

Henrik Breitenbauch &  
Jens Vesterlund Mathiesen

---

MILITÆR-  
TEKNOLOGISK  
SITUATIONS-  
FORSTÅELSE

---

En ny strategisk udfordring  
i dansk forsvarspolitik

DJØF FORLAG  
I SAMARBEJDE MED  
CENTER FOR MILITÆRE STUDIER

# Militærteknologisk situationsforståelse

---

En ny strategisk udfordring  
i dansk forsvarspolitik

Henrik Breitenbauch &  
Jens Vesterlund Mathiesen

# Militærteknologisk situationsforståelse

---

En ny strategisk udfordring  
i dansk forsvarspolitik



Djøf forlag  
i samarbejde med  
Center for Militære Studier  
2021

*Henrik Breitenbauch &  
Jens Vesterlund Mathiesen*  
Militærteknologisk situationsforståelse  
– En ny strategisk udfordring i dansk forsvarspolitik

© 2021 by Djøf Forlag and Center for Militære Studier

Alle rettigheder forbeholdes.  
Mekanisk, elektronisk, fotografisk eller anden gengivelse af  
eller kopiering fra denne bog eller dele heraf  
er ifølge gældende dansk lov om ophavsret ikke tilladt  
uden forlagets skriftlige samtykke eller aftale med Copy-Dan.

*Publikationen er fagfellebedømt*

Omslag: Morten Lehmkuhl

Print: Ecograf

Printed in Denmark 2021

ISBN 978-87-574-5329-4

Djøf Forlag  
Gothersgade 137  
1123 København K

Telefon: 39 13 55 00  
e-mail: [forlag@djoef.dk](mailto:forlag@djoef.dk)  
[www.djoef-forlag.dk](http://www.djoef-forlag.dk)

# Redaktørernes forord

Denne udgivelsesrække indeholder ny forskning om forsvars- og sikkerhedspolitiske emner, som er relevant for især danske beslutningstagere og den danske offentlighed.

Udgivelsesrækken viderefører de studier, der hidtil har været udgivet som CMS-rapporter. Den udgør dermed en væsentlig del af Center for Militære Studiers forskningsbaserede myndighedsbetjening for Forsvarsministeriet og de politiske partier bag forsvarsforliget. Center for Militære Studier er omfattet af Københavns Universitets retningslinjer for forskningsbaseret myndighedsbetjening, herunder forskningsfrihed og armlængdeprincippet. Analyserne er udført uafhængigt og er ikke udtryk for holdninger hos den danske regering, det danske forsvar eller andre myndigheder.

Rapporterne fokuserer på at tilvejebringe akademisk holdbar og anvendelsesorienteret viden. Udgivelsesrækkens analyser har gennemgået ekstern fagfællebedømmelse, og alle analyser afsluttes med anbefalinger til danske beslutningstagere. Det er vores håb, at vi med disse udgivelser både kan informere og styrke dansk politikformulering såvel som den demokratiske debat om forsvars- og sikkerhedspolitik i Danmark.

Center for Militære Studier er et forskningscenter på Institut for Statskundskab, Københavns Universitet. På centret forskes der i sikkerheds- og forsvarspolitik samt militær strategi. Læs mere om centret, dets aktiviteter og andre udgivelser på: <https://cms.polsci.ku.dk/>.

København, november 2021

*Henrik Breitenbauch & Kristian Søby Kristensen*



# Indholdsfortegnelse

<b>Oversigt over bokse, figurer og tabeller</b> .....	9
<b>Forkortelser</b> .....	11
<b>Resumé og anbefalinger</b> .....	12
<b>Abstract and Recommendations</b> .....	14
<b>1. Indledning</b> .....	19
1.1. At følge med i teknologikonkurrencen .....	20
1.2. Militærteknologisk situationsforståelse .....	22
1.3. Metode og argumentoversigt .....	25
<b>2. Militærteknologisk innovation i stormagter og småstater</b> .....	27
2.1. Modeller for materielanskaffelse og opnåelse af militærteknologisk viden ...	27
2.2. Nye rammer for innovation .....	31
2.3. Nationale innovationssystemer: offentlig-private partnerskaber .....	34
2.4. Strategier for småstater .....	38
2.5. Opsummering .....	43
<b>3. Dansk forsvarspolitik og militærteknologisk situationsforståelse</b> .....	45
3.1. Den danske tilgang til materielanskaffelser .....	46
3.2. Aktører i Danmarks militærteknologiske netværk .....	54
3.3. Opsummering .....	58
<b>4. Netværkets funktioner</b> .....	59
4.1. Netværkets funktioner .....	60
4.2. Indsamling og overblik .....	62
4.3. Sortering og kondensering .....	65
4.4. Anvendelse og prioritering .....	68

4.5. Opsummering .....	70
<b>5. Konklusion .....</b>	<b>73</b>
5.1. Anbefalinger .....	74
<b>Litteraturliste .....</b>	<b>79</b>
<b>Bilag 1. Militær F&amp;U i Danmark .....</b>	<b>85</b>
<b>Bilag 2. Aktører i det danske militærteknologiske netværk .....</b>	<b>87</b>



# Oversigt over bokse, figurer og tabeller

<b>Boks 1:</b>	Forsvarsplanlægning mellem politik og forvaltning .....	47
<b>Boks 2:</b>	Dansk deltagelse i NATO's militære forskningssamarbejde .....	49
<b>Figur 1:</b>	Modeller for militær materielanskaffelse .....	29
<b>Figur 2:</b>	Udgifter til militær F&U som andel af landets samlede forsvarsbudget ..	31
<b>Figur 3:</b>	Militære elementer i et nationalt innovationssystem (NIS) .....	37
<b>Figur 4:</b>	Dansk deltagelse i NATO STO RTG'er .....	49
<b>Figur 5:</b>	Aktørtyper i Danmarks militærteknologiske netværk .....	55
<b>Figur 6:</b>	Tre funktioner i det militærteknologiske vidensarbejde i dansk forsvarsplanlægning .....	61
<b>Tabel 1:</b>	Den organisatoriske udvikling af FOFT .....	86
<b>Tabel 2:</b>	Aktører i det danske militærteknologiske netværk .....	87



# Forkortelser

- 4IR:** Fjerde Industrielle Revolution
- FAK:** Forsvarsakademiet
- FKO:** Forsvarskommandoen
- FMI:** Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelse
- FMN:** Forsvarsministeriets departement
- FOFT:** Forsvarets Forskningstjeneste
- F&U:** Forskning og udvikling
- IMT:** Institut for Militærteknologi
- NATO STO:** NATO Science and Technology Organization
- NIS:** Nationale Innovationssystemer
- UPS:** Forsvarskommandoens Udviklings- og Planlægningsstab
- VV:** Værnsfælles Videnscenter

# Resumé og anbefalinger

Den øgede stormagtskonkurrence tager blandt andet form af en øget konkurrence om militær teknologi med fokus på disruptive teknologier fra den fjerde industrielle revolution og yderligere digitalisering af militære kapaciteter. For småstater som Danmark betyder den intensiverede militære teknologikonkurrence, at det i stigende grad er vigtigt at kunne orientere sig om den internationale militærteknologiske udvikling med henblik på at kunne prioritere, hvor og hvordan man skal investere. For Danmark er dette en særlig udfordring, fordi den specifikke danske tilgang til anskaffelser af større militære kapaciteter efter en række budgetanalyser og reformer er indrettet uden særlig hensyntagen til at sikre statens evne til at monitorere og forstå den internationale militærteknologiske udvikling.

Rapporten introducerer derfor begrebet 'militærteknologisk situationsforståelse' som en selvstændig kompetence, der er adskilt fra, men stadig understøttende for, anskaffelser af større militære kapaciteter. Militærteknologisk situationsforståelse er politisk-strategisk forudsætningskabende for mere overordnede valg i forbindelse med forsvars- og sikkerhedspolitikken, herunder særligt forsvarsplanlægningen. Med udgangspunkt heri viser rapporten, at udviklingen af den danske tilgang til materielanskaffelser har begrænset den danske kapacitet til militærteknologisk situationsforståelse. Processerne, hvorved Danmark følger med i den internationale militærteknologiske udvikling, fokuserer hovedsageligt på informationsindhentning fra allierede samarbejdspartnere, særligt i forbindelse med anskaffelser, involverer kun dele af det danske militærteknologiske netværk og er kun delvist formaliserede – begrænsninger, som afføder en række muligheder for yderligere udvikling.

Rapportens analyse identificerer en række potentialer, der kan bidrage til en videreudvikling af den danske militærteknologiske situationsforståelse.

Først kan en **militær innovationspolitik** eller militær F&U-politik være med til at skabe generelle rammer herfor ved at skabe fokus på udvikling og fastholdelse af dansk militærteknologisk viden, både nationalt og gennem internationalt samarbejde. En samlet politik vil kunne styrke samarbejdet mellem industri, universiteter og offentlige myndigheder om forskning, udvikling, test og produktion af ny militærteknologi med henblik på videndeling og netværksdannelse. Forsvarsministeriets koncern kan **styrke og anvende det større militærteknologiske netværk i forbindelse med indsamling, sortering og prioritering** af viden. Netværkets størrelse og sammenhængskraft kan styrkes, hvad angår både formelle og uformelle aspekter. Som led heri er det muligt at formalisere netværket yderligere og aktivere det periodisk samt gøre forbindelserne dybere bestemte steder. Tilsvarende kan mulighederne for at **aktivere netværket i forbindelse med formelle processer styrkes**, og man kan inkludere større dele af netværket i både generelle, langsigtede planlægningsprocesser og mere konkrete kapacitetsanskaffelsesprocesser.

Koncernen, og herunder særligt Forsvaret, kan fokusere på **yderligere at værdisætte teknologiske kompetencer for både militært og civilt ansatte**. Teknologiske kompetencer og en specialisering af disse kan gøres til en karrierevej og generelt værdisættes højere i alle dele af personaleudviklingen – i forbindelse med rekruttering, uddannelse, efteruddannelse og forfremmelser.

Prioriteringen af militærteknologisk situationsforståelse kan yderligere institutionaliseres, ved at der oprettes en stilling som **videnskabelig rådgiver for forsvarschefen**, som sikrer adgang til opdateret og relevant viden om den nyeste teknologi og kan inddrages i diskussioner af teknologiens betydning i forbindelse med nye initiativer.

Slutteligt kan **rammerne for forswarets samarbejde med den danske forsvarsindustri styrkes** gennem offentlig-private partnerskaber og tværinstitutionelle udviklingsprojekter, samt et øget fokus på Den Europæiske Forsvarsfond. Dette kan yderligere inkludere civile virksomheder, hvor potentielle synergier kan udnyttes i udviklingen af dual-use-teknologier.

# Abstract and Recommendations

An intensifying great-power competition takes the form of a military technological competition focusing on disruptive technologies from the Fourth Industrial Revolution. For small states such as Denmark, this increases the value of being able to keep up with and understand the evolving international military technological development in order to prioritize where and how to invest in new military acquisition projects. For Denmark, this presents a particularly tough challenge. Due to a number of budget analyses and reforms, the Danish approach to acquiring military capacities holds limited scope for monitoring and understanding the international military technological development.

This report introduces the term ‘military technological situational awareness’ (MTSA) as a particular state competence which is separate from the acquisition of large-scale military technology although it does support these processes. A high level of MTSA supports decision makers in defence and security policy, including the defence planning process. The report shows that the development of the Danish military acquisition model has resulted in a limited state capacity for MTSA. Danish processes for monitoring and creating an understanding of international military technological development focus mostly on gathering information through allied partners (often closely connected with acquisition projects) and involves only parts of the military technological network in a non-formalized way.

The analysis of the report identifies a number of potentials for the Danish military technological network which can contribute to the development of MTSA.

First, the formulation of a Danish **military innovation policy** can establish a framework for guaranteeing focus on developing and retaining Danish military technological knowledge, both nationally and through international cooperation. A coherent policy can support cooperation, knowledge sharing, and network properties between universities, the

Danish and the international defence industry, and public authorities regarding research, development, testing, and production of innovative military technologies.

The Danish Ministry of Defence can **strengthen and utilize the extended military technological network in gathering, sorting, and prioritizing** knowledge and information. The size and cohesion of the network can be strengthened in both its formal and informal aspects. The network can be further formalized, activated periodically, and be deepened in certain relationships. Similarly, **the possibilities for activating the network in formal processes can be strengthened** and include larger parts of the network when it comes to general long-term planning processes and more specific capacity acquisition processes.

The Danish Ministry of Defence and especially the Danish Armed Forces can **increase the value of technical and technological knowledge for both military and civilian personnel**. Technological knowledge and the specialization in related skills can be described more explicitly as a career path and generally be granted higher value in all phases of human resource management – recruitment, education, in-service training, and promotions.

The prioritization of MTSA can be further institutionalized by **establishing the position of Chief Scientist to the Chief of Defence**. The Chief Scientist will ensure that the Chief of Defence has access to updated and relevant knowledge on new technologies and can be included in discussions about the role of technology in new initiatives.

Finally, **the cooperative framework for the Danish Armed Forces and the Danish defence industry can be strengthened** through public-private partnerships, cross-institutional development projects, and an increased focus on the European Defence Fund. These initiatives can include civilian firms, as potential synergies can be discovered in the development of dual-use technologies.









# 1

## Indledning

At følge med i den militærteknologiske udvikling – at skabe militærteknologisk situationsforståelse – er en væsentlig del af alle staters forsvars- og sikkerhedspolitik, fordi det skaber et basalt udgangspunkt for en velinformeret udvikling af forsvaret. Staterne kan i et vist omfang generere indsigt og forståelse i militærteknologi gennem et symbiotisk forhold mellem stat, nationale forsvarsindustrier og forskningsverdenen.

Som regel adresseres udfordringen med 'at følge med' i den internationale militærteknologiske udvikling som en del af staternes samlede tilgang til forskning, udvikling og anskaffelse af forsvarsmateriel. I stater med store eller mellemstore forsvarsindustrier fungerer disse også som kilder til strategisk forståelse af ny teknologisk viden for det militære og politiske system. Selvom en væsentlig del af den internationale militære teknologiudvikling fortsat foregår i en specialiseret forsvarsindustri, som arbejder i tæt relation til staten, indebærer den teknologiske udvikling, ikke mindst i IT-sektoren, at disruptiv innovation i stigende grad vil foregå i den private sektor med et kommercielt sigte, hvorpå det skal 'spinnes ind' i den militære verden. Men hvor supermagter kan udvikle avanceret militærteknologi selv og også i stigende grad gør det via offentlig-privat samarbejde, stiller sagen sig markant anderledes for småstater, også selvom de er relativt velstående med avancerede økonomier og industrier, som tilfældet er for Danmark. Nutidens militærteknologi er så avanceret, og udviklingsomkostningerne så store, at småstater generelt ikke selv har ressourcerne til at forske i den og udvikle den.

Denne rapport undersøger det forsvarspolitiske krydsfelt mellem materielanskaffelser og forskning og udvikling (F&U) med særligt henblik på den militærteknologiske situationsforståelse. Det overordnede argu-

ment er, at på grund af forandringer i den internationale sikkerhedspolitik – herunder teknologikonkurrencen – bør småstater som Danmark ud over at sigte mod en optimeret materielanskaffelse også fremover gøre en særlig indsats for at opnå bedre militærteknologisk situationsforståelse, blandt andet gennem de organiske netværk, der hører til den militære og civile F&U. Selvom forsvarsforliget 2018-2023 trak Danmark mere i denne retning, undersøger rapporten, hvordan der fremover kan lægges yderligere til den danske kursændring.

Som led i analysen undersøges også forholdet mellem forsvarsrelaterede anskaffelsespolitikker og F&U-politikker. Hvordan Danmark orienterer sig i forhold til den internationale militærteknologiske udvikling, og hvordan Danmark anskaffer militære kapaciteter, er ikke rent forvaltningsmæssige spørgsmål. I det omfang forsvarspolitikken i stigende grad indeholder F&U, får den potentielt også bredere samfundsøkonomisk relevans med mulighed for nye former for innovationspolitisk samarbejde på tværs af forskellige dele af dansk politik. Analysen viser derfor, at der her er strategiske valg af relevans for Folketinget, forsvarsforligskredsen og Forsvarsministeriet (FMN).

Denne indledning introducerer rapportens tema om forbindelsen mellem teknologikonkurrencen og betydningen af en militærteknologisk situationsforståelse, gennemgår analysens metode og præsenterer den efterfølgende struktur.

### 1.1. At følge med i teknologikonkurrencen

Den øgede stormagtskonkurrence tager især form af en langsigtet konkurrence om udvikling af ny civil og militær teknologi. Med teknologikonkurrencen er staternes relative evne til at skabe rammer for innovation igen blevet til sikkerhedspolitik.

I det kvarte århundrede, der gik fra den kolde krigs slutning til den russiske intervention i Ukraine i 2014, handlede de sikkerhedspolitiske og militære udfordringer i vidt omfang om 'asymmetriske' trusler forbundet til ikke-statslige aktører såsom internationale terrororganisationer og oprørsbevægelser. I denne periode nød vestlige militære styrker godt af nærmest absolut luftherredømme, teknologisk tilvejebragt nattesyn, efterretningsmæssige fordele i form af Signals Intelligence (SIGINT) med mere. Med den øgede stormagtskonkurrence og en tilbagevenden til et

fokus på 'symmetriske' modstandere med tilsvarende eller mere avanceret militært materiel kan denne fordel på slagmarken ikke længere tages for givet.<sup>1</sup> Forsvarsplanlægningen får dermed et genaktualiseret fokus på teknologisk udvikling – og får igen forstærket sine forbindelser til innovation generelt i samfundet.

Den globale teknologikonkurrence handler især om den militære anvendelse af de disruptive teknologier, der forbindes med den såkaldte 'fjerde industrielle revolution' (4IR) – kunstig intelligens, big data, automatisering/robotter, 3-d-print, nanoteknologi med mere. Kontrollen med udviklingen af avanceret teknologi og evnen til at organisere innovation er dermed blevet en endnu mere væsentlig konkurrenceparameter i international politik.<sup>2</sup> Potentialet i 4IR betyder samtidig, at fordi teknologisk innovation nu om dage især foregår i den private sektor – herunder ikke mindst i IT-sektoren – vil de eksisterende skillelinjer mellem forsvarsindustrien og den almindelige industri mindskes i de kommende årtier og skabe nye muligheder for samarbejde mellem regeringer og industri.

For en småstat som Danmark er disse internationale betingelser særligt udfordrende. Små lande har allerede særligt svært ved at finde den rette balance mellem dybde og bredde i deres militære kapaciteter: Et forsvar, der er optimeret til internationale operationer (INTOPS), kræver et bredt udvalg af højkvalitetskapaciteter for at kunne levere bidrag internationalt. Et fokus på INTOPS, hvor den optimale størrelse er 'en af hver', giver til gengæld mindre dybde i kapaciteterne. Både i dybden og bredden kompliceres dansk forsvarsplanlægning yderligere af et gennemgående hensyn til højteknologisk kvalitet. Den højteknologiske orientering udgør en faktor, som vil være rammesættende for dansk forsvarspolitik og herunder central for det næste forsvarsforlig.

En stats evne til at understøtte og prioritere forsvarets langsigtede udvikling afhænger dermed i stigende grad også af statens situationsfor-

- 
1. Michéle A. Flournoy. "America's Military Risks Losing its Edge", *Foreign Affairs*, maj/juni, 2021, v. 100, 3.
  2. Henrik Breitenbauch & Tobias Liebetrau. *Teknologikonkurrencen og dens implikationer for Danmark*. CMS-rapport. Center for Militære Studier, 2021: [https://cms.polsci.ku.dk/publikationer/teknologikonkurrencen-og-dens-implikationer-for-danmark/download-publikation/CMS\\_Rapport\\_2021\\_\\_5\\_-\\_Teknologikonkurrencen\\_og\\_dens\\_implicitationer\\_for\\_Danmark.pdf](https://cms.polsci.ku.dk/publikationer/teknologikonkurrencen-og-dens-implikationer-for-danmark/download-publikation/CMS_Rapport_2021__5_-_Teknologikonkurrencen_og_dens_implicitationer_for_Danmark.pdf); Mark Zachary Taylor. *The Politics of Innovation: Why Some Countries Are Better Than Others at Science and Technology*. Oxford: Oxford University Press, 2016.

ståelse i forhold til den (primært) internationale militærteknologiske udvikling, en situationsforståelse, som statens myndigheder kan skabe og vedligeholde for beslutningstagerne.

Motivationen for denne rapport er derfor dels at bidrage til forståelsen af teknologiudviklingens betydning som del af de forandrede internationale betingelser for udviklingen af det danske forsvar, dels at udforske, hvilke muligheder Danmark har i den videre udvikling af teknologisk situationsforståelse i forbindelse med forberedelserne forud for det næste forsvarsforlig. Analysen skelner mellem evnen til at skabe militærteknologisk situationsforståelse og den mere overordnede anskaffelsespolitik. Analysen viser, at der er strategisk-politiske og ikke bare administrative valg forbundet med, hvordan Danmark tilrettelægger både den militære anskaffelsespolitik (herunder såvel indkøb som F&U) og initiativer inden for militærteknologisk situationsforståelse.

Derfor er det forfatterens håb, at rapporten kan bidrage til en øget politisk forståelse for den rolle, som Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelse (FMI) spiller for dansk forsvars- og sikkerhedspolitik, og til en fornyet debat om de strategiske valg, der er forbundet med teknologiens rolle i forsvarspolitikken. Sådanne initiativer indgik i forsvarsforliget 2018-2023, og rapporten er derfor et bidrag til en debat om, hvordan Danmark kan videreudvikle den retning, der blev fastsat med det gældende forlig. Samtidig er et udgangspunkt for analysen, at det er svært at forestille sig en tilbagevenden til en omfangsrig dansk militær F&U. Udfordringen er altså at udforske måder, hvorpå statens myndigheder kan styrke den militærteknologiske situationsforståelse til brug for forskellige strategiske beslutningstagere, uden at det involverer større omlægninger i strukturen.

