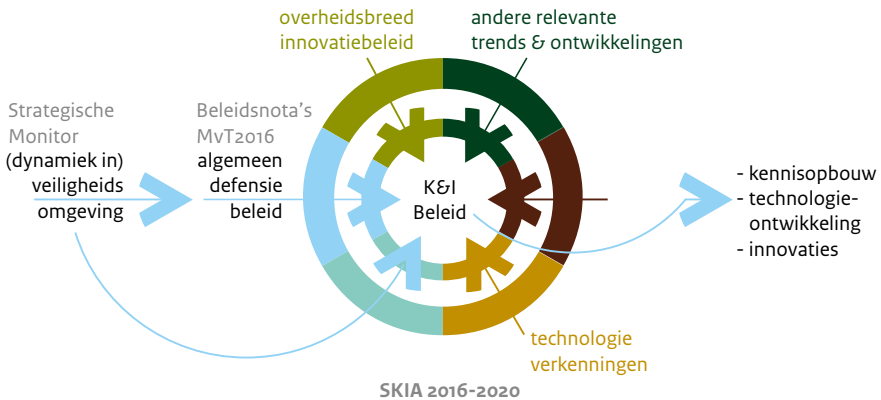
---

<sup>23</sup> Het zwaartepunt van de Nederlandse inspanningen ligt op Sensoren, Combat Information Systems and Networks, Materialen en Structuren, Munitie, Maritieme Systemen en CBRN-verdediging. De Nederlandse deelname wordt hoofdzakelijk gefinancierd uit het technologieontwikkelingsbudget van Defensie en de bijdragen van kennisinstituten en defensie- en veiligheidsgerelateerde bedrijven.

---

inzetbaarheid van de krijgsmacht. Daarom wordt kennisgebruik voornamelijk decentraal, door de defensieonderdelen, gefinancierd. Zij plaatsen ten laste van de eigen exploitatiebudgetten budgetten zelfstandig advies-, trainings-, onderzoeks- en ontwikkelingsopdrachten bij kennisinstituten en onderzoeksinstellingen. Afhankelijk van de ingeschatte kennisgebruik behoefte kan elk defensieonderdeel specifiek budget reserveren in het toegewezen budget.

Het centrale kennisgebruiksbudget is grotendeels (3.85 miljoen euro) verplicht aan de instandhouding van grote defensiegerelateerde onderzoeksfaciliteiten bij NLR en bij TNO, waaronder het Toxicologisch Laboratorium. Bij deze CBRN-gerelateerde faciliteit voorziet defensie in de financiering van een kritische capaciteit voor nationale veiligheid. Daarnaast worden ook stimuleringsinstrumenten zoals de DIC en de VIC hieruit betaald (zie innovatie-instrumenten). Er resteert een zeer beperkte mogelijkheid om voor incidentele, niet-planbare kennisgebruiksprojecten budget toe te wijzen.



Figuur 2: Totstandkoming van de SKIA en de doorwerking in het K&I domein

## Innovatie-instrumenten.

Innovatie betreft de ontwikkeling en de invoering van nieuwe of verbeterde concepten, processen, producten, diensten en manieren van werken. De hierboven genoemde hoofdactiviteiten leggen hiervoor de basis of geven daar invulling aan. Zonder kennisopbouw is innovatie immers niet mogelijk en bij technologieontwikkeling en kennisgebruik gaat het om toepassing van deze kennis in de praktijk. Defensie beschikt over diverse innovatie-instrumenten om in een vroeg stadium het bedrijfsleven en kennisinstututen te betrekken bij ontwikkeltrajecten:

**Innovation Game.** Deelnemers aan de Innovation Game (IG) zijn studenten van de Hogere Defensie Vorming (of van de FMW), de defensiegerelateerde industrie (DGI) en kennisinstututen (KI's). De Innovation Game levert oplossingen voor actuele problemen binnen Defensie. De probleemstelling wordt aangedragen door Defensie, mogelijke oplossingen door industrie of kennisinstututen. Tijdens de IG worden werkbare concepten uitgewerkt. In het technologiebudget is jaarlijks een reservering opgenomen om een studie te verrichten naar de haalbaarheid van het winnende idee.