### 1.2. Militærteknologisk situationsforståelse

I denne rapport introduceres derfor begrebet 'militærteknologisk situationsforståelse' som en nichetaktik (et kompensationsgreb) for småstater. I NATO-kontekst forbindes situationsforståelse typisk med evnen til at opretholde en dækkende forståelse af en konkret dynamisk situation (operativ eller taktisk) inden for et af de fem militære domæner

(land, hav, luft, rum og cyberspace) med henblik på at understøtte beslutningstagere.<sup>3</sup>

'Militærteknologisk situationsforståelse' defineres her som evnen til at opretholde en dækkende forståelse af den dynamiske strategiske situation, som den internationale militærteknologiske udvikling udgør, med henblik på at understøtte beslutningstagerne. Argumentet er, at man kan anvende et velkendt organisatorisk begreb fra det operative niveau i strategisk sammenhæng. Den militære teknologiudvikling udgør ikke et militært domæne, men den er med teknologikonkurrencen blevet en væsentlig målparameter for NATO – senest udtrykt i målsætningen om at bevare alliancens teknologiske forspring.<sup>4</sup> Selvom vores anvendelse af 'situationsforståelse' adskiller sig fra anvendelsen på det operative og taktiske niveau, giver det intuitiv mening for dem, der arbejder med forsvarspolitik, ligesom begrebet reflekterer en væsentlig udfordring for alliancen og dens medlemmer.

Den militærteknologiske situationsforståelse skal forstås som et selvstændigt fænomen, som i sidste ende produceres af og for de statslige myndigheder, der arbejder med teknologi og kapacitetsudvikling inden for FMN's område, op til og inklusive departementet, ministeren og forligskredsen. Men vores argument er, at en væsentlig del af den militærteknologiske situationsforståelse potentielt tilvejebringes af et større netværk af aktører, hvoraf mange er at finde uden for den militære kommandovej, staten selv eller endda uden for Danmarks grænser. Alle dele indgår i et organisk netværk, der tilsammen enten formelt eller uformelt har potentiale til at kunne blive aktiveret som led i den løbende etablering af den militærteknologiske situationsforståelse.

En væsentlig del af værdien af det at have god situationsforståelse på dette område er, at det giver et bedre grundlag for anskaffelser af militære kapaciteter. Men dette er ikke det eneste rationale. De myndigheder, der har konkret ansvar for anskaffelser af militære kapaciteter, er ikke de ene-

---

3. Se fx NATO. "Joint Intelligence, Surveillance and Reconnaissance", NATO, 12. marts 2021: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_111830.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_111830.htm).

4. Se fx henvisningerne til 'technological edge' i "Brussels Summit Communiqué. Issued by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Brussels 14 June 2021", NATO, 14. juni 2021: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/news\\_185000.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_185000.htm) samt "Deputy Secretary General discusses the NATO Summit and the future of Alliance", NATO, 21. juni 2021: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/news\\_185475.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_185475.htm).

ste aftagere til produktionen af militærteknologisk situationsforståelse. I en situation, hvor teknologikonkurrencen fylder mere i det strategiske landskab, vil der være et øget behov for en dybere indsigt i eller forståelse af den teknologiske udvikling hos et bredere udvalg af forsvarsområdets myndigheder. Endelig er det ikke uvæsentligt, at der også er en kvalificeret offentlig debat om den teknologiske udvikling, fordi det giver offentligheden, civilsamfundet og i sidste ende Folketingets partier bedre mulighed for at følge med i den forsvars- og sikkerhedspolitiske udvikling.

Samtidig er det væsentligt at understrege, at idéen om militærteknologisk situationsforståelse er en nichetakтик. Det er et greb, der i et vist omfang kan bruges til at kompensere for, at den danske anskaffelsespolitik indeholder begrænset F&U med de afledte effekter, der følger heraf. Der er mange gode grunde – herunder ressourcemæssige – til, at Danmarks anskaffelsespolitik ser ud, som den gør. I modsætning til Danmark har både Sverige og Norge fastholdt omfattende militære F&U-apparater. Men der er ikke åbenlyst empirisk belæg for at slutte, at dette valg har medført, at vores skandinaviske naboer har klarer sig bedre end Danmark med hensyn til militære anskaffelser. Rapportens bidrag er derfor at tilbyde en bedre forståelse af, hvordan den militærteknologiske situationsforståelse genereres og kan genereres i eksisterende formelle og uformelle netværk, også på trods af en mindre national struktur. Det giver mulighed for, at man fremover, med relativt få og små initiativer, kan udbygge, aktivere og inddrage dette netværk med henblik på at skabe et endnu bedre beslutningsgrundlag – både om konkrete anskaffelser og udviklingsprojekter og om andre teknologirelaterede dele af forsvarspolitikken såsom for eksempel alliancepolitik eller uddannelse og træning.

Endelig er det væsentligt at huske forskeren Laura Hollænder Schousboes advarsel om, at selvom indsigt i og forståelse af ny militærteknologi i stigende grad bliver en væsentlig parameter i dansk forsvars- og sikkerhedspolitik, er det også vigtigt generelt at have en historisk informeret og balanceret tilgang til teknologiens rolle, muligheder og begrænsninger.<sup>5</sup>

---

5. Laura H. Schousboe. "The pitfalls of writing about revolutionary defense technology", *War on the Rocks*, 15. juli 2019: <https://warontherocks.com/2019/07/the-pitfalls-of-writing-about-revolutionary-defense-technology/>.



### 1.3. Metode og argumentoversigt

Rapporten er resultatet af et deskstudy og interviews med personer, som har konkret erfaring med teknologiens rolle i dansk forsvarsplanlægning. Rapportens indhold er derfor delvist baseret på offentligt tilgængelige kilder, herunder videnskabelige artikler, policybriefs fra tænketanke, officielle dokumenter fra fx FMN og diverse nyhedsmedier. Desuden gennemførte forfatterne i foråret 2021 13 semistrukturerede interviews med personer, som havde kendskab til og erfaring med teknologiens rolle i dansk og international forsvarsplanlægning. Indholdet fra disse interviews behandles anonymt, og mængden af citater i analysen er begrænset. Ligesom det gælder for alle CMS-publikationer, er indholdet af rapporten kvalitetssikret gennem intern og ekstern fagfællebedømmelse.

Rapporten handler om de organisatoriske betingelser, herunder aktører og processer, hvorunder Danmark følger med i og forstår den militærteknologiske udvikling. Analysen handler derfor ikke om konkrete teknologier og teknologivurderinger, og den udforsker ikke, *hvad* Danmark følger med i (eller bør følge med i), men *hvordan* Danmark gør det og kan gøre det. Analysens anliggende er derfor de processer, der ligger før en eventuel dansk anskaffelsesbeslutning, og ikke den egentlige anskaffelsesproces i forbindelse med nyt forsvarsmateriel. Som analysen viser, er det svært at skelne skarpt mellem de to faser, da løbende kortlægning, forståelse, anskaffelse og nyudvikling af militærteknologi hænger særligt tæt sammen i en dansk kontekst.

Rapporten er inddelt i tre hovedkapitler ud over denne indledning og konklusionen. Første kapitel afdækker, hvordan de internationale rammer for den militærteknologiske udvikling har udviklet sig i nyere tid. Herunder diskuteres de særlige betingelser, der gør sig gældende for småstater såvel som de forskellige tilgange, stater kan anvende til at opnå viden om ny militærteknologi. Gennem præsentationen af fire modeller beskrives stateres muligheder gennem anskaffelsespolitik, F&U-politik og nationale innovationssystemer, og de udfordringer og muligheder, som småstater har i denne sammenhæng, diskuteres. Hvor den eksisterende litteratur i vidt omfang fokuserer på nationale strategier for materielanskaffelser, er argumentet her, at det er nyttigt at skelne mellem på den ene side sådanne modeller for materielanskaffelser og på den anden side de tilhørende tilgange til militærteknologisk F&U i bred forstand, som understøtter militærteknologisk indsigt og forståelse.

Andet kapitel undersøger, hvordan Danmark følger med i den militærteknologiske udvikling. Kapitlet beskriver udviklingen af den danske tilgang til at skabe militærteknologisk situationsforståelse som et samspil mellem anskaffelses- og F&U-politik, kortlægger det danske militære F&U-netværks centrale aktører og beskriver, hvilke processer og funktioner der giver disse aktører en løbende forståelse af den nyeste militærteknologi.

Tredje kapitel undersøger potentialet for en fremtidig styrkelse af den danske militærteknologiske situationsforståelse som et spørgsmål om at understøtte tre supplerende 'funktioner', der finder sted i det samlede netværk af danske og internationale aktører, offentlige myndigheder, private virksomheder og forskningsinstitutioner.

Konklusionen samler analysens tråde og identificerer en række muligheder for at videreudvikle Danmarks samlede netværk og evne til at skabe teknologisk situationsforståelse i forbindelse med et kommende forsvarsforlig.

# 2

## Militærteknologisk innovation i stormagter og småstater

Den accelererende teknologiske udvikling og den intensiverede stormagtskonkurrence har gjort værdien af teknologisk viden større og adgangen til denne viden mere kompleks. Dette kapitel undersøger, hvordan stater håndterer skiftet i den militærteknologiske udvikling. Kapitlet præsenterer fire klassiske strategier for at opnå militærteknologisk viden og diskuterer de overordnede tendenser, der rammesætter den teknologiske innovation i dag. Dernæst beskrives, hvordan fokus herfor er kommet til at handle om udvikling af nationale innovationssystemer (NIS). Til sidst beskrives småstaters særlige betingelser i den eksisterende militærteknologiske virkelighed. Den centrale pointe er her, at småstater med begrænsede ressourcer meget sjældent kan udvikle og producere disruptiv militærteknologi, men i stedet har mulighed for at håndtere den militærteknologiske udfordring gennem en kompensationsstrategi, hvor militære F&U-kapaciteter anvendes til at sikre teknologisk situationsforståelse.

### 2.1. Modeller for materielanskaffelse og opnåelse af militærteknologisk viden

Staters muligheder for at opnå militærteknologisk viden og dermed følge med i den militærteknologiske udvikling har typisk været tæt forbundet med forskning, udvikling, produktion og anskaffelse af forsvarsmateriel. Idealet for stater i det internationale system er at opnå størst mulig mili-

tær og teknologisk uafhængighed. Litteraturen sonderer på den baggrund mellem fire idealtypiske modeller.<sup>6</sup>

Nedenstående modeller skal ses som teknologi- eller projektspecifikke idealtyper, da ingen stater stringent forfølger én overordnet strategi, men blander disse på tværs af områder, teknologier og projekter. For eksempel er det mere sandsynligt, at en stat vil forfølge en højere grad af teknologisk uafhængighed på et teknologisk område, hvor staten selv besidder særlige teknologiske kompetencer og fordele, mens den i højere grad vil forlade sig på anskaffelser, når det modsatte gælder. Der vil ofte være systematiske forskelle i strategierne på tværs af værn samt en overordnet gennemsnitsposition, der er afhængig af statens størrelse og forsvarsindustri.

Som kapitel 3 vil vise, forfølger også Danmark en 'hybrid' strategi, hvis gennemsnitlige position kan lokaliseres mellem model C og D i modellens kontinuum.

Figur 1 viser fire generiske modeller for militær materielanskaffelse, placeret på et kontinuum fra teknologisk autarki (selvforsynende autonomi) til venstre til teknologisk afhængighed til højre. Selvom en stormagt ofte vil lægge sig mest mod venstre, kan alle fire teknologispecifikke strategier indgå, og ofte i forskellige kombinationer, i stormagts mulige register. Småstatens mere begrænsede handlerum er markeret med en stiplet linje, som hovedsageligt er et valg mellem de to modeller til højre. Med hver model for materielanskaffelse følger samtidig en tilhørende tilgang til F&U og dermed adgang til militærteknologisk viden. Der er altså ikke-intenderede afledte effekter af de overordnede valg med hensyn til materielanskaffelse.

'Selvforsyning' (model A) indebærer, at staten så vidt muligt er selvforsynende og selvstændig, hvad angår både forskning, udvikling og produktion af militærteknologi, og dermed egenhændigt kan levere forsvarsmateriel. 'Samarbejde' (model B) indebærer, at staten benytter eksisterende kapaciteter i gensidige tværnationale samarbejder om både forskning, udvikling og produktion af forsvarsmateriel. 'Produktlicenser' (model C) indebærer, at staten producerer og modificerer sit eget

---

6. Ron Matthews. "Smart Management of Smart Weapons", i *Studies in Defence Procurement* af Ugurhan Berkok, Claxton Paper #6: 75–94, Kingston: Queen's School of Policy Studies, 2006.

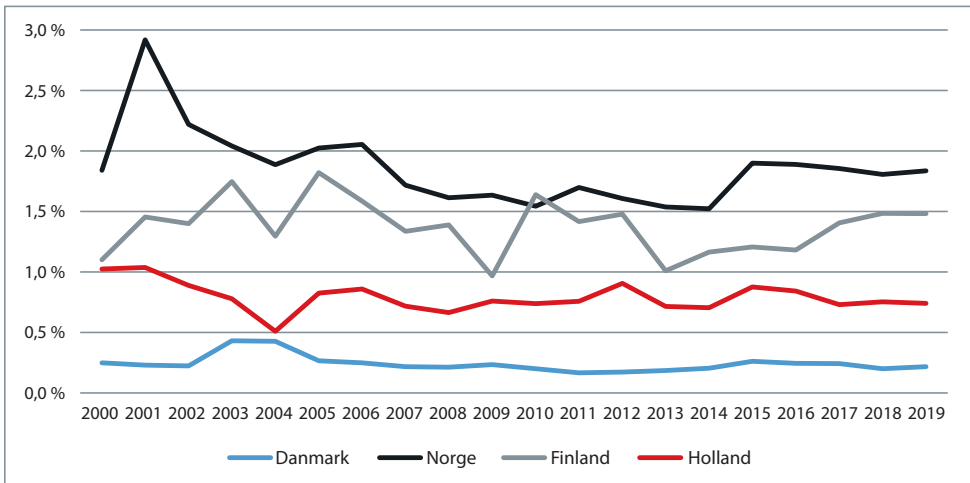


kan være selvforsynende, hvad angår udvalgte teknologier.<sup>9</sup> Dette gælder nichepositioner, som indebærer mange års opbygning af kapaciteter til F&U, samt etablerede offentlig-private partnerskaber. For eksempel har både Norge og Sverige, som led i at facilitere sådanne partnerskaber, etableret nationale militærteknologiske forskningsinstitutter med henholdsvis 771 og 1.001 ansatte.<sup>10</sup>

De fleste småstater forfølger en kombination af model C og D, hvor de fokuserer på indkøb af både OTS og MOTS. Holland har en officiel anskaffelsespolitik, hvor der først må investeres i F&U, når OTS ikke kan opfylde de militære operationelle behov. På trods af dette princip opretholder Holland alligevel militære F&U-kapaciteter, da disse sikrer en teknologisk vidensbase og muligheden for bedre at kunne vedligeholde og forstå de indkøbte produkter.<sup>11</sup> I Finland beskrev regeringen i 2016, at det finske forsvar er afhængigt af indkøb, men at der fortsat skulle foretages vedvarende investeringer i F&U for at sikre de operationelle krav: "As a small country Finland is highly dependent on the access to and availability of defence materiel in the global market. [...] Nevertheless, Finland must sustain the necessary industrial and technological competence in maintaining and tailoring critical systems so that their independent use can be guaranteed in all conditions."<sup>12</sup>

De svenske, norske, hollandske og finske eksempler illustrerer, hvordan udviklingen i disse systemer ikke sker automatisk, men beror på politiske og strategiske langsigtede valg. Dette understreges yderligere af udgifterne til militær F&U præsenteret i figur 2.

- 
9. Richard A Bitzinger, Michael Raska, Collin K.S. Lean & Kelvin W.K. Weng. "Chapter 7: Locating China's Place in the Global Defense Economy", i *Forging China's Military Might – A New Framework for Assessing Innovation* af Tai Ming Cheung (red.), John Hopkins University Press, 2014; Michael Raska, *Military innovation in small states: Creating a reverse asymmetry*. London & New York: Routledge, 2016.
  10. Norge har Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) med 771 ansatte, mens Sverige har Totalforsvarets forskningsinstitut (FOI) med 1.001 ansatte. Begge tal er fra årsrapporterne for 2020.
  11. Se Olivier De France, Luc Mampaey, & Dick Zandee. *Defence. Industrial policy in Belgium and the Netherlands*, Armament Industry European Research Group, 2016: [https://www.clingendael.org/sites/default/files/pdfs/Ares\\_%20Report\\_7\\_%20October\\_2016.pdf](https://www.clingendael.org/sites/default/files/pdfs/Ares_%20Report_7_%20October_2016.pdf).
  12. Se Ministry of Defence, Finland, *Securing the Finnish Defence Technological and Industrial Base*, Helsinki: Ministry of Defence FI, 2016: [https://www.defmin.fi/files/3403/PUTE\\_strategia\\_eng\\_010416.pdf](https://www.defmin.fi/files/3403/PUTE_strategia_eng_010416.pdf).

**Figur 2: Udgifter til militær F&U som andel af landets samlede forsvarsbudget**

Kilde: Forfatterens egne beregninger på baggrund af OECD- og SIPRI-data.

Figur 2 viser udviklingen i udvalgte landes udgifter til militær F&U som andel af landets samlede forsvarsbudget siden 2000. Danmark ligger i perioden nogenlunde konstant på 0,25 %, Holland omkring 0,75 %, mens Finland svinger omkring 1,5 %, og Norge i perioden kortvarigt når 3 % og siden ligger i underkanten af de 2 %. Udgifter til militær F&U som del af forsvarsbudgettet er en indikator på, hvor langt til højre et land gennemsnitligt ligger på kontinuummet i figur 1. Det samlede billede fra Norge, Holland og Finland indikerer, at Danmark har valgt en tilgang, der indebærer et relativt lavt niveau, når det gælder militær F&U, og en anskaffelsespolitik med en relativt lille andel af selvstændig F&U.

## 2.2. Nye rammer for innovation

Den militærteknologiske innovation har historisk været snævert knyttet til udviklingen af den moderne stat. Udviklingen af USA's og de europæiske landes moderne forsvarsindustrier under den kolde krig skete i snævert samarbejde med staten. Det meste af den avancerede militærteknologiske innovation sker stadig inden for rammerne af dette sam-

arbejde. Nye teknologier – forbundet med 4IR – begynder at udfordre dette billede.<sup>13</sup>

Teknologikonkurrencens generelle aspekt betyder, at staternes evne til at generere generel innovation atter har fået sikkerhedspolitisk betydning. Samtidig har 4IR-teknologierne et militært potentiale, som allerede nu medfører (og i stigende grad fremover vil medføre) en større rolle for civile virksomheder i forbindelse med den militære kapacitetsudvikling. Det følgende afsnit præsenterer derfor tre bevægelser, der både former og udgør rammerne for og forestillingen om, hvordan ny militærteknologi udvikles, og hvem der kan udvikle den.

For det første er civil og militær teknologi kommet tættere på hinanden med hensyn til udvikling, produktion og anvendelse. Det gælder særligt IT-produkter som software. En voksende del af den teknologiske innovation har i dag en dual-use eller hybrid karakter, hvor det enkelte produkt har både et militært og et kommercielt sigte.<sup>14</sup> Denne tendens eksemplificeres i strukturen for omsætningen for de 100 største forsvarsindustrielle virksomheder i verden i 2019. I gennemsnit stammer kun 56 % af disse virksomheders samlede omsætning fra forsvarsrelaterede produkter, mens de resterende 44 % stammer fra civile produkter.<sup>15</sup> Det er for eksempel kun 45 % af Boeings omsætning, der er forsvarsrelateret.<sup>16</sup> At store traditionelle forsvarsvirksomheder som Raytheon Technologies, Lockheed Martin og BAE Systems har en omsætning, der er 90-95 % forsvarsrelateret, viser samtidig, at denne udvikling mest handler om nye, marginale produkter, og at det kræver en specialiseret organisation at udvikle og levere langsigtet til for eksempel det amerikanske forsvar.

For det andet er graden af innovation væsentligt højere i den private sektor end i den statslige. Dette medfører, at en stor del af de teknologiske nybrud sker i den private sektor med et kommercielt sigte, uden brug af offentlig finansiering. Tidligere stod staten, og herunder særligt det militærindustrielle kompleks, for størstedelen af den generelle tekno-

---

13. Renaud Bellais & Daniel Fiott, "The European defense market: Disruptive innovation and market destabilization", *The Economics of Peace and Security Journal*, 21, no. 1, 2017: 42. <https://doi.org/10.15355/EPSJ.12.1.37>.

14. For mere om litteraturen om dual-use-begrebet samt dets forbindelse til patenter, se Acosta et al. (2018).

15. Dette er *ikke* vægtes på baggrund af virksomhedernes størrelse og omsætning.

16. Defence News & International Institute for Strategic Studies (IISS), "Top 100 for 2021", *Defense News*, 2020: <http://people.defensenews.com/top-100/>.



logiske udvikling. Innovationspilen går ikke længere fra militær til civil ("spinoff" af teknologier udviklet i statslige projekter ud til den private sektor) men fra civil til militær ("spin on", hvor militære projekter forsøger at koble sig på private projekter eller indgå i offentlig-private partnerskaber).<sup>17</sup> I takt med at det militærteknologiske tyngdepunkt flytter sig fra den militære til den private, kommercielle sektor, vil både offentlige myndigheder og forsvarsindustrien skulle omstille deres ressourcer fra teknologiproduktion til teknologiintegration.

For det tredje er forskningen, udviklingen og produktionen af militærteknologi blevet mere globaliseret. Hvor udvikling og produktion af militærteknologi før i tiden udelukkende var et nationalt anliggende, er dette nu ofte indlejret i bi- eller multilaterale samarbejder. I forsøget på at omkostningsminimere mest muligt engagerer forsvarsindustrier sig i udviklingen af internationale forsyningskæder, outsourcing, konsortier og strategiske alliancer.<sup>18</sup> Derfor er store dele af den forsvarsindustrielle base i dag multinationale virksomheder, hvor både produktions- og forskningsnetværk går på tværs af grænser. Mange forsvarsindustrielle virksomheder, også med udgangspunkt i Europa, har kunder i hele verden og samarbejder om materieludvikling, herunder relationer, som kan udfordre 'moderlandenes' og de vestlige landes traditionelle privilegerede adgang til ny teknologi fra 'egne' virksomheder.

Som resultat af disse tre bevægelser er den militærteknologiske udvikling blevet mere diffus og fragmenteret. Dette sker, samtidig med at forskningen, udviklingen og produktionen af avanceret og disruptiv militærteknologi er blevet dyrere og mere utilgængelig. At prisudviklingen for avanceret militærteknologi stiger hurtigere end det generelle prisniveau, kaldes 'techflation'. Techflation medfører, at nærmest alle større forsvarsteknologiske programmer bliver dyrere end forventet, og at enhedspriserne generelt går op.<sup>19</sup> På trods af at denne udvikling er velkendt

17. Arman Avadikyan & Patrick Cohender, "Between market forces and knowledge based motives: the governance of defence innovation in the UK", *Journal of Technology Transfer* 34, no. 5, 2009: 490–504. <https://doi.org/10.1007/s10961-008-9102-2>.

18. Ron Matthews, "Smart Management of Smart Weapons", i *Studies in Defence Procurement* af Ugurhan Berkok, Claxton Paper #6: 81–84, Kingston: Queen's School of Policy Studies, 2006.

19. Renaud Bellais & Daniel Fiott, "The European defense market: Disruptive innovation and market destabilization", *The Economics of Peace and Security Journal*, 21, no. 1 (2017): 38. <https://doi.org/10.15355/EPSJ.12.1.37>.

for mange statslige myndigheder, håndteres den sjældent i budgetlægningsprocessen gennem økonomiske styringsværktøjer. USA forsøger at styre dette gennem forskellige inflationsindeks, som er specifikke for forsvarsområdet. På denne måde sikres det, at det amerikanske forsvarsbudget kan matche de accelererende omkostninger.

Staten, militæret og den etablerede forsvarsindustri etablerede relationer udfordres af dette nye mønster. Alle tre bevægelser indebærer en udvikling 'væk' fra militæret og staten, og 'ned' til et bredere udvalg af private virksomheder eller 'op' til internationale organisationer og relationer. Hvor udviklingen af militær teknologi tidligere var en opgave forbeholdt staten i snævert samarbejde med en etableret forsvarsindustri, bredes den nu i stigende grad ud til nye aktører, som er steget i antal eller er blevet større og mere internationale. For store stater, som må have en selvstændig rolle i teknologikonkurrencen, betyder udviklingen i betingelserne for generel og militær innovation, at de også må genbesøge deres bredere innovationspolitik med sikkerhedspolitiske briller på.

### 2.3. Nationale innovationssystemer: offentlig-private partnerskaber

I håndteringen af den nye militærteknologiske virkelighed kan stater ikke udelukkende forlade sig på statslige militær-industrielle komplekser, som kan levere F&U til avanceret militærteknologi. Den militære problematik bliver i stedet i stigende omfang håndteret inden for rammerne af det samlede samfunds innovationspolitik. Denne indebærer, at staten påtager sig en rolle som facilitator af NIS.

I NIS-tilgangen er den samlede innovationsproces underlagt et samlet systemisk design, som understøtter og samler helheden.<sup>20</sup> Idéen om NIS udspringer oprindeligt af studierne af det militær-industrielle kompleks, som også blev kaldt "militære innovationssystemer" i 1950'erne.

---

20. Se Tai Ming Cheung, *Forging China's Military Might: A New Framework for Assessing Innovation*, Cambridge: JHU Press, 2014; Tai Ming Cheung, "A conceptual framework of defence innovation", *Journal of Strategic Studies*, juni 2021: <https://doi.org/10.1080/01402390.2021.1939689>.

ne.<sup>21</sup> Med NIS skal stater søge i stedet at samtænke et bredere netværk af både civile, kommercielle, statslige og militære aktører. I globaliseringens tidsalder handlede idéen om NIS primært om national økonomisk konkurrenceevne. Med øget stormagtskonkurrence får NIS en tydeligere sikkerhedspolitisk tone – og fokus på integration af militære og civile teknologier. Den kinesiske 'civil-military fusion'-tilgang er et eksempel på en allerede stigende tendens blandt stater til at implementere teknologipolitikker, der forsøger at skabe synergi mellem marked og stat samt mellem den militærteknologiske og kommercielle udvikling.<sup>22</sup>

Både stormagter og småstater kan understøtte og arbejde gennem NIS. De forskellige størrelser betyder dog, at kun stormagter har ressourcerne til at understøtte et NIS, der kan udvikle avanceret og endog disruptiv militærteknologi. For småstater er idéen om et NIS i højere grad et virkemiddel i forbindelse med integrationen og effektiviseringen af landets begrænsede innovative kapaciteter og afsøgningen af nye snitflader mellem en traditionel forsvarsindustri, nye relevante industrier og offentlige investeringer i F&U.

Det vigtigste råstof i et NIS er et lands F&U-kapaciteter.<sup>23</sup> F&U defineres som systematisk og kreativt vidensarbejde, som staten udfører for at øge den samlede mængde viden i befolkningen og samfundet. Den forsvarøkonomiske litteratur forklarer, at effektiviteten af militær F&U afhænger af, hvor meget man investerer i en given teknologi, samt hvordan disse investeringer styres og planlægges. Ud fra et styringsperspektiv håndteres NIS optimalt et sted mellem centraliseret kontrol og laissez-faire.<sup>24</sup> For staten er målet at etablere et system, hvor et samfunds

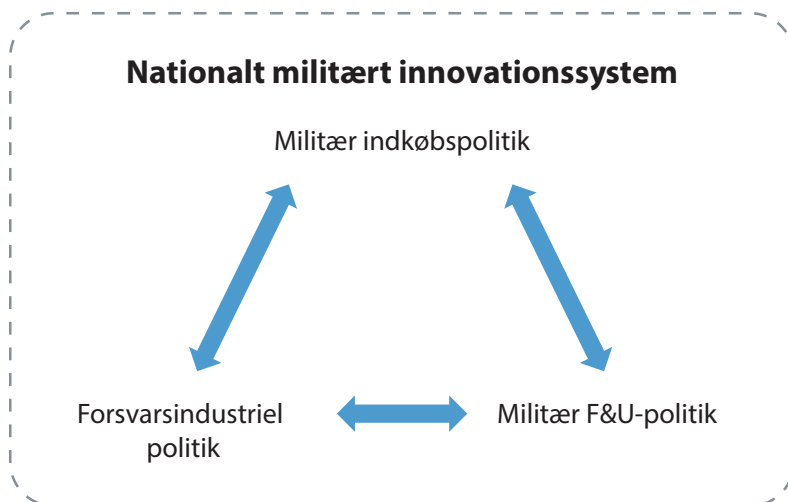
- 
21. Se Benoît Godin, "National Innovation System: A Note on the Origins of a Concept", *Project on the Intellectual History of Innovation*, 2010: 4–5.
  22. Henrik Breitenbauch & Tobias Liebetrau, "Teknologikonkurrencen og dens implikationer for Danmark". CMS Rapport. Center for Militære Studier, 2021: [https://cms.polsci.ku.dk/publikationer/teknologikonkurrencen-og-dens-implikationer-for-danmark/download-publikation/CMS\\_Rapport\\_2021\\_\\_5\\_-\\_Teknologikonkurrencen\\_og\\_dens\\_implikationer\\_for\\_Danmark.pdf](https://cms.polsci.ku.dk/publikationer/teknologikonkurrencen-og-dens-implikationer-for-danmark/download-publikation/CMS_Rapport_2021__5_-_Teknologikonkurrencen_og_dens_implikationer_for_Danmark.pdf).
  23. Marco Túlio Dinali Viglioni, Mozar de Brito, & Cristina Lelis Leal Calegario, "Innovation and R&D in Latin America and the Caribbean countries: a systematic literature review". *Scientometrics* 125, 2020: 2131–2167. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03714-z>.
  24. For diskussionen af dette, se Pia Hurmelinna-Laukkanen et al., "Orchestrating R&D networks: Absorptive capacity, network stability, and innovation appropriability", *European management Journal* 30, no. 6, 2012: 552-563, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263237312000205>.

teknologi og viden opnår en organisk størrelse, som kan 'flyde' frit mellem mennesker, virksomheder og institutioner. Derfor anvendes begrebet 'innovationsøkosystem' også som synonym for NIS.<sup>25</sup> Et NIS skal derfor ikke tænkes som en række separate aktører og institutioner, men snarere som et aktivt og levende socialt netværk, hvor viden konstant udveksles. Erfaringerne viser, at vidensudveksling i F&U-netværk ofte er stærkere, når relationerne og interaktionerne i netværket er uformelle, men hviler på et formaliseret grundlag i form af en etableret platform eller forum som mødested.<sup>26</sup>

Som vist i figur 3 er et militært NIS ofte en samtænkning og integration af en stats forsvarsindustrielle strategi, dens militære anskaffelsespolitik og dens militære F&U-politik. På tværs af disse forskellige strategier styrker offentlige myndigheder landets samlede innovative kapaciteter ved at styrke netværket gennem fælles spilleregler (fx teknologiske standarder og IP-rettigheder) og formaliserede strukturer (fx faste koordinationsfora, industrielle klynger eller forskningsnetværk).<sup>27</sup> Alle tiltag tænkes som gensidigt afhængige og konstituerende. For eksempel vil udformningen (eller blot tilstedeværelsen) af en stats militære F&U-politik have betydning for både anskaffelsespolitikken og den forsvarsindustrielle politik. Alle delene indgår tillige i statens samlede forsvars- og sikkerhedspolitiske strategi, da alle tre strategier har betydning for statens rolle i en alliance og for en selvstændig udvikling af forsvaret. For småstater er anskaffelsespolitikken særligt vigtig, da dette ofte handler om både omkostningseffektivitet og alliancepolitik. Små NATO-staters anskaffelse af F-35-fly er blot det seneste store eksempel på denne dynamik.<sup>28</sup>

- 
25. Kathleen A. Walsh, "China's Emerging Defense Innovation System", i *Forging China's Military Might: A New Framework for Assessing Innovation* af Tai Ming Cheung, Johns Hopkins University Press, 2014: 136-169.
  26. Benn Lawson et al., "Knowledge Sharing in Interorganizational Product Development Teams: The Effect of Formal and Informal Socialization Mechanisms", *Journal of Product Innovation Management* 26, 2009: 156-172.
  27. Mark Zachary Taylor, *The Politics of Innovation: Why Some Countries Are Better Than Others at Science and Technology*, Oxford: Oxford University Press, 2016: 145.
  28. Jens Ringsmose, "Investing in fighters and alliances: Norway, Denmark, and the bumpy road to the Joint Strike Fighter". *International Journal* 68, no. 1, 2012: 93-110. <http://www.jstor.org/stable/42704962>.

Figur 3: Militære elementer i et nationalt innovationssystem



### 2.3.1. Kvalitet står på skuldrene af kvantitet

Det kræver økonomiske og administrative ressourcer at opretholde et NIS, hvor offentlige myndigheder både investerer i og orkestrerer private virksomheder, universiteter og statslige institutioner ud fra en systemisk logik.<sup>29</sup> Dette er særligt gældende på det militære område. Resultatet er, at toppen af det globale militære innovationshierarki består af kun en håndfuld ”kritiske innovatorer”, der selv kan udvikle og producere disruptiv teknologi. Denne gruppe består af USA, som er i en særklasse, og herefter Kina, Tyskland, Storbritannien, Frankrig og Rusland.<sup>30</sup> Det anslås, at i den relative kamp for at forblive i den teknologiske frontlinje kræver en 5-10 % forbedring i innovationskapacitet en 30-50 % stigning

29. OECD, “OECD Reviews of Innovation Policy: China”, *OECD Reviews of Innovation Policy*, 2008: [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-reviews-of-innovation-policy-china-2008\\_9789264039827-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-reviews-of-innovation-policy-china-2008_9789264039827-en); Kathleen A. Walsh, ”China’s Emerging Defense Innovation System”, i *Forging China’s Military Might: A New Framework for Assessing Innovation* af Tai Ming Cheung, Johns Hopkins University Press, 2014: 136–169; Tai Ming Cheung, *Forging China’s Military Might: A New Framework for Assessing Innovation*, Cambridge: JHU Press, 2014.
30. Tai Ming Cheung, *Forging China’s Military Might: A New Framework for Assessing Innovation*, Cambridge: JHU Press, 2014.

i omkostninger.<sup>31</sup> Marginalomkostningerne ved at forfølge disruptiv innovation er dermed så omfattende, at kun meget store økonomier kan understøtte det. Avanceret og disruptiv teknologiudvikling er derfor i stigende grad blevet koncentreret og konsolideret hos stormagterne, hvis ikke supermagterne.<sup>32</sup>

Stormagternes kapløb om at være og forblive i den militærteknologiske frontlinje vil forventeligt kun forstærke denne tendens. Øgede investeringer i NIS, og herunder særligt i militær F&U, vil koncentrere og konsolidere den militærteknologiske udvikling som en aktivitet forbeholdt store lande eller endda supermagter. USA's vedtagelse af U.S. Innovation and Competition Act (USICA) (også kendt som "Endless Frontier Act") i juni 2021, som afsætter yderligere 110 mia. dollars (svarende til knap 700 mia. kr.) til F&U i disruptive teknologier, er blot det seneste eksempel på denne tendens. Til sammenligning er det samlede danske forsvarsbudget i 2021 26,4 mia. kr. Senator Chuck Schumer, som fremsatte forslaget, udtalte i forbindelse med vedtagelsen: "If we're going to win the next century, the United States needs to be the one discovering the next groundbreaking technologies."<sup>33</sup> Samlet set bidrager stormagtskonkurrencen til, at den militærteknologiske udvikling bliver både strategisk vigtigere, økonomisk dyrere og mere kompliceret at styre.

### 2.4. Strategier for småstater

Småstater kan ikke omgå den accelererende militærteknologiske udvikling og den intensiverede stormagtskonkurrence. Dele af litteraturen peger på, at fremkomsten af nye teknologier åbner en række muligheder for småstater, da en lettere adgang til disse teknologier kan bruges strategisk over for stormagterne. Særligt 3-d-print og brugen af ubemandede droner vil give småstater en række relative fordele i en verden

---

31. Renaud Bellais & Daniel Fiott, "The European defense market: Disruptive innovation and market destabilization", *The Economics of Peace and Security Journal*, 21, no. 1, 2017: 37–45. <https://doi.org/10.15355/EPSJ.12.1.37>.

32. Ron Matthews, "Smart Management of Smart Weapons", i *Studies in Defence Procurement* af Ugurhan Berkok, Claxton Paper #6: 84, Kingston: Queen's School of Policy Studies, 2006.

33. Catie Edmondson, "Senate Weighs Ingesting \$120 Billion in Science to Counter China", *New York Times*, 21. maj, 2021: <https://www.nytimes.com/2021/05/18/us/politics/senate-china-science.html>.

præget af stormagtskonkurrence.<sup>34</sup> Vi så allerede et indledende eksempel på dette i Nagorno-Karabakh-krigen i 2020, hvor ubemandede droner var afgørende for Aserbajdsjans offensive succes. På denne måde kan småstater gennem fokuseret anvendelse bruge nye typer af teknologier som kompensationsstrategier, der skal etablere en ”omvendt asymmetri” i forhold til fjendtlige stormagter.<sup>35</sup> Dog forklarer dele af litteraturen også, at selve adgangen til ny, og særligt disruptiv, militærteknologi ofte er svært at etablere, da teknologitransfer, selv inden for en alliance, ofte er begrænset af IP-rettigheder, klassificeret materiel og forsvarsindustrielle interesser.<sup>36</sup> Samtidig kræver anskaffelsen af ny og banebrydende militærteknologi, at staten har de nødvendige finansielle og organisatoriske ressourcer til at indkøbe og implementere denne teknologi i forsvarsstrukturen.<sup>37</sup> Småstater har en fordel, da deres organisatoriske struktur er mindre og derfor ofte mere fleksibel og innovativ. Dog er småstaters begrænsede finansielle ressourcer og administrative kapacitet ofte afgørende i forbindelse med anskaffelsen af avanceret militærteknologi.

Samlet set er småstater særligt udsatte i det militærteknologiske kapløb, da de besidder begrænsede ressourcer til forskning, udvikling og produktion af ny teknologi og derfor konstant må prioritere, dimensionere og samarbejde. Samtidig betyder deres relativt lille størrelse, at de rammes både først og hårdest af techflation, fordi de får råd til færre enheder per anskaffelse og samtidig har svært ved at rollespecialisere, men i stedet må satse på fleksible og dermed dyrere kapaciteter, der kan anvendes i mange forskellige operative sammenhænge.<sup>38</sup> Det følgende afsnit diskuterer derfor først de strategiske betingelser, muligheder og

- 
34. Se Magnus Petersson, Small states and autonomous systems – the Scandinavian case, *Journal of Strategic Studies* 2020, DOI: 10.1080/01402390.2020.1856091; Thomas X. Hammes, Defending Europe: How Converging Technology Strengthens Small Powers. *Scandinavian Journal of Military Studies*. 2019; 2(1): 20–29. DOI: <http://doi.org/10.31374/sjms.24>.
35. Michael Raska, *Military innovation in small states: Creating a reverse asymmetry*. London og New York: Routledge, 2016.
36. Andrea Gilli, Why China Has Not Caught Up Yet: Military-Technological Superiority and the Limits of Imitation, Reverse Engineering, and Cyber Espionage. *International Security* 2019; 43 (3): 141–189. doi: [https://doi.org/10.1162/isec\\_a\\_00337](https://doi.org/10.1162/isec_a_00337).
37. Horowitz, Michael C. *The Diffusion of Military Power: Causes and Consequences for International Politics*. Princeton: Princeton University Press, 2010: <http://www.jstor.org/stable/j.ctt7sqwd>.
38. Danmarks anskaffelse af kampfly er et illustrativt eksempel på denne tendens. I 1970'erne og 1980'erne indkøbte Danmark 71 F-16 Fighting Falcon, mens der per 2020 er indkøbt 27 F-35 Joint Strike Fighter.

udfordringer for småstater i forhold til den globale militærteknologiske udvikling. Derefter introduceres og diskuteres forskellige idéer til kompensationsstrategier for småstater – herunder en strategi, som lægger vægt på at 'følge med' uden at 'spille med'.

#### 2.4.1. Småstatens strategiske betingelser

Småstaten har begrænset handlerum, da den – per definition – er den svage part i de fleste internationale relationer og har begrænsede menneskelige, økonomiske og militære ressourcer.<sup>39</sup> I forhold til deres sikkerhed er småstater endnu mere udsatte i det internationale systems anarki og nyder relativt mere end store stater godt af kollektive sikkerhedsforanstaltninger såsom militære alliancer. Småstater må endnu mere end større stater prioritere begrænsede ressourcer og i dimensioneringen af det militære forsvar balancere mellem en større struktur med flere kapaciteter eller bedre kvalitet af de enkelte enheder.

I forsøget på at følge med i den internationale militærteknologiske udvikling står småstater over for en række udfordringer i forsøget på at opnå militærteknologisk viden.<sup>40</sup> Småstater er udfordret af deres økonomiske begrænsninger, som påvirker størrelsen på deres forsvarsindustri og deres muligheder for investeringer i militær F&U. Dette forhold forstærkes af techflation, som udhuler alle staters forsvarsbudgetter, men rammer småstater hårdest og først, da disse – i udgangspunktet – har de mindste budgetter, men fortsat har behov for at opretholde et minimumsniveau, for eksempel med hensyn til kampfly. Hertil kommer, at selvom småstater nyder godt af militære alliancer, kan techflation og militære teknologispring forøge risikoen for en "teknologisk kløft" mellem småstaten og dens større allierede. Småstater kan, hvis deres væbnede styrker ikke er interoperable og netværkskompatible med stormagternes mere avancerede systemer, risikere at blive afkoblet fra internationale samarbejder eller operationer og ultimativt fra sikkerhedsgevinsten ved

- 
39. Clive Archer, Alyson J.K Bailes & Anders Wivel (Eds.), *Small States and International Security: Europe and Beyond* (1st ed.), Routledge, 2014: <https://doi.org/10.4324/9781315798042>; Rainer Kattel, Tarmo Kalvet, & Tiina Randma-Liiv, "Small states and innovation", i *Small States in Europe – Challenges and Opportunities* af Robert Steinmetz & Anders Wivel, Routledge, 2010. 65-87.
40. Rainer Kattel, Tarmo Kalvet, & Tiina Randma-Liiv, "Small states and innovation", i *Small States in Europe – Challenges and Opportunities* af Robert Steinmetz & Anders Wivel, Routledge, 2010. 65-87.



at være med i alliancen.<sup>41</sup> Samlet set betyder teknologiudviklingen, at småstaterne generelt presses mod højre i forhold til strategierne på figur 1, hvilket indebærer en mere begrænset indsigt i den militære teknologiudvikling.