**Innovatie Competitie.** Bij de jaarlijkse Defensie Innovatie Competitie (DIC) nodigt Defensie het bedrijfsleven uit om met innovatieve producten of ideeën te komen op deelterreinen van Defensie. Net als voor de IG is in het technologiebudget van Defensie een reservering opgenomen. Hiermee wordt het winnende voorstel uitgewerkt tot het niveau van een technology demonstrator. In 2014 is een pilot gedraaid met een Veiligheids-Innovatie Competitie (VIC), waarbij Defensie en V&J gezamenlijk optrokken. In 2017 zal zowel een DIC als een VIC worden uitgevoerd.

**Small Business Innovation research (SBIR)** is een overheidsinstrument om het Nederlandse midden- en kleinbedrijf te stimuleren. Met het instrument kunnen veiligheidsvraagstukken opgepakt worden. Het initiatief kan vanuit Defensie maar ook vanuit V&J worden gelanceerd.



De Commissie voor Defensie Materieel Ontwikkeling (CODEMO). CODEMO is een commissie waar bedrijven voorstellen kunnen doen voor innovatieve product-ontwikkelingen. Defensie betaalt tot maximaal 50% van de ontwikkelkosten en zal waar mogelijk optreden als launching customer. In ruil daarvoor deelt Defensie in de royalty's die over het ontwikkelde product worden ontvangen. Die gelden vloeien rechtstreeks terug in het CODEMO fonds. CODEMO is gericht op het MKB, maar grote bedrijven zijn niet uitgesloten van deelname. Budget ten behoeve van CODEMO is gegarandeerd tot M€ 10.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Bij de behandeling van de defensiebegroting 2010 heeft de Tweede Kamer op 8 december 2009 een motie aangenomen van de leden Eijnsink, Knops en Voordewind. In de motie wordt de regering verzocht een fonds in te stellen voor de ontwikkeling van militaire producten (Kamerstuk 32 123 X, nr. 76).