#### 2.4.2. At ”følge med” uden at ”spille med”: Militærteknologisk situationsforståelse

Småstatens grundlæggende udfordring med hensyn til at bevæge sig mod venstre i modellen taler for at gentænke den traditionelle, snævre relation mellem anskaffelse og situationsforståelse. Her er det nyttigt at kombinere NIS-tilgangens idé om et organisk netværk – på tværs af offentlige og private aktører – med behovet for en øget militærteknologisk situationsforståelse. Med teknologisk situationsforståelse menes der her den samlede effekt af F&U i bred forstand – altså det samlede, organiske militærteknologiske netværks evne til kontinuerligt at opfange, erkende og analysere den internationale militære teknologiudvikling.

På den baggrund kan man altså foreslå, at der som supplement til de fire klassiske modeller for anskaffelse og militær F&U kan foreslås en femte model. Denne består i at lægge mere vægt på generelt at følge med i den militærteknologiske udvikling ved at monitorere og observere, men uden samtidig at engagere sig ekstensivt i udviklingen og produktionen af teknologien. Målet er delvist at kompensere for de småstaters strategiske betingelser ved at styrke beslutningsgrundlaget og adaptationsevnen i forbindelse med anskaffelse. Idéen er, at småstater kan kompensere for deres begrænsede muligheder for selv at investere i forskning, udvikling og produktion af avanceret militærteknologi ved at observere, monitorere og indhente eksisterende viden gennem forskningsnetværk, allierede samarbejdspartnere og generelt militærteknologisk overblik, herunder gennem målrettet deltagelse i udviklingsprojekter og investering i militær F&U. Desuden kan denne viden anvendes til at understøtte specifikke projektbeslutninger vedrørende anskaffelser, men også til mere bredt at opfylde det øgede behov for at holde hele det forsvarspolitiske system

41. Henrik Breitenbauch & Kristian S. Kristensen, *Rørte Vande*. CMS Rapport, Center for Militære Studier, 2017: <https://cms.polsci.ku.dk/publikationer/roerte-vande/>; Daniel Fiott, “A Revolution Too Far? US Defence Innovation, Europe and NATO’s Military-Technological Gap”, *Journal of Strategic Studies* 40, no. 3, 2017: 417–437. <https://doi.org/10.1080/01402390.2016.1176565>.

tilstrækkeligt orienteret om den militærteknologiske udvikling. Den første del handler altså om organisk netværksopbygning, den anden om, hvordan man aktiverer og drager nytte af netværket.

Nøglen til denne udvidede netværksfunktion findes i småstaters kapaciteter, hvad angår militær F&U i bred forstand. Militære F&U-kapaciteters funktion er altså her ikke primært et værktøj til at udvikle, teste og producere ny militærteknologi, men også et middel for staten til at øge bevidstheden og vidensniveauet med hensyn til nye teknologier og teknologiske tendenser. Militær F&U kan være et middel til at sikre en grundlæggende teknologisk situationsforståelse, hvor systemet forholder sig aktivt og åbent over for teknologiske fremskridt på både det kommercielle og det forsvarsindustrielle marked – særligt med fokus på teknologier, der kan indebære en potentiel strategisk disruption.<sup>42</sup>

Som koordinerende myndighed er det svært at identificere specifikt, hvor innovationen finder sted. Derfor skal funktionen tænkes som et samlet, udstrakt netværk, der har tråde fra statslige myndigheder ud til det private erhvervsliv og forskningen, som er forbundet formelt og uformelt, og som rækker ud til de forskellige internationale fora, både statsligt bilaterale og multilaterale. Som med NIS generelt vil netværket skulle styres med let hånd via formaliserede platforme og sammenhænge, der kan understøtte uformel vidensudveksling. Hvad der er 'ny viden', handler både om bred perception og mere snæver prioritering i forhold til statsinterne vigtighedskriterier. Netværkets diverse karakter tillader på den måde, at det medierer teknologisk bevidsthed og opmærksomhed gennem multiple ustrukturerede, løbende og i forskellig grad formaliserede processer. En stats militærteknologiske F&U-netværk i bred forstand – inklusive industrierne, forskningsinstitutionerne og myndighederne – kan ud fra denne tilgang ansues som et nervesystem, der aktivt forholder sig til den globale udvikling og løbende modtager inputs samt udveksler viden. Endelig er det væsentligt, at indsigterne fra det brede netværk trækkes ind og aktiverer de myndigheder, der er i centrum af netværket.

---

42. Renaud Bellais, "Technology and the defense industry: real threats, bad habits, or new (market) opportunities?", *Journal of Innovation Economics & Management* 2, no. 2, 2013: 68. <https://doi.org/10.3917/jie.012.0059>.

Med andre ord kan netværksdannelse i et vist omfang hjælpe småstater med at 'følge med', uden at de behøver at 'spille med' i det militærteknologiske kapløb. Det er i denne sammenhæng værd at sondre mellem militærteknologisk samarbejde, som er multilateralt, såsom NATO STO, og bilateralt, for eksempel USA's Joint Strike Fighter-program, som er et multinationalt, amerikansk ledet flagskibsprojekt, der beror på bilaterale aftaler. I multilaterale fora kan småstater i højere grad 'følge med' uden at 'spille med', da de i udgangspunktet er en del af for eksempel NATO STO. Omvendt inviteres andre stater ikke ind i et bilateralt samarbejde, medmindre de investerer i projektet. Det er således væsentligt sværere kun at 'følge med', når det gælder bilaterale F&U-projekter, da den mere lukkede struktur skaber klare begrænsninger for mindre staters adgang.<sup>43</sup> Det at satse på en øget militærteknologisk situationsforståelse kan derfor ikke erstatte en målrettet, hybrid porteføljetilgang – nogle gange skal man betale for at kunne følge med.

## 2.5. Opsummering

I disse år får teknologien igen en større betydning for staters sikkerhed. Samtidig bevæger innovationens tyngdepunkt sig væk fra staten og det militærindustrielle kompleks og ud til private virksomheder i den civile sektor. Samtidig er prisen på avanceret teknologi accelereret til et niveau, hvor kun stormagters NIS kan absorbere de marginalomkostninger, som F&U af disruptiv teknologi indebærer. Potentielt disruptiv teknologisk udvikling koncentrerer derfor globalt hos få 'kritiske innovatorer'. USA's rolle er fortsat fremherskende, og teknologiens relativt voksende betydning for sikkerhedspolitikken lægger yderligere pres på det transatlantiske forhold, ligesom emnet er kernen i uenigheden om europæisk strategisk autonomi.

For småstater er militærteknologi derfor blevet strategisk vigtigere samt dyrere og sværere at forstå, udvikle og anskaffe. Militærteknologisk situationsforståelse er blevet strategisk forudsætningsskabende for småstaters forsvarsplanlægning. Derfor blev det ovenfor diskuteret, hvordan

---

43. Interview, 8. marts 2021.

småstater til en vis grad kan kompensere for deres manglende F&U-kapaciteter og sikre deres teknologiske situationsforståelse på anden vis.

Ud over en hybrid porteføljetilgang, hvor staterne vælger, hvor de kan købe sig med ind i udviklingsprojekter eller opdyrke et sektorspecifikt militært NIS, er det muligt til en vis grad at kompensere for den øgede værdi af den militærteknologiske viden. Det indebærer et fokus på at skabe militærteknologisk situationsforståelse delvist uafhængigt af anskaffelsespolitikken, gennem vedligehold, styrkelse og aktivering af et samlet organisk netværk af aktører relateret til militær F&U i bred forstand.

Dette netværk bygger blandt andet på at have en residual militærteknologisk F&U-kapacitet. Dennes opgave er blandt andet at fastholde, vurdere og formidle militærteknologisk viden internt i det forsvarspolitiske system, at understøtte anskaffelse af både OTS og MOTS og endelig at agere forbindelsesled i det internationale militærteknologiske vidensnetværk til strategiske samarbejdspartnere, alliancer og andre formaliserede netværk.

Det er dette generelle perspektiv, der tages med til næste kapitel, som handler specifikt om Danmark.

# 3

## Dansk forsvarspolitik og militærteknologisk situationsforståelse

Deler man forsvarspolitikken op i to grundlæggende dimensioner, nemlig forhold vedrørende henholdsvis udvikling og indsættelse af forsvaret, udgør spørgsmålet om anskaffelser af nyt materiel en væsentlig del af den første dimension, forsvarsplanlægningen.<sup>44</sup> Anskaffelser af militære kapaciteter vedrører her blandt andet de tilgange og instrumenter, der er nævnt i figur 1, herunder F&U, internationalt samarbejde og indkøb uden udvikling. Med disse generelle tilgange til national anskaffelsespolitik følger, som nævnt, oftest en bestemt praksis for militær F&U (som igen er en trædesten til militærteknologisk situationsforståelse). Selvom materielanskaffelser spiller en væsentlig rolle i forsvarsplanlægningen, betyder det ikke, at det er hensigtsmæssigt at anskue alle dele af forsvarsplanlægningen som værende underlagt hensynet til materielanskaffelser. Militærteknologisk situationsforståelse bidrager for eksempel til materielanskaffelser, men er samtidig med til at tilvejebringe en bredere strategisk forståelse og et bredere beslutningsgrundlag for den samlede forsvarspolitik.

Dette kapitel flytter fokus fra det generelle, internationale niveau til det danske og beskæftiger sig med en trekant mellem henholdsvis forsvarspolitikken og materielanskaffelser, den militære F&U's rolle, her-

---

44. Henrik Breitenbauch & André Ken Jakobsson (red.), *Defence Planning as Strategic Fact*, Routledge, 2019.

under historisk, og endelig det brede danske netværk i tilknytning til militærteknologisk situationsforståelse. Kapitlet er samtidsorienteret med enkelte historiske afstikkere, mens det næste kapitel i stedet ser frem i tiden ved at undersøge, hvordan det brede netværk kan tænkes og aktiveres som en ressource i forbindelse med militærteknologisk situationsforståelse. Hensigten med kapitlet er ikke at afdække, hvilken rolle militær F&U spiller i dansk materielanskaffelse, men at anskueliggøre, hvordan der findes et netværk af aktører, som ud over på forskellige måder at samvirke i forhold til materielanskaffelser også udgør en ressource i relation til den distinkte etablering af dansk militærteknologisk situationsforståelse.

Kapitlet beskriver den danske tilgang til materielanskaffelser og dens udvikling, identificerer to fundamentale principper i tilgangen, diskuterer den bredere forsvarsplanlægnings indlejring i både politik og forvaltning og viser hovedtrækkene i dansk militær F&U's historiske udvikling. Endelig diskuteres det bredere militærteknologiske netværk, som omkranser de formelt involverede myndigheder.

### 3.1. Den danske tilgang til materielanskaffelser

Den danske tilgang til materielanskaffelser har siden årtusindskiftet udviklet sig gradvist og er drevet af forskellige komplementære bevægelser og hensyn. Som rammesætning har forsvaret oplevet stigende krav fra FMN og Finansministeriet om stærkere økonomisk rammestyling, departementalt tilsyn og dokumentation (rigsrevisionsrapporter fra blandt andet 2008 og 2011 udtrykte kritik for utilstrækkelig økonomistyring, departementalt tilsyn og indkøbskontrol).<sup>45</sup> Mere overordnet blev den mislykkede anskaffelse af dronekapaciteten Tårnfalken symbolsk skelsættende som kerneeksempel på de risici, som er forbundet med anskaffelse af uprøvede og ikke-færdigudviklede systemer. Tårnfalks-projektet blev også til et eksempel på manglende fokus på økonomi og styring i

---

45. Rigsrevisionen, beretning nr. 17/2007, "Beretning om forsvarets EH101 helikoptere, *Rigsrevisionen*, 2008: <https://rigsrevisionen.dk/revisionssager-arkiv/2008/sep/beretning-om-forsvarets-eh-101-helikoptere>; Rigsrevisionen, beretning nr. 8/2010, "Beretning om forsvarets økonomistyring", *Rigsrevisionen*, 2011: <https://rigsrevisionen.dk/revisionssager-arkiv/2011/jun/beretning-om-forsvarets-oekonomistyring>).

et projekt, der først blev dyrere end planlagt, derpå blev forsinket og til sidst afviklet i 2005, da det ikke opfyldte det operative behov.<sup>46</sup>

### **Boks 1: Forsvarsplanlægning mellem politik og forvaltning**

Selvom forsvarsplanlægning i princippet kan anskues som et simpelt politisk system med input (fx budgetter) og output (fx forsvarsforlig), er indersiden af statens 'sorte boks' en kompleks størrelse, der omfatter mange af de aktiviteter, der indgår i forsvarspolitikken.<sup>47</sup> Forsvarsplanlægning som disciplin er sjældent en sømløs og rationel proces, da det involverer stærke politiske, bureaukratiske, værnsspecifikke og industrielle interesser, som alle trækker i hver sin retning.<sup>48</sup>

Dansk forsvarsplanlægning er et fortløbende sæt af gensidigt understøttende processer, som tager form af en stor cyklus centreret omkring forsvarsforligene. De politiske forlig fastsætter de strategiske, operative og økonomiske rammer for forswarets anskaffelse af materiel i en flerårig periode (typisk fem år). Hver cyklus akkompagneres af en sideløbende implementering af den eksisterende ramme såvel som af langsigtet planlægning og forligsforberedelse.

Den langsigtede kapacitetsplanlægning udføres af Forsvarskommandoens Udviklings- og Planlægningsstab (UPS), hvorunder hører både Strategikontoret og Kapacitetsudviklingskontoret. Et konkret udtryk herfor er FMI's materielkapacitetsplan (materielplanen), som opdateres og offentliggøres kvartalsvis af FMI. Materielplanen viser en oversigt over alle større materielinvesteringer og større materieldriftsopgaver på kort sigt (0-5 år), mellemlangt sigt (6-10 år) og langt sigt (11-15 år).<sup>49</sup>

46. Rigsrevision, beretning nr. 5/2013, "Beretning om Forsvarets procedurer for anskaffelse af større materiel". *Rigsrevisionen*, 2013: <https://rigsrevisionen.dk/revisionsager-arkiv/2013/dec/beretning-om-forsvarets-procedurer-for-anskaffelse-af-stoerre-materiel#heading1>.

47. Henrik Breitenbauch & André Ken Jakobsson (red.), *Defence Planning as Strategic Fact*, Routledge, 2019.

48. Se Page, Lewis: *Lions, Donkeys and Dinosaurs: Waste and blundering in the Armed Forces*. London: William Heineman, 2006.

49. Den seneste indkøbsplan og materielkapacitetsplan kan findes på FMI's hjemmeside: <https://fmi.dk/da/industri/planlagte-investeringer/>.

I 2006 skulle daværende forsvarsminister Søren Gade i samråd og redegøre for ”Tårnfalk-skandalen”, hvor Forsvaret i alt brugte af 436,8 mio. kr. til anskaffelse og drift af systemet for derpå at sælge det til det canadiske forsvar for 40 mio. kr.<sup>50</sup> Anskaffelsen af såvel Tårnfalken som EH101-helikoptererne, blev særligt kritiseret, fordi det anskaffede materiel var uprøvet og ikke-færdigudviklet.<sup>51</sup> Et af resultaterne af kritikken er, at Forsvaret, for at mindske denne usikkerhed, nu i højere grad fokuserer på velkendt og operativt gennemtestet materiel.

En anden rammesættende faktor for den danske tilgang til materielanskaffelser er den generelle logik i dansk forsvarsplanlægning. Forsvarsforliget for 2005-2009 fastsatte i 2004 en ambition om at øge forsvarrets internationale operative evne. Forsvaret omlagde derfor efterfølgende forholdet mellem udsendelsesklare kapaciteter og støttefunktioner fra en 60/40-overvægt på støttefunktionerne til en 60/40-overvægt på de udsendelsesklare kapaciteter.<sup>52</sup>

I forbindelse med reduktionen af støttestrukturen blev blandt andet udgifter til militærrelevant F&U skåret ned. Som led i omlægningerne erstattedes den daværende kerne i dansk militær F&U, Forsvarets Forskningsstjeneste (FOFT) – en dengang selvstændig forskningsinstitution med mere end 100 medarbejdere – med Værnsfælles Videnscenter (VV), som understøtter anskaffelsesprocesser under FMI (se bilag 1, tabel 1). Navneskiftet er væsentligt: Det fortæller historien om en funktion, der er skiftet fra at *producere* teknologi til at *facilitere* viden om teknologi og teknologisk fremsynethed.<sup>53</sup>

---

50. Ritzau (2006): ”Tårnfalk-skandalen flyver igen”, *Ritzau*, 7. juni, 2006. <https://ekstrabladet.dk/nyheder/politik/article4461289.ece>.

51. Rigsrevisionen, beretning nr. 17/2007, *Beretning om forsvarrets EH-101 helikoptere*, Rigsrevisionen, 2008: <https://rigsrevisionen.dk/revisionssager-arkiv/2008/sep/beretning-om-forsvarets-eh-101-helikoptere>.

52. Henrik Breitenbauch & Kristian S. Kristensen, *Rørte Vande*. CMS Rapport, Center for Militære Studier, 2017: <https://cms.polsci.ku.dk/publikationer/roerte-vande/>.

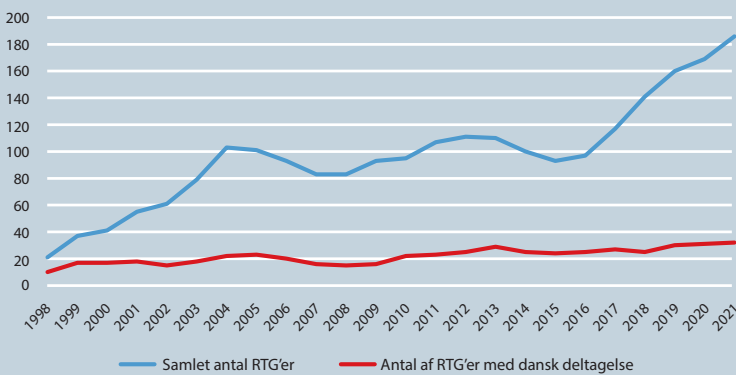
53. Se bilag 1 for en mere grundig historisk gennemgang af dansk militær F&U samt et overblik over størrelsen og organiseringen af FOFT siden dets grundlæggelse i 1952.



## Boks 2: Dansk deltagelse i NATO's militære forskningssamarbejde

Et eksempel på, hvordan den danske aktivitet er faldet relativt i forhold til niveauet blandt andre NATO-lande, er den danske deltagelse i NATO Science and Technology Organizations (STO's) internationale samarbejdsprojekter (RTG'er, figur 4). Den danske deltagelse har været nogenlunde konstant siden 2000, på trods af at det samlede antal RTG'er er mere end firdoblet i samme periode. Danmark deltager i 2021 i 17 % af STO's samlede antal RTG'er, hvilket er på niveau med Rumænien (15 %), og langt fra Norge (42 %) eller ikke-NATO-landet Sverige (39 %).

**Figur 4: Dansk deltagelse i NATO STO Research Task Groups**



Kilde: Værnsfælles Videnscenter.

I det seneste forsvarsforlig for perioden 2018-2023 fik F&U-området et fornyet politisk fokus. Aftalen fastslår, at: ”Forsvarets samarbejde med industrien om F&U styrkes, blandt andet med henblik på at fastholde dansk forsvarsindustri som en attraktiv partner for andre landes forsvarsindustrier.”<sup>54</sup> Desuden tilførte aftalen yderligere midler til puljen

54. Regeringen (Venstre, Liberal Alliance og Det Konservative Folkeparti) og Socialdemokratiet, Dansk Folkeparti og Radikale Venstre, ”Aftale på forsvarsområdet 2018-2023”.

til medfinansieringsprojekter ved FMI og øremærkede en række af midlerne til cyberrelaterede forskningsemner. Desuden styrkede aftalen den militærteknologiske F&U ved at afsætte 50 mio. kr. til at ”etablere en ordning med relevante forskningsinstitutioner”.<sup>55</sup> Separat fra forliget oprettede Forsvarsakademiet (FAK) i 2018, Institut for Militærteknologi (IMT) i samarbejde med FMI. IMT har til formål at levere militærteknologisk forskning samt uddanne officerer til at håndtere de udfordringer og muligheder, som den accelererende teknologiske udvikling præsenterer for militæret.

Desuden fremlagde FMN i 2019 den nationale handlingsplan for at fremme danske interesser i Den Europæiske Forsvarsfond.<sup>56</sup> Forsvarsfonden giver danske virksomheder, universiteter og offentlige myndigheder mulighed for at opnå fuld EU-finansiering til forskningsprojekter, samt delvis finansiering til udvikling og anskaffelse af forsvarsmateriel, og står derfor som en international kilde til omfattende investeringer i militærteknologisk F&U.<sup>57</sup> Som eksempel er ni danske forsvarsvirksomheder og tre universiteter repræsenteret i 11 ud af 26 europæiske projekter som en del af forsvarsfondens indledende testprogram (European Defence Industrial Development Programme – EDIDP). Ikke mindre end 80 % af de danske ansøgere modtog støttemidler i denne runde, og tilsammen tilføres de 11 støttede projekter mere end 600 mio. kr.<sup>58</sup>

Endelig udkom i september 2021 *Regeringens strategi for dansk forsvarsindustri*, som præsenterer en række initiativer på tværs af Erhvervsministeriet, Udenrigsministeriet, Uddannelses- og Forskningsministe-

---

Forsvarsudvalget, 2018: <https://fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/forlig/-forsvarsforlig-2018-2023-2018.pdf>, s. 12.

55. Regeringen (Venstre, Liberal Alliance og Det Konservative Folkeparti) og Socialdemokratiet, Dansk Folkeparti og Radikale Venstre, ”Aftale på forsvarsområdet 2018-2023”. Forsvarsudvalget, 2018: <https://fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/forlig/-forsvarsforlig-2018-2023-2018.pdf>, s. 12.

56. Forsvarsministeriet, *National Handlingsplan: Til fremme af danske interesser i forhold til EU's Forsvarsfond*. Forsvarsministeriet, 2019: <https://fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/2020/-national-handlingsplan-2020-2020.pdf>.

57. Nissen, Christine. *Forsvarsfond uden forbehold*. DIIS, 2021. <https://www.diis.dk/publikationer/forsvarsfond-uden-forbehold>.

58. Se den fulde liste over virksomheder, universiteter og projekter her: Forsvarsministeriet, *Dansk forsvarsindustri rykker op i den europæiske superliga*. Forsvarsministeriet, 2021a: <https://fmn.dk/da/nyheder/2021/dansk-forsvarsindustri-rykker-op-i-den-europaiske-superliga/>.

riety og FMN.<sup>59</sup> Strategien lagde i høj grad vægt på både nationalt og internationalt tværinstitutionelt samarbejde på F&U-området og indeholdt flere måder, hvorpå 'forskningsinfrastrukturen' kunne forbedres.

### 3.1.1. Den danske 'hybride' tilgang

Den danske tilgang til materielanskaffelser er en 'hybrid' tilgang, hvor forskellige modeller anvendes på tværs af teknologiområder. På trods af dette er det en gennemgående og stigende tendens, at dansk militær anskaffelsespolitik fokuserer på hyldevarer (OTS) (model D på figur 1). Som logisk konsekvens heraf har Danmark samtidig reduceret F&U's relative rolle i forsvarspolitikken. Som nævnt står dette i modsætning til både Norge og Sveriges omfattende militære F&U-kapaciteter. Militær F&U har i Danmark primært en funktion som understøttelse af anskaffelse af nye kapaciteter. Det at opnå indsigt i ny militærteknologi gennem F&U har længe været nedprioriteret af bredere politiske aftaler og alternative militære fokusområder. Som resultat er det danske militære F&U-netværk gennem de seneste 20 år blevet beskåret ad flere omgange. Det, der er tilbage, bedriver i dag kun i meget begrænset omfang selvstændig F&U, men fungerer i stedet som et forbindelsesled i netværket, der skaber adgang til blandt andet allierede samarbejdspartneres viden.

Den danske tilgang til materielanskaffelser kan ansues som en hybrid mellem flere modeller med et værnsspecifikt mønster, da den både inkluderer udviklingsprojekter (hovedsageligt i Søværnet), samt anskaffelse af MOTS og OTS (hovedsageligt i Flyvevåbnet og Hæren). Dansk forsvarsplanlægning har længe haft en tradition for, at større skibsanskaffelser håndteres som udviklingsprojekter. Det gælder således fregatterne i Iver Huitfeldt-klassen, som blev udviklet og bygget i 2008-2011, samt det seneste udviklingsprojekt om nye flerformålsskibe, der skal benyttes som patruljeskibe, som blev annonceret i juni 2021.<sup>60</sup> Desuden kan anskaffelsen og udviklingen af F-16-kampflyene betegnes som MOTS, da det i høj grad involverede en række modificerede

---

59. Forsvarsministeriet, *Initiativkatalog: Regeringens strategi for dansk forsvarsindustri*. Regeringen, september 2021c: <https://fmn.dk/da/nyheder/2021/regeringen-vil-styrke-den-danske-forsvarsindustri/>.

60. Forsvarsministeriet, *Danmark skal have ny skibstype til Søværnet*, Forsvarsministeriet, 2021b: <https://fmn.dk/da/nyheder/2021/danmark-skal-have-ny-skibstype-til-sovaernet/>.

komponenter fra Terma, som blev udviklet i samarbejde med producenten. På samme vis kan hærens Archer-artillerisystem betegnes som MOTS, da Archer-systemet er en OTS-anskaffelse, som efterfølgende påmonteres og modificeres til et nyindkøbt køretøj. Et sidste eksempel er anskaffelsen af de ni maritime MH-60R Seahawk-helikoptere, som er en OTS-anskaffelse, der er gennemprøvet og testet gennem udbredt anvendelse i den amerikanske flåde.

På trods af disse eksempler er den gennemgående tendens, at Danmark på stadig flere teknologiområder har bevæget sig til højre i kontinuummet af strategier i figur 1 og som et resultat af denne forandring i anskaffelsesmodellen samtidig er blevet mere teknologisk afhængig af omverdenen. Denne bevægelse startede under den kolde krig, hvor Danmark i højere grad forfulgte en blanding af model B og C. I 1970'erne og 1980'erne udførte Danmark selvstændig F&U vedrørende ny teknologi og indgik i internationale samarbejder for at videreudvikle og producere. I begyndelsen af 2000'erne overgik Danmark til at forfølge model C, da det centrale ikke længere var at udvikle selv, men at modificere og tilpasse anskaffet teknologi (MOTS). I dag forfølger Danmark en version af model D, hvor der i høj grad anskaffes velafprøvede og modne 'hyldevarer' (OTS). Selvom forsvarsforliget fra 2018 indebar et øget fokus på militær F&U, kan den nuværende danske tilgang beskrives som en anskaffelsesmodel, hvor militær F&U fungerer som et værktøj til at understøtte indkøbsprocessen. Den militære F&U's rolle er med andre ord underordnet anskaffelsespolitikken.

### 3.1.2. Risikooversitet og erstatningsanskaffelser

Med hensyn til udfordringen med at etablere bedre rammer for militærteknologisk situationsforståelse står Danmark i den paradoksale situation, at en ganske succesfuld reform af anskaffelsespolitikken har reduceret det langsigtede potentiale for militærteknologisk situationsforståelse. Paradokset kommer blandt andet til udtryk i to gennemgående principper i forsvarrets anskaffelsespolitik, som samtidig påvirker måden, hvorpå Danmark følger med i den militærteknologiske udvikling. Det er henholdsvis et risikoprincip og et erstatningsprincip.

*Risikoprincipet* er vokset ud af de ovenfor beskrevne reformer og reaktioner på politiske erfaringer og kommer til udtryk som en udvidet risikominimering. Nye kapaciteter skal helst bestå af modne og velafprøvede teknologier, som er testet i felten af allierede samarbejdspartnere

eller lige er taget i brug af en strategisk partner.<sup>61</sup> Risikoprincippet er drevet af en grundlæggende forståelse af Danmark som en småstat med begrænsede økonomiske ressourcer. Derudover har de gentagne effektiviseringer på forsvarsområdet samt negative historier om anskaffelser i forsvaret gjort denne logik til et grundprincip og dermed en skabelon for Danmarks tilgang til ny militærteknologi.

*Erstatningsprincippet* indebærer, at militære kapaciteter, som har udtjent deres levetid, i høj grad bliver erstattet af lignende kapaciteter eller opdaterede versioner af samme kapacitet. Det er en velkendt funktion internationalt og kan sammenlignes med "follow-on"-princippet, som er blevet undersøgt i forbindelse med anskaffelsen af amerikansk forsvarsmateriel under den kolde krig.<sup>62</sup> Argumentet er her, at baggrunden for opstarten af flere større våbenprogrammer ikke nødvendigvis havde rod i nogen strategisk eller teknologisk udvikling, men i højere grad skete automatisk, fordi eksisterende materiel nærmede sig udløbsdatoen.<sup>63</sup> Dette sker særligt ved anskaffelsen af større våbensystemer, som nogle gange har levetider på mere end 30 år. Her binder stater sig gennem langsigtede anskaffelseskontrakter ofte til et sæt af hyldevarekomponenter, som passer til det pågældende system, samt en eller flere opdateringer/opgraderinger undervejs i systemets levetid ("mid-life updates").<sup>64</sup> Samtidig kan allerede fastlagte investeringer risikere at skabe en stafhængighed, som 'låser' en bestemt struktur og 'fravælger' muligheden for alternativer.<sup>65</sup>

61. Interview A og B, 10. marts 2021.

62. Se James R. Kurth, "The Political Economy of Weapons Procurement: The Follow-on Imperative," *American Economic Review* 62, No. 2, 1972: 304–311; James R. Kurth, "The Follow-on Imperative in American Weapons Procurement, 1960–90", i *Economic Issues of Disarmament*, Jurgen Brauer and Manas Chatterji (red.), London: Macmillan, 1993: 304–321.

63. Se Renaud Bellais & Daniel Fiott, "The European defense market: Disruptive innovation and market destabilization", *The Economics of Peace and Security Journal*, 21, no. 1, 2017: 38. <https://doi.org/10.15355/EPSJ.12.1.37>.

64. Helene Berg, Ane O. Presterud, & Morten Øhrn, "Military Off the Shelf Procurements: A Norwegian Case Study", *Defence and Peace Economics* 30, no. 1, 2017: 98–110. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10242694.2017.1342182>; Interview C, 5. marts 2021.

65. Dele af Science & Technology-litteraturen vil definere dette som "teknologisk determinisme". Dog vil et mere præcist begreb i denne sammenhæng nok være Hughes teori om "teknologisk momentum", som ikke beskriver teknologien som en koloniserende og destruktiv kraft, der begrænser menneskets handlerum, men som en "dynamisk kraft", hvor en organisations løbende accept af en bestemt teknologi samler et momentum, som kan gøre det svært at frafalde brugen og udviklingen af teknologien. Se Thomas P. Hughes, "Teknologisk momentum", i *Technology and the Future* af Albert Teich (red.), 8. udg., Wadsworth, 2000.

Når den danske materielkapacitetsplan udvikles (rulles), er det derfor også vigtigt med et formelt, institutionaliseret blik for alternativerne. Risikostyring er et væsentligt hensyn i alle organisationer. Men en organisation, der har til formål at være på forkant med den teknologiske udvikling, må samtidig også bygge på en kultur, der leder efter muligheder og ikke kun undgår risici. Selvom den danske tilgang, hvor der hovedsageligt indkøbes testede og velafprøvede hyldevarer, betyder en lille risiko i anskaffelsesprocessen, indebærer den medfølgende mangel på relevant militærteknologisk viden og potentiale for udvikling også en risiko. I forhold til Norge og Sverige har Danmark et begrænset militærteknologisk manøvrerum, hvilket indebærer en større afhængighed af allierede stormagter. Samtidig må en organisation, der tager få, store beslutninger med meget lang rækkevidde, også sikre, at der tidligt i disse processer afdækkes alternativer, som rækker ud over det, som et erstatningsprincip ville tilsige. I begge disse tilfælde er militærteknologisk situationsforståelse en potentiel ressource til at træffe de rigtige beslutninger på længere sigt.

### 3.2. Aktører i Danmarks militærteknologiske netværk

Danmarks militærteknologiske netværk består i bred forstand af mere end de offentlige myndigheder, der har ansvaret for at udvikle forsvaret. Netværket består af både offentlige myndigheder og aktører fra det private erhvervsliv såvel som for eksempel universiteterne. Herudover består det danske netværk af de organiske forbindelser, som danske aktører har med internationale aktører, herunder både myndigheder og samarbejder i regi af disse, og den private sektor inklusive forsvarsindustrien samt forskningsinstitutioner. Netværkets aktørtyper kan skitseres som i figur 5.

**Figur 5: Aktørtyper i Danmarks militærteknologiske netværk**

	<b>Offentlige myndigheder</b>	<b>Privatsektor og civilsamfund inklusive selvejende institutioner</b>
<b>Nationalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forsvarsministeriet</li> <li>• Forsvarskommandoen</li> <li>• Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelse (FMI)</li> <li>• Værnene</li> <li>• FAK (IMT)</li> <li>• Etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dansk forsvarsindustri</li> <li>• DI – Forsvar og sikkerhed</li> <li>• CenSec</li> <li>• Naval Team Denmark</li> <li>• Danske universiteter</li> <li>• Etc.</li> </ul>
<b>Internationalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NATO</li> <li>• NATO ACT</li> <li>• EU (PESCO, Den Europæiske Forsvarsfond)</li> <li>• NATO Science and Technology Organisation (STO)</li> <li>• Etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• International forsvarsindustri</li> <li>• Udenlandske universiteter</li> <li>• Etc.</li> </ul>

Figur 5 viser aktørtyperne i det militærteknologiske netværk. Det nationale lag består dels af myndigheder, som enten har ansvar for udviklingen af dansk forsvar eller snæver tilknytning hertil, dels af andre aktører med militærteknologisk indsigt i den private sektor og civilsamfundet inklusive selvejende institutioner som universiteterne. Det internationale lag består på samme måde dels af myndigheder, med hvem Danmark har særlige samarbejdsrelationer, som giver adgang til militærteknologisk forståelse, dels af andre aktører, herunder fra den private sektor mv., inklusive forsvarsindustrien samt de internationale forsvarsmiljøer. Aktørerne varierer med hensyn til formål (offentlig værdiskabelse, civilsamfundslig non-profit eller privatsektoriel profit), størrelse (målt på både 'omsætning' og antal ansatte) og funktion (policy, manufaktur, services, netværksdannelse, forskning etc.). Den væsentligste pointe ved netværket er kombinationen af denne aktørtypologi (at netværket indeholder

meget forskellige typer af aktører), og at det er forbindelserne mellem dem, som skaber nytten af netværket – set med danske øjne.<sup>66</sup>

Netværket er ikke lig med aktørerne i sig selv, men består af relationen mellem aktøren og deres funktion som forbindelsesled. Hvor forbindelsesleddene er tydelige som aktører, kan forbindelserne være formelle eller uformelle, og de kan være 'tykke', for så vidt at de aktiveres ofte, som en levende kontakt, eller regelmæssigt i form af inddragelse eller anden aktivering, eller 'tynde', hvis det modsatte er tilfældet. Meget af netværket er på den måde uformelt og 'tyndt'. Der findes for eksempel få formaliserede forbindelser mellem de danske offentlige myndigheder, herunder FMN og Forsvarskommandoen (FKO), og henholdsvis forsvarsindustrien og universitetsverdenen. VV i FMI er en særlig netværksaktør, der netop blandt andet har til opgave at koordinere og forøge 'tykkelsen' af netværket.

Selvom en væsentlig del af det brede netværk består af uformelle (og nogle gange potentielle) relationer mellem meget forskellige aktører, er der også en formaliseret kerne. Selvom det brede netværk netop er horisontalt udstrakt, er det også i midten organiseret vertikalt, med et formelt hierarki, hvor FMN og FKO er ansvarlige for blandt andet udviklingen og implementeringen af den langsigtede kapacitetsplanlægning. Ud over at være koordinerende ankerpunkter i denne proces bliver de også naturlige ultimative ankerpunkter for det militærteknologiske netværk.

Samtidig har VV en formel rolle som de danske myndigheders forbindelse til en bestemt del af det internationale niveau, som Danmarks repræsentant i NATO STO, hvor VV koordinerer og sidder med i forskellige forskningspaneler (RTG'er).<sup>67</sup> Desuden har VV indgået en samarbejdsaftale med Danmarks Tekniske Universitet (DTU) og arbejder kontinuerligt på at skærpe koordineringen med både industrien, staten og forskningsverdenen. En stor del af dette samarbejde er struktureret gennem FMI's Forskningsforum, som administreres af VV. Her foreta-

---

66. Se bilag 2 for en samlet liste med beskrivelser over aktørerne i det danske militærteknologiske netværk.

67. Hertil stiller VV med Danmarks udpegede "Principal Board Member" i NATO's Science and Technology Board, der udgør den højeste myndighed i NATO STO.



ges der løbende vidensudveksling samt træffes beslutninger om igangsættelse medfinansieringsprojekter.<sup>68</sup>

Hvor danske offentlige myndigheder i høj grad koordinerer og indhenter viden, foregår der i højere grad eksperimentel udvikling og produktion af militærteknologi i den danske forsvarsindustri og på danske universiteter. På trods af den danske forsvarsindustri's begrænsede størrelse er den organiseret gennem en brancheorganisation (Forsvars- og Aerospaceindustrien i Danmark (FAD), som er en del af DI) og to industriklynger (Center for Sikkerhedsindustrien i Danmark (CenSec) og Naval Team Denmark). Særligt CenSec fokuserer på at koble forsvarsindustrielle virksomheders behov med den nyeste viden fra universitetsverdenen. I de seneste år har flere danske civile universiteter haft et øget fokus på forsvars- og sikkerhedsområdet gennem oprettelsen af specialiserede militærteknologiske forskningscentre. Danmarks Tekniske Universitet oprettede i 2017 Center for Security DTU, der faciliterer forskning i forsvarsteknologi og samarbejder med både industrien og offentlige myndigheder.

Der findes kun i begrænset omfang formaliserede fora, hvor offentlige myndigheder og henholdsvis forsvarsindustrien eller universiteterne kan mødes. Samarbejdet mellem danske offentlige myndigheder og forsvarsindustrien er blandt andet struktureret gennem "Open for Business"-strategien fra 2013, som indebærer, at FMI hvert år afholder "FMI's Industridag", hvor industrien og forsvaret kan mødes om emner af fælles interesse. Desuden kan forsvarsindustrien ansøge om midler gennem såkaldte medfinansieringsprojekter, hvor der i 2020 var afsat 30 mio. kr. Medfinansieringsordningen, der administreres af VV i FMI, giver FMN en mulighed for at udvælge bestemte teknologier som strategiske prioriteter og sikre langsigtet vidensudvikling med anvendelsesmuligheder for det danske forsvar.

Endelig oprettede FMN i 2019 Militærteknologisk Koordinationsforum, der blandt andet har til formål at skabe overblik over den samlede concerns teknologiske behov og styrke prioritering, vidensdeling og ko-

---

68. VV besidder i øvrigt både enkelte stationære og enkelte mobile tekniske målekapaciteter og samarbejder med Forsvarets Laboratorium, som har faciliteter til at foretage analyser og kemi- og fysikmekanisme-tests. Dog er formålet med disse i højere grad at sikre den driftsmæssige kvalitet af materiellet og ikke at udføre eksperimentel udvikling og produktion af ny militærteknologi.

ordination for offentlige myndigheder, private virksomheder og forskningsinstitutioner.<sup>69</sup>

### 3.3. Opsummering

Anskaffelsespolitikken udgør en væsentlig dimension af planlægningen og udviklingen af forsvaret og dermed også af forsvarspolitikken. Den danske anskaffelsesmodel er i udgangspunktet en hybrid, men har siden årtusindeskiftet gennemsnitligt gradvist flyttet sig mod højre på kontinuummet præsenteret i figur 1, da den i højere grad fokuserer på anskaffelsen af hyldevarer (OTS) på en lang række teknologiområder. Dette skyldes en succesfuld reform af den danske militære anskaffelsespolitik, som er blevet mere risikoavers, hvilket har medført en samtidig nedprioritering af dansk militær F&U. Den militære F&U's rolle er i dag underordnet anskaffelsespolitikken, da den hovedsageligt fungerer som et værktøj til at understøtte indkøbsprocessen.

Det danske militærteknologiske netværk består af både offentlige og private aktører og strækker sig ud over Danmarks grænser via samarbejdet med internationale partnere. Netværket består hovedsageligt af 'tynde' og uformelle relationer – dog har VV i FMI en særlig rolle som formel netværksfacilitator og -koordinator, da VV faciliterer kontakten til både universiteterne, dele af industrien og NATO STO. VV udgør sammen med FKO og FMN netværkets formaliserede kerne, der er netværkets ultimative ankerpunkter.

Med konteksten, baggrunden, aktørerne og relationerne i det danske militærteknologiske netværk skitseret beskrives nu processerne, hvorigennem Danmark opnår militærteknologisk situationsforståelse. I modsætning til dette kapitel vil næste kapitel kigge frem i tiden og diskutere, hvordan netværket kan designes, udvikles, og hvordan det kan aktiveres som en ressource til militærteknologisk situationsforståelse.

---

69. Forsvarsministeriet, National Handlingsplan: Til fremme af danske interesser i forhold til EU's Forsvarsfond, Forsvarsministeriet, 2019: <https://fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/2020/-national-handlingsplan-2020-2020.pdf>.

# 4

## Netværkets funktioner

Med den overordnede danske tilgang til militær materielanskaffelse følger en begrænset militær F&U-aktivitet. Det er en medvirkende risikofaktor med hensyn til understøttelsen af militærteknologisk situationsforståelse. Initiativerne i regeringens strategi for dansk forsvarsindustri fra september 2021, satsningen på militærteknologi i forsvarsforliget 2018-2023, herunder oprettelsen af Militærteknologisk Koordinationsforum, er initiativer, der reducerer denne risiko. Ikke desto mindre er der potentiale i yderligere at aktivere og inddrage det brede militærteknologiske netværk i Danmark. Nyttens af dette netværk er derfor ikke bare direkte informering af beslutninger om anskaffelser, men også at informere beslutningstagere i forhold til den bredere forsvars- og sikkerhedspolitik på strategisk niveau om militærteknologiske udviklinger.

Dette kapitel udforsker derfor tre forskellige analytiske dynamikker, som hver især hører naturligt hjemme i forskellige dele af netværket og i forskellige funktionelle skridt i forbindelse med forberedelse af anskaffelser eller mere generel strategisk situationsforståelse. Med udgangspunkt i det danske militærteknologiske netværk, som skitseret ovenfor, skitseres i dette kapitel en ramme for de analytiske processer, der understøtter, at ny militærteknologi opdages, undersøges og til sidst eventuelt integreres i det danske forsvar. Det indebærer at have blik for de aktiviteter, der foregår i det daglige og på mikroniveau, men som tilsammen og på tværs af netværket genererer indsigt ved løbende at indhente, sortere og prioritere information fra omverdenen. Denne ramme kan efterfølgende anvendes til inspiration for videre initiativer i forhold til aktivering og eventuelt inddragelse af det brede netværk.