---





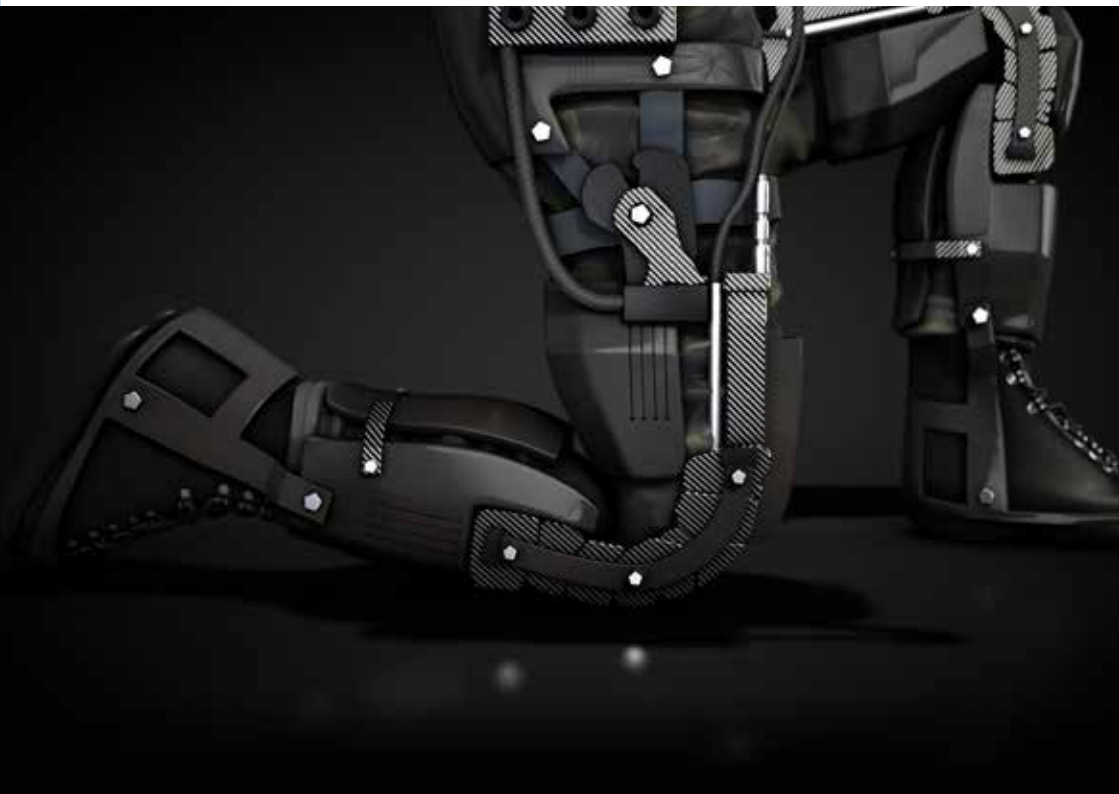
---

# 5 VERANTWOORDING

---

Bij de opstelling van de nieuwe SKIA is gewerkt binnen de kaders van het algemene defensiebeleid, zoals vastgelegd in In het belang van Nederland en uitgewerkt in het operationeel beleid en het Defensie Investeringsplan, en van het vigerende K&I-beleid. Tegelijkertijd zijn diverse andere bronnen en nieuwe inzichten van invloed geweest op de totstandkoming ervan. Kennis- en innovatieprioriteiten hebben immers nadrukkelijk betrekking op mogelijke ontwikkelingen en toekomstige trends. Derhalve berusten de SKIA en de daarin verwerkte actualisering van het K&I-beleid mede op foresights, technology forecasts en toekomstverkenningen met een langetermijn horizon.

Een belangrijke bron in dezen zijn de Strategische Monitor en de daaruit voortvloeiende verdiepende studies geweest. De Strategische Monitor brengt sinds 2012 jaarlijks de dynamiek van de veiligheidsomgeving in kaart. Dit is een continu proces dat onder regie staat van de ministeries van Defensie, Buitenlandse Zaken en Veiligheid en Justitie.



De Strategische Monitor bestaat uit bijdragen van onder meer Instituut Clingendael en het Den Haag Centrum voor Strategische Studies (HCCS).<sup>25</sup> De Strategische Monitor is ook een van de pijlers onder het algemeen defensiebeleid.

Ook technologische ontwikkelingen en hun (mogelijke) impact op mens en samenleving zijn nadrukkelijk betrokken bij de opstelling van de SKIA. Technologie is medebepalend voor zowel de veiligheidsrisico's en -dreigingen als de mogelijkheden om in de eigen veiligheid te voorzien. Het volgen van technologische ontwikkelingen en het beoordelen van hun relevantie voor militaire toepassing in termen van kansen en bedreigingen (technologieverkenningen of technology watch & assessment) is dan ook een belangrijke taak voor de aan Defensie gelieerde kennisinstellingen. In dat kader is de Technologieverkenning van TNO (2014) een belangrijk brondocument geweest bij de opstelling van de nieuwe SKIA en wordt de komende jaren extra geïnvesteerd in technology watching & assessment.

Verder zijn relevante trends en ontwikkelingen, zoals de voorziene verdere internationalisering van de defensiespecifieke kennisbasis en de toenemende samenhang (ten aanzien van kennis en innovatie) op het gebied van nationale veiligheid bij de opstelling van de SKIA meegewogen. Belangrijkste trend en ontwikkeling – en factor van invloed op de nieuwe SKIA – betreft het veranderend karakter van innovatie. Langcyclische en grotendeels gesloten innovatie blijven het uitgangspunt voor de vervanging van hoofdwapensystemen, maar kortcyclische en open innovatie samen met partners hebben sterk aan belang gewonnen.

---

<sup>25</sup> Clingendael Monitor 2015 'A world without order?' en HCCS strategische monitor 2015 'The return of ghosts hoped past?'.  

---



Deze brochure is een uitgave van:  
Ministerie van Defensie

Layout:  
MediaCentrum Defensie | Den Haag

© Ministerie van Defensie | oktober 2016