Analysen kigger fremad ved på den ene side at bygge på kendte elementer i dansk forsvarsplanlægning og på den anden side at fremhæve

generelle analytiske funktioner, der kan inkludere aktører uden for de myndigheder, der forestår forsvarsplanlægningen. Disse analytiske processer rekonstrueres som 'funktioner' i det samlede netværk, som præsenteres i figur 5. Funktionerne er iterative (de gentages løbende), men er ikke nødvendigvis konsekutivt forbundne – hver funktion har en selvstændig rolle, som ikke nødvendigvis leder til den næste i rækken. Samlet set er funktionerne et heuristisk værktøj, der hjælper os med at overveje, hvordan man kan anskue og tilgå det danske militærteknologiske netværk, ligesom det kan bruges som udgangspunkt for at deducere anbefalinger om fremtidig udvikling.

Funktionerne beskriver forskellige måder, hvorpå Danmark udfører strategisk vidensarbejde vedrørende den globale militærteknologiske udvikling, og kan samlet set anskues som en delvis kompenserende for situationen i figur 1. De beskrevne måder skaber et grundlag for, at et land, til en vis grad og i forhold til både bred og snæver teknologiforståelse, kan ligge længere til venstre på modellens kontinuum, end anskaffelsespolitikens afledte konsekvenser tilsiger. Grebet kan altså være en mulig kompensation: Danmark kan på teknologiforståelsesniveauet forsøge at kompensere for de mere generelle strategiske betingelser og politisk-strategiske valg, der ligger i anskaffelsespolitikken.

### 4.1. Netværkets funktioner

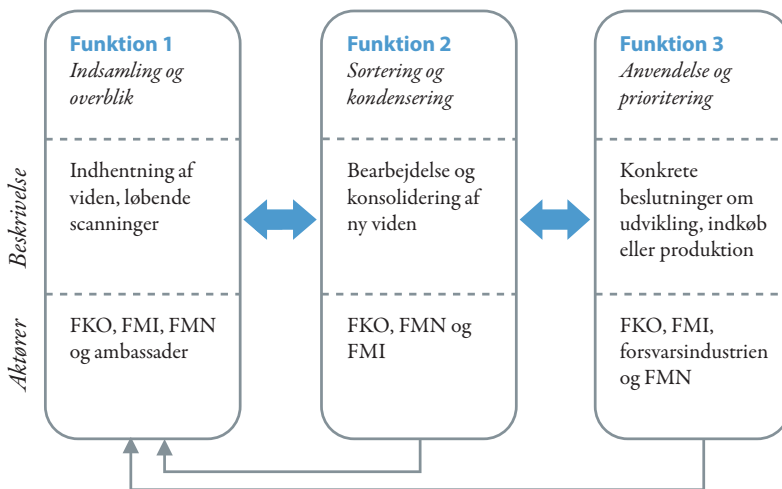
Med udgangspunkt i tre funktioner, som er illustreret i figur 5, beskrives i det følgende, hvordan Danmark følger med i den nyeste militærteknologi, anvender dette i den langsigtede forsvarsplanlægning og lægger grunden til en militærteknologisk situationsforståelse på strategisk niveau.

Figuren viser tre funktioner i det militærteknologiske vidensarbejde i dansk forsvarsplanlægning nemlig 'indsamling og overblik', 'sortering og kondensering' og endelig 'anvendelse og prioritering'. Af figuren fremgår det også, hvor i netværket de forskellige analytiske funktioner er indlejret.

Disse analytiske funktioner er løbende aktive, oftest overlappende med eller informerende formelle forsvarsplanlægningsprocesser. De er samtidig komplementære og uafhængige: Selvom der er en logisk progression fra venstre mod højre, er der ikke nogen automatik heri, og

en specifik teknologi behøver ikke 'rykke mod højre' og dermed blive genstand for yderligere analyse, der er tættere på de formelle materielan-skaffelsesprocesser. Selvom de tre funktioner har hver deres rolle, vil en given form for militærteknologi, når den passerer gennem de tre funk-tioner, gradvist blive tilskrevet mere mening. Dette indebærer, at synet på teknologiens anvendelighed (dens operative potentiale) og enighe-den herom, langsomt krystalliserer sig på tværs af netværket. Samtidig påvirker de tre funktioner hinanden bagudrettet. Beslutningerne truffet i netværkets tredje funktion vil påvirke sorteringsprocessen i funktion 2, og rammerne for indhentningen af viden i funktion 1. Endelig er der forskel, hvad angår de involverede aktører: Jo længere mod venstre på figuren man er, jo mere sandsynligt er det, at den centrale og vertikale del af netværket har mulighed for at åbne op for og aktivere den brede, horisontale del af netværket uden for myndighederne.

**Figur 6: Tre funktioner i det militærteknologiske vidensarbejde i dansk forsvarsplanlægning**



De følgende afsnit gennemgår funktionernes karakter i form af det vidensarbejde, de består af, forholdet mellem formelle og uformelle aktiviteter, mikro- og makroniveau, de brede (horisontale) dele og de smalle (vertikale) dele af netværket. Desuden kortlægges udvalgte dele af de

eksisterende institutionaliserede indlejringer, ligesom potentielle aktiveringer af netværket identificeres.

## 4.2. Indsamling og overblik

I netværkets første funktion foregår der en løbende indhentning af viden om den globale militærteknologiske udvikling. Formålet er at opfange og indhente viden om ny militærteknologi og skabe et overblik over udviklingshorisonten. Vidensarbejdet svarer samlet set her til en løbende monitorering af området, hvor der indhentes, evalueres og konsolideres ny viden. Dette gøres gennem scanninger, som giver et løbende, opdateret overblik over udviklingen, samt analyser af konteksten og systemet, hvori denne udvikling finder sted.

Som med de andre funktioner er beskrivelsen her en rekonstruktion af det samlede sæt af indsatser. Den samlede effekt – indsamling og overblik på vegne af Danmark – fremkommer på ethvert givet tidspunkt som et makroresultat af en myriade af handlinger på mikroniveau, hvor af nogle er en del af formaliserede processer, mens andre er baggrundsaktiviteter, rutinemæssige engagementer eller tilfældigt opståede møder med ny viden, nye personer eller ny faglitteratur – på arbejdspladsen, på sociale medier, i elektroniske og trykte medier, under tjenesterejser, på møder, på messer etc. Her er særligt relationen mellem på den ene side den formaliserede del af netværket i myndighedernes vertikalt hierarkiske del og den mere uformelle, horisontale del af netværket i de tre andre kvadranter i figur 5 i spil.

Når det gælder forsvarsplanlægning forstået som et sæt af processer, herunder i relation til militærteknologisk situationsforståelse, har alene den formaliserede, hierarkiske del en formel rolle at spille med hensyn til indsamling og overblik. Men i alle tre funktioner, og særligt i denne første funktion, er det oplagt, at en væsentlig del af den samlede perception, der skabes på makroniveau, reelt er afhængig af de mange forbindelser, der findes ud i det bredere netværk. Det er også i aktiveringen af disse forbindelser, at der findes et væsentligt mobiliseringspotentiale.

### 4.2.1. Institutionaliserede og potentielle forbindelser

Den samlede indsamling af viden om den globale militærteknologiske udvikling i det danske netværk består af både uformelle relationer, der bi-

drager til opdatering af videnshorisonten, og mere systematiske analyser i en fast kadence i forbindelse med den langsigtede forsvarsplanlægning. Konkret foretages denne overvågning løbende af VV i FMI og af UPS i FKO, som er ansvarlig for den langsigtede kapacitetsplanlægning.

UPS indsamler viden om den seneste militærteknologiske udvikling gennem en række andre aktører, som deler viden med, og i nogle tilfælde rapporterer til, UPS. Selvom FKO også selv følger med på et overordnet niveau gennem offentligt tilgængelige nyhedskilder, benyttes der i høj grad aktører uden for FKO til at foretage målrettet og teknisk vidensarbejde, for eksempel følge specifikke teknologier inden for bestemte værn. UPS indhenter herunder blandt andet viden om den militærteknologiske udvikling gennem militære diplomater, VV og eksterne aktiviteter.

For det første indhenter FKO oplysninger om den militærteknologiske udvikling fra udsendte forbindelsesofficerer og repræsentationer i lande, som er vores nære allierede samarbejdspartnere. Specifikt har FKO en udsendt forbindelsesofficer i den amerikanske hær Training and Doctrine Command (US Army TRADOC), og vedkommende følger med i den seneste udvikling vedrørende doktrin, organisation og teknologi og relationerne mellem disse. Tilsvarende har FMN en forsvarsattaché i Storbritannien, som følger med i teknologiudviklingen i Storbritannien og hos landets samarbejdspartnere.<sup>70</sup> Desuden benytter FKO betjeningen fra forsvarsattachéer på ambassaderne i Washington, Paris og Berlin. Særligt ambassaden i Washington leverer jævnligt rapporter med forsvars- og sikkerhedspolitiske analyser samt orienteringer om den teknologiske udvikling i de forskellige værn. Her har FMN og FKO muligheden for at stille opfølgende spørgsmål og anmode om yderligere materiale. Ambassader, herunder forsvarsattachéer, rapporterer ikke direkte til FKO, men gennem relevante sagsbehandlere i FMN eller Udenrigsministeriet, som videresender relevante oplysninger.

For det andet indhenter FKO oplysninger gennem samarbejdet med VV, som har tekniske kompetencer, der kan inddrages i den løbende overvågning af udviklingen. VV indhenter også opdateret og klassificeret viden gennem deltagelsen i forskellige forskningspaneler (RTG'er) i NATO STO, hvor der vidensdeles om udvalgte teknologiske områder. Samarbejdet mellem FKO og FMI om denne funktion er begrænset og

---

70. Interview A, 10. marts 2021.

relativt uformelt af karakter, men der er overvejelser om at gentænke relationerne.

En tredje måde at indhente viden på er gennem eksterne aktiviteter såsom forsvarsindustrimesser eller konferencer, hvor industrien præsenterer nye produkter for potentielle købere. Det er primært FMI og ikke FKO, som deltager i disse industrimesser, hvor ministeriet leder en delegation med deltagere fra FMI og de forskellige værn. Ud over messer og konferencer indsamles der også viden gennem deltagelse i militære øvelser eller ”teknologidemonstrationer”. Et eksempel på en teknologidemonstration er ”Formidable Shield”-øvelsen, som fokuserer på ”live-fire integrated air and missile defence” (IAMD), og som sidst blev afholdt i maj-juni 2021 og før da i 2019. ”Formidable Shield”-øvelsen bliver afviklet af Naval Striking and Support Forces NATO (STRIKFORNATO) på vegne af den amerikanske flåde, og ti NATO-allierede, herunder Danmark, deltog. FMI har det koordinerende ansvar for Danmarks deltagelse i disse øvelser, hvor ansvarlige fra de enkelte værn deltager. FKO deltager kun i meget begrænset omfang, da det er ressourcetekrævende, og man derfor i højere grad prioriterer at støtte sig til leverancer fra ambassader og forbindelsesofficerer.

På trods af at alle dele af det danske militærteknologiske F&U-netværk engagerer sig i at indhente viden og danne sig et overblik over den seneste udvikling, er det forfatterens indtryk, at kun en lille del af netværket inddrages aktivt på formel eller uformel vis i den langsigtede forsvarsplanlægning. Som ankerpunkt har FKO formaliseret indhentningen af ny viden fra ambassader i udlandet. Desuden benyttes VV i FMI og teknologidemonstrationer som kilde til ny viden, uden at dette sker hverken formaliseret eller systematisk. Det er værd at bemærke, at FKO udelukkende varetager en faciliterende eller koordinerende funktion i forhold til dette, da der ikke er ansatte i FKO, som har til hovedopgave selv nøje at følge den militærteknologiske udvikling. Ligesom det er tilfældet for FKO’s deltagelse i messer og teknologidemonstrationer, er dette et ressourcespørgsmål, da kapaciteter, der fulgte udviklingen i Danmark, er reduceret eller skåret væk. Systemet forlader sig i stedet hovedsageligt på indhentningen af viden gennem strategiske partnere. Den



håndfaste prioritering skal særligt ses som en konsekvens af det seneste forsvarsforligs budgetanalyse.<sup>71</sup>

Den potentielle værdi af at inddrage det bredere netværk er særligt stor i forhold til denne funktion. Det gælder ikke mindst for mere eller mindre formaliseret kvalitetssikring af det løbende opdaterede konsensusbillede af udviklingshorisonten. Der er her et potentiale for at holde regelmæssige (fx årlige) lukkede workshops med deltagelse fra særligt relevante fagmiljøer (VV og IMT under FAK, for eksempel) i et lukket 'open source'-format. Der er yderligere et væsentligt potentiale i at fastholde og udvikle netværket for at muliggøre informationsoverførsel og for at sikre et højt informationsdelingsniveau på tværs af aktører. Dette vil understøtte en strategisk samordning i forhold til udviklingen af potentielle danske prioriteter og styrke det samlede militærteknologiske kompetenceniveau.

### 4.3. Sortering og kondensering

I netværkets anden funktion foregår der en sortering og kondensering af den eksisterende viden og den indhentede nye viden i netværket. Denne funktion skaber sammenhæng og struktur i den indsamlede viden. Dette sker gennem sortering, kondensering og analyse. Netværkets anden funktion fungerer som en tragt eller et filter, hvor den indhentede viden finkæmmes og destilleres med henblik på at kunne anvendes. I denne funktion foretages der en løbende konsensuskabelse om, hvilke nye teknologier der er relevante at fokusere på. I kraft af netværkets tæthed og sammenhængskraft udveksles både den indhentede viden fra den første funktion og analyserne og sorteringen fra den anden funktion uformelt mellem netværkets aktører, og de indsamlede videnselementer lægges i rammen. Der foretages en prioritering af, hvilke elementer der er særligt vigtige, og dette sker på baggrund af analyser og sammenligninger og endda overordnede metaanalyser af rammens størrelse og udformning. Dette vidensarbejde påvirker derfor også den indledende kategorisering af viden i den første funktion.

---

71. Interview B, 10. marts 2021.

Den form, som vidensarbejdet antager i denne funktion, trækker på den brede, løbende analyse af nye fænomener, tendenser, visioner og koncepter fra den første funktion og producerer en dynamisk vurdering af en kombination af de specifikke teknologiers relative forandringspotentiale på den ene side og en vurdering af, hvor tæt på, med hensyn til tid og praktiske udfordringer, dette potentiale er på at kunne realiseres operativt. Mens det samlede netværk ikke behøver udvikle konsensus, må der i forlængelse af denne risikovurderingslogik i den centrale del af netværket eksistere et løbende opdateret konsensusbillede af de væsentligste potentielle nye teknologier.

Dette konsensusbillede må være fordelt på kategorier af teknologier, for eksempel de militære domæner samt kommando- og kontrol-teknologier. Disse kategorier må også selv vurderes med hensyn til mere overordnet potentiale og realiserbarhed, ligesom de må holdes op mod vurderinger – både formelle og uformelle – som valideres gennem netværkskontakt med andre, tilsvarende myndigheder (eller afdækning af deres positioner gennem udmeldinger, aktiviteter etc.) såvel som med resten af netværket.

##### **4.3.1. Institutionaliserede og potentielle forbindelser**

I UPS er det Strategikontoret og Kapacitetsudviklingskontorets vigtigste opgave at sortere og kondensere den indsamlede viden om nye militærteknologier og gøre den anvendelig i den langsigtede forsvarsplanlægning. UPS udarbejder såkaldte ”udviklingsskitser”, der har til formål at sætte en retning for de næste 16-20 års forsvarsplanlægning. Udviklingsskitserne opererer med en længere tidshorisont end materielkapacitetsplanen. Det er på baggrund af disse overvejelser, at UPS i FKO samarbejder med FMI i forsøget på at omsætte nye, potentielle teknologier til konkrete kapaciteter, våben og våbensystemer.<sup>72</sup> Dokumenterne udgør et væsentligt formelt endemål for sorteringen og kondenseringen af den eksisterende og nye viden om den militærteknologiske udvikling.

I forbindelse med udarbejdelsen af udviklingsskitserne er der to centrale spørgsmål: Hvilke teknologier bliver relevante for dansk forsvarsplanlægning, og hvornår bliver de relevante? Denne proces handler især om at vurdere, om spirende teknologier har reel disruptiv kapaci-

---

72. Interview A, 10. marts 2021.

tet, og hvornår de når et modenhedsstadium, hvor de bliver relevante at inddrage i den langsigtede planlægning. FKO modtager løbende inputs til udviklingsskitserne fra en række nationale og internationale aktører, som bidrager med ny viden og nye perspektiver. I forbindelse med denne opgave er det særligt vigtigt at sortere og udvælge korrekt og relevant information, blandt andet fordi mange allierede samarbejdspartnere også har interesse i at fremme deres nationale forsvarsindustrier og relaterede teknologier.

I sorterings- og kondenseringsfunktionen sker der først en indledende sortering på baggrund af den indsamlede mængde viden og analyser, som er beskrevet i netværkets første funktion. FKO modtager ikke bare rå data, men også færdige analyser fra udsendte forbindelsesofficerer og ambassader. Der opretholdes en løbende kontakt med disse kilder, som også inddrages i sorteringen og kondenseringen af, hvilke elementer der skal bringes videre og skrives ind i udviklingsskitserne.

Dernæst sker en stor del af sorteringsprocessen i regi af NATO's styrkemål, som indeholder en række tværnationale udviklingsmål. Styrke- og udviklingsmålene giver mulighed for sammenligning på tværs af landene i alliancen og bliver desuden benyttet som grundlag for de løbende evalueringer af NATO's samlede forsvarsplanlægningsproces (NDPP).<sup>73</sup> Styrkemålenes formål er netop at være rammesættende for de enkelte NATO-landes forsvarsplanlægning. Også i Danmark spiller de en væsentlig rolle som skabelon for den danske forsvarsplanlægning.

Endelig kan det politiske niveau også bidrage til sorteringen med henblik på, hvilke nye militærteknologier der inkluderes i den langsigtede kapacitetsplanlægning. Dette sker ofte i forbindelse med forsvarsforligsaftalerne, hvor det politiske niveau prioriterer og afgør, hvilke militærteknologier der anses som relevante. Opdagelsen og brugen af ny teknologi er på den måde ikke kun en bevægelse, som er drevet 'nedfra' – hvor myndigheder rådgiver og sender anbefalinger op gennem systemet til beslutningstagerne – men også sker 'oppefra', hvor det politiske niveau selv prioriterer ny teknologi. Det understreger også, at et væsentligt udbytte af de tre funktioner også er at bidrage til tilstrækkelig strategisk situationsforståelse vedrørende militærteknologisk udvikling

---

73. Se for eksempel det seneste "NATO Defence Planning Capability Review 2019/2020: Denmark" <https://www.ft.dk/samling/20201/almdel/FOU/bilag/4/2268508.pdf>.

på niveauerne over FKO. Behovet er ikke her konkret beslutningsforberedende, men snarere det billede, som især de to første funktioner er med til at etablere. Dette billede er forudsætningskabende for mere overordnede prioriteringer på politisk niveau – for eksempel graden af teknologiindhold i den samlede kapacitetsudvikling som led i den strategiske styring af forsvarsplanlægningen.

Samlet set står FKO centralt med hensyn til sorteringen og prioriteringen af, hvilke nye militærteknologier som vurderes relevante for den langsigtede kapacitetsplanlægning. Der findes tilstrækkeligt med information og 'støj' i netværket, som skal behandles kildekritisk. Desuden benyttes NATO's styrkemål og det politiske lags prioriteringer som bagvedliggende skabelon eller pejlemærker i denne proces. Inddragelse af andre aktører, herunder FMI eller mere eksterne netværkskonstruktioner som Militærteknologisk Koordinationsforum, er relativt begrænset.<sup>74</sup> På samme vis har Militærteknologisk Koordinationsforum til formål at sikre effektiv koordinering og prioritering på tværs af både Forsvaret, FMN og industrien. Særligt forhold til de langsigtede formelle processer samt i relation til tidlige overvejelser om potentielle genanskaffelser er der et oplagt potentiale i at brede relationerne ud for på den måde at aktivere og inddrage den viden, der findes i det bredere netværk, og herunder trykprøve antagelser og rammer for den efterfølgende prioritering.

#### 4.4. Anvendelse og prioritering

I netværkets tredje funktion bliver der taget konkrete beslutninger om anvendelsen af ny militærteknologi. Formålet er at omsætte konceptuel viden til virkelighed – altså realisere militærteknologisk vidensarbejde ved at implementere dette i den langsigtede forsvarsplanlægning, i sidste ende med henblik på anskaffelsesbeslutninger. Funktionen indebærer ofte en yderligere konkretisering af det militærteknologiske koncept eller præsentationen af konkrete produkter for beslutningstagerne. I forbindelse med implementeringen af avancerede militærteknologier kan der være langt fra beslutningen om brugen af ny militærteknologi til

---

74. VV i FMI har aktiviteter på dette område, da centeret besidder fagspecifik viden, arbejder med "teknologisk fremsyn" og sidder med i forskningspanelerne i STO.

virkeliggørelsen. Mødet mellem kompleksiteten af teknologien og dens organisatoriske indlejring indebærer ofte yderligere delbeslutninger og tilpasninger. Dette gælder særligt for udviklingsprojekter.

Funktionen er derfor den af de tre funktioner, som i størst grad kommer til udtryk gennem de formelle processer i forsvarsplanlægningen. Det vil samtidig sige, at hvor den første funktion i vidt omfang finder sted (og har potentiale til i endnu højere grad kunne finde sted) i det brede militærteknologiske netværk, og hvor den anden funktion nok er indlejret i og korreleret med formelle forsvarsplanlægningsprocesser, men alligevel kan gentænkes med værdiskabende aktivering af det bredere netværk for øje, omfatter den tredje funktion næsten udelukkende de myndigheder, der har ressort. Her er det derfor analytisk vigtigt at skelne mellem funktionen på den ene side og de formelle processer, der resulterer af ressortansvaret og myndighedshierarkiet, på den anden. For selv i forbindelse med anvendelse og prioritering er det muligt at aktivere netværket på en måde, der skaber værdi for beslutningstagerne. Sandsynligvis må der være tale om de tidligste faser og hovedsageligt om inddragelse af aktører, der, selvom de ikke nødvendigvis spiller en formel rolle, alligevel er myndighedsaktører og kan agere intern rådgivningsressource.

#### **4.4.1. Institutionaliserede og potentielle forbindelser**

Næsten alle anskaffelsesprojekter påbegyndes i forlængelse af vedtagelsen af et forsvarsforlig, hvor der afsættes økonomiske midler. I denne funktion overgår det primære ansvar i UPS fra Strategikontoret til Kapacitetsudviklingskontoret, som samarbejder med FMI om at omsætte de politiske beslutninger til konkret materiel. Dette gøres først og fremmest gennem en opdatering af materielkapacitetsplanen, som skal signalere til industrien, hvornår bestemte kapaciteter går i udbud. Den reelle teknologioverførsel sker i selve anskaffelsesprocessen, hvor FMI indhenter tilbud og går i dialog med både national og international forsvarsindustri, både med åbne møder, hvor der deles ikke-klassificeret information, og efterfølgende med klassificerede briefinger. Eksklusive og klassificerede møder er afgørende for anskaffelsen af avanceret teknologi, da FMI har behov for at kunne gennemskue og verificere de tekniske detaljer for at kunne sikre kvaliteten i forbindelse med anskaffelsen.

Anvendelses- og prioriteringsfunktionen er derfor forudsætningskabende for den formelle anskaffelsesproces, samtidig med at den er indlejret i den. Dette er resultatet af det indledende overblik og den

indledende sortering, men også af, at den tredje funktion bidrager til en verificering af, at den pågældende teknologi er til rådighed på markedet og relevant for det danske forsvar. Gennem FMI's markedsundersøgelser får UPS efterprøvet de inputs, som er indhentet fra forbindelsesofficerer og ambassader, samt deres egne analyser af, hvilke teknologier som er relevante og modne.

### 4.5. Opsummering

Danmarks tilgang til at følge med i den militærteknologiske udvikling er næsten udelukkende dikteret af de behov, der følger med de militære anskaffelser. Der findes kun i meget begrænset omfang en idé om militærteknologisk situationsforståelse som en aktivitet eller et udbytte, der har selvstændig værdi. Danmark følger hovedsageligt med i den militærteknologiske udvikling ved at indhente viden fra allierede samarbejdspartnere. Disse processer involverer begrænsede dele af det danske militærteknologiske netværk, og relationerne er kun delvist formaliserede.

Dette kapitel har identificeret tre fundamentale funktioner i forbindelse med vidensarbejde i forsvarsplanlægningen: indsamling, sortering og prioritering af militærteknologisk viden. Disse funktioner er forskellige, blandt andet ved at de foregår og kan foregå bredt eller smalt i forskellig grad i det brede netværk. Indsamling har, som en aggregeret perception, det største potentiale for en bred, horisontal udbredelse i netværket – inklusive blandt ikke-myndighedsaktører og internationale myndigheds- og privatsektoraktører. Prioritering er omvendt, takket være den tætte korrelation med formelle forsvarsplanlægningsprocesser, den funktion, hvor potentialet for værdiskabelse gennem netværksaktivering er mest usikkert, om end det stadig findes. Endelig er sorteringsfunktionen i en mellemposition, fordi den i kombination med indsamling har et vist potentiale for værdiskabelse gennem netværksaktivering tidligt i forbindelse med formelle, langsigtede processer, som bidrager direkte til beslutningsgrundlaget for anskaffelsespolitikken.

I selve forsvarsplanlægningen inddrages kun en begrænset del af det danske militære F&U-netværk i denne proces. Med FKO som ankerpunkt indhentes viden om ny militærteknologi fra udvalgte aktører. FKO og FMI er gennemgående ankerpunkter i den samlede proces. Ambassader i udlandet og udsendte forbindelsesofficerer er aktive i arbejdet

med at levere inputs og danne et overblik. Derpå foregår sorterings- og prioriteringsprocessen relativt isoleret i FKO, inden FMI og forsvarsindustrien inddrages, når beslutningen om anskaffelse er taget. Hverken universiteterne eller forsvarsindustrien inddrages i de første faser. Med selvstændig F&U besidder både universiteterne og forsvarsindustrien forskellige former for teknisk viden, som principielt kan aktiveres under de rette omstændigheder, også selvom udbudsreglerne vil sætte begrænsninger herfor.

På tværs af de tre faser aktiveres det danske militære F&U-netværk kun i begrænset omfang gennem formaliserede strukturer. FKO har etableret enkelte faste arbejdsgange for indhentning af viden fra allierede samarbejdspartnere, men selv dette er begrænset af knappe ressourcer i FKO. Militærteknologisk Koordinationsforum er et eksempel på en konkret og målrettet formalisering af en koordinerende og prioriterende platform, hvor flere dele af netværket kan mødes. Det er ikke forfatterens indtryk, at forummet på nuværende tidspunkt tjener nogen væsentlig funktion i forbindelse med måden, hvorpå Danmark følger med i den militærteknologiske udvikling, eller i forbindelse med den langsigtede forsvarsplanlægning.

FKO's begrænsede inddragelse af andre dele af netværket og begrænsede formalisering af disse relationer skyldes blandt andet knappe ressourcer. Det er en gennemgående pointe, at FKO's midler til at følge med i den militærteknologiske udvikling og anvende dette i den langsigtede forsvarsplanlægning er reduceret i takt med den stigende betydning af budgetanalyser på forsvarsområdet.





# 5

## Konklusion

Den øgede stormagtskonkurrence tager blandt andet form af en øget konkurrence om militær teknologi med fokus på disruptive teknologier og yderligere digitalisering af militære kapaciteter. For småstater som Danmark betyder den militære teknologikonkurrence en øget risiko, fordi værdien af at kunne orientere sig om den militærteknologiske udvikling med henblik på at kunne prioritere, hvor og hvordan man skal investere, er stigende. For Danmark er dette en ekstra udfordring, fordi den specifikke danske tilgang til anskaffelser af større militære kapaciteter efter en række reformer og budgetanalyser er indrettet uden særlig hensyntagen til at sikre statens evner til at monitorere og forstå den militærteknologiske udvikling.

Rapporten introducerer derfor begrebet 'militærteknologisk situationsforståelse'. Militærteknologisk situationsforståelse er adskilt fra, men stadig understøttende i forbindelse med anskaffelser af større militære kapaciteter. Militærteknologisk situationsforståelse er samtidig i stigende grad vigtigt på politisk-strategisk niveau i dansk forsvars- og sikkerhedspolitik, da det er forudsætningskabende også for mere overordnede valg i forsvars- og sikkerhedspolitikken, herunder særligt den strategiske rammesætning for og styring af forsvarsplanlægningen. Et tilstrækkeligt niveau af militærteknologisk situationsforståelse understøtter med andre ord både forsvarsplanlægningen og FMN's evne til at foretage en strategisk omstilling af forsvaret såvel som forsvarsforligskredsens og Folketingets mulighed for at udøve tilsyn hermed.

Med udgangspunkt heri analyserer rapporten en række generelle forhold knyttet til trekanten forsvarsplanlægning, innovation og materielanskaffelser. Militær forskning og udvikling (F&U) har traditionelt understøttet anskaffelsen eller modifikationen af større militære kapaci-

teter eller været en forudsætning for selvstændig udvikling og produktion. Nye disruptive teknologier peger i retning af nationale innovations-systemer som en bredere, mere civil ramme for store landes udvikling af militære teknologier. Småstaterne har her særlige strategiske betingelser og muligheder: Fordi de er små, må de i langt højere grad end de store generelt fokusere på indkøb af såkaldte 'hyldevarer'. Udviklingen af den danske tilgang til materielanskaffelser har resulteret i, at Danmark har en begrænset evne til militærteknologisk situationsforståelse. De processer, som Danmark gør brug af til at følge med i den internationale militærteknologiske udvikling, fokuserer på informationsindhentning fra allierede samarbejdspartnere, særligt i forbindelse med indkøb, de involverer kun dele af det danske militærteknologiske netværk og er kun delvist formaliserede.

Den nuværende danske tilgang til militærteknologisk situationsforståelse er optimeret ud fra en model for materielanskaffelser, som passer til en relativt forudsigelig verden. Der er derfor en række potentielle gevinster ved at tænke den danske tilgang til militærteknologisk situationsforståelse som et særskilt hensyn med en nytteværdi ud over dens understøttende rolle i forbindelse med materielanskaffelser. En bredere tilgang til militærteknologisk situationsforståelse kan blandt andet skabes ved at aktivere og inddrage det større militærteknologiske netværk og ved at forankre det hele vejen op til det strategiske niveau i dansk forsvars- og sikkerhedspolitik (begge dele medfører i øvrigt kun små omkostninger).

Den øgede betydning af militærteknologi betyder ikke, at det er oplagt at gå tilbage til den 'gamle model' for militær F&U – som for eksempel Norge og Sverige har fastholdt. Ud over at det vil være forbundet med store omkostninger, vil fordelene være særdeles usikre. Snarere giver det mening at kombinere den nuværende målrettede tilgang med aktiviteter, der aktiverer og inddrager det bredere danske militærteknologiske netværk.

## 5.1. anbefalinger

Analysen afdækker både muligheder og udfordringer, der kan bidrage til overvejelsen om en videreudvikling af den danske militærteknologiske situationsforståelse. Udgangspunktet for anbefalingerne er, at militærteknologisk viden er en form for 'kapital' i forsvars- og sikker-

hedspolitikken, som har en øget værdi på grund af den intensiverede teknologikonkurrence, og som kan veksles eller omsættes til forskellige funktioner forskellige steder og på forskellige tidspunkter i det forsvarspolitiske forligskredsløb.

En **dansk militær innovationspolitik** kan være med til at skabe generelle rammer herfor ved blandt andet at:

- Skabe fokus på udvikling og fastholdelse af dansk militærteknologisk viden som værende af betydning på tværs af dansk forsvars- og sikkerhedspolitik.
- Være en hjørnesten for en forstærket, målrettet investering i at skabe dansk militærteknologisk situationsforståelse gennem internationalt samarbejde. Her er det vigtigt at fastholde, at teknologitransfer ofte sker som følge af bilaterale relationer, hvor samarbejdet med USA og Storbritannien er centralt for Danmark, men at også for eksempel Frankrig og Tyskland kan spille væsentlige roller.
- Styrke dansk anskaffelsespolitik gennem tilvejebringelsen af et bedre beslutningsgrundlag (afdækning af behov og alternativer), hvor flere aktører inddrages, herunder fra det militærteknologiske netværk. I forsøget på at imødegå erstatningsprincippet kan man i højere grad formalisere brugen af 'red teams', når behov og alternativer afdækkes gennem indkøbsprocessen.
- Udpege en række teknologiområder af særlig vigtighed for denne politik, hvori Danmark kan udbygge specialiserede kompetencer. FMI Forskningsforum har allerede udpeget en række områder i forbindelse med administrationen af medfinansieringsordningen. Disse kunne anvendes som afsæt. Desuden kan udpegede teknologiområder indgå i den fremtidige udvikling af andre politiske produkter, herunder i samspil med den forsvarsindustrielle strategi.
- Generelt styrke samarbejdet mellem industri, universiteter og offentlige myndigheder inden for forskning, udvikling, test og produktion af ny militærteknologi med henblik på videndeling, tendensanalyse, 'horizonscanning' og netværksdannelse.

En række af de ovenstående punkter er allerede direkte eller indirekte adresseret i regeringens strategi for dansk forsvarsindustri fra september 2021, hvor der igangsættes både innovative anskaffelsesforløb (initiativ 1.1), styrket udnyttelse af civile teknologier og danske styrkepositioner (initiativ 1.2), øget brug af udsendte forsvarsattachéer (initiativ 2.1) og

en generel styrkelse af samarbejdet mellem forsvarsindustrien og den eksisterende innovationsstruktur (initiativ 7.1).<sup>75</sup> Eventuelt kan ovenstående punkter også indarbejdes i et kommende forsvarsforlig som en række enkeltstående punkter.

Mere organisationsspecifikt er det muligt at **bygge videre på det større militærteknologiske netværk med hensyn til indsamling, sortering og prioritering**. Ved at fortsætte logikken fra forliget fra 2018 kan de næste skridt handle om at formulere tiltag, der gør det muligt for staten bedre at opfange og percipere med netværket. Det kan gøres ved at styrke de tre funktioner, hvad angår både de formelle og de uformelle aspekter af netværket. Som et led heri er det muligt at formalisere netværket yderligere, aktivere det periodisk, gøre forbindelserne dybere bestemte steder eller gøre det bredere andre steder. Hvad angår indsamling og sortering (funktion 1 og 2), er det oplagt at inddrage flere aktører, herunder særligt VV i FMI, som allerede har lignende sorterings- og prioriteringsaktiviteter, der kan bidrage til FKO's arbejde. Initiativet til oprettelsen af en ny teknologi-scouting-enhed i FMI (initiativ 7.3) er et godt eksempel på en sådan formalisering af indsamlings- og overblikfunktionen, da enheden netop skal monitorere og indrapportere om relevant teknologiudvikling. Der anbefales derfor, at den nye enhed umiddelbart forankres i VV. Det skal samtidig understreges, at yderligere formalisering ikke altid skaber mere videndeling – snarere skal formelle og uformelle relationer og platforme balanceres ved styringen af sådanne vidensnetværk.

Mere bredt handler en satsning på at øge forsvarrets og ministerområdets militærteknologiske kapital også om **yderligere at værdisætte teknologiske kompetencer hos både militært og civil ansatte inden for FMN's koncern**. Det handler om at gøre teknologiske kompetencer og en specialisering i disse til en karrieremulighed inden for koncernen. Dette fokus bør integreres som et pejlemærke i alle dele af koncernens personalepolitik – i forbindelse med både rekruttering, uddannelse, efteruddannelse og forfremmelser. Herunder kan samarbejdet med især de tekniske forskningsmiljøer udvides, for eksempel også i forbindelse

---

75. Forsvarsministeriet. *Initiativkatalog: Regeringens strategi for dansk forsvarsindustri*. Regeringen, september 2021c: <https://fmn.dk/da/nyheder/2021/regeringen-vil-styrke-den-danske-forsvarsindustri/>.

med teknologisk orienterede officersuddannelser og efteruddannelser. Et eksempel herpå er FAK's nye FLEX-modul "Rustet til fremtidens kampplads: Militærteknologi i teori og praksis", som netop har til formål at give officerer en indføring i den nye militærteknologiske virkelighed.<sup>76</sup>

Et andet perspektiv handler om at **aktivere netværket i forbindelse med formelle processer** – både langsigtede planlægningsprocesser og mere konkrete kapacitetsanskaffelsesprocesser. I begge tilfælde kan man undersøge, om der kan identificeres tidspunkter tilpas tidligt i forløbene, hvor man kan åbne for engagement med systeminterne eller -eksterne repræsentanter, som kan trykprøve koncepter og give feedback og alternativer tidligt i et beslutningsforløb. Hvis den kommende teknologi-scouting-enhed integreres i et formaliseret samarbejde med VV og FKO i den langsigtede forsvarsplanlægningsproces, er dette også et godt eksempel på en formalisering og aktivering af netværket.

En måde at aktivere det systeminterne netværk på er via **Militærteknologisk Koordinationsforum**. Forummets format og beslutningskompetence kan styrkes gennem en højere kadence for møderne og flere kontakter til de formelle beslutningskredsløb med henblik på input, inklusive alternativer. En anden mulighed er at oprette et systemeksternt (offentligt) **Militærteknologisk Råd**, som kan bygge på forummet og suppleres med repræsentanter fra universiteterne, industrien og offentlige myndigheder, og som kan bidrage med debat og opmærksomhed samt blive inddraget i rådgivning.<sup>77</sup>

Videre kan prioriteringen af teknologisk situationsforståelse institutionaliseres, ved at der oprettes en stilling som **videnskabelig rådgiver for forsvarschefen**. Den videnskabelige rådgivers funktion vil være at sikre, at forsvarschefen har adgang til opdateret og relevant viden om den nyeste teknologi, og vedkommende kan inddrages i diskussioner om teknologiens betydning i forbindelse med nye initiativer. I dag er der en videnskabelig rådgiver tilknyttet chefen for FMI, som står til rådighed

76. Se <https://fak.dk/da/uddannelse/uddannelser/master-i-militare-studier/moduler/flex-moduler/efterar/rustet-til-fremtidens-kampplads--militarteknologi-i-teori-og-praksis---mms-flex/>.

77. Denne anbefaling er også nævnt i en tidligere CMS-rapport. Se Henrik Breitenbauch & Tobias Liebetrau, *Teknologikonkurrencen og dens implikationer for Danmark*. CMS Rapport. Center for Militære Studier, 2021: [https://cms.polsci.ku.dk/publikationer/teknologikonkurrencen-og-dens-implikationer-for-danmark/download-publikation/CMS\\_Rapport\\_2021\\_\\_5\\_-\\_Teknologikonkurrencen\\_og\\_dens\\_implikationer\\_for\\_Danmark.pdf](https://cms.polsci.ku.dk/publikationer/teknologikonkurrencen-og-dens-implikationer-for-danmark/download-publikation/CMS_Rapport_2021__5_-_Teknologikonkurrencen_og_dens_implikationer_for_Danmark.pdf).

for denne samt for alle divisionschefer, i den udstrækning det ønskes. Både rammerne for og beføjelserne knyttet til denne stilling kan udvides. Slutteligt skal det understreges, at det danske militærteknologiske netværk kan prioritere relationen til den danske forsvarsindustri, da det i høj grad er industrien, der foretager udvikling og produktion af ny militærteknologi. Rammerne for **samarbejdet mellem forsvaret og den danske forsvarsindustri kan styrkes yderligere**, da industrien kan spille en større rolle i det militærteknologiske netværk, som understøtter myndighedernes situationsforståelse. En række initiativer i *Regeringens strategi for dansk forsvarsindustri* fra september 2021 fremstår særligt anvendelige i styrkelsen af samarbejdet mellem FMN og industrien og kan yderligere udvikles i den kommende implementering.

- En **stærkelse af puljen for medfinansieringsordningen** (initiativ 1.4) kan indeholde både øget administrativ kapacitet og øget finansiering. På den måde kan puljen understøtte flere langsigtede projekter og give adgang til flere virksomheder, herunder civile.
- Flere **offentlig-private partnerskaber** (initiativ 1.1) kan med fordel fokusere på danske militære udviklingsprojekter. Den maritime satsning på de nye patruljeskibe er et godt eksempel på en mulig investering i langsigtet fastholdelse og udvikling af en særlig militærteknologisk kompetence. Desuden kan dette inkludere civile virksomheder, hvor potentielle synergier kan udnyttes i udviklingen af dual-use-teknologier.
- En fortsat **udvikling af mulighederne i regi af Den Europæiske Forsvarsfond** (initiativ 2.2). Danmarks indsats har indtil videre været en succes og bør fremover også fokusere særsomt på at opbygge dansk militærteknologisk kapital med henblik på at styrke den langsigtede evne til militærteknologisk situationsforståelse.

Det kan overvejes, hvorvidt **FMN kan udarbejde en særsomt handlingsplan for ministeriets implementering af strategiens initiativer**. Her kan forsvarspolitiske og forsvarsplanlægningsmæssige hensyn, såsom operativ kvalitet og militærteknologisk situationsforståelse, eksplicit adresseres, således at et øget fokus på industrisamarbejde fra forsvarstachéernes side (initiativ 2.1) og en udvikling af F-35-samarbejdet med USA (initiativ 2.5) ikke udelukkende beror på hensyn til eksportfremme og erhvervsfremstød.

# Litteraturliste

- Acosta, Manuel, Daniel Coronado, Esther Ferrandiz, M. Rosario Marin, & Pedro J. Moreno. "Patents and Dual-use Technology: An Empirical Study of the World's Largest Defence Companies". *Defence and Peace Economics* 29, no. 7 (2018): 821–839. <https://doi.org/10.1080/10242694.2017.1303239>.
- Archer, Clive, Alyson J.K. Bailes, & Anders Wivel (red.). *Small States and International Security: Europe and Beyond* (1st ed.). Routledge, 2014. <https://doi.org/10.4324/9781315798042>.
- Avadikyan, Arman & Patrick Cohendet. "Between market forces and knowledge based motives: the governance of defence innovation in the UK". *Journal of Technology Transfer* 34, no. 5 (2009): 490–504. <https://doi.org/10.1007/s10961-008-9102-2>.
- Bellais, Renaud. "Technology and the defense industry: real threats, bad habits, or new (market) opportunities?". *Journal of Innovation Economics & Management* 2, no. 2, 2013: 59–78. <https://doi.org/10.3917/jie.012.0059>.
- Bellais, Renaud & Daniel Fiott. "The European defense market: Disruptive innovation and market destabilization". *The Economics of Peace and Security Journal* 21, no. 1, 2017: 37–45. <https://doi.org/10.15355/EPSJ.12.1.37>.
- Berg, Helene, Ane O. Presterud & Morten Øhrn. "Military Off the Shelf Procurements: A Norwegian Case Study". *Defence and Peace Economics* 30, no. 1, 2017: 98–110. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10242694.2017.1342182>.
- Bitzinger, Richarch A., Michael Raska, Collin K.S. Lean, & Kelvin W.K. Weng. "Chapter 7: Locating China's Place in the Global Defense Economy", i *Forging China's Military Might – A New Framework for Assessing Innovation* af Tai Ming Cheung (red.). John Hopkins University Press, 2014.
- Breitenbauch, Henrik & André K. Jakobsson (red.). *Defence Planning as Strategic Fact*. Routledge, 2019.
- Breitenbauch, Henrik & Kristian S Kristensen. *Rørte Vande*. CMS Rapport. Center for Militære Studier, 2017: <https://cms.polsci.ku.dk/publikationer/roerte-vande/>.
- Breitenbauch, Henrik & Tobias Liebetrau. *Teknologikonkurrencen og dens implikationer for Danmark*. CMS Rapport. Center for Militære Studier, 2021. <https://cms.polsci.ku.dk/publikationer/teknologikonkurrencen-og-dens-implikationer-for-danmark/>.

- Cheung, Tai M. *Forging China's Military Might: A New Framework for Assessing Innovation*. Cambridge: JHU Press, 2014.
- Cheung, Tai M. "A conceptual framework of defence innovation". *Journal of Strategic Studies*, (juni 2021). <https://doi.org/10.1080/01402390.2021.1939689>.
- De France, Olivier, Luc Mampaey, & Dick Zandee. *Defence Industrial policy in Belgium and the Netherlands*. Armament Industry European Research Group, 2016. [https://www.clingendael.org/sites/default/files/pdfs/Ares\\_%20Report\\_7\\_%20October\\_2016.pdf](https://www.clingendael.org/sites/default/files/pdfs/Ares_%20Report_7_%20October_2016.pdf).
- Defence News & International Institute for Strategic Studies (IISS). "Top 100 for 2021". *Defense News*, 2020. <http://people.defensenews.com/top-100/>.
- Edmondson, Katie. "Senate Weighs Ingesting \$120 Billion in Science to Counter China". *New York Times*, 21. maj 2021. <https://www.nytimes.com/2021/05/18/us/politics/senate-china-science.html>.
- Fiott, Daniel. "A Revolution Too Far? US Defence Innovation, Europe and NATO's Military-Technological Gap". *Journal of Strategic Studies* 40 no. 3 (2017): 417–437. <https://doi.org/10.1080/01402390.2016.1176565>.
- Folketingets Forsvarsudvalg (FOU). "FOU-spørgsmål nr. 130". Udvalgsspørgsmål til forsvarsministeren. 2017. <https://www.ft.dk/samling/20161/almdel/fou/spm/130/svar/1418653/1777876/index.htm>.
- Flournoy, Michéle A. "America's Military Risks Losing Its Edge". *Foreign Affairs* 100 no. 3. (maj /juni 2021). <https://www.foreignaffairs.com/articles/untied-states/2021-04-20/flournoy-americas-military-risks-losing-its-edge>.
- Forsvarsministeriet. *National Handlingsplan: Til fremme af danske interesser i forhold til EU's Forsvarsfond*. Forsvarsministeriet, 2019. <https://fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/2020/-national-handlingsplan-2020-2020.pdf>.
- Forsvarsministeriet. "Dansk forsvarsindustri rykker op i den europæiske superliga". Forsvarsministeriet, 2021a: <https://fmn.dk/da/nyheder/2021/dansk-forsvarsindustri-rykker-op-i-den-europaiske-superliga/>.
- Forsvarsministeriet. "Danmark skal have ny skibstype til Søværnet". Forsvarsministeriet, 2021b: <https://fmn.dk/da/nyheder/2021/danmark-skal-have-ny-skibstype-til-sovarnet/>.
- Forsvarsministeriet. *Initiativkatalog: Regeringens strategi for dansk forsvarsindustri*. Regeringen, september 2021c: <https://fmn.dk/da/nyheder/2021/regeringen-vil-styrke-den-danske-forsvarsindustri/>.
- Forsvarets Forskningstjeneste. *FOFT Nyt* – 4. årgang, nr. 1, april 1999. Udgivet af Forsvarets Forskningstjeneste (FOFT).
- Forsvarets Forskningstjeneste. *FOFT Nyt* – 7. årgang, nr. 1, april 2002. Udgivet af Forsvarets Forskningstjeneste (FOFT).
- Forsvarets Forskningstjeneste, *FOFT Nyt* – 10. årgang, nr. 1, august 2005. Udgivet af Forsvarets Forskningstjeneste (FOFT).
- Forsvarsforliget 2018-2023. "Aftale på forsvarsområdet 2018-2023". Forsvarsudvalget, 2018. <https://fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/forlig/-forsvarsforlig-2018-2023-2018.pdf>.



- Gilli, Andrea, Mauro Gilli. "Why China Has Not Caught Up Yet: Military-Technological Superiority and the Limits of Imitation, Reverse Engineering, and Cyber Espionage". *International Security* 2019 43 (3): 141–189. [https://doi.org/10.1162/isec\\_a\\_00337](https://doi.org/10.1162/isec_a_00337).
- Godin, Benoît. "National Innovation System: A Note on the Origins of a Concept". Working paper, Project on the Intellectual History of Innovation, 2010: 4–5.
- Güntelberg, Vilhelm Mogens. "Forsvarets forskningstjeneste, dens opgaver og arbejde". *Krigsvidenskab.dk*, 22. april 1974. <https://krigsvidenskab.dk/emne/forsvarets-forskningstjeneste-dens-opgaver-og-arbejde>.
- Hammes, Thomas X. "Defending Europe: How Converging Technology Strengthens Small Powers". *Scandinavian Journal of Military Studies* 2019, 2(1): 20–9. <http://doi.org/10.31374/sjms.24>.
- Heurlin, Bertel. "Militær forskning i Danmark". *Krigsvidenskab.dk*, 14. januar, 2011. <https://krigsvidenskab.dk/emne/militaer-forskning-i-danmark>.
- Hughes, Thomas P. »Teknologisk momentum«, i *Technology and the Future of* Albert Teich (red.), 8. udg., Wadsworth, 2000.
- Hurmelinna-Laukkanen, Pia et al. "Orchestrating R&D networks: Absorptive capacity, network stability, and innovation appropriability". *European management Journal* 30, no. 6 (2012): 552–563. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263237312000205>.
- Kattel, Rainer, Tarmo Kalvet, & Tiina Randma-Liiv. "Small states and innovation", i *Small States in Europe – Challenges and Opportunities* af Robert Steinmetz & Anders Wivel: 65–87. Routledge, 2010.
- Kurç, Çağlar & Stephanie G. Neuman. "Defence industries in the 21st century: a comparative analysis", *Defence Studies* 17, no. 3 (2017): 219–227. <https://doi.org/10.1080/14702436.2017.1350105>.
- Kurth, James R. "The Political Economy of Weapons Procurement: The Follow-on Imperative." *American Economic Review* 62, No. 2 (1972): 304–311.
- Kurth, James R. "The Follow-on Imperative in American Weapons Procurement, 1960-90". In *Economic Issues of Disarmament*, Jurgen Brauer and Manas Chatterji (red.): 304–321. London: Macmillan, 1993.
- Lawson, Benn et al. "Knowledge Sharing in Interorganizational Product Development Teams: The Effect of Formal and Informal Socialization Mechanisms". *Journal of Product Innovation Management* 26, 2009: 156–172.
- Matthews, Ron. (2006). "Smart Management of Smart Weapons", i *Studies in Defence Procurement* af Ugurhan Berkok. Claxton Paper #6: 75–94. Kingston: Queen's School of Policy Studies, 2006.
- Ministry of Defence, Finland. *Securing the Finnish Defence Technological and Industrial Base*. Helsinki: Ministry of Defence FI, 2016: [https://www.defmin.fi/files/3403/PUTE\\_strategia\\_eng\\_010416.pdf](https://www.defmin.fi/files/3403/PUTE_strategia_eng_010416.pdf).
- Nissen, Christine. *Forsvarsfond uden forbehold*. DIIS, 2021. <https://www.diis.dk/publikationer/forsvarsfond-uden-forbehold>.

- OECD. "OECD Reviews of Innovation Policy: China 2008". *OECD Reviews of Innovation Policy*, 2008. OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264039827-cn>.
- Page, Lewis: *Lions, Donkeys and Dinosaurs: Waste and blundering in the Armed Forces*, 2006. London: William Heineman.
- Petersson, Magnus. "Small states and autonomous systems – the Scandinavian case". *Journal of Strategic Studies* 2020, DOI: 10.1080/01402390.2020.1856091.
- Raska, Michael. *Military innovation in small states: Creating a reverse asymmetry*. London & New York: Routledge, 2016.
- Rigsrevisionen, beretning nr. 15/2005. *Beretning om forsvarets anskaffelse og afvikling af Tårnfalken*. Rigsrevisionen, 2005. <https://rigsrevisionen.dk/revisions-sager-arkiv/2006/jun/beretning-om-forsvarets-anskaffelse-og-afvikling-af-taarnfalken>.
- Rigsrevisionen, beretning nr. 17/2007. *Beretning om forsvarets EH-101 helikoptere*. Rigsrevisionen, 2008. <https://rigsrevisionen.dk/revisions-sager-arkiv/2008/sep/beretning-om-forsvarets-ch-101-helikoptere>.
- Rigsrevisionen, beretning nr. 8/2010. *Beretning om forsvarets økonomistyring*. Rigsrevisionen, 2011. <https://rigsrevisionen.dk/revisions-sager-arkiv/2011/jun/beretning-om-forsvarets-oekonomistyring>.
- Rigsrevisionen, beretning nr. 5/2013. *Beretning om Forsvarets procedurer for anskaffelse af større materiel*. Rigsrevisionen, 2013. <https://rigsrevisionen.dk/revisions-sager-arkiv/2013/dec/beretning-om-forsvarets-procedurer-for-anskaffelse-af-stoerre-materiel#heading1>.
- Ringsmose, Jens. "Investing in fighters and alliances: Norway, Denmark, and the bumpy road to the Joint Strike Fighter". *International Journal* 68, no. 1 (2012): 93–110. <http://www.jstor.org/stable/42704962>.
- Ritzau. "Tårnfalk-skandalen flyver igen", *Ritzau*, 7. juni 2006: <https://ekstrabladet.dk/nyheder/politik/article4461289.ece>.
- Schousboe, Laura H. "The pitfalls of writing about revolutionary defense technology". *War on the Rocks*, 15. juli 2019: <https://warontherocks.com/2019/07/the-pitfalls-of-writing-about-revolutionary-defense-technology/>.
- Taylor, Mark Zachary. *The Politics of Innovation: Why Some Countries Are Better Than Others at Science and Technology*. Oxford: Oxford University Press, 2016.
- Viglioni, Marco T.D., Mozar de Brito, & Cristina L.L. Calegario. "Innovation and R&D in Latin America and the Caribbean countries: a systematic literature review". *Scientometrics* 125, (2020): 2131–2167. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03714-z>.
- Walsh, Kathleen A. "China's Emerging Defense Innovation System" i *Forging China's Military Might: A New Framework for Assessing Innovation* af Tai M. Cheung, 136–169. Johns Hopkins University Press, 2014.
- Weick, Karl E. *The Social Psychology of Organizing*, Second Edition. McGraw-Hill, 1979.

Weick, Karl, Kathleen Sutcliffe, & David Obstfeld. "Organizing and the Process of Sensemaking". *Organization Science* 16, no. 4 (2005): 409–421.

**Interviews:**

- Interview A, 5. marts 2021.
- Interview B, 5. marts 2021.
- Interview C, 5. marts 2021.
- Interview, 8. marts 2021.
- Interview, 9. marts 2021.
- Interview A, 10. marts 2021.
- Interview B, 10. marts 2021.
- Interview, 15. marts 2021.
- Interview, 17. marts 2021.



## BILAG 1

# Militær F&U i Danmark

Oprettelsen af Forsvarets Forskningsråd (FFR) i 1952 markerer et startpunkt for nyere tids militær F&U i Danmark. FFR blandede for første gang militærofficerer og civile forskere i forsvarsstrukturen og blev forløber for oprettelsen af Forsvarets Forskningstjeneste (FOFT) i 1970 samtidig med etableringen af Forsvarskommandoen. Med FOFT fik Danmark et selvstændigt og uafhængigt militært sektorforskningsinstitut, som havde til formål at bedrive selvstændig forskning, herunder i ny teknologi, samt repræsentere Danmark i NATO's fællesstatslige forskningsinitiativer gennem NATO STO.<sup>78</sup> Med over 100 medarbejdere udgjorde FOFT en international anerkendt F&U-kapacitet, som varetog selvstændig militærteknologisk F&U.

Som tabel 1 viser, har FOFT gennemgået en løbende omstrukturering og dimensionering. FOFT virkede frem til 2007, hvor det i forbindelse med forsvarsforliget 2005-2009 blev besluttet at udfase instituttet. I 2007 blev de ca. 18 resterende medarbejdere integreret i Forsvarets Materieltjeneste (FMT), hvorefter FMT i 2013 blev til Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelse (FMI). FOFT overgik fra at være en selvstændig myndighed til at antage en rolle som sektion under FMT og FMI og fik i 2016 sit nuværende navn, Værnsfælles Videnscenter (VV). Den løbende reorganisering og dimensionering af FOFT både afspejler og har medført en tydelig nedprioritering af F&U samt internationale forskningsaktiviteter på bekostning af driftsmæssige og anskaffelsesrelaterede opgaver.<sup>79</sup> Organisatorisk illustrerer sammenlægningen det overordnede skifte fra selvstændig forskningsinstitution til en sektion i FMI, som agerer videnscenter til understøttelse af anskaffelsesprocesser.

---

78. Bertel Heurlin. "Militær forskning i Danmark". *Krigsvidenskab.dk*, 14. januar, 2011. <https://krigsvidenskab.dk/emne/militaer-forskning-i-danmark>.

79. Folketingets Forsvarsudvalg. "FOU-spørgsmål nr. 130. Udvalgsspørgsmål til forsvarsministeren". 2017.

Tabel 1: Den organisatoriske udvikling af FOFT

År	Navn	Beskrivelse	Ca. antal medarbejdere
1952	Forsvarets Forskningsråd (FFR)	Selvstændigt forskningsråd, som skulle varetage Forsvarets interesser. Blev udbygget med et sekretariat i 1957. <sup>80</sup>	-
1970	Forsvarets Forskningstjeneste (FOFT)	Selvstændig myndighed. <sup>81</sup>	80 personer
2002	Forsvarets Forskningstjeneste (FOFT)	Institut under FAK, semi-selvstændig myndighed. <sup>82</sup>	60 personer
2007	Anvendt Forskning (AF)	Selvstændig sektion i Forsvarets Materieltjeneste (FMT). <sup>83</sup>	18 personer + enkelte ude i FMT-organisationen
2011	Værnsfælles Teknologi og Innovation (VTI)	Selvstændig sektion i FMT.	14 personer
2013	Værnsfælles Videns- og Laboratoriecenter inklusive Forsvarets Laboratorium (i Værløse)	Sektion i Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelse (FMI). Nu under Værnsfælles Forretningsområde i Kapacitetsansvarlig Luftsystemer.	30 personer (12 i Ballerup og 18 i Værløse)
2016	Værnsfælles Videnscenter (VV) eksklusive Forsvarets Laboratorium	Sektion i FMI under Værnsfælles Forretningsområde i Kapacitetsansvarlig Luftsystemer.	14 personer + 2 studentermedhjælpere (per 1. januar 2021)

Kilde: Værnsfælles Videnscenter.

80. Vilhelm Mogens Güntelberg. "Forsvarets forskningstjeneste, dens opgaver og arbejde". *Krigsvidenskab.dk*, 22. april, 1974. <https://krigsvidenskab.dk/emne/forsvarets-forskningstjeneste-dens-opgaver-og-arbejde>.

81. Forsvarets Forskningstjeneste. FOFT Nyt – 4. årgang, nr. 1, april 1999. Udgivet af Forsvarets Forskningstjeneste (FOFT).

82. Forsvarets Forskningstjeneste. FOFT Nyt – 7. årgang, nr. 1, april 2002. Udgivet af Forsvarets Forskningstjeneste (FOFT).

83. Forsvarets Forskningstjeneste, FOFT Nyt – 10. årgang, nr. 1, august 2005. Udgivet af Forsvarets Forskningstjeneste (FOFT).

## BILAG 2

# Aktører i det danske militærteknologiske netværk

Tabel 2 angiver, hvilke aktører der anses som relevante dele af det danske militærteknologiske netværk – altså aktører, som direkte eller indirekte arbejder med F&U vedrørende militærteknologi og dermed sikrer en viden og årvågenhed med hensyn til den militærteknologiske udvikling. Listen er *ikke* udtømmende og er opstillet i foråret 2021 på baggrund af rapportarbejdet.

**Tabel 2: Aktører i det danske militærteknologiske netværk**

Navn	Beskrivelse
	<i>Offentlige myndigheder</i>
Forsvarskommandoen (FKO)	FKO er Danmarks overordnede militære kommandomyndighed, som består af stabe og kommandoer, der leder de militære enheder. FKO's Udviklings- og Planlægningsstab (UPS) varetager den langsigtede forsvars- og kapacitetsplanlægning.
Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrkelse (FMI) – Værnsfælles Videnscenter (VV)	FMI har ansvar for det samlede forsvars og beredskabs materiel. FMI indgår hovedsageligt i det danske militære F&U-netværk gennem VV, der foretager teknologivurderinger i forbindelse med anskaffelse af forsvarsmateriel. Desuden repræsenterer VV Danmark i NATO STO i forskellige RTG'er.  VV er ansvarlige for FMI's Industridag, hvor forsvarsindustrien og forsvaret kan mødes, samt for medfinansieringsordningen, som understøttes af Innovationsfonden.

Forsvarsministeriets departement (FMN)	FMN står for den overordnede ledelse af ministerområdet samt politisk betjening af ministeren. Departementet formulerer de overordnede strategier og handlingsplaner på det forsvarspolitiske område og fastsætter dermed rammerne for resten af organisationens arbejde.
Forsvarsakademiet (FAK)	FAK er en selvstændig og uafhængig uddannelsesinstitution under FKO, som leverer officersuddannelser og forskning. I 2018 oprettede FAK Institut for Militærteknologi (IMT), som har til formål at belyse og samtænke militærteknologiske udviklingstendenser og de afledte operative effekter.
<i>Universiteter</i>	
Security DTU	Security DTU er et tværdisciplinært sikkerheds- og forsvarsteknologisk forskningscenter på Danmarks Tekniske Universitet, som samarbejder med både den nationale og den internationale forsvarsindustri. DTU har sammen med Aalborg Universitet og Aarhus Universitet indgået et samarbejde med Lockheed Martin i regi af F-35-programmet, hvor man i 2018 havde 11 bachelor- og kandidatstuderende på besøg i USA.
SDU Dronecenter	SDU Dronecenter blev oprettet af Syddansk Universitet i 2015. På baggrund af forsvarsforliget 2018-2023 blev der udformet en samarbejdsaftale mellem dronecenteret og Forsvaret, som har til formål at kunne teste militære droner og vidensdele.
<i>Brancheorganisationer og industriklynger</i>	
Center for Defence, Space & Security (CenSec)	CenSec (Center for Sikkerhedsindustrien i Danmark) er en forsvarsrelateret industriklynge, som fra 2018-2020 har drevet Innovationsnetværket for Sikkerhed. CenSec har ca. 150 medlemmer i form af virksomheder, der ønsker at blive leverandører til forsvars-, rum- og sikkerhedsindustrien. CenSec er ikke en brancheorganisation, men fokuserer på industriel vidensdeling og netværksdannelse.
Forsvars- og Aerospace-industrien i Danmark (FAD)	FAD er Danmarks brancheforening for forsvars-, rum- og sikkerhedsindustrien og en del af Dansk Industri (DI). FAD repræsenterer industriens interesser i udarbejdelsen af nationale handlingsplaner og strategier på det forsvarsindustrielle område.
Naval Team Denmark	Naval Team Denmark er en industriklynge og eksportklub, som understøtter eksporten af maritime industriers produkter til udlandet.



<i>Internationale organisationer</i>	
NATO Science and Technology Organization (STO)	Størstedelen af NATO's teknologiske forskningsinitiativer er organiseret i regi af STO, som udgør det største forskningsfællesskab inden for sikkerhed og forsvar. STO gennemfører som regel treårige forskningsprojekter i mindre grupper (RTG'er), således at mindre stater kan koncentrere deres begrænsede ressourcer.
Den Europæiske Forsvarsfond	Inden for EU-samarbejdet engagerer Danmark sig i Den Europæiske Forsvarsfond, som er forankret i EU-Kommissionens Generaldirektorat for Forsvarsindustri og Rummet (DEFIS). Danmark deltager ikke i militærteknologisk forskning i regi af PESCO-samarbejdet på grund af vores fravalg af Det Europæiske Forsvarsagentur (EDA).

---

## OM FORFATTERNE

---

Henrik Breitenbauch, ph.d., er leder af og seniorforsker ved Center for Militære Studier, Institut for Statskundskab, Københavns Universitet. Henrik forsker i strategi og forsvars- og sikkerhedspolitik.

Jens Vesterlund Mathiesen, cand.scient.pol., er forskningsassistent på Center for Militære Studier, Institut for Statskundskab, Københavns Universitet. Jens arbejder med teknologiens stigende betydning for dansk og international forsvars- og sikkerhedspolitik.

---

